

## ИЗОБРЕТАЕМ ВЕЛОМОБИЛЬ!

Свою конструкцию оригинальной педальной машины демонстрирует москвич  
Геннадий СТЕРХОВ.





1



2

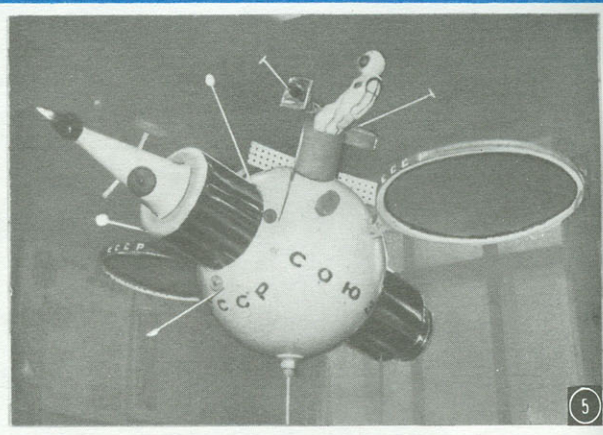
## XVIII ВСЕСОЮЗНЫЙ КОНКУРС «КОСМОС»

Со всех уголков Советского Союза юные конструкторы «космической техники» прибыли в весенние школьные каникулы в Москву на финал конкурса. Здесь они защищали проекты, обменивались опытом работы, готовили свои модели к показу на ВДНХ СССР.

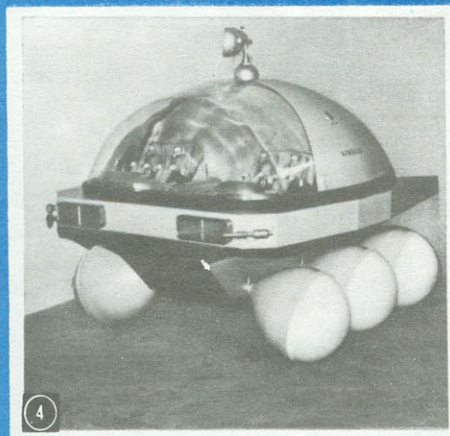
На снимках: 1. Вадим Чупурухин представляет жюри модель планетохода «Тайфун», созданную на СЮТ города Котласа Архангельской области. 2. Последняя проверка перед защитой. Модель космической станции «Фотон» изготовлена на станции юных техников Донецкой области. 3. Юными конструкторами СЮТ города Алаверди Армянской ССР разработан проект космического корабля «Лори». 4, 6. Модели планетохода «Агидель» и космического корабля будущего спроектированы на РСЮТ Башкирии. 5. Внеконкурсная работа — космический модуль «Союз». 7. Алексей Харитонов [КЮТ «Поиск» города Кемерово], занявший на конкурсе второе место, демонстрирует модель планетохода «Поиск-6». 8. Секретами мастерства делится с «коллегами» обладатель диплома Звездного городка «За самую оригинальную идею» Эдуард Щукин (на фото — в центре) из города Котласа Архангельской области.



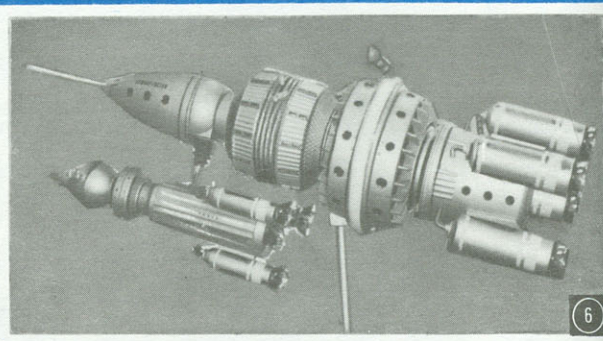
3



5



4



6



7



8

**«Предоставить школе право на творчество, на выбор методов обучения и организации учебно-воспитательного процесса, на отработку новаторских идей воспитания. Не вытравлять, а всячески лелеять ростки появившихся у нас школ, облик которых определяется деятельностью талантливых, не шаблонно мыслящих и преданных делу педагогов».**

**Из доклада «О ходе перестройки средней и высшей школы и задачах партии по ее осуществлению» на февральском (1988 г.) пленуме ЦК КПСС**

**КАК?** — извечный вопрос, неизменно встающий перед каждым, приступающим к большому или малому делу: как это выполнить, осуществить, придумать, решить?

А для человека ищущего, творческого он непременно трансформируется и в более сложную задачу: **КАК ЛУЧШЕ** это сделать?

Внезапное озарение, счастливый случай, вспышка вдохновения — эти капризные спутники творческого труда оказываются ненадежными помощниками в эпоху научно-технической революции, когда конкретные производственные задачи требуют безотлагательного и часто принципиально нового решения. Но можно ли управлять процессом творчества, сознательно направлять его, подчиняя определенным правилам, наконец, научить его человека, как обучают его, скажем, трудовым приемам или избранной профессии? Современная наука и практика не только положительно отвечают на этот вопрос, но и убедительно доказывают, что обучать творчеству необходимо и начинать — как можно раньше.

Так считают сегодня и многие организаторы детского технического творчества, создающие в школах, на станциях и в клубах юных техников специальные кружки для учащихся, в которых знакомят с основами рационализаторского и изобретательского творчества.

Уже два десятилетия работает подобный кружок в сочинской школе № 75. Он так и называется: «Юный изобретатель». Возглавляет его большой энтузиаст детского технического творчества, учитель труда В. А. Шеломенцев. Им накоплен немалый опыт приобщения ребят не только к секретам изобретательства, но и к решению на основе конкретных приемов практических задач для народного хозяйства. Не случайно за творческой помощью к юным новаторам нередко обращаются различные предприятия и организации города, а многие задания на конструкторский поиск кружок постоянно черпает из темников, предназначенных для взрослых рационализаторов и изобретателей.

Об опыте работы кружка рассказывает его руководитель.

## СЕКРЕТЫ ТВОРЧЕСТВА — ЮНЫМ

Одной из задач развивающейся сейчас в стране общественно-государственной системы НТТМ является овладение молодежью современной методологией технического творчества. Сама жизнь, необходимость ускорения прогресса науки и экономики выдвигают как естественную необходимость обучение творческому мышлению, изобретательскому делу всего подрастающего поколения. Чем бы человек ни занимался, в любой сфере его деятельности традиционный метод «проб и ошибок» требует больших затрат времени и сил, но далеко не всегда приводит к желаемым результатам. А интенсификация современного производства, в частности, предполагает и интенсификацию решения технических проблем. Для этого, безусловно, нужна новая, более эффективная методика творчества, в том числе и изобретательского.

В нашей школе еще двадцать лет назад был организован технический кружок «Юный изобретатель», который работает все эти годы, судя по результатам и наградам, успешно. Для начала перед его воспитанниками была поставлена понятная каждому и посильная задача: совершенствовать оборудование учебных мастерских, создавать

дополнительные наглядные пособия по учебным предметам. А как педагог я поставил при этом перед собой и другую цель: развивать творческое мышление детей, вооружая их методикой изобретательства — с тем, чтобы они учились нестандартно решать любые практические задачи. Предполагалось с самого начала также более серьезное в перспективе дело для членов кружка: готовить и рационализаторские предложения для предприятий. Время показало реальность задуманного, доступность для учащихся таких планов.

Занятия в кружке проводятся два раза в неделю. Примерно треть времени отводится на теорию: изучаем методики изобретательства, знакомимся с историей знаменитых изобретений, судьбами их создателей; рассматриваем законы развития техники, решаем тренировочные задачи конструкторского содержания. А две трети всех занятий — выполнение практических работ на основе полученных теоретических знаний.

Помещением для кружка «Юный изобретатель» служат наши обычные учебные мастерские. Они состоят у нас из двух «цехов»: ручного инструмента и механизированной обработки материалов. Первый оборудован 24 универсальными верстаками собственной конструкции; имеется и полный набор инструментов. Во втором цехе установлено 18 станков по обработке древесины, 2 токарных станка и 1 фрезерный, 2 сверлильных и 1 заточный.

Особо хочу остановиться на методике проведения теоретических занятий — вопросе, к сожалению, пока мало разработанном, но имеющем большой практический интерес для руководителей технических кружков.

В основу наших занятий положено,

как я уже говорил, изучение известных приемов изобретательства, из которых для школьников отобрано около тридцати. Определенный прием иллюстрируется конкретными примерами создания техники — от древности до наших дней. Число этих примеров постоянно растет благодаря пополнению из самых различных источников: книги, журналы, кино, телевидение.

Каждое занятие посвящается изучению какой-либо одной темы. Вначале руководитель рассказывает о технической задаче или проблеме, затем показывает учащимся, как изобретатель решал ее с помощью того или иного приема — для лучшего понимания сути изобретения и пути творческого поиска идеи. Затем уже ставятся задачи, которые должны быть решены этим приемом силами учащихся, причем сообща. Юные изобретатели активно включаются в мозговую штурм или, как еще называют такой коллективный поиск, в мозговую атаку. Все высказывают свои идеи; никто их не критикует, не отвергает: главное — дать как можно больше вариантов решения. Руководитель при этом лишь направляет поиск по пути использования приема изобретательства, с которым только что познакомились члены кружка. В конце занятия подводится итог: определяется эффективность изученного приема изобретательства.

Достоинство данной методики обучения основам изобретательства в том, что все ребята вовлекаются в творческий поиск. Всем предоставляется возможность высказывать любые, даже самые фантастические идеи. А благодаря отсутствию сиюминутной критики «изобретения» даже закоренелые молчуны решаются предложить свою гипотезу. А возможность высказаться

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**МОДЕЛИСТ 1988-89**  
**КОНСТРУКТОР**

**Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ**

Издается с 1962 года

самому и естественное стремление сравнить свою идею с идеей другого вырабатывают у детей способность с уважением выслушивать и иное мнение. Больше того: они учатся формулировать мысль четко, доступно — так, чтобы она стала понятной всем. И еще одно обязательное условие: каждый должен уметь изобразить на бумаге свое предложение — в эскизе, чертеже. Это тоже необходимо: ведь за идеей последует ее воплощение в материале.

А право на реализацию идей в действующую конструкцию на практических занятиях получают те, кто внес в разработку наибольший творческий вклад.

В связи со сказанным хочется поделиться и некоторыми более частными, но не менее важными методическими советами из собственной практики.

Каждый уважающий ребят учитель никогда не должен давать им задачу, не решив ее предварительно сам. Так надо поступать и руководителю кружка юных изобретателей. Иначе он не сможет повести учеников в мозговую атаку.

Руководителю важно также уметь четко и грамотно ставить технические условия, чтобы юный изобретатель отчетливо уяснил суть проблемы (что дано) и смог представить себе желаемый конечный результат (что требуется найти). И еще: перед постановкой задачи необходимо вооружить учащихся соответствующей методикой поиска ее решения.

Наконец, последнее. Надо стремиться к тому, чтобы все задачи, кроме тренировочных, носили общественно полезный характер: это стимулирует творческую активность юных изобретателей, вызывает их естественную заинтересованность в конечном результате поиска. Учащимся надо предоставить и возможность практически, своими руками изготовить разработанное ими техническое устройство, чтобы проверить на практике реальность идеи. Резуль-

### ПАМЯТКА ЮНОГО ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

1. Измени число деталей.
2. Измени размеры детали.
3. Измени форму детали.
4. Измени расположение деталей.
5. Измени вид движения.
6. Измени агрегатное состояние.
7. Спрячь внутрь — вынеси наружу.
8. Раздели — соедини.
9. Делай по частям или с избытком.
10. Клин клином выбивают.
11. Непрерывно — прерывно.
12. Сделай все наоборот.
13. Найди решение в природе.
14. Найди решение в другой области техники.
15. Найди посредника.
16. Используй силы природы.
17. Создай симметрию или асимметрию.
18. Обрати вред в пользу.
19. Сделай заранее.
20. Твердое — гибкое.
21. Замени материал.
22. Материал однородный — разнородный.
23. Принцип проскока.
24. Обратная связь.
25. Самообслуживание.
26. Дорого — долговечно. Дешево — недолговечно.
27. Используй поля.
28. Измени окраску.
29. Отброс — восстановление частей.

таты будут еще более воодушевляющими для ребят, если их разработка найдет применение на производстве.

Приемы решения изобретательских задач, которые мы изучаем и применяем на занятиях кружка, сведены в приведенный здесь краткий перечень — своеобразную памятку юного изобретателя.

Не удивлюсь, если и сегодня, когда идет перестройка народного образования, найдутся скептики, которые сомневаются: надо ли учить всех детей методике изобретательского дела? Весь опыт нашей работы однозначно свидетельствует: учить нужно и научить можно. И успех обязательно придет.

Так, кружок на протяжении всех двадцати лет своего существования активно участвует в районных, городских и краевых слетах, выставках, где постоянно занимает призовые места. Мы не делаем секрета из нашего опыта: выступаем по радио и телевидению, в печати, проводим открытые занятия кружка для учителей труда, руководителей школ, внешкольных учреждений.

Отрадно, что февральский (1988 г.) пленум ЦК КПСС, рассмотревший вопрос о ходе перестройки средней и высшей школы, среди задач по ее осуществлению как одну из главных наметил создание системы непрерывного образования и повышения квалификации.

В идеале и вся система обучения творческому мышлению видится нам тоже как непрерывный процесс. Начинаясь он должен уже в детском саду (первое звено дальнейшей цепочки) — начальные классы — средние классы — старшие классы — профессионально-технические училища и техникумы — вузы — производство. И для каждого звена нужно разработать свою методику технического творчества, учитывающую возрастные особенности.

Если бы наша молодежь проходила через всю эту цепочку, то производство, любая сфера народного хозяйства пополнялись бы личностями творческими, вооруженными методикой, позволяющей нетрадиционно мыслить и эффективно решать самые сложные задачи, и не только технические.

Одним словом, если обратиться к народной мудрости, то очень уместно вспомнить притчу: «Можно человеку дать одну рыбу, и он будет сыт один день. Можно дать две рыбы — он будет сыт два дня. Но если человека научить ловить рыбу, он будет сыт всю жизнь».

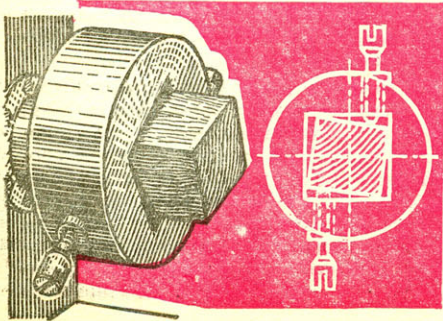
А ведь научить творчеству смолоду — значит обеспечить человеку тот характер деятельности, который наполнит большим содержанием всю его жизнь.

## Решения, найденные юными конструкторами школы № 75 г. Сочи с помощью изобретательских приемов

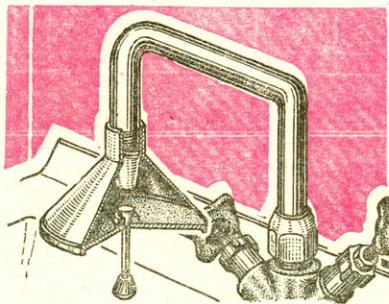
### «ИЗМЕНИ РАСПОЛОЖЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ» —

такой изобретательский прием использовали семиклассники Станислав Тоноян, Руслан Хунов и Андрей Малхасян, решая поставленную руководителем кружка задачу: создать патрон для крепления квадратных заготовок на токарном станке. Новый зажим понадобился для того, чтобы точить из дерева мелкие детали типа шашек. Обработку требовалось вести без задней бабки. Как же закрепить заготовку?

Ответ был найден: в квадратном отверстии патрона, куда вставляется заготовка, два разнесенных встречных винта разворачивают ее, поджимая всеми четырьмя ребрами к стенкам патрона. Испытания показали достаточную надежность крепления.



### «РАЗДЕЛЯЙ — СОЕДИНЯЙ» —



этот прием был использован юными изобретателями, решившими модернизировать обычный водопроводный кран так, чтобы при умывании не расходовать лишней воды.

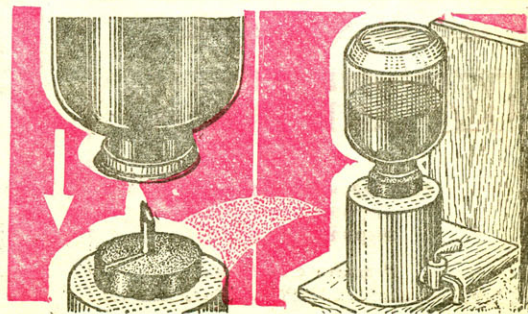
Ребята вспомнили добрый старый умывальник: ведь тот подавал водяную струю только в момент подъема рукой штока клапана. Вот они и подумали: а что, если присоединить такую насадку к крану?

Роль насадки сыграла душевая головка, в которой сетка заменена сплошным донышком с вмонтированным в него клапаном устройством от умывальника.

### «СДЕЛАЙ ВСЕ НАОБОРОТ» —

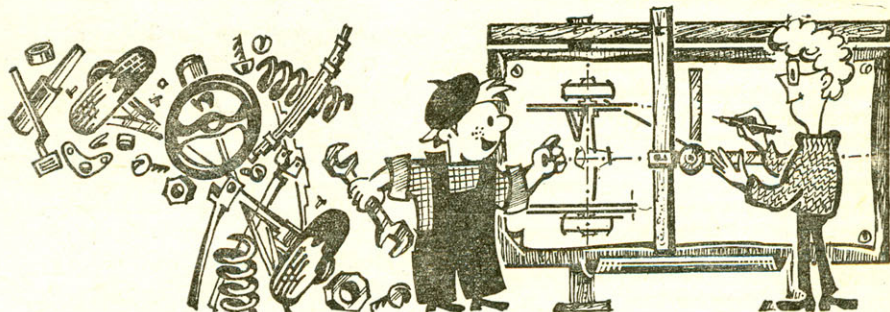
прием, легший в основу разработки кружковцами принципиально новой установки для продажи соков, сокращающей операции, которые обычно выполняет продавец.

«Что, если не вскрывать банки, а превратить их в емкости для розлива?» — задумались члены кружка, шестиклассники Андрей Косляк и Костя Саманджия. Для этого, решили ребята, потребуется только краник с наискось срезанной и торчащей вверх как пика металлической трубкой. Перевернем банку крышкой вниз и наколем на эту пилку: сок по трубке пойдет к крану; банка будет стоять крышкой на резиновой шайбе (герметизация). Препятствовать же разрежению внутри банки будет узкий желобок, прорезанный на поверхности резиновой шайбы от края до трубки.



# СТРОИМ АВТОМОБИЛЬ

(Из опыта  
самодеятельного  
конструктора)



## Ходовая часть

**КОЛЕСА.** Прежде чем приступить к расчету ходовой части, следует определиться с колесами. А для этого необходимо хотя бы примерно знать массу проектируемого автомобиля и ее распределение по осям.

Впрочем, выбор шин для самодельных машин классов I (особо малый) и II (малый) невелик. Обычно это шины 5.00-10 (135-254) от мотоколяски. Их максимальная нагрузка в промышленном образце (задние колеса СЗД) — 185 кг; предельная у самоделок — не более 250 кгс на колесо. Применение таких колес в «Минимаксе» оказалось неудачным: при проектной нагрузке на заднее колесо в 290 кгс долговечность шин составила всего 12 тыс. км пробега, несмотря на расширение дисков на 30 мм. Однако для микролитражек меньшей массы колеса от мотоколяски очень удобны благодаря разборной конструкции дисков. При этом, правда, надо учитывать, что при переходе от модели СЗА к СЗД механический привод тормозов был заменен на гидравлический, что заметно увеличило неподрессоренную массу машины.

Следующий выпускаемый промышленностью размер шин — 6.15-13 (150-330), которыми комплектуются автомобили ЗАЗ и ВАЗ. Они надежно служат при нагрузке на колесо до 370 кг.

Выбор шин обычно определяет и колеса, и подвески в целом, включая амортизаторы.

**ПОДВЕСКИ.** Назначение двух основных узлов ходовой части — передней и задней подвески — обеспечение плавности движения и устойчивости автомашины на дороге. Плавность определяет комфортность езды, а устойчивость — как способность противодействовать заносу и опрокидыванию — безопасность. Заметим, что эти два требования противоречивы: например, мягкое поддрессирование иногда ухудшает устойчивость автомобиля при движении.

Кроме того, подвеска должна ограничивать боковой крен на поворотах, продольный «клевок» при торможении и «приседание» на разгоне. Однако следует учитывать, что повышение угловой жесткости для ограничения крена на поворотах снижает у водителя «ощущение дороги», что подчас отрицательно сказывается на безопасности движения.

Подвески обычно классифицируют по их кинематике и по пружинному элементу. Если отделить зависимую подвеску колес и свечные подвески (пока еще не очень доступные для самодельщиков), то все остальные можно свести к пяти типам: поперечно-рычажные (однорычажные — задние подвески мотоколяски СЗА и грузового мотороллера «Муравей»; двухрычажные — передние подвески большинства отечественных легковых автомобилей), продольно-рычажные (однорычажные — задняя подвеска мотоколяски СЗД и ЗАЗ-968; двухрычажные — передние СЗА и СЗД, ЗАЗ-965, ЗАЗ-968), с косым рычагом (задняя подвеска ЗАЗ-965). Конструктивно эти схемы реализуются с некоторыми различиями: например, вместо пружины может устанавливаться торсион; косой рычаг может быть расположен под углом к оси автомобиля не только в горизонтальной плоскости, но и в вертикальной.

**РЕССОРЫ.** Большинство отечественных легковых автомобилей имеет неразрезной задний мост; в качестве упругого элемента используются листовые рессоры («Москвич») или пружины («Жигули»). Рессоры имеют некоторое преимущество в отличие от пружин им свойственно поглощение некоторой части энергии деформации за счет межлистового трения. Это явление способствует затуханию возникающих колебаний (подобный эффект наблюдается и в случае применения многолистовых торсионов в передних подвесках мотоколясок СЗА и СЗД, «Запорожцах» ЗАЗ-965 и -968).

Обычные (полуэллиптические) рессоры в легковых машинах крепят к раме или кузову непосредственно передним ушком, а сзади — через серьгу. Длину серьги принимают в пределах 7—8% длины рессоры, а угол между распрямленной рессорой и ушком — 75—80°. Для изоляции кузова от высокочастотных вибраций, вызываемых неровностями дороги, в ушках рессоры и серег устанавливают резинометаллические втулки, а в соединении с балкой заднего моста ставится резиновая прокладка.

Условия компоновки задней подвески могут требовать нарушения параллельности рессор при виде в плане, что практически не сказывается на работе подвески. Можно применять и несимметричную установку моста по длине рессоры с соответственным сдвигом листов

ее набора. По мере отклонения от симметричности все заметнее увеличивается жесткость рессоры; это может быть использовано в случае необходимости. Несимметричность обычно делается со сдвигом вперед: так выравниваются углы отклонения валов в карданных шарнирах, что снимает неприятную неравномерность хода.

Если рессоры слишком мягкие, то при разгоне автомобиля происходит их S-образная деформация. Чтобы противодействовать этому, увеличивают жесткость переднего конца рессоры также за счет несимметричной установки моста. Например, если передняя часть рессоры составляет  $\frac{1}{3}$  общей ее длины, то ее жесткость будет выше жесткости задней в 8 раз. Это благоприятно влияет на кинематический увод колес (см. ниже), «клевков» при торможении и «приседание» при разгоне, способствует уменьшению крена.

Ослабить жесткость, сделать рессору более мягкой в любительских условиях можно, уменьшив в ней число листов, изменив ширину концов промежуточных листов и т. п.

Расчеты прочности и жесткости рессор приводятся в специальной литературе, однако для самодельщика проще довести конструкцию подвески с помощью простейшего статического нагружения ее расчетными силами, сделав для этого временный стенд. Там же можно проверить подвеску на прочность, задавшись определенным запасом прочности — например,  $n=2$ . Оформленный в виде протокола испытаний документ вполне заменит расчет в технической документации, представляемый в ГАИ при регистрации машины.

**УСТОЙЧИВОСТЬ.** Как уже говорилось, эта важнейшая характеристика автомобиля во многом определяется ходовой частью. И рассмотрение проблемы обеспечения устойчивости надо начать с анализа явления «увода», свойственного пневматическим шинам.

Увод (см. рисунок 2) возникает в виде упругого отклонения протектора от исходного среднего положения (средней плоскости диска колеса) в зоне сцепления с дорогой под действием боковой силы  $F_y$ , например, центробежной силы на повороте. Угол между средней плоскостью диска колеса и фактическим направлением поступательного движения колеса называется углом  $\alpha$  бокового увода. Чем жестче каркас шины и вы-

ше ее внутреннее давление, тем увод меньше.

Большое значение имеет и соотношение величин углов увода в передних и задних колесах. Если угол увода  $\alpha_1$  передних колес меньше угла увода  $\alpha_2$  задних (см. рисунок 3а), то автомобиль склонен усиливать поворот, что сводится к заносу (избыточная поворачиваемость). При обратном соотношении углов увода (рис. 3б) автомобиль стремится выпрямить траекторию движения (недостаточная поворачиваемость, повышенная устойчивость); такой автомобиль не имеет опасной тенденции самопроизвольно усиливать поворот, он лучше «держит» дорогу при движении по прямой и меньше реагирует на воздействие случайных боковых сил. Рекомендуемый угол увода передних колес — на 2—3° больше задних. Поэтому при равномерном распределении нагрузки по осям давление в шинах задних колес следует держать чуть выше.

В зависимости от кинематики подвески при ее ходе наклон может изменяться. Если угол наклона колеса увеличивается в сторону действия центробежной силы, то угол увода тоже растет. С этой точки зрения подвески, схемы которых приведены на рисунке 1, неравноценны. При крене машины на повороте колеса подвесок по схемам 1б, 1в и 1г наклоняются вместе с машиной; при этом угол увода колеса увеличивается. А подвеска по схеме 1а, наоборот, дает обратный наклон, что активно способствует уменьшению угла увода. Конструктору следует иметь в виду, что изменение угла наклона колеса на 5—6° вызывает соответственное изменение угла увода примерно на 1°. С учетом этого явления для сохранения оптимальных углов увода и их соотношения при использовании схемы 1а на передних колесах иногда несколько увеличивают установочный угол бокового наклона колеса, доводя его до 2,5—5°. Правда, при всей своей простоте эта схема не получила большого распространения из-за значительного изменения колеи при ходе подвески, которое ведет к повышенному износу шин.

Оптимальный выбор кинематики косой подвески (рисунок 1д) позволяет осуществить наиболее благоприятное соотношение углов увода переднего и заднего мостов, хотя ей также, в известной степени, свойственно значительное изменение колеи. Таких же результатов можно добиться и в схеме 1б, причем без заметного колебания колеи: именно так устроены подвески передних колес многих легковых автомобилей («Жигули», «Москвич», «Волга»).

При зависимой подвеске (жесткой оси колес) углы увода при крене машины не меняются. Но здесь проявляется другой фактор неустойчивости — так называемый кинематический увод. Например, если в качестве упругого элемента используются витые пружины, то требуется дополнительное направляющее устройство, определяющее степень свободы моста. В задней подвеске «Жигулей» для этого предусмотрены четыре продольных (см. рис. 4) и один поперечный рычаги, концы их закреплены шарнирно на кузове и заднем мосту. Упрощенное направляющее устройство может иметь всего два наклонных рычага (см. рис. 5), тогда крен автомобиля на угол  $\phi$  приводит к повороту заднего моста на угол  $\Phi$  при виде в плане. Этот поворот

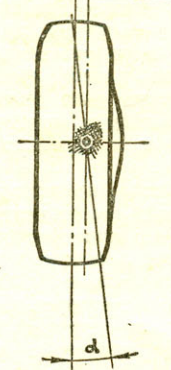
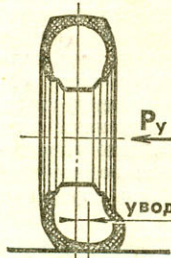
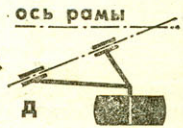
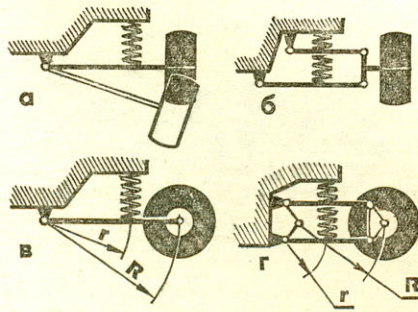
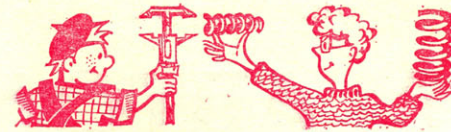


Рис. 1. Кинематические схемы основных типов независимых подвесок: а — однорычажная с поперечным рычагом, б — двухрычажная с поперечными рычагами, в — однорычажная с продольным рычагом, г — двухрычажная с продольными рычагами, д — с косым рычагом.



Рис. 2. Возникновение увода колеса автомобиля.

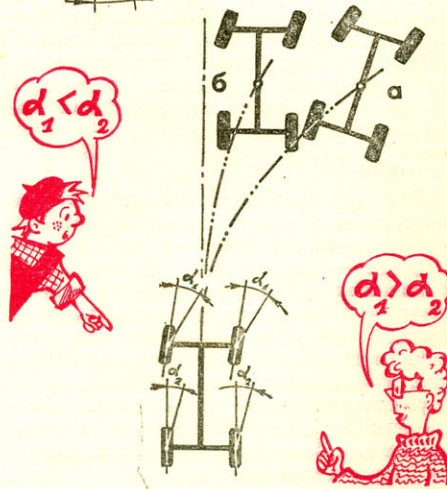


Рис. 3. Траектория движения автомобиля в зависимости от увода колес: а — угол увода передних колес меньше угла увода задних, б — угол увода передних колес больше угла увода задних.

и называется кинематическим уводом. Он влияет на устойчивость движения машины: если шарниры крепления рычагов к кузову находятся выше оси колес (как это показано на рис. 5), то получается избыточная поворачиваемость. Поэтому центр подвески нужно располагать несколько ниже оси колес. Этот же вывод распространяется и на схему, изображенную на рисунке 4, но кинематический центр поворота оси колеса оказывается в мгновенном центре вращения (О), который определяется как точка пересечения осей верхнего и нижнего рычагов. (Отсюда следует преимущество такой схемы в меньшей кривизне траектории перемещения заднего моста, ибо радиус мгновенного поворота намного больше длин реальных рычагов.) Кинематический увод имеет место и в обычной рессорной подвеске.

Для устойчивости машины важную роль играет высота расположения центра тяжести. Центробежная сила в зависимости от этого влияет на перераспределение нагрузки на вираже между внутренними и наружными колесами, что определяет сцепление шин с дорогой. Поэтому сводить значение высоты центра тяжести только к проблеме опрокидывания неправильно; в действительности оно определяет и управляемость и устойчивость движения автомобиля.

**ПЛАВНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.** Эта характеристика зависит в основном от соотношения поддресоренных масс к неподдресоренным: чем оно выше, тем езда комфортнее. Каждый замечал, что нагруженную машину меньше трясет. Но отсюда же следует требование возможного снижения массы колес и присоединенных к ним узлов подвесок. Поэтому переход от неразрезного заднего моста с массивной балкой и задней передачей к независимой подвеске с позиций комфортности — мера прогрессивная.

При оценке упругой податливости подвески в целом возникает вопрос о соотношении жесткости упругой части собственно подвески и шин. Это соотношение всегда в пользу подвески; доля шин обычно не превышает 10—15%.

По существу, комфортность автомобиля определяется частотой собственных колебаний — амплитудой и вертикальными ускорениями. Но эта характеристика неудобна для проектирования, поэтому используют другую — статический прогиб — величину деформации упругого элемента подвески под действием проектной (или фактической) нагрузки, отнесенной к колесу. Схема рекомендуемой характеристики подвески автомобиля приведена на рисунке 6. Пунктиром показана теоретическая зависимость усилия  $P$  от деформации  $f$  для основного упругого элемента (пружины или рессоры). Начальная часть графика (отклонение практической кривой от теоретической) большого значения не имеет. Восходящая ветвь кривой показывает увеличение жесткости подвески в конце хода, что необходимо для смягчения удара о буфер ограничителя хода. Рабочий ход подвески — в пределах  $\pm 0,6l_{дин}$  (деформации сжатия и отбоя) от проектного положения колес. В этих пределах желательно иметь жесткость (тангенс угла  $\beta$  на рис. 6) постоянной, хотя можно и с ростом, но не более 20%. Такая характеристика достигается как за счет самого упругого элемента, так и за счет кинематики подвески. Следует учитывать, что практически пруж-

жины по мере осадки начинают соприкасаться некоторыми витками; за счет этого рабочее число витков уменьшается, и конечная жесткость пружин, естественно, возрастает.

Статический прогиб  $f_{ст}$  в машинах малого класса составляет 80—150 мм, динамический ход  $f_{дин}$  = 80—120 мм (меньшие значения динамического хода относятся к скоростным машинам, предназначенным для езды по хорошим дорогам).

При прочих равных условиях (например, распределения масс между осями) можно сделать вывод: чем жестче ход задней подвески по сравнению с передней, тем ближе сдвинется вперед точка минимальной амплитуды колебаний кузова (зона комфорта). При равном (или близком к этому) распределении нагрузок между осями одинаковая жесткость (ход подвесок) дает удовлетворительный комфорт для обоих рядов сидений. При существенном превышении нагрузки, приходящейся на задние колеса (до 60% от общей), требуется более мягкая задняя подвеска.

В качестве примера приведем необходимые расчеты деталей подвесок машины «Минимакс», продолжающие пример расчета рамы (см. «М-К» № 7 за 1988 год).

**ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА.** За исходную принята торсионная подвеска СЗА, сделанная по схеме, показанной на рисунке 16. Подвеска усилена (применены торсионы от ЗАЗ-965 и установлена дополнительная пружина — см. «М-К» № 11 за 1982 год). Исходной для расчета служит разница в приходящейся на переднюю подвеску нагрузке (пренебрежение весом колес и присоединенных к ним масс принято в качестве запаса прочности).

Перегрузка торсионов ЗАЗ-965 в «Минимаксе» определяется увеличением нагрузки, приходящейся на переднюю ось с 389 кгс до 470 кгс (см. «М-К» № 7 за 1988 год); коэффициент перегрузки  $\frac{470 \times 150}{389 \times 160} = 1,13$ . Дополнительное по-

требное усилие (на колесе)  $\frac{470 \times 0,13}{2}$

$\approx 30$  кгс. Переход к расчетному усилию для пружины делается с учетом динамического коэффициента 1,75 и отношения плеч действия сил на рычагах подвески ( $g=100$  мм,  $R=160$  мм, см. рисунок 1 г). Расчетное усилие на пружине  $P = \frac{30 \times 1,75 \times 160}{100} = 73,5$  кгс.

Установлена пружина со следующими параметрами:  $d=8$ ;  $D=60$ ;  $n=15,7$ ;  $n_{раб}=14$  витков;  $L_0=264$  мм, предварительное поджатие  $\Delta L=40$  мм. Предельная расчетная нагрузка  $P_{макс}=174$  кгс (при полной деформации 130 мм и напряжении  $\tau=61$  кгс/мм<sup>2</sup>; навита из прутка пружинной стали 60С2А с закалкой HRC 45—48). Как видно из рисунка 6, оставшийся допустимый ход пружины равен 90 мм, что соответствует возможности

хода колеса  $90 \times \frac{160}{100} = 144$ , который

полностью не реализуется из-за ограничения буферами. При расчетном усилии 73,5 кгс пружина проседает на  $54,5 - 40 = 14,5$  мм, а колесо на  $\frac{14,5 \times 160}{100} = 23$  мм.

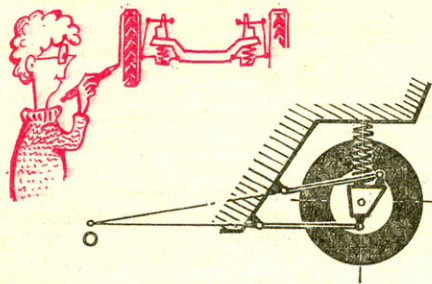


Рис. 4. Кинематическая схема зависимой подвески на четырех продольных рычагах.

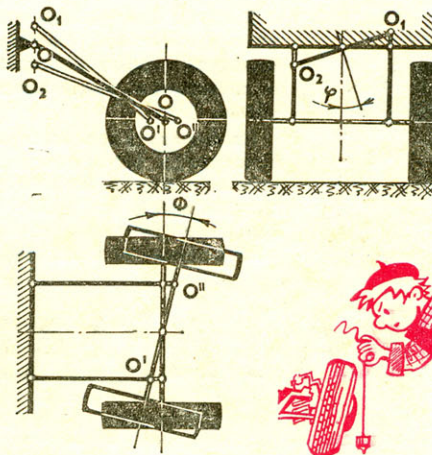


Рис. 5. Кинематическая схема зависимой подвески на двух продольных рычагах. ( $O_1$  и  $O_2$  — крайние положения верхних шарниров рычагов при крене автомобиля на угол  $\varphi$ ;  $O'$  и  $O''$  — положение нижних шарниров рычагов).

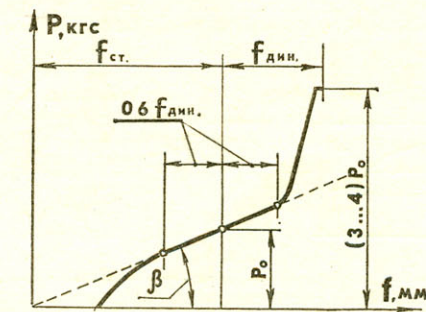


Рис. 6. График зависимости деформации упругого элемента подвесок  $f$  от усилия  $P$ .

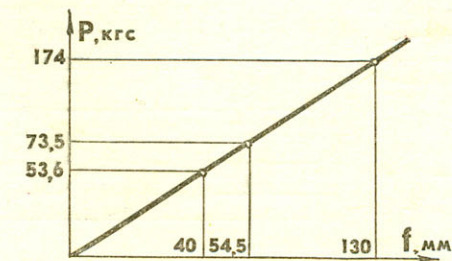


Рис. 7. График зависимости деформации пружины задней подвески  $f$  автомобиля «Минимакс» от нагрузки  $P$ .

**РАСЧЕТ ШПИЛЬКИ АМОРТИЗАТОРА.** Имеющаяся шпилька на нижнем рычаге подвески СЗА (СЗД) предназначена для восприятия нагрузок от амортизатора, нагрузка от пружины для нее велика. Поэтому она заменена на более мощную  $\varnothing 12$  мм. При расчете усилия от амортизатора можно не принимать во внимание, так как оно больше при обратном ходе (отбоя).

Изгибающий момент при плече 1,5 см  $M_{изг} = 73,5 \cdot 1,5 = 110$  кгс·см. Момент сопротивления изгибу сечения шпильки  $W_{изг} = 0,1 d^3 = 0,175$  см<sup>3</sup>. Напряжение изгиба  $\sigma_{изг} = \frac{110}{0,175} = 630$  кгс/см<sup>2</sup>.

При изготовлении шпильки из обычной углеродистой стали (а также с учетом сварки без последующего отжига) допустимое напряжение не более  $[\sigma_{изг}] = 1500$  кгс/см<sup>2</sup>. Следовательно, запас прочности  $n_{изг} = \frac{1500}{630} = 2,38$ .

Верхний узел крепления амортизатора СЗА (СЗД) при нагружении его пружиной тоже недостаточно прочен, но, главным образом, из-за резиновых элементов. Поэтому целесообразно применить резиновые подушки верхнего крепления передних амортизаторов «Жигулей» (см. «М-К» № 11 за 1982 год).

**ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА.** Задняя подвеска машины «Минимакс» сделана по по схеме 2в с соотношением плеч  $R=350$  мм и  $g=230$  мм и с учетом использования витой пружины от передней подвески «Жигулей». Пружина имеет следующие параметры:  $d=13$ ;  $D=103$ ;  $n_{раб}=7,5$ ;  $L_0=360$ ; длина пружины под нагрузкой  $P=435$  кгс;  $L_{435}=232$  (см. характеристику пружины на рис. 7).

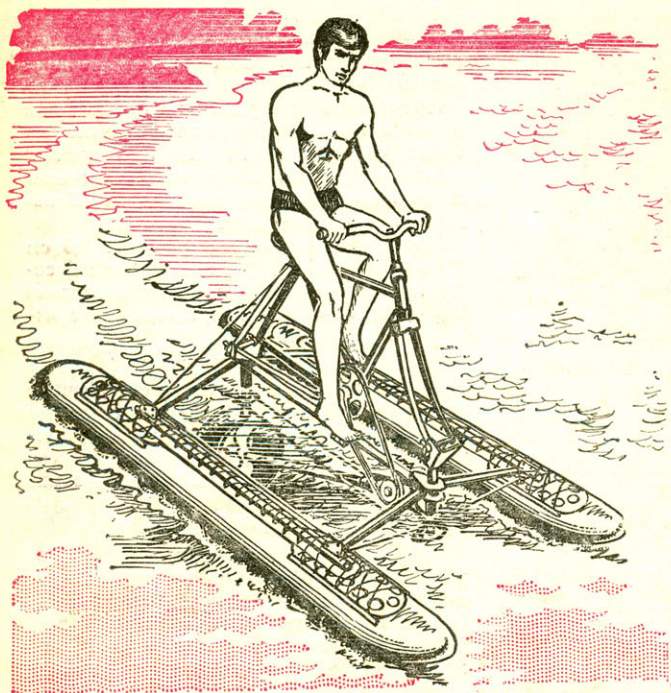
Действующее статическое усилие на одно колесо, исходя из доли веса, приходящейся на заднюю подвеску, 530 кгс, с учетом соотношения плеч  $P = \frac{530 \times 350}{2 \times 230} = 400$  кгс. Полная статическая осадка пружины под весом нагру-

женной машины  $f_{400} = \frac{400 \times 128}{435} = 120$  мм. Предварительное поджатие принято  $\Delta L=100$  мм, чему соответствует начальное рабочее усилие пружины  $P_0 = \frac{430 \times 100}{128} = 340$  кгс. Следовательно,

дополнительная осадка пружины под полной нагрузкой составит  $120 - 100 = 20$  мм, а осадка подвески  $\frac{20 \times 350}{230} = 31$  мм.

При заимствовании пружин с серийных машин типично положение, когда пружина оказывается излишне жесткой. Известен прием ее «размягчения», доступный самодеятельному конструктору: пружину обтачивают по наружному диаметру, для чего ее насаживают на оправку, используя свойство увеличения диаметра пружины при ее осадке. Сечение прутка при этом получает лыску, величину которой самодельщику лучше определить опытным путем — наподобие того, как это рекомендовано выше для доводки рессор. Известен пример использования передней подвески «Победы» для восстановления антикарвного «Мерседеса»: в данном случае с прутка  $\varnothing 16$  мм была снята лыска 3,5 мм.

П. ЗАК,  
инженер



Если бы какое-то время назад автору сказали, что ему придется «изобретать велосипед», он принял бы это за шутку. Однако скепсис развеялся после знакомства в одном из журналов с моделью «ветрохода», которую изготовил Александр Двойников. Модель имела воздушный и гребной винты, сидящие на наклонном валу, и двигалась строго против ветра под действием... ветра!

Показалось заманчивым сделать на этом принципе одноместный ветроход: два велосипедных колеса, если их спицы попарно оклеить плотной тканью, могли бы служить многолопастными ветродвигателями, вращающими гребной винт через цепную передачу.

Но что делать, когда нет ветра! Можно крутить колеса педалями! Тогда колеса превращаются в воздушные винты, а гребной винт, как и в предыдущем случае, используется по прямому назначению. Однако такая трансмиссия получалась довольно сложной и сулила большие потери.

А если для движения по воде использовать сухопутный велосипед!!

В конце концов все вылилось в конструкцию, которая выносятся на суд читателей. Она представляет собой приставку к дорожному или туристскому велосипеду. При движении по суше конструкция в сложенном виде зачехлена и пристегнута к раме велосипеда сбоку.

На берегу водоема приставку раскладывают, ставят на нее раму велосипеда без колес, надувают поплавки, и можно пускаться в плавание через Ла-Манш, Бискайский залив или через «неистовые пятидесятые», не забыв прихватить с собой... колеса. Ну а если серьезно, то такая велоамфибия неплоха для загородных прогулок, отдыха на воде, туристских походов и рыбалки.

## ВЕЛОКАТАМАРАН

Любителям мастерить, желающим изготовить такую приставку, потребуется несколько метров дюралюминиевых труб и стального тросика для каркаса и 6—7 м<sup>2</sup> водонепроницаемой ткани для поплавков. Если вы живете близко от водоема, можно сделать и чисто водный транспорт — «водопед», взяв за основу велосипедную раму без колес.

Велопроставка состоит из силового каркаса, надувных поплавков и винтового двигателя. Основной несущий элемент каркаса — центральная балка, с которой через переключины шарнирно соединены продольные балки. Снизу установлены передняя и задняя откидные стойки, служащие распорками для расчалок, соединяющих концы пере-

кладин. Внешние концы задних переключин соединяются расчалками с рамой велосипеда, удерживая ее от сваливания на бок, а переключины — от складывания назад.

Для передачи нагрузки с силового каркаса на надувные поплавки к продольным балкам снизу приклепаны лопатки со съёмными пластинами.

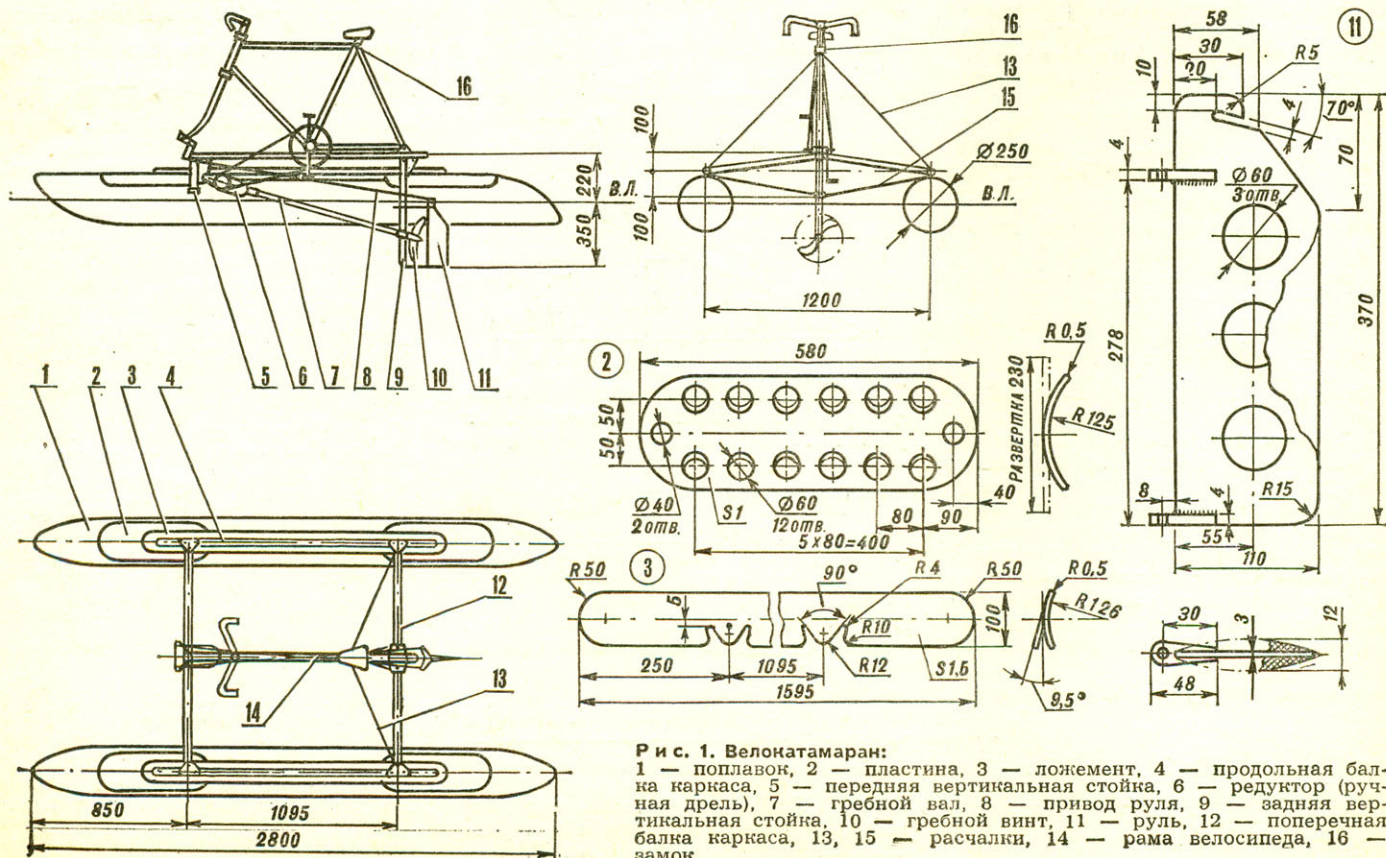
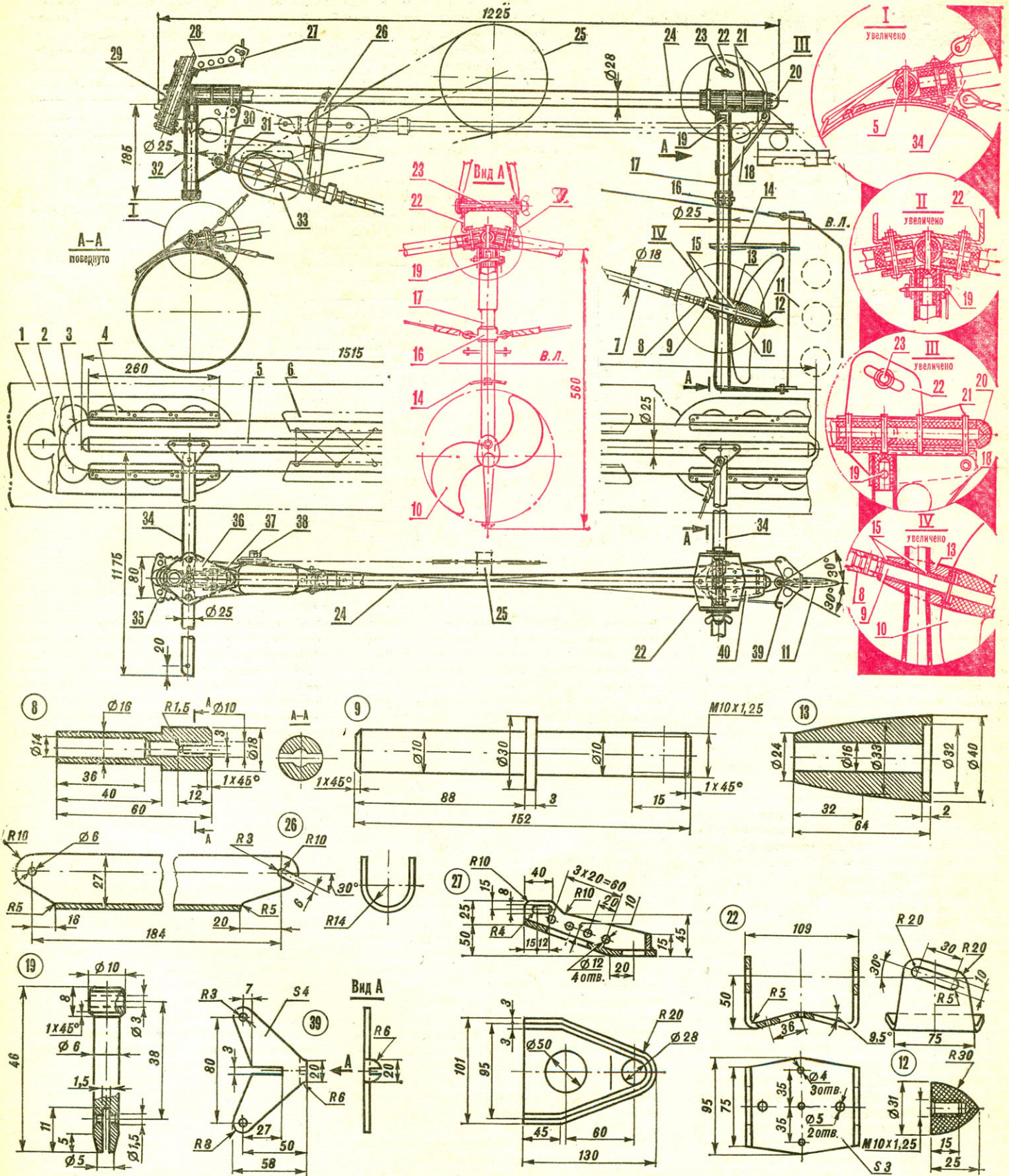


Рис. 1. Велокатамаран: 1 — поплавок, 2 — пластина, 3 — ложемент, 4 — продольная балка каркаса, 5 — передняя вертикальная стойка, 6 — редуктор (ручная дреель), 7 — гребной вал, 8 — привод руля, 9 — задняя вертикальная стойка, 10 — гребной винт, 11 — руль, 12 — поперечная балка каркаса, 13, 15 — расчалки, 14 — рама велосипеда, 16 — замок.





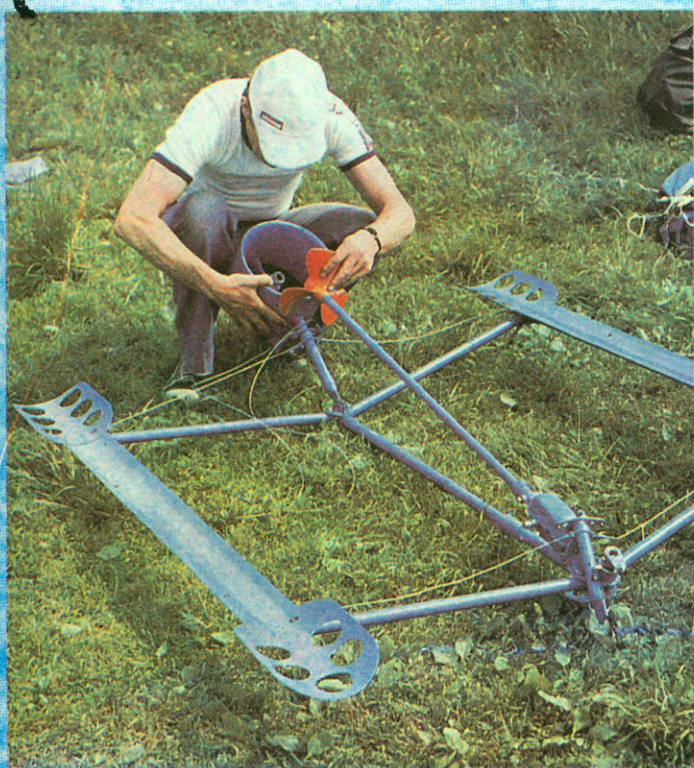
Р и с. 2. Силовая трансмиссия и элементы каркаса:

1 — поплавок, 2 — пластина, 3 — ложемент, 4 — направляющий язычок, 5 — продольная балка (труба  $\varnothing 25 \times 1,5$ ), 6 — клапан, 7 — гребной вал (труба  $\varnothing 18 \times 1$ ), 8 — наконечник гребного вала, 9 — ось вала, 10 — винт, 11 — руль, 12 — гайка (текстолит), 13 — корпус подшипника, 14 — противокавитационная плита, 15 — втулки (фторопласт, напролон), 16 — насадка, 17 — задняя стойка, 18 — задний кронштейн, 19 — съемный штырь, 20 — пробка, 21 — заклепки, 22 —

кронштейн, 23 — винт с гайкой барашком, 24 — центральная балка (трубка  $\varnothing 28 \times 2$ ), 25 — велосипедная звездочка, 26 — поворотный подкос, 27 — передний кронштейн (на виде сверху условно не показан), 28 — ось кронштейна (труба  $\varnothing 28 \times 3$ ), 29 — втулка (труба  $\varnothing 34 \times 2,5$ ), 30 — поворотный кронштейн, 31 — вилка, 32 — передняя стойка (труба  $\varnothing 25 \times 1,5$ ), 33 — редуктор (ручная дрель), 34 — поперечные балки, 35 — коромысло, 36 — передняя верхняя кница, 37 — передняя нижняя кница, 38 — звездочка редуктора, 39 — коромысло руля, 40 — задняя кница.



# ДЛЯ ВОДНЫХ ПРОГУЛОК И ТУРИЗМА

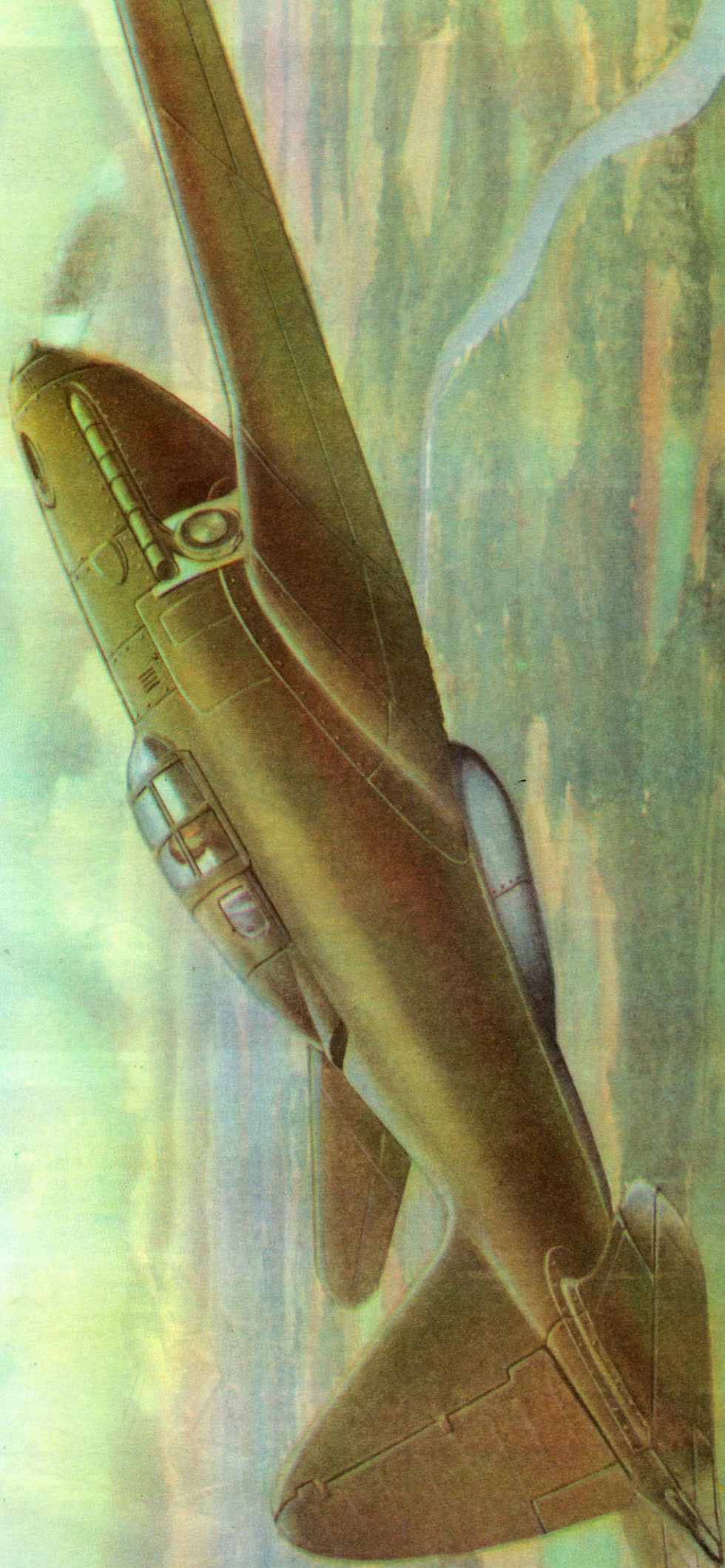


Достоинство конструкции, разработанной горьковчанином А. Сафроновым, — возможность использовать ее и в качестве сухопутного транспорта, и в качестве водного. А весь секрет в том, что к обычному велосипеду изготовлена своеобразная приставка — поплавковый катамаран. В сложенном виде он представляет собой компактный пакет и легко размещается на том же велосипеде, а на сборку амфипеда уходит всего несколько минут.

На снимках — первая модификация амфипеда, а на чертежах представлен его усовершенствованный вариант.



Летом 1940 года прошли успешные испытания высотного истребителя-перехватчика Су-3 — одного из самых скоростных для того времени самолетов в мире.



**В**се мы по праву гордимся историей советской авиации. Гордимся мы и теми, кто своим трудом, талантом и мужеством вписал в нее самые яркие страницы. Среди них — рядовые и генеральные конструкторы, рабочие и инженеры-производственники, авиамеханики и летчики-испытатели. Все они внесли свою лепту в историю нашей авиации — одни большую, другие — меньшую. Одни претендуют на абзацы, другие — на главы, третьи — на целые тома этой истории. К последним с полным основанием можно отнести и генерального конструктора Павла Осиповича Сухого.

Начался творческий путь авиаконструктора в 1924 году, когда его, выпускника Московского высшего технического училища, пригласил в конструкторский отдел АГОС (авиация, гидроавиация, опытное строительство) ЦАГИ А. Н. Туполев, руководивший в свое время дипломным проектированием в МВТУ. И вскоре перед молодым инженером была поставлена первая самостоятельная и очень серьезная задача — спроектировать цельнометаллический самолет-истребитель. О сложности задания говорит хотя бы то, что, кроме

КБ. Но уже при изготовлении макета определились преимущества проекта, представленного коллективом П. О. Сухого. Первый экземпляр самолета «Иванов» (АНТ-51) поднял в воздух в августе 1937 года М. М. Громов; он отметил устойчивость, управляемость, удобство пилотирования машины.

В 1938 году под руководством П. О. Сухого организуется самостоятельное КБ. Оно приступает к проектированию ближнего бомбардировщика «Иванов» под шифром ББ-1, а в 1940 году — его модификации. Самолет успешно прошел испытания и под маркой Су-2 был принят на вооружение ВВС, началось его серийное производство.

Су-2 успешно сражались и первые годы Великой Отечественной войны под Львовом, Киевом, Сталинградом. Они принимали участие в боях на Орловско-Курской дуге, а в качестве корректировщиков артогня — до конца боев под Ленинградом.

Теперь вернемся немного назад. В 1938 году по заданию ЦК партии и правительства ряд КБ, и в том числе С. А. Лавочкина, А. С. Яковлева, А. И. Микояна, П. О. Сухого, приступили к разработке истребителей нового типа. Коллектив

## САМОЛЕТЫ ПАВЛА СУХОГО

туполева АНТ-2, машин из необычного для того времени сплава — кольчугалюминия — еще не строили.

Испытания нового истребителя, получившего название И-4, которые проводили такие известные летчики, как М. Громов, А. Юмашев и И. Козлов, показали, что по максимальной скорости, потолку и скороподъемности И-4 опережал многие зарубежные образцы, а по маневренности ему не было равных. В авиацию пришел талантливый конструктор, отличающийся неординарным мышлением и смелостью в выборе оптимальных направлений проектирования летательных аппаратов.

В апреле 1932 года П. О. Сухого назначают ответственным руководителем бригады по проектированию и постройке знаменитого РД («Рекорд дальности», АНТ-25), а в мае — начальником бригады № 3 Центрального конструкторского бюро ЦАГИ, которая занялась разработкой этой уникальной для своего времени машины.

«Основной трудностью при проектировании самолета было большое удлинение крыла, — напишет потом П. О. Сухой. — В крыло были помещены бензиновые баки; за счет обшивки баков крыло получило необходимую жесткость, и одновременно облегчилась его работа в полете. Французские машины дальнего полета сделаны с шасси нормального типа. На нашей машине сделано убирающееся шасси, что уменьшает сопротивление при полете».

В сентябре 1934 года экипаж М. М. Громова, А. И. Филина и штурмана И. С. Спирина установил на РД абсолютный мировой рекорд дальности и продолжительности полета по замкнутому маршруту. В июле 1936 года В. П. Чкалов, Г. Ф. Байдуков и А. В. Беляков выполнили на нем перелет из Москвы на Дальний Восток. А менее чем через год они же совершили легендарный рейс из Москвы через Северный полюс в Америку. Следом за экипажем В. П. Чкалова из СССР в США через «шапку планеты» летят М. М. Громов, А. Б. Юмашев и С. А. Данилин и устанавливают новый мировой рекорд дальности полета. Спустя 40 лет на вопрос, заданный А. В. Белякову, почему для перелета был выбран именно АНТ-25, последовал ответ: «Это была превосходная во всех отношениях машина, по тому времени лучшая в мировой практике самолетостроения».

На базе РД бригада П. О. Сухого сконструировала одномоторный дальний бомбардировщик ДБ-1, а затем двухмоторный ДБ-2. На гражданском варианте последнего (он назывался «Родина») женский экипаж — В. С. Гризодубова, П. Д. Осипенко и М. М. Раскова — в сентябре 1938 года совершил беспосадочный полет Москва — Дальний Восток, установив международный женский рекорд дальности. Наши главные летчицы стали первыми женщинами, удостоенными звания Героя Советского Союза.

В 30-е годы правительство ставит задачу создания многоцелевого фронтового самолета. В конкурсе на разработку самолета под шифром «Иванов» участвовали ЦАГИ — бригада П. О. Сухого, ЦКБ — главный конструктор Н. Н. Поликарпов, ХАИ — главный конструктор И. Г. Неман и другие

П. О. Сухого взялся за проектирование высотного перехватчика Су-1, двигатель которого предполагалось оснастить двумя турбокомпрессорами.

До начала войны под руководством Павла Осиповича работали и одноместный штурмовик Су-6 с мотором воздушного охлаждения. В 1943 году поднялся в небо двухмоторный его вариант. Машина оказалась удачной, и за создание этого самолета конструктор был удостоен Государственной премии I степени. Машина отличалась высокими летно-техническими данными (особенностью Су-6 являлись автоматические предкрылки), развивала скорость 527 км/ч. По скорости и вооружению она превосходила знаменитый ильишинский Ил-2. Но развернуть серийное производство «шестерки» не удалось. Не удалось запустить в серию и еще один двухместный штурмовик — дальний двухмоторный бронированный Су-8 (ДДБШ) с бомбовой нагрузкой до 1400 кг. По мощности стрелкового, артиллерийского и бомбового вооружения он не имел себе в тот период равных. Однако двигатель М-71Ф, под который проектировался штурмовик, так и не был запущен в серию. Да и эпоха поршневых моторов уже заканчивалась...

П. О. Сухой не стал дожидаться, когда будут созданы новые реактивные двигатели. Он попытался создать экспериментальный самолет с комбинированной силовой установкой. Им стал Су-5 — оригинальный по конструкции истребитель-перехватчик. Часть мощности поршневого мотора передавалась на компрессор воздушно-реактивного двигателя. На испытаниях была зафиксирована скорость около 800 км/ч, которую не развивал тогда ни один серийный истребитель. Это уже были подступы к созданию реактивных машин.

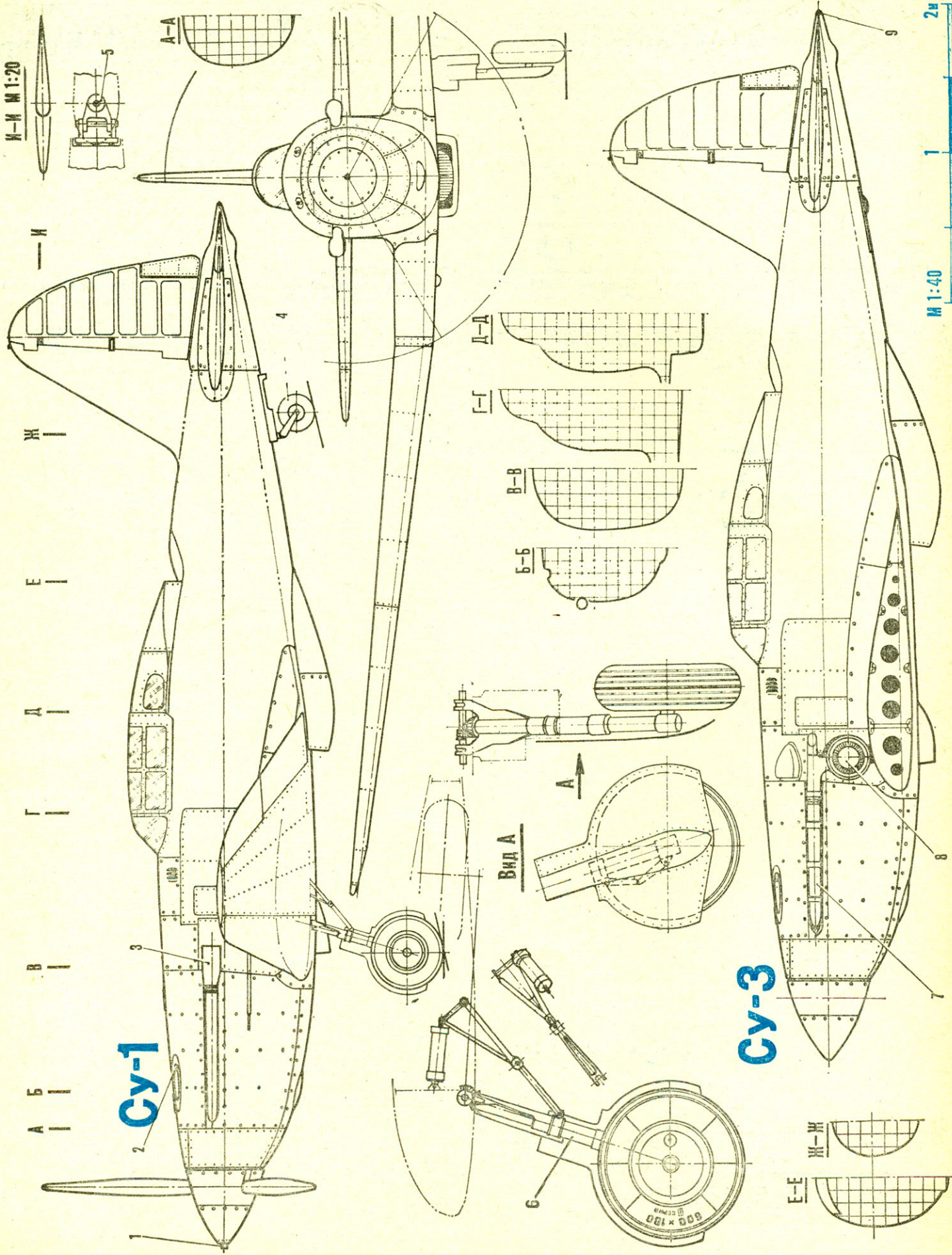
Осенью 1946 года начались летные испытания фронтового истребителя Су-9 с двумя турбореактивными двигателями РД-10. Впервые в практике отечественного самолетостроения здесь применили посадочный тормозной парашют и катапультируемое сиденье. Для сокращения разбега велась разработка установки двух стартовых пороховых ускорителей. Самолет достигал скорости 900 км/ч, потолок составил 12,5 км, продолжительность полета — полтора часа.

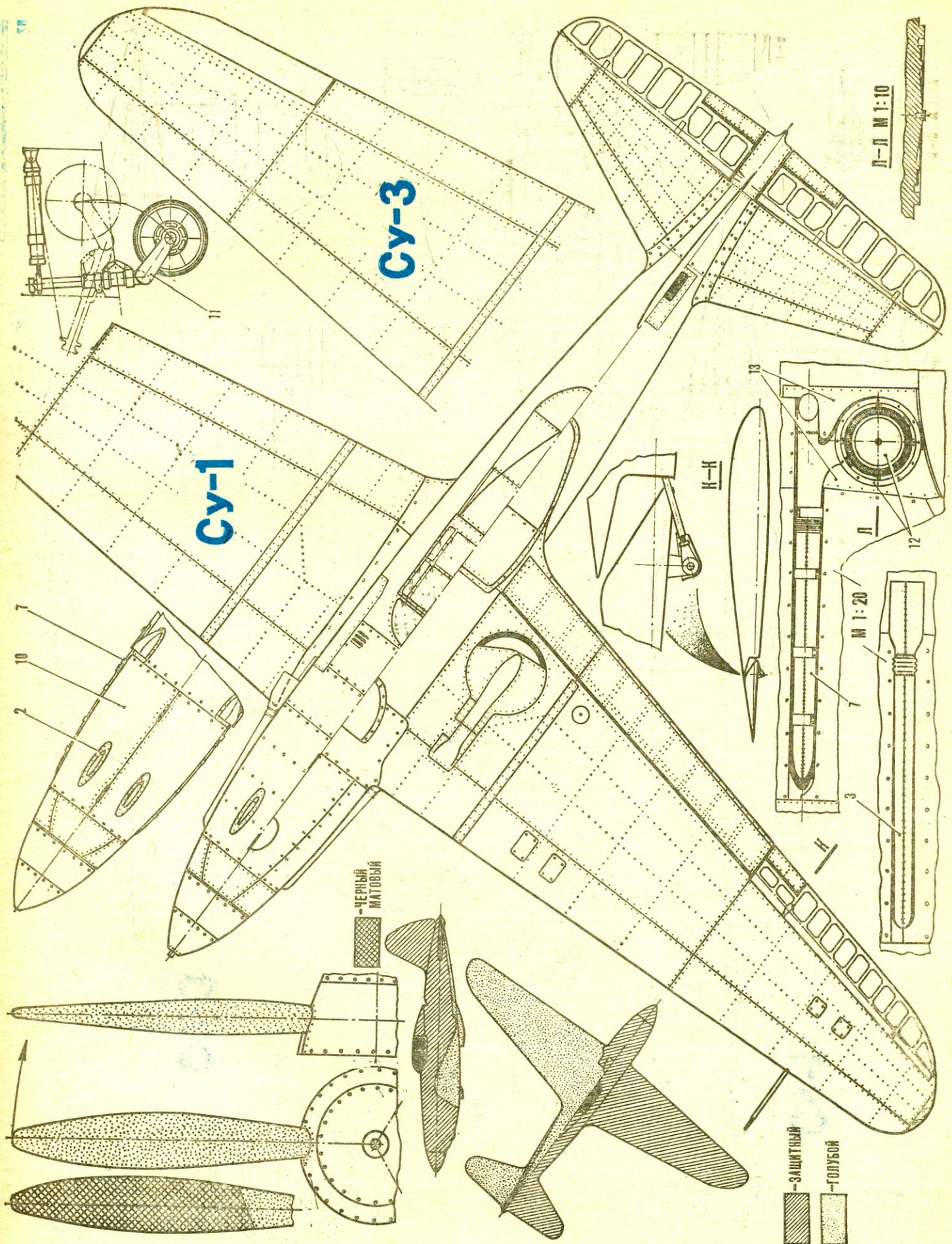
В мае 1947 года прошел летные испытания Су-11 — фронтовой истребитель с двумя турбореактивными двигателями ТР-1. Самолеты Су-9 и Су-11 приняли участие в традиционном авиационном параде в Тушине.

А через два года начались испытания первого советского трансзвукового самолета Су-15 с двумя турбореактивными

### Самолеты-истребители Су-1 и Су-3:

1 — пушка ШВАК калибра 20 мм, 2 — пулеметы ШКАС калибра 7,62 мм, 3 — выхлопной патрубок двигателя Су-1 (без ТК), 4 — хвостовое колесо размером 300×125, 5 — узел навески руля направления, 6 — главная стойка шасси, 7 — выхлопной патрубок двигателя Су-3 (с ТК), 8 — турбокомпрессор, 9 — хвостовой огонь, 10 — капот двигателя на Су-3, 11 — костьль, 12 — незакрашенные зоны турбокомпрессора, 13 — листы нержавеющей стали (неокрашенные).





**Cy-3**

**Cy-1**

ЧЕРНЫЙ  
МАТОВЫЙ

ЗАЩИТНЫЙ  
ГОЛУБОЙ

1:10

двигателями РД-45. Максимальная скорость его полета составила 1050 км/ч, полетный вес — 10 400 кг. Но в одной из полетов летчик-испытатель С. Н. Анохин уже на спуске, на высоте 4 тыс. м при скорости, близкой к максимальной, попал во флаттер и был вынужден катапультироваться. Авария существенно повлияла на конкурентоспособность Су-15, испытывавшегося одновременно с однотипным МиГ-15, поэтому в серию была запущена машина А. И. Микояна. Следующей разработкой П. О. Сухого стал экспериментальный истребитель Су-17, скорость которого соответствовала числу  $M=1$ . Впервые в мире на нем применили отделяемую носовую часть фюзеляжа вместе с герметичной кабиной. Самолет, опережающий время, уже подготовили к полетам, но взлететь ему не удалось — КБ было ликвидировано...

Главному предложили даже сменить профессию и заняться ракетостроением. И только несгибаемая воля и верность призванию помогли П. О. Сухому не только выдержать переломный момент в жизни, но и подготовиться за этот период проекты новых образцов авиационной техники. И когда 8 апреля 1953 года его снова назначают главным конструктором, он начинает работу над созданием сразу двух самолетов. Первый — фронтовой истребитель С-1. На нем были применены новинки — регулируемые воздухозаборники и цельноповоротное оперение. Весной 1956 года летчик-испытатель В. Н. Махалин достиг на С-1 рекордной для нашей страны скорости — 2170 км/ч.

В мае того же года он поднял в воздух еще одну машину П. О. Сухого — первый советский самолет с треугольным крылом Т-3. Впоследствии именно на этих опытных и серийных самолетах в 1959—1962 годах летчиками-испытателями В. С. Ильюшиным, А. А. Козновым и Б. М. Адриановым будут установлены четыре мировых рекорда высоты и скорости полета!

Павел Осипович всегда внимательно прислушивался к мнению летчиков-испытателей. Так, В. С. Ильюшин, много лет работавший в КБ П. О. Сухого шеф-пилотом, вспоминал: «Когда мы высказывали какие-либо недовольства, он немедленно принимал по ним решения. И что очень важно, он доверял нам, и, конечно, мне как шеф-пилоту. Павел Осипо-

вич был всегда озабочен безопасностью полетов. Она была для него на первом месте. Так, при подготовке рекордов высоты в 1958 году у меня сорвало фонарь, и не просто сорвало, а разрушило остекление, смало гермошлем. К счастью, его стекло осталось невредимым. Павел Осипович сразу же прекратил все полеты до выяснения причин случившегося и устранения дефекта. Эта задержка длилась целый год».

В 60-е годы коллектив П. О. Сухого создает самолеты, ставшие наиболее важными в составе советских ВВС и ПВО. Один из них — всепогодный перехватчик, которому тогда не было равных в мире.

«Сделай Павел Осипович только один этот самолет, — сказал дважды Герой Советского Союза, маршал авиации Е. Я. Савицкий, — его уже можно было бы назвать выдающимся конструктором, а на его счету много других замечательных машин».

В 1956 году запустили в серию новые модификации истребителя-бомбардировщика Су-7Б, самолета, в котором впервые удалось объединить качества, присущие штурмовику, бомбардировщику и истребителю.

В августе 1966 года поднимается в воздух первый в СССР экспериментальный самолет с крылом изменяемой стреловидности, построенный на базе серийного Су-7БМ.

В августе 1972 года заслуженный летчик-испытатель В. С. Ильюшин пилотирует первый в мире сверхзвуковой самолет с автоматической системой управления. Созданием этой машины было сказано новое слово не только в развитии дальней сверхзвуковой авиации, но и во всех смежных с нею отраслях промышленности.

Многие самолеты с маркой «Су» строились крупными сериями. П. О. Сухой по праву считается одним из самых результативных конструкторов нашей страны, он автор 50 оригинальных конструкций, 34 из которых были построены и испытаны. Но самым важным, пожалуй, вкладом П. О. Сухого в развитие отечественной авиации стала плеяда воспитанных в ОКБ выдающихся конструкторов, продолжателей дела его жизни.

Г. ГРИШАЕВА

## Высотные истребители-перехватчики Су-1 и Су-3

В 1939 году большой группе конструкторов было выдано задание на разработку новых самолетов-истребителей, отвечавших самым современным требованиям. Так как создать одинаково хороший самолет для больших и малых высот было практически невозможно, приняли решение о проектировании одновременно маневренного истребителя для малых и средних высот, а также скоростного высотного истребителя. Над истребителем второго типа начали работать конструкторские коллективы П. О. Сухого и А. И. Микояна.

При проектировании Су-1 (И-330 или И-135 — такие обозначения получила новая машина Павла Осиповича Сухого) основное внимание уделялось улучшению аэродинамических характеристик, а также максимально возможному уменьшению веса всей конструкции. Поэтому выбрали более компактный и легкий двигатель М-105П (по сравнению с АМ-35 для МиГ-1) мощностью 1100 л. с. Высотность М-105П была ниже, что потребовало введения дополнительных агрегатов — двух турбокомпрессоров-нагнетателей ТК-2, работавших от выхлопных газов двигателя. Помимо увеличения высотности двигателя, они должны были обеспечить и значительный прирост скорости на больших высотах.

Началась сложная и кропотливая работа компоновщиков и аэродинамиков, в результате которой родилась необычная схема: заборник водяного радиатора разместили под кабиной, сам радиатор — в фюзеляже за кабиной летчика, с выходом на верх фюзеляжа,

что позволило значительно уменьшить «лоб» самолета.

Позже, в 1966 году, известный чешский авиационный историк В. Немечек напишет: «Су-1 имел исключительную аэродинамическую чистоту... С эстетической точки зрения Су-1 и Су-3 были весьма привлекательны, а летчики-испытатели хорошо отзывались об их поведении в воздухе».

Конструкция самолета была смешанной. Фюзеляж — деревянный, из набора шпангоутов, нескольких основных лонжеронов и стрингеров. Обшивка — из шпона с последующей оклейкой полотном, пропиткой и окраской. Носовая часть — легкоъемные металлические крышки капота двигателя, закрепляющиеся на замках ДЗУС. Крыло цельнометаллическое, однолонжеронное с дополнительной задней стенкой. Элероны, рули высоты и направления — металлические, с полотняной обшивкой. Шасси конструкторы применили аналогичное уже испытанному на ШБ — главные стойки убирались назад по полету, с разворотом колес на 90° для укладки в крыло плашмя. Кабину летчика снабдили сдвижным фонарем. Перед кабиной, в развале двигателя размещалась пушка ШВАК калибра 20 мм, а над двигателем — два синхронных пулемета ШКАС калибра 7,62 мм.

В конце 1940 года Су-1 вышел на заводские летные испытания, а государственные испытания машины начались в Подмоскovie летом 1941 года. Полеты проводились с полным боекомплектом, так как в это время фашистские стервятники уже псылялись

в небе столицы. Истребитель достигал при работе с ТК скорости 641 км/ч на высоте 10 000 м и более 500 км/ч — у земли [при посадочной скорости всего лишь 111 км/ч] при взлетном весе 2875 кг (вес пустого — 2495 кг).

Испытатели отзывались о самолете с восхищением. Все они сходились во мнении: самолет нужно скорее передавать в части. Однако недоведенность «капризных» турбокомпрессоров, часто выходявших из строя, нарушала планы конструкторов и пожелания летчиков. Часть полетов проходила без ТК. В результате всесторонних проверок были подтверждены расчетные данные: потолок самолета составил 12 500 м, дальность — 720 км, а высоту в 10 000 м Су-1 достигал за 10,33 мин.

Осенью 1941 года КБ эвакуировали на восток. Во время транспортировки Су-1 получил повреждения и не восстанавливался. Все внимание было уделено еще недостроенному дублеру Су-3 (И-360), который отличался меньшим размахом, площадью и набором профилей крыла. При несколько меньшем пустом — 2480 кг — весе Су-3 показал при испытаниях следующие результаты: максимальная скорость на высоте — 638 км/ч; потолок — 11 900 м; максимальная дальность полета — 700 км.

К сожалению, отсутствие надежных турбокомпрессоров не позволило запустить истребитель в серию.

Оба самолета окрашивались сверху в гладкий защитный цвет, снизу — в голубой. Опознавательные знаки отсутствовали.

Н. ГОРДИКОВ



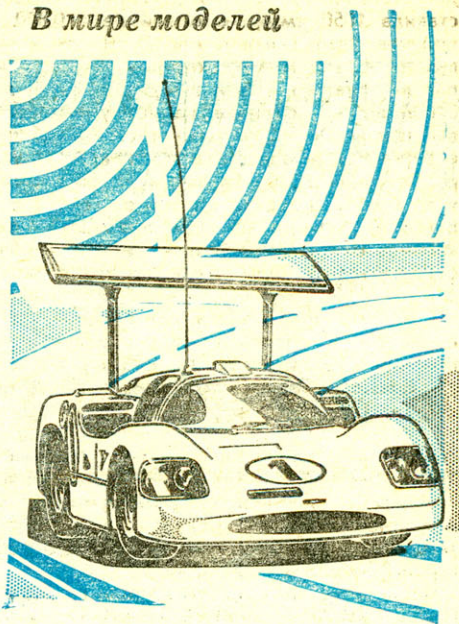
Каждый автолюбитель на своем опыте познал множество проблем, связанных с развитием его любимого вида спорта. Особенно если он занимается радиоуправляемыми. Отсутствие аппаратуры, надежных массовых двигателей, невозможность угнаться за непрерывным ростом качества и, главное, сложности «фирменных» изделий (последние как будто специально рассчитаны на невозможность воспроизведения в любительских условиях) — это только небольшая часть вопросов, с которыми приходится сталкиваться нашим спортсменам.

Однако, несмотря на трудности развития автолюбительства, интерес к таким классам не ослабевает. И возникают решения, позволяющие даже спортсменам-одиночкам держаться, как говорится, на уровне. Главное при этом — отвлечься от завораживающего влияния «идеальных» промышленных вариантов и не забывать, что возможности конструкторского поиска действительно неисчерпаемы.

Сегодня мы представляем модель кандидата в мастера спорта В. Артамова, которая может служить примером оправданного отступления от «фирменных» образцов. При всей эффективности конструкторских находок эта микромашина рассчитана на использование самых доступных двигателей, аппаратуры и других материалов.

Итак, слово автору...

В мире моделей



## НА СТАРТЕ — РАДИОГОНОЧНАЯ

Прежде всего — о положении в классе «электричек», об уровне, достигнутом в этом занимательном виде моделизма на мировой спортивной арене. Вот основные характеристики электромоделей, считающихся образцами последних лет: масса готовой к старту модели от 1,1 до 1,4 кг, скорость 35—40 км/ч (может достигать и 50 км/ч), минимальные радиусы поворотов без потери сцепления с трассой — около 1,7 м при максимальной скорости, мощность двигателя 120—160 Вт. Параметры блока питания, составленного, как правило, из специальных кадмий-никелевых аккумуляторов, следующие: напряжение от 6 до 9,6 В, емкость блока 1,2—1,4 А·ч. При подаче предельного напряжения двигатель дает около 13,5 тыс. об/мин, наиболее распространенное передаточное число редуктора в пределах от 1:3 до 1:4.

Таковы характеристики лучших фирменных микромашин. А теперь посмотрим, что мы с вами можем заложить в свою разработку, ориентируясь на приведенные данные.

Прежде всего возникает проблема выбора двигателя. Да, есть модельные электромоторы, выпускаемые отечественной промышленностью, с требуемыми характеристиками. Но, к сожалению, их так мало, что серьезно говорить об их массовом применении не приходится. Поэтому можно пойти по другому пути — вместо одного поставить на модель... четыре моторчика! Это, казалось бы, вынужденное решение имеет целый ряд преимуществ. Разом снимается вопрос не только о поисках мощного двигателя, но и о том, какую схему привода избрать для новой модели. Только самую прогрессивную — с четырьмя ведущими колесами. Но, возразите вы, это же сразу чрезвычайно усложнит механику, потребует изготовления множества прецизионных деталей. Как раз это и не понадобится. Дело в том, что предлагаемый вариант имеет самостоятельный привод на каждое колесо. Вот вам и полноприводная схема, по сути имеющая все три дифференциала классической супермодели!

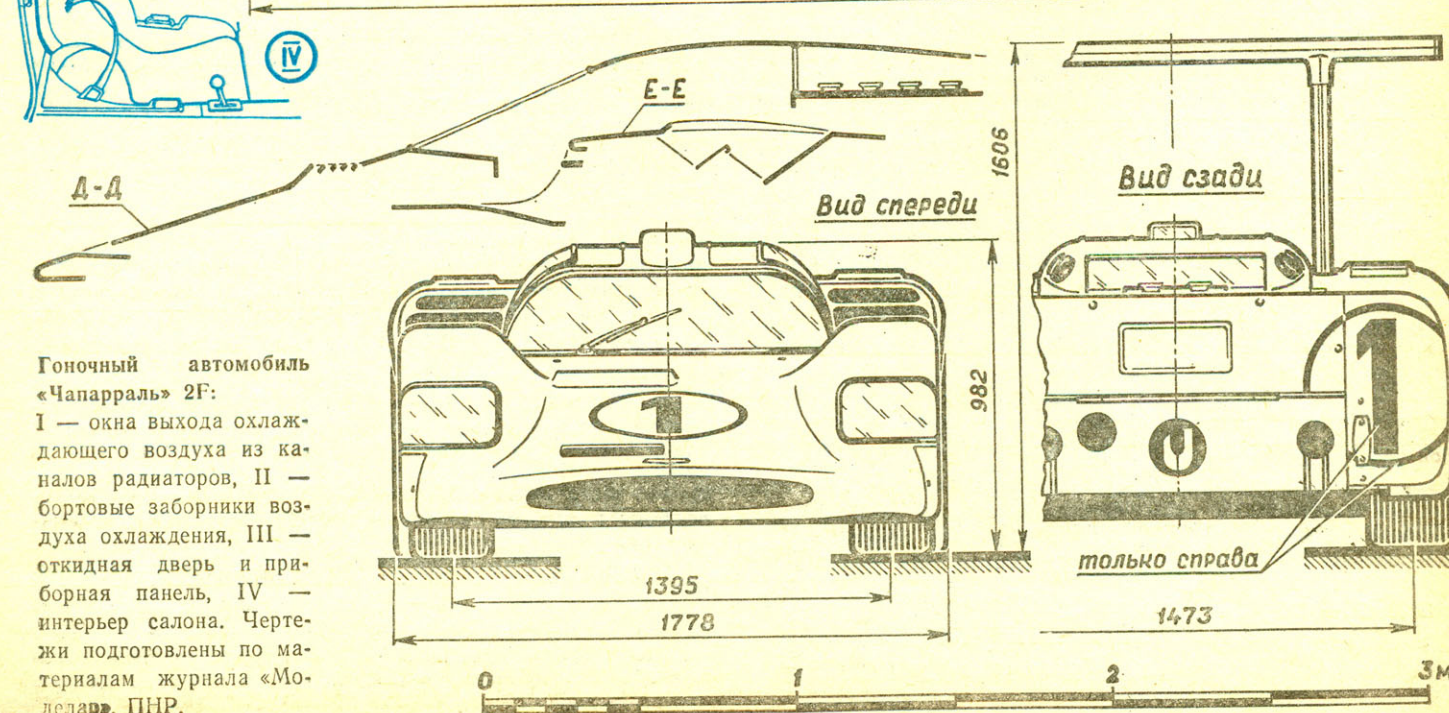
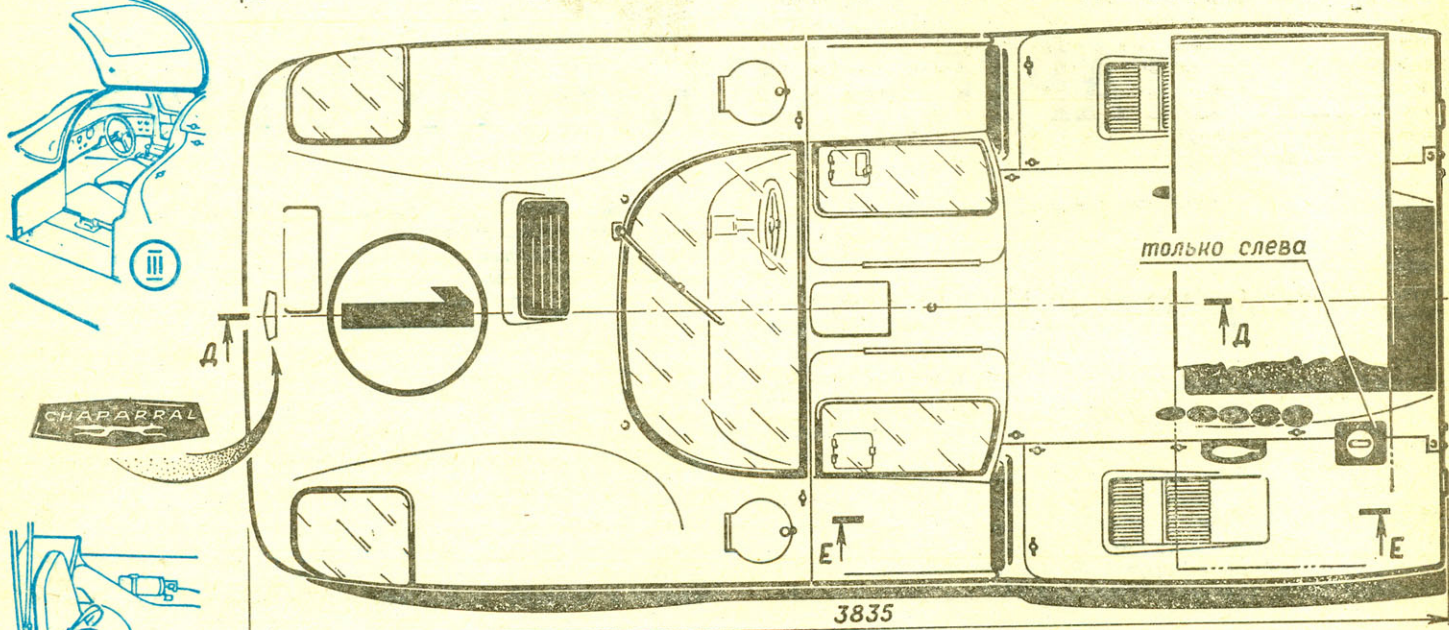
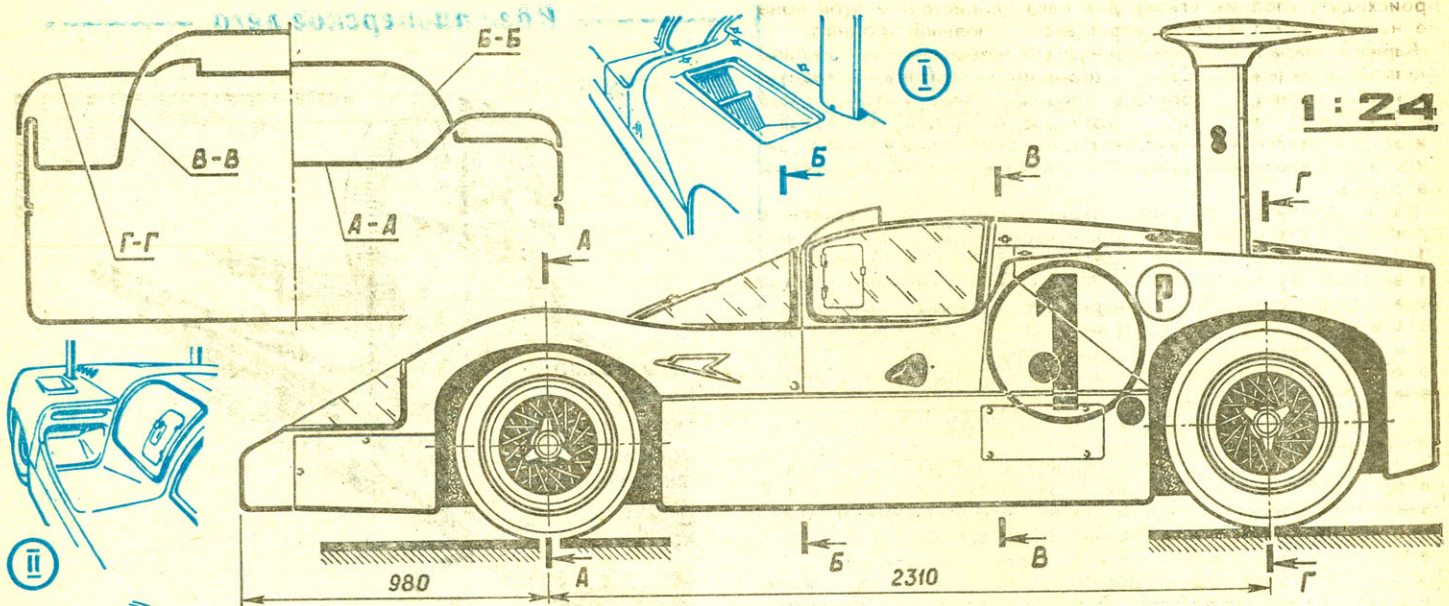
Немаловажно и еще одно достоинство четырехмоторника — низкий уровень помех, излучаемых электродвигательной установкой в целом. В данной разработке двигатели максимально удалены от приемника, и каждый из четырех сам по себе «фонит» значительно меньше одного классического, но вчетверо более мощного.

Новая микромашина имеет и принципиальное отличие от фирменных образцов по шасси. Если известные конструкции базировались на листовой раме из дюралюминия толщиной 1 мм, стеклотекстолита толщиной 1,5 мм или двухмиллиметрового капрона, то основа предлагаемой модели — несложная по форме рама-пластина из дюралюминиевого листа толщиной 4 мм. Никаких замысловатых фигурных вырезов-окон, никаких «лесов» стоек и надстроек, минимум

крепеза, который в большинстве случаев теперь предусматривает нарезку резьбовых гнезд прямо в пластине шасси. Система поддрессирования сохраняется лишь для заднего моста, причем рассчитана она на хорошо зарекомендовавшую себя на кордовых моделях схему с резиновым вкладышем. Применение резины частично компенсирует недостаток пружинной амортизации, приближая ее по действию к современным пружинно-гидравлическим, какими оборудуются все без исключения промышленные микромашины.

На нашей модели используется приемник от аппаратуры отечественного производства «Супранар», с которого сняты два ненужных сервоусилителя, а оставшиеся платы перемонтированы в металлический корпус-экран. Вызывающие столько заслуженных нареканий рулевые машинки упразднены. Ведь они представляют собою лишь моторчик с редуктором и ненадежным согласующим резистором. В автомобильном варианте гораздо надежнее, экономичнее по потреблению тока, быстрее и проще предложенная руль-машинка из одного лишь двигателя ДК-5-19 с ходовым винтом. При этом согласующее сопротивление связывается напрямую с осью одного из передних колес и напрямую же «отсчитывает» угол его поворота! Никаких люфтов в промежуточных звеньях, появляется возможность использовать более подходящие марки переменных резисторов. А в целом — резкое упрощение всего узла с одновременным повышением надежности его работы.

Очень интересно задумана система регулирования оборотов силовых моторов. Да, можно было бы собрать электронный регулятор или переключатель групп аккумуляторов. Однако наиболее заманчивой оказалась система, похожая на механический импульсатор дискретных радиоаппаратур. За счет использования подобного сверхпростого механического устройства можно избежать установки ненадежных высоконагруженных электронных регуляторов (ремонт и настраивание которых, кстати, абсолютно невозможны в «полевых» условиях, на соревнованиях). Предложенный вариант — барабан с выполненной на его цилиндрической поверхности токопроводящей вставкой. Смонтировав его на любом из ходовых электродвигателей (сопротивление вращения этого механизма столь мало, что не учитывается при подборе редуктора силовой передачи), сбоку подводят мощную подвижную щетку-токосъемник. Достаточно соединить движок щетки с винтовым штоком второго рулевого двигателя ДК-5-19, как регулятор будет готов! Токопроводный «лепесток» на цилиндре барабана должен не доходить до одного из торцов, чтобы при введении щетки в эту зону силовые моторы обесточивались. В другом крайнем положении щетки прерывания подачи тока вообще не должно



Гоночный автомобиль «Чапarrаль» 2F:  
 I — окна выхода охлаждающего воздуха из каналов радиаторов, II — бортовые заборники воздуха охлаждения, III — откидная дверь и приборная панель, IV — интерьер салона. Чертежи подготовлены по материалам журнала «Моделар», ПНР.

происходить (полный «газ»), для чего «лепесток» в этой зоне полностью замыкается, превращаясь в ровный цилиндр.

Вариант барабана с наклеенным «лепестком» из медной фольги ненадежен. Самое хорошее — выточить медную заготовку-цилиндр, обрезать лишние поверхности такой трубки, после чего либо смонтировать деталь на предварительно подготовленную текстолитовую основу, либо залить все эпоксидной смолой в оправке и обточить деталь на станке.

На приведенных рисунках радиогоночная представлена в «учебном» варианте — с нефорсированными двигателями ДИ-1-2 и блоком питания, представляющим собой комплект из восьми круглых батарей «343». При применении форсированных моторов той же марки (о них неоднократно рассказывалось в «М-К» в материалах по электролетам и судомоделям) можно запитывать «ходовики» от такого же блока, но для увеличения числа заездов без смены питания лучше перейти на аккумуляторы.

Вообще, кроме работ над силовой установкой, в остальном новая схема модели чрезвычайно универсальна и гибка. Достаточно вспомнить возможность создания чисто переднеприводной гоночной или же остановиться на классической заднеприводной схеме. Может быть, кого-то привлечет трехмоторный вариант с неразрезной осью задних колес. В любом случае перейти на новый вариант проще простого! Да и регулировка параметров шасси и системы управления не представляет трудностей. Даже сходжение задних колес, которое некоторые спортсмены считают нужным, но недоступным из конструктивных соображений фактором, удастся задать на такой микромашине. И желание перейти на любые другие силовые микродвигатели не поставит перед конструктором особых проблем. В этом смысле подобная техника из-за многовариантности может считаться незаменимой для условий самостоятельного создания радиогоночных.

(Окончание следует)

## ОПИСАНИЕ ПРОТОТИПА

Основой для копирования был выбран гоночный автомобиль «Чапarrаль» 2F. Изящные, стремительные очертания кузова, достаточные внутренние объемы, простота обводов и оригинальность внешнего вида, приданная антикрылом значительного размера, — вот его «плюсы» как прототипа. «Чапarrаль» 2F — машина, выставленная в 1967 году для соревнований в формуле «б» фирмой «Чапarrаль Карс» и являющаяся дальнейшим развитием удачной модели 2D.

Машина оборудовалась двигателем рабочим объемом 5,3 л и автоматическим сцеплением. Кроме других конструкторских новинок, инженеры фирмы применили антикрыло, регулируемое по углу атаки во время движения. Решение оправдало себя, и через пару лет подобными системами были снабжены многие европейские гоночные автомобили.

Антикрыло через стойки опиралось на подвеску задних колес. Во время прохождения поворотов и при торможении оно переставлялось на отрицательный угол, создавая значительную прижимающую силу, а во время разгона оставалось «в горизонте». При этом благодаря опоре на колеса крыло всегда было параллельно уровню дороги вне зависимости от крена автомобиля на поворотах.

Максимальная мощность восьмицилиндрового V-образного двигателя достигала 525 л. с. при 6000 об/мин. Кузов стеклопластиковый, из этого же материала делалась и рама шасси. Соединение отдельных элементов — на заклепках. Подвеска трапециевидальная с поперечными качающимися рычагами и спиральными пружинами. Амортизаторы гидравлические, применялись и стабилизаторы. Диски колес из магниевого сплава несли широкопрофильные покрышки фирмы «Фирестоне».

При окраске копии важно не сделать ошибки и не использовать в качестве основного цвета чисто белый. Автомобиль покрывался светлой, цвета «слоновой кости», краской и имел матово-черные элементы отделки. Эмблема фирмы-спонсора («птичка» на бортах кузова за нишами передних колес) светло-голубая, в белом обрамлении. Стартовый номер «1» и буква «P» (прототип) — черные на белом фоне, вокруг которого выполнена узкая черная обводка. Радиаторы рыже-коричневого цвета. Обрамление фар и диски колес — чистый металл, центральные гайки колес черные. Интерьер салона отделан черными материалами, ремни безопасности коричневые.



**ГАЗОХОД  
НАБИРАЕТ  
СКОРОСТЬ**

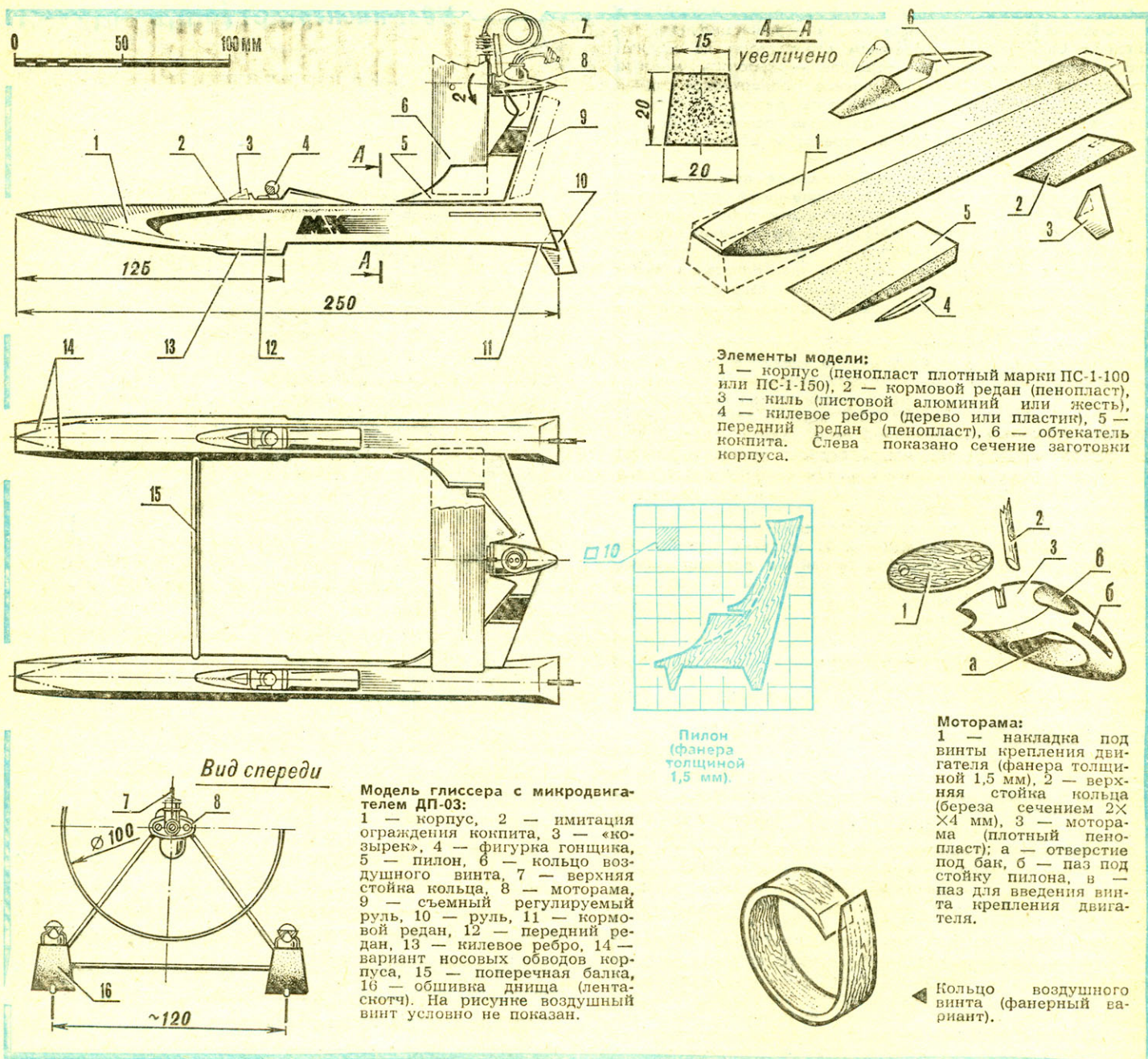
В этом году мы впервые познакомили читателей, интересующихся судомоделизмом, с представителем нового необычного подкласса — микроаэроглицером под двигатель ДП-03. В статье (см. «М-К» № 5 за 1988 год) было рассказано, как сделать интересную судомодель, говорилось об основных принципах организации соревнований, оценке результатов заездов и качества изготовления таких катеров. Сегодня же мы рассказываем о том, какое дальнейшее развитие получила эта оригинальная судомодельная техника, как газоход стал более совершенным и более быстроходным.

\* \* \*

После постройки юными кружковцами первой серии катеров возникла мысль попытаться повысить ходовые качества модели. Такая работа была интересна еще и тем, что давала возможность познакомить ребят с азами теоретических основ гидродинамики, с принципами проектирования судов.

Итак, первейшей задачей было повышение быстроходности. Добиться этого на глиссирующих судах, как известно, можно в основном за счет уменьшения массы аппарата. Ведь чем он легче, тем меньше сопротивление дадут реданные поверхности, тем выше скорость при прочих равных условиях.

Поэтому решение перейти на катамаранную схему пришло само собой. Благодаря этому, во-первых, резко уменьшалось водоизмещение, и, во-вторых, улучшались характеристики боковой (креновой) устойчивости. В окончательном принятом варианте полный объем двух корпусов-поплавков



**Элементы модели:**

1 — корпус (пенопласт плотный марки ПС-1-100 или ПС-1-150), 2 — кормовой редан (пенопласт), 3 — ниль (листовой алюминий или жель), 4 — килевое ребро (дерево или пластик), 5 — передний редан (пенопласт), 6 — обтекатель кокпита. Слева показано сечение заготовки корпуса.

**Пилон**  
(фанера толщиной 1,5 мм).

**Моторама:**

1 — накладка под винты крепления двигателя (фанера толщиной 1,5 мм), 2 — верхняя стойка кольца (береза сечением 2x4 мм), 3 — моторама (плотный пенопласт); а — отверстие под бак, б — паз под стойку пилона, в — паз для введения винта крепления двигателя.

**Модель глицсера с микродвигателем ДП-03:**

1 — корпус, 2 — имитация ограждения кокпита, 3 — «козырек», 4 — фигурка гонщика, 5 — пилон, 6 — кольцо воздушного винта, 7 — верхняя стойка кольца, 8 — моторама, 9 — съемный регулируемый руль, 10 — руль, 11 — кормовой редан, 12 — передний редан, 13 — килевое ребро, 14 — вариант носовых обводов корпуса, 15 — поперечная балка, 16 — обшивка днища (лентаскотч). На рисунке воздушный винт условно не показан.

оказался равным приблизительно 160 см<sup>3</sup>, при собственной массе обеих пенопластовых деталей в пределах 16—18 г!

Первые же испытания модифицированного глицсера показали, что максимальная скорость возросла по сравнению с однокорпусником почти в два раза. Модель почти мгновенно выходила на глицсирование, а ее поведение на ровной воде было даже более устойчивым. Однако испытания выявили и один недостаток. Упрощенные обводы без килеватости носовых частей корпусов послужили причиной рыскания и рикошетирувания сверхлегкого аппарата на средней волне. Поэтому рекомендуем для заездов на неспокойной акватории использовать корпуса с килеватыми носовыми обводами. Для ровной же воды все же лучше корпуса-«лыжи».

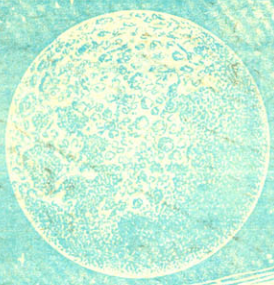
По конструкции новая модель совершенно аналогична той, что уже была опубликована в журнале. Единственное, на чем стоит остановить внимание, — вопрос расчета размеров и вообще необходимости кольца воздушного винта. Если разработанные вами в кружке правила соревнований и технические требования к моделям допускают широкие

изменения параметров движителя, рекомендуем самим поискать оптимальные размеры кольца, диаметра воздушного винта и числа его лопастей. В некоторых случаях может оказаться гораздо более выгодной установка свободного «неокольцованного» пропеллера. Ведь применение тоннельной насадки имеет смысл лишь на малых скоростях, когда она повышает тягу силовой установки. Наша же аэротехника достаточно быстроходна. И последнее — силовую схему такого микрокатера придется замкнуть за счет монтажа второй, кормовой поперечной балки. Ведь в основном варианте модели функции балки выполняет нижняя часть кольца.

В заключение хотелось бы пожелать вам удачных стартов и новых успехов в проектировании оригинальных микроглицсеров. Нам посчастливилось найти решение с использованием катамаранной схемы. Но, уверен, найдутся и более перспективные разработки в новом подклассе судомоделизма. Дело за вами!

**П. ЮРЬЕВ,**  
инженер-судостроитель

# ПОБЕДИТЕЛИ НАЗВАНЫ!



Подведены итоги XVIII Всесоюзного конкурса «Космос», организованного павильоном «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР, редакцией журнала ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор», Министерством просвещения СССР, Звездным городком, Комитетом космонавтики ДОСААФ СССР, Центральным Домом авиации и космонавтики имени М. В. Фрунзе, мемориальным Домом-музеем академика С. П. Королева, Государственным музеем истории космонавтики имени К. Э. Циолковского. Финал конкурса проводился в Москве в дни весенних школьных каникул — с 24 по 28 марта 1988 года. В числе его участников — 186 юных техников, представивших 62 интереснейшие работы. Их оценивали известные конструкторы, ученые, организаторы космонавтики, работники внешкольных учреждений. Возглавляли его, как и в прошлые годы, первый начальник Центра подготовки космонавтов Е. А. Карпов и доктор технических наук И. В. Стражева-Янгель.

По разделу «Ракетная и космическая техника прошлого и настоящего» первое место и приз Государственного музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского присуждены коллективу юных техников СЮТ города Темиртау Карагандинской области — за модели искусственных спутников связи. Второе место — у кировцев Новочеркасского электровозостроительного завода Ростовской области — за модель-копию искусственного спутника Земли «Космос-1500», третье — у ребят из КЮТ Новочеркасского завода синтетических продук-

тов — за модель автоматической станции «Венера-15».

В разделе «Популяризация достижений в освоении космоса» победили также ребята из города Новочеркасска — питомцы городской СЮТ, представившие на суд жюри макет автоматической станции «Энергия-1». Им же вручен приз мемориального Дома-музея академика С. П. Королева. Вторыми в этом разделе стали юные техники из Дома пионеров города Арзамаса Горьковской области, построившие телескоп-рефрактор «Альтаир», третьими — питомцы РСЮТ Казахстана, создавшие лекторский стенд «К. Э. Циолковский — основоположник теоретической космонавтики».

Первое место в разделе «Космическая техника будущего» и приз журнала ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор» жюри конкурса присудило юным техникам ЦСЮТ Армении, сконструировавшим модель ракеты-носителя «Квант» с аэрокосмическим самолетом «Миф». Второе место — ребятам с городской СЮТ Полтавы, создавшим электрифицированный макет космического аппарата «Юпитер». Третье — разработчикам модели космического корабля многоцелевого использования «Горизонт» (РСЮТ Казахстана).

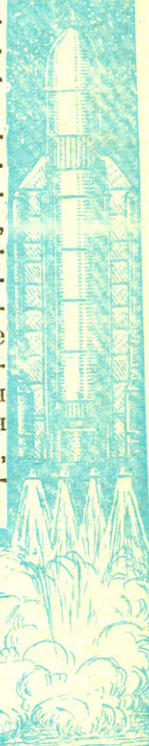
В разделе «Экспериментальный ракетомоделизм» первое место и приз Центрального Дома авиации и космонавтики имени М. В. Фрунзе завоевали кружковцы Дома пионеров города Витебска за создание серии спортивных ракетомоделей оригинальной конструкции, второе — ребята с облСЮТ города Ульяновска, также за ряд спортивных моделей ракет.

Первым в разделе «Планетоходы» стали школьники из села Доброго Крымской области, спро-

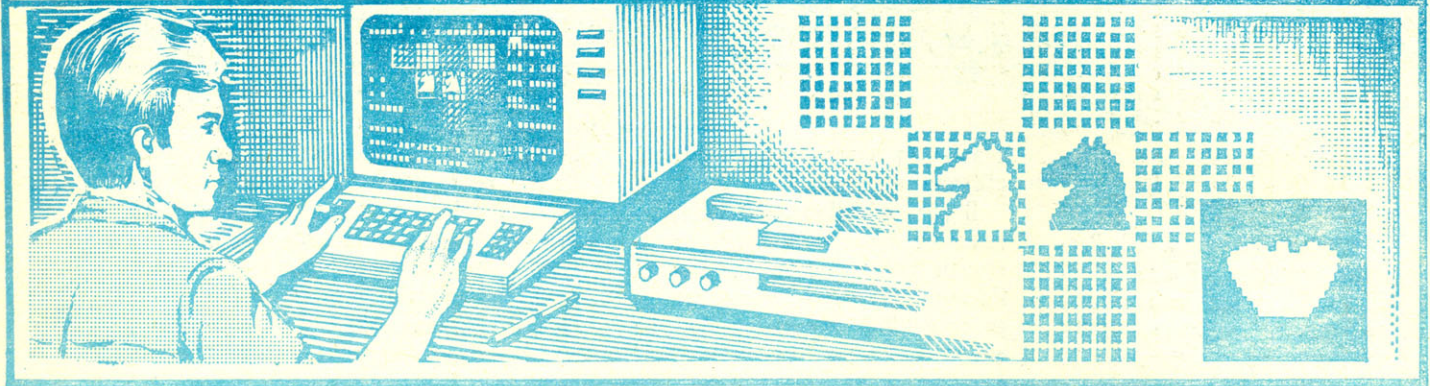
ектировавшие модель вездехода, получившего название «Космос». Им же вручен приз журнала ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор». Второе место присуждено ребятам из КЮТ «Поиск» (город Кемерово) за модель планетохода «Поиск-6». Третьи в этом разделе — учащиеся средней школы № 75 города Владивостока, построившие модель планетохода М-2.

Вымпел Государственного музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского и диплом Звездного городка был вручен ребятам из школы-интерната города Пыталова Псковской области за модель космического корабля будущего. Самые юные участники финала конкурса, Дмитрий Мельников и Вадим Мельников (РСЮТ Башкирии), также получили памятные призы — радиоприемники «Мишутка». Дипломом Звездного городка за лучшую теоретическую подготовку отмечен кружковец из Дома пионеров города Калуги Дмитрий Рябов. Дипломы Звездного городка «За самую оригинальную идею» получили Эдуард Щукин и Наталья Вахромеева — юные техники СЮТ города Котласа Архангельской области.

Всем призерам разделов «Космическая техника прошлого и настоящего», «Популяризация достижений в освоении космоса», «Космическая техника будущего», «Экспериментальный ракетомоделизм» и «Планетоходы», занявшим первое, второе и третье места, вручены дипломы учредителей конкурса, а также награды Министерства просвещения СССР — наборы инструментов, электронные конструкторы, радиоприемники.



# ВАШ ПОМОЩНИК-КОМПЬЮТЕР



## Графический редактор

Расширитель БЕЙСИКа для компьютера «Специалист» (см. «М-К» № 6 за 1988 г.) позволяет манипулировать в основном готовыми изображениями на экране дисплея. А чтобы их создавать, необходима специальная программа «графический редактор» («ГР»), с которой мы и знакомим читателей.

Написанная в машинных кодах программа «ГР» работает совместно с расширенным БЕЙСИКом и загружается в ОЗУ с магнитной ленты по адресу 2000Н-253FN, но только после инициализации расширителя БЕЙСИКа, поскольку графический редактор, в свою очередь, модифицирует БЕЙСИК, перемещая буфер текста в область, начиная с адреса 2550Н. После запуска «ГР» на экране отображается меню (см. рисунок).

Перечислим операции, необходимые для запуска графического редактора и входа в меню 1, 2, 3:

1. <J> <20000> — запуск «ГР» (вход в «ГР») — высвечивается кар-

тинка с рабочим полем, «линзой» и меню;

2. <НРФ> — только после нажатия на эту клавишу курсор, расположенный в «линзе», будет управляться клавишами <←>, <→>, <↑>, <↓>; отметим, что сразу же после нажатия на клавишу <НРФ> мы автоматически получаем доступ к меню 1 (выбор режима кнопками с символами латинского алфавита: <A>, <B>, <C>, <E>, <F>, <G>, <D>) и меню 2 (выбор режима кнопками с цифровыми обозначениями);

3. Выбор меню 3 осуществляется последовательным нажатием клавиш (с удержанием первой) <НР> <D>, при этом доступ к меню 1 и 2 исключается.

Учите, что запуск всех директив графического редактора осуществляется нажатием на клавишу «пробел», а не <BK>.

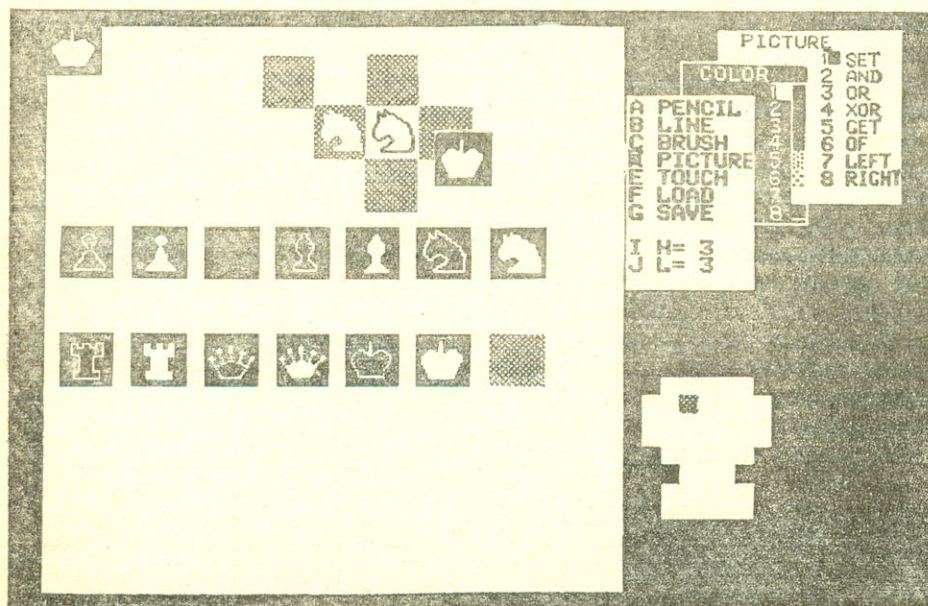
Работа с символами Н и L, определяющими размеры фрагмента, ведется в меню 1. Причем их значения меняются от 1 до 8. Задаются же они последовательным нажатием на клавиши: <I> (для Н), <1..8> и <J> (для L), <1..8>.

Графический редактор позволяет не только «строить» различные картинку, но и манипулировать графическими фрагментами. Для этого в меню 3 существует режим «PICTURE». Входят в него, нажав клавиши <НР> (держать) и затем <D>. Перемещая точку по рабочей части экрана, в нужном месте можно нарисовать черный прямоугольник с размерами Н×L. Для этого нажимают кнопки <6>, «пробел», а чтобы передвинуть его, скажем, в левый верхний угол, нажимают клавиши <НР> (держать), <D> и <5>; вернуть фрагмент в исходную позицию можно нажатием кнопок <НР> (держать), <D> и <1>.

Разумеется, описать все варианты работы с графическим редактором сложно. Надеемся, однако, что приведенные краткие разъяснения помогут читателям лучше понять приемы работы с ним.

Перечислим теперь директивы графического редактора и дадим их краткое описание.

**A PENCIL** — «карандаш»



Клавишами управления курсором перемещают графическую точку в рабочем поле редактора размером 256×256. Для ускоренного перемещения одновременно нажимают клавишу <НР>. Если нажата клавиша «пробел», то при перемещении точки остается след.

Сменить цвет (под цветом понимается текстура фона изображения, получаемая при закраске фигур) можно, указав его номер в списке COLOR. COLOR 8 определяется знакоместом в правом нижнем углу рабочего поля.

**B LINE** — «нить»

Строится прямая линия от предыдущей точки в текущую. Если нажать какую-либо клавишу (кроме служебных), то переход в текущую позицию происходит без вычерчивания линии.

2000 21 E0 24 22 E3 1E 03 DF 23 00 00 00 00 00 00 00  
 2010 0D BE 10 FE 81 CA 27 20 FE 21 D2 34 23 2A 42 25  
 2020 26 7D B5 22 42 25 09 2A 40 25 0D 37 20 22 40 25  
 2030 21 10 00 22 42 25 09 0D ED 10 0F 0C 54 20 0F 0C  
 2040 56 20 0F 0C 58 20 0F 0C 5A 20 0F 3E 01 D4 5C 20  
 2050 32 44 25 09 20 09 24 09 20 09 25 09 AF 09 0D 10  
 2060 20 0D 77 20 3A 44 25 0F 02 5E 20 21 5E 20 E5 2A  
 2070 45 25 E5 2A 40 25 09 2A 40 25 3E 03 32 D3 1E 0D  
 2080 0F 20 0D 08 17 0D 98 20 0D 08 17 0D 98 20 09 7D  
 2090 32 02 1E 7C 32 00 1E 09 2A 40 25 11 A0 B0 7C E6  
 20A0 F8 0F 0F 0F 06 90 67 7D E6 F8 6F E8 06 08 E5 0E  
 20B0 08 1A 07 E5 DA DF 20 36 00 23 36 00 23 36 00 23  
 20C0 36 00 23 36 00 23 36 00 23 36 00 23 36 00 E1 24  
 20D0 00 02 02 20 E1 70 06 08 6F 13 05 02 AE 20 09 36  
 20E0 FF 23 36 FF 23 36 FF 23 36 FF 23 36 FF 23 36 FF  
 20F0 23 36 FF 23 36 FF 03 CE 20 3A 47 25 32 D3 1E 2A  
 2100 48 25 22 D6 1E 2A 4A 25 22 D4 1E 0D 40 18 AF 32  
 2110 01 1E 09 3A 47 25 32 D3 1E 0D 08 17 09 3A 40 25  
 2120 32 02 1E 3A 41 25 32 00 1E 3A 47 25 32 D3 1E 0D  
 2130 08 17 09 0D 13 21 2A 40 25 50 7D 2F 4F 06 00 16  
 2140 00 0D 36 1A 2A 40 25 22 40 25 09 3E 08 32 47 25  
 2150 21 00 80 22 44 1F 0D 10 21 21 00 90 22 44 1F 0D  
 2160 3A 50 25 0F 0F 0F 0F 06 08 32 47 25 0D 10 21 3E 04  
 2170 32 47 25 09 3A 50 25 FE 05 CA 88 21 03 60 21 2A  
 2180 40 25 22 40 25 03 5E 20 0D 48 21 03 6E 21 00 00  
 2190 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
 21A0 21 FF FF 22 FA 8F 0D 10 00 21 20 10 22 56 1F 3E  
 21B0 6A 32 03 1E 21 00 01 22 06 1E 3E 00 32 02 1E 0D  
 21C0 08 17 21 02 08 22 56 1F 21 28 01 22 00 1E 0D 08  
 21D0 17 21 08 06 22 56 1F 21 50 01 22 00 1E 3E 10 32  
 21E0 02 1E 0D 08 17 21 08 07 22 56 1F 21 00 01 22 0D  
 21F0 1E 3E 20 32 02 1E 0D 08 17 3E FF 32 00 83 32 0F  
 2200 B4 3E 80 21 10 B3 0E 10 77 23 00 02 08 22 26 00  
 2210 0E 58 3E 7F 77 23 00 02 14 22 3E FF 32 59 67 32  
 2220 59 B8 32 59 B9 21 08 81 11 00 24 06 0E 22 0C 8F  
 2230 1A 4F 13 0D 37 08 FE 0A 02 30 22 7D 06 08 6F 05  
 2240 02 20 22 21 50 B8 3E 80 8E 0A 77 23 00 02 4A 22  
 2250 11 E0 24 21 18 B9 0E 40 1A F6 81 77 23 13 00 C2  
 2260 58 22 3E FF 32 18 B9 03 A4 23 0E 08 7E 2F 77 23  
 2270 00 02 60 22 09 05 F5 0D 6A 22 F1 01 09 07 07 07  
 2280 85 6F 0D 75 22 00 09 FE 41 DA B9 22 D6 41 FE 0A  
 2290 02 7F 21 4F 21 20 B0 0D 7D 22 3A 4E 25 21 20 B0

22A0 0D 7D 22 79 32 4E 25 07 21 20 25 5F 16 00 19 5E  
 22B0 23 56 EB 22 45 25 03 5E 20 FE 31 DA 5E 20 FE 39  
 22C0 02 5E 20 D6 31 4F 3A 4E 25 FE 03 CA 07 23 FE 06  
 22D0 CA 40 23 FE 09 CA 6F 23 79 21 18 B8 0D 7D 22 3A  
 22E0 4F 25 21 18 B8 0D 7D 22 79 32 4F 25 FE 07 CA 01  
 22F0 23 21 E0 24 07 07 07 5F 16 00 19 22 E3 1E 03 5E  
 2300 20 21 F8 AF 03 FB 22 79 21 08 B8 0D 7D 22 3A 50  
 2310 25 21 08 B8 0D 7D 22 79 32 50 25 00 00 00 00  
 2320 00 00 00 00 00 00 00 00 03 5E 20 21 48 21 22 45  
 2330 25 03 5E 20 01 FE 50 CA 00 80 03 87 22 3E 05 32  
 2340 47 25 0D 13 21 3E 04 32 47 25 09 00 00 79 21 68  
 2350 90 4F 07 07 32 4A 25 79 30 32 46 1F 22 FC 8F 0E  
 2360 7F 0D 37 00 22 FC 8F 06 30 4F 0D 37 00 03 82 23  
 2370 79 21 70 90 4F 07 07 32 48 25 79 30 32 47 1F 03  
 2380 50 23 3A 46 1F 07 07 07 32 F0 1E 3A 47 1F 32 F1  
 2390 1E 03 5E 20 3E 01 32 42 25 03 58 1E 3E 01 32 42  
 23A0 25 03 20 1E 21 00 80 01 00 08 36 00 23 06 78 E1  
 23B0 02 AA 23 21 40 25 11 E0 23 01 11 00 1A 77 23 13  
 23C0 08 78 B1 02 80 23 21 20 B0 0D 6A 22 21 18 B8 0D  
 23D0 6A 22 21 08 B8 0D 6A 22 AF 32 01 1E 03 5E 20 21  
 23E0 51 25 22 43 02 2B 22 44 17 03 A0 21 00 00 00 00  
 23F0 00 13 21 04 0C 00 0C 00 00 00 00 00 00 00 00  
 2400 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  
 2410 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  
 2420 53 45 54 0A 20 20 20 20 20 20 43 4F 4C 4F 52 20 20  
 2430 20 20 32 20 41 4E 44 0A 20 20 33 20 20 20 20 20  
 2440 20 20 31 20 20 20 33 20 4F 52 0A 41 20 50 45 4E  
 2450 43 49 40 20 20 32 20 20 20 34 20 58 4F 52 0A 42  
 2460 20 40 49 4E 45 20 20 20 20 33 20 20 20 35 0A 47  
 2470 45 54 20 0A 43 20 42 52 55 53 48 20 20 20 34 20  
 2480 20 20 36 20 4F 46 0A 44 20 50 49 43 54 55 52 45  
 2490 20 35 20 20 37 20 40 45 46 54 0A 45 20 54 4F  
 24A0 55 43 48 20 20 20 36 20 20 20 38 20 52 49 47 48  
 24B0 54 0A 46 20 40 4F 41 44 20 20 20 37 0A 47 20  
 24C0 53 41 56 45 20 20 20 38 0A 0A 49 20 48 30 20  
 24D0 34 0A 4A 20 40 3D 20 34 0A 0D 0A 0D FF FF FF FF  
 24E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 11 00 44 00 11 00 44  
 24F0 11 44 11 44 11 44 11 44 AA 55 AA 55 AA 55 AA 55  
 2500 EE BB EE BB EE BB EE BB FF EE FF BB FF EE FF BB  
 2510 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 81 81 81 81 81 81 FF  
 2520 13 21 33 21 F9 20 74 21 3D 23 9C 23 94 23 13 21  
 2530 13 21 13 21 13 21 13 21 13 21 13 41 00 00 00 00

**C** BRUSH - "кисть"

Аналогично режиму PENCIL. Ширина оставляемой линии зависит от параметров H и L, которые определяют горизонтальную и вертикальную составляющие «кисти».

**E** TOUCH - "штриховка"

Вертикальная штриховка (см. «М-К» № 6 за 1988 г.).

**F** LOAD

— чтение с магнитофона фрагмента изображения. Размер фрагмента — H×L. Фрагмент помещается в левом верхнем углу экрана.

**G** SAVE

Запись на магнитофон (см. LOAD). Чтение или запись начинаются после нажатия клавиши «пробел».

В режиме «запись на магнитофон» перед выводом информации («сбросом» на магнитную ленту) необходимо снова задать (подтвердить) параметры H и L.

**D** PICTURE - манипулирование фрагментами.

**1** SET

Фрагмент размером H×L из левого верхнего угла рабочего поля копируется в указанную позицию.

**2** AND

**3** OR

**4** XOR

Тоже, но одновременно выполняются логические операции над элементами изображения и фона.

**5** GET

Действие, обратное SET.

**6** OF

Рисуется черный прямоугольник.

**7** LEFT

**8** RIGHT

Циклический сдвиг изображения фрагмента влево или вправо.

«Знакоместо», в пределах которого находится текущая графическая позиция, отображается с увеличением в 8 раз в правом нижнем углу экрана («линза»).

В качестве примера предлагаем вам построить изображения шахматных фигур, которые понадобятся при составлении игры «шахматы».

Размеры фрагментов — H=L=3. Разметка получена в режиме [D]—[OF].

Контур фигуры рисуется с использованием режимов [A] и [B].

Затем фигура копируется: [D]→[5]—[1] и закрашивается [E].

Изготовленные таким способом изображения поочередно переносятся в угол экрана и записываются на ленту (режим [G]).

А. ВОЛКОВ,  
г. Днепропетровск,  
Днепропетровская обл.

# ЕСЛИ ПРОПАЛ СИГНАЛ...



(Окончание. Начало в № 7 за 1988 г.)

Работу дешифратора (рис. 1) рассмотрим на примере выполнения команд без помех.

**Начальный режим без команд** — модель стоит на месте. С выхода приемника (его схема опубликована в «М-К» № 10 за 1987 г., с. 19) контрольные пакеты импульсов (рис. 2, эюра 1) проходят инвертор DD1.1 (рис. 1) и поступают одновременно на инвертор DD1.3 и первый одновибратор, собранный на логических элементах DD1.2, DD1.4. Последний запускается каждым первым импульсом контрольного пакета, и на выводе 10 DD1.2 образуется сигнал длительностью 7T (эюра 2), которая определяется сопротивлением резистора R1 и емкостью конденсатора C1. За время 7T импульсы пакета с выхода инвертора DD1.3 поступают на

счетчик DD2, и результат в двоичном коде появляется на входах D2, D3 регистра DD4. В момент окончания сигнала одновибратора информация запишется в регистр, и на выходе 6 MC DD6 происходит смена уровней напряжения с 0 в 1 (эюра 3), которое через диод VD1 поступает на узел формирования коротких импульсов (DD7.3, DD7.4), а также на вывод 6 четырехразрядного регистра сдвига DD9. На его выводе 14 установится уровень 1, поскольку на всех входах элемента DD5.2 присутствует низкий логический уровень напряжения. Высокий уровень на входах R регистров DD9 запретит запись сигналов тактового генератора, вырабатывающего частоту 50 Гц. Он собран на элементах DD7.1, DD7.2, частота устанавливается рези-

стором R4. Поэтому на выводах 10, 2 DD9 и на выводах А—Г дешифратора присутствуют уровни логического нуля. Когда за первым контрольным (эюра 1) следуют и другие пакеты, состояние DD6 остается прежним. Если к контрольному пакету добавляется помеха, перепад напряжения с 0 в 1 появляется на выводе 7 этой MC.

**Команда «Вперед».** На вход инвертора DD1.1 поступают группы импульсов, показанные на диаграмме 4. Если на вход дешифратора приходит первый контрольный пакет, подсчет импульсов и появление перепада напряжения с 0 в 1 на выводе 6 DD6 происходят так же, как и в предыдущем случае. Но когда на выводе первого одновибратора (вывод 10 DD1.2) создается перепад напряжения с 0 в 1 от

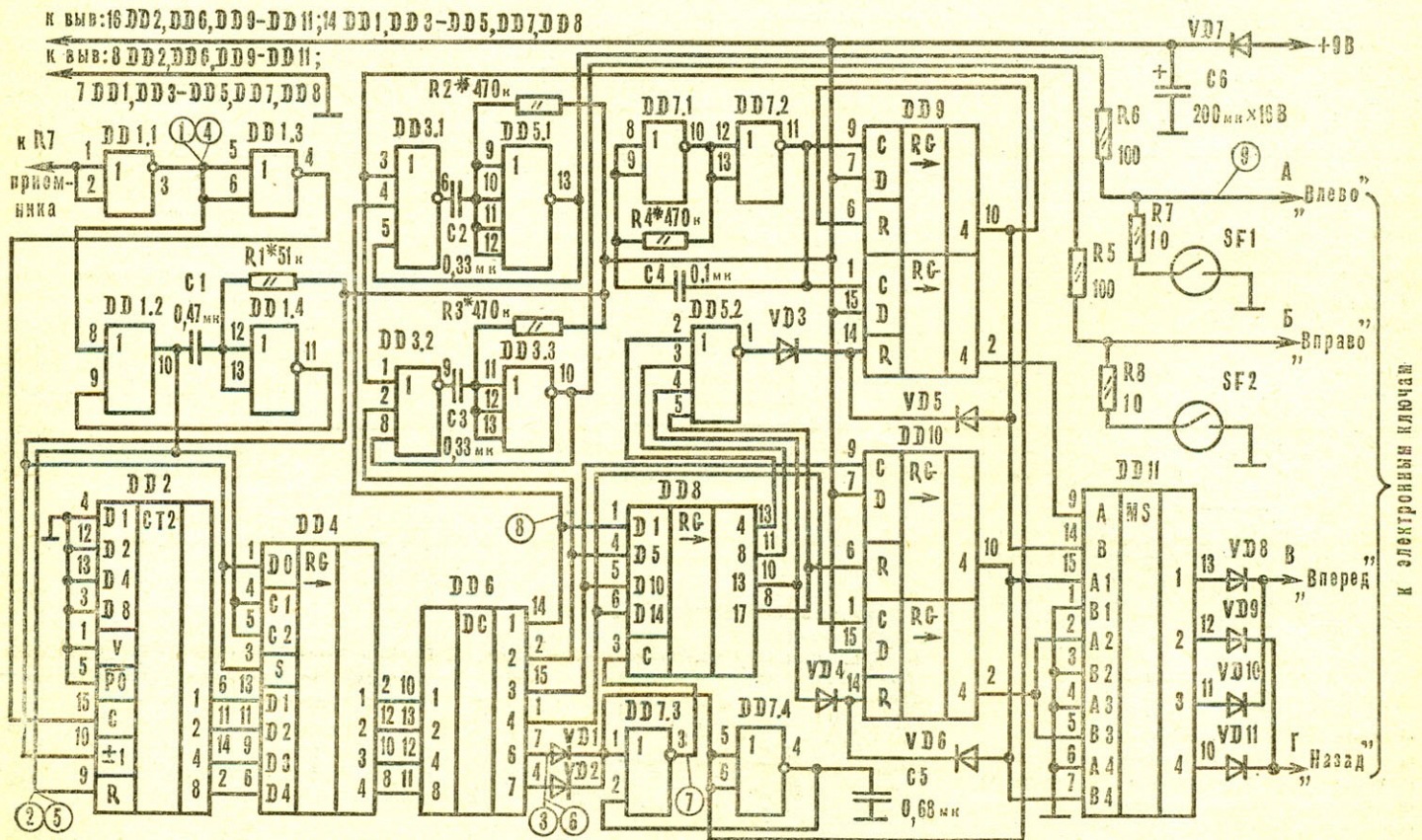


Рис. 1. Принципиальная схема дешифратора: DD1, DD7 K561LE5, DD2 K561HE11, DD3 K176LE10, DD4 K176HP3, DD5 K176LE6, DD6 K176ИД1, DD8 K176HP10, DD9, DD10 K176HP2, DD11 K561LC2, VD1 — VD11 Д9В.



первой группы импульсов команды «Вперед», дешифратор работает иначе, чем при поступлении контрольного пакета. В момент окончания второго сигнала одновибратора (эюра 5) на выходе 6 DD6 происходит след напряжения (эюра 6), а на выходе 3 DD6 возникает перепад с 0 в 1 (эюра 8). Узел, собранный на элементах DD7.3, DD7.4, по спаду напряжения на выводе 1 вырабатывает первый синхроимпульс (эюра 7), длительность которого зависит от емкости конденсатора С5. Этот синхроимпульс запишет сигнал команды «Вперед» в первую ячейку третьей секции (вход D10) 18-разрядного регистра сдвига DD8. Затем на вход инвертора DD1.1 поступит второй контрольный пакет (эюра 4), и в конце действия третьего сигнала (эюра 5) первого одновибратора на выходе 6 DD6 вновь появится перепад напряжения с 0 в 1 (эюра 6), а на выходе 3 той же МС — уровень 0. В результате верхний по схеме регистр DD9 установится в исходное состояние. После второй группы импульсов команды «Вперед» вновь произойдет смена уровней на выходах 3 и 6 DD6, и второй синхроимпульс (эюра 7) запишет сигнал команды «Вперед» в ту же третью секцию, но во вторую ячейку регистра DD8. С выхода 3 DD6 сигналы команды «Вперед» (эюра 8) поступают не только на регистр DD8, но одновременно воздействуют и на вход С верхнего по схеме регистра DD10. Нетрудно догадаться, что по четвертому перепаду с 0 в 1 сигнала команды «Вперед» (эюра 8) уровень 1 появится на выводе 10 DD10, а в момент окончания четвертого синхроимпульса тот же уровень возникнет на выходе 13 DD8. После этого на выводе 14 DD9 установится уровень 0, и импульсы тактового генератора начнут вызывать на выходах этого же регистра поочередное, в сторону возрастания номеров, появление высоких уровней. Как только на выводе 2 DD9 установится высокий уровень, управляющее напряжение команды «Вперед» с входа А1 DD11 поступит через диод VD8 на электронный ключ, и модель выполнит намеченную команду.

А что произойдет с моделью, если оператор прекратит подачу команды «Вперед»? Судно будет выполнять намеченную команду, поскольку на вход инвертора DD1.1 продолжают поступать контрольные пакеты (эюра 1), вызывая появление на выходе 6 DD6 уровня 1. Если теперь оператор подает команду «Влево», то модель, продолжая движение, одновременно будет и поворачивать. Вот как это происходит.

В режиме команды «Влево» за каждым контрольным пакетом следуют не три импульса, как в команде «Вперед», а один. Поэтому сигналы, соответствующие контрольным пакетам (эюра 6), появятся на выходе 6 DD6, а команде «Влево» (эюра 8) — на выходе 1 той же МС. Теперь по каждому спаду сигнала на выходе 6 DD6 будут возникать синхроимпульсы. Сигналы команды «Влево» поступают на вход D1 первой секции регистра DD8 и одновременно с синхроимпульсами начнут заполнять ее ячейки. Что же касается третьей секции, то после первого синхроимпульса на выходе первой ячейки установится уровень логического нуля, который по каждому очередному синх-

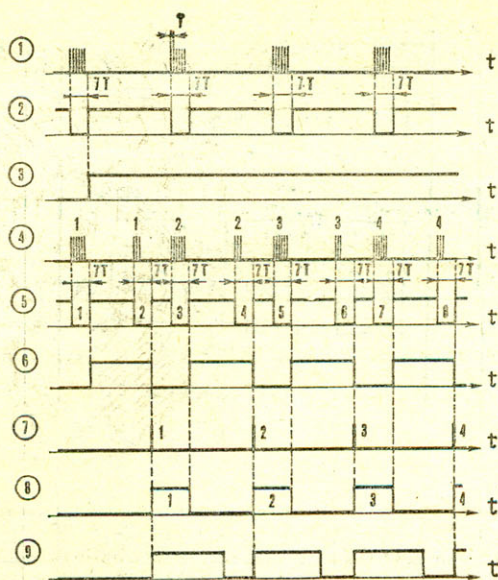


Рис. 2. Временные диаграммы работы дешифратора.

роимпульсу будет продвигаться в сторону возрастания номеров ячеек.

Сигналы команды «Влево» с выхода 1 DD6 поступают на DD8 и на второй одновибратор (DD3.1, DD5.1), выполняющий функцию расширителя импульсов. Дело в том, что длительность сигнала уровня 1 команды «Влево» составляет 30 мс и подавать его непосредственно на электронный ключ поворота руля нельзя, поскольку от действия одного импульса руль будет отклоняться только на несколько градусов и маневренность модели ухудшится. Чтобы управление поворотом руля стало более динамичным, и введен расширитель импульсов. На его выходе (вывод 13 DD5.1) формируется импульс большей длительности (эюра 9), чем входной (эюра 8). Для каждой конкретной рулевой машинки выходной импульс поворота руля подбирают с помощью резистора R2.

Итак, во время движения модели вперед руль скачкообразно поворачивается влево. Когда оператор прекращает подачу этой команды, руль останавливается и модель плывет намеченным курсом. Если же оператор возобновит подачу команды «Влево», укрепленный на шкиве руля магнит приблизится к геркону SF1, его контактная пара замкнется и величина импульса на выходе А дешифратора уменьшится до нуля. Электронный ключ закроется,

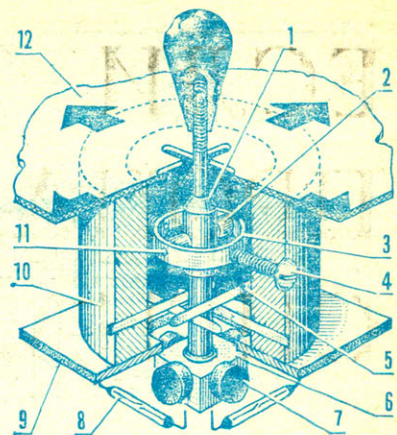


Рис. 3. Механизм подачи команд: 1 — рукоятка управления, 2 — втулка, 3 — кольцо, 4 — винт М3, 5 — стальная пружина, 6 — магнитодержатель, 7 — магнит, 8 — пластина, 9 — цилиндрический каркас, 10 — шпилька, 11 — корпус передатчика, 12 — корпус передатчика.

руль остановится, а модель будет продолжать плыть вперед и одновременно поворачивать влево.

Чтобы изменить курс судна, оператору нужно подать команду «Вправо». На выходе 2 DD6 появится импульс, и в работу включится третий одновибратор (DD3.2, DD3.3). Длительность его выходного сигнала устанавливают резистором R3. В результате на выходе Б дешифратора появятся импульсы команды поворота вправо. Когда магнит приблизится к геркону SF2, руль займет крайнее правое положение. Максимальный угол отклонения руля от среднего положения составляет 40°.

Режим автовозврата. Допустим, что модель плывет вперед и одновременно поворачивает вправо. Что же произойдет с ней, если радиосигнал неожиданно исчезнет? Оказывается, судно тем же курсом автоматически возвратится в зону «радиовидимости». Дело в том, что при вхождении модели в «радиотень» на выходе 6 DD6 устанавливается уровень логического нуля. Тогда импульсы тактового генератора вызовут на выводе 10 DD9 появление высокого логического уровня. Нижний по схеме регистр DD9 переходит в исходное состояние, и управляющее напряжение команды «Вперед» с входа В4 DD11 через диод VD11 поступит на выход Г дешифратора. Кроме того, уровень 1, появившийся на выводе

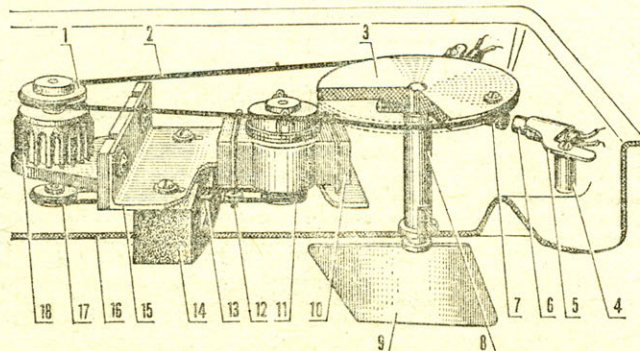


Рис. 4. Машинка привода руля: 1 — верхний шкив редуктора, 2, 13 — резиновые кольца, 3 — шкив руля, 4 — втулка, 5 — скоба, 6 — геркон, 7 — магнит, 8 — втулка оси руля, 9 — перо руля, 10 — электродвигатель, 11 — шкив электродвигателя, 12 — скоба, 14 — подставка, 15 — угольник, 16 — корпус судна, 17 — нижний шкив редуктора, 18 — редуктор.

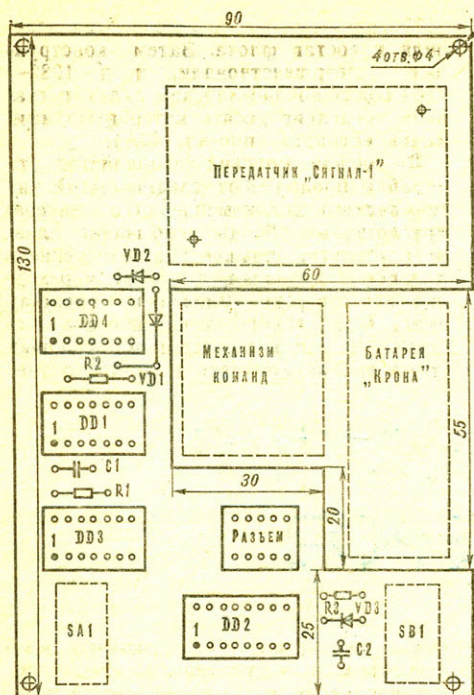


Рис 5. Схема расположения элементов на монтажной плате передатчика.

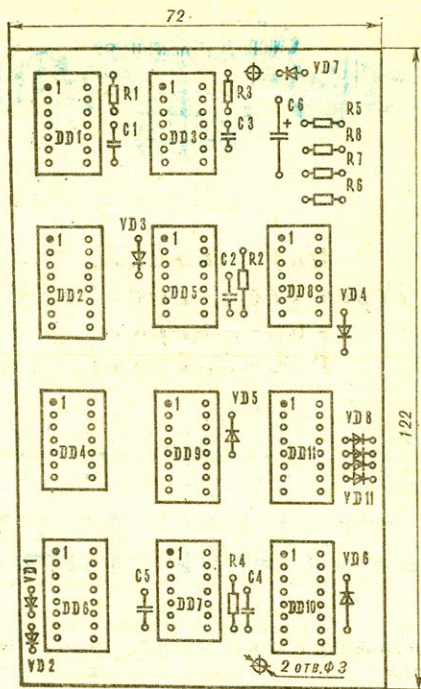


Рис 6. Схема расположения элементов на монтажной плате приемника.

10 DD9, заблокирует элементы DD3.1 и DD3.2. Теперь импульс помехи, возникший на одном из выходов 1 или 2 MC DD6, не пройдет на выходы А, Б дешифратора — руль модели останется неподвижным. Судно выполнит команду «Назад» и снова войдет в зону радиоуправления. Как только появятся контрольные пакеты, верхний по схеме регистр DD9 сбросится, блокировка руля будет снята, и через некоторое время на выводе 2 DD9 установится уровень 1, который разрешит прохождение с входа А1 MC DD11 управляющего напряжения команды «Вперед» на выход В дешифратора. Модель поплывет вперед прежним курсом.

**Команда «Стоп».** Этой команде соответствуют пять импульсов в пачке, поэтому на выходе 6 DD6 возникают сигналы, показанные на эпюре 6, а на 5 DD6 (на схеме не показан) — сигналы, изображенные на эпюре 8. Поскольку на выходах 1 — 4 DD6 присутствует уровень логического 0, то после четвертого синхροимпульса на выходе элемента DD5.2 появится уровень 1 и нижний по схеме регистр DD9 сбросится. Сигнал разрешения на входе А микросхемы DD11 примет значение, равное 0, запретив тем самым прохождение управляющего напряжения команды «Вперед» с входа А1 к аноду диода VD8 — электронный ключ выключится, модель остановится.

Итак, модель выполнила команду «Стоп». Но представьте, что судно остановилось у границы пропадания сигналов радиоуправления и под влиянием ветра или течения модель вошла в «радиотень». Тут же срабатывает автоматика, модель самостоятельно возвращается в зону радиоуправления.

И вот что интересно: если модель находилась в движении, а затем по команде оператора была остановлена, то для возобновления движения судна достаточно лишь подать нужную

команду поворота, минуя команду движения. Объясняется это тем, что до остановки модели в одном из регистров DD10 всегда запоминается команда движения.

Настройка дешифратора сводится к установке сигнала первого одновибратора с периодом 7Т по методике, описанной в нашем журнале (см. «М-К» № 12 за 1987 г., с. 18).

Диоды VD1—VD6, VD8—VD11 разделительные, VD7 предотвращает выход из строя микросхем в случае неправильного подключения источника питания к дешифратору. Конденсатор С6 отфильтровывает пульсации, возникающие при работе устройства.

Микросхему K176IP2 можно заменить на K164IP2, K564IP2; регистр сдвига K176IP3 на K164IP3, K176IP10 на K164IP10 или K564IP1. По функциональному назначению микросхема K176TM2 содержится в сериях 164, 561, 564. В этих же сериях имеются микросхемы K176ЛА9, K176ЛЕ5, K176ЛЕ10 и K176ЛЕ6. Вместо K176ИД1 подойдут K164ИД1, K564ИД1; MC K561ЛС2 допустимо заменить на K564ЛС2, а K561ИЕ11 — на K564ИЕ11. Кроме того, 4-разрядный двоичный счетчик K561ИЕ11 можно заменить на 6-разрядный K176ИЕ1, K164ИЕ1. В этом случае на счетный вход С последних микросхем нужно подавать импульсы с перепадами из 1 в 0 и задействовать только четыре разряда. Учтите, что нумерация входов и выходов микросхемы K561ИЕ11 отличается от K176ИЕ1. Вместо двухходовых элементов ЗИЛИ-НЕ можно использовать трехходовой ЗИЛИ-НЕ. Третий входной вывод в этом случае соединяют с любым другим, причем общее число корпусов MC возрастает. Аналогично вместо элемента ЗИЛИ-НЕ можно использовать 4ИЛИ-НЕ.

Резисторы — МЛТ-0,125, ВС-0,125, МЛТ-0,25 или ВС-0,25.

Диоды — серий Д9, Д2 с любым буквенным индексом. Конденсаторы постоянной емкости — КМ5, КМ6, К10-7В или КЛС, оксидные К50-6.

Выключатель питания SA1 — МТ-1, SB1 — КМ1-1. Герконы SF1—SF4 типа КМ10.

Источник питания в шифраторе и дешифраторе — батарея «Крона».

На рисунке 3 представлен механизм подачи команд. В исходном положении изготовленная из алюминия ручка управления находится в вертикальном положении, в котором ее удерживают четыре плоские стальные пружины. Конец пружины вставлен в отверстие в бронзовом полумесяце и припаян к нему с наружной стороны. Другой конец пружины — свободный. Чтобы ось ручки управления могла отклоняться от вертикального положения на некоторый угол, механизм содержит шарнирное устройство, состоящее из кольца и двух втулок, изготовленных из бронзы, а также шпильки и винта М3 из стали. На нижнюю ось ручки управления насажен магнитодержатель, изготовленный из бронзы, к боковым поверхностям которого приклеены 4 магнита. К нижнему основанию цилиндрического каркаса припаяна пластина толщиной 2 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. К этой пластине крепятся 4 геркона на таком расстоянии от магнита, чтобы в вертикальном положении ручки управления их контакты находились в разомкнутом состоянии.

С другого конца полый цилиндр припаян к внутренней поверхности корпуса передатчика, изготовленного из одностороннего фольгированного стеклотекстолита (см. «М-К» № 12 за 1987 г., с. 19), по центру пересечения прорезей для ручки управления. Когда ее отводят в сторону до конца одной из прорезей, магнит приближается к геркону, его контактная пара замыкается, а пружина изгибается.

Размеры деталей выбирают в зависимости от имеющихся герконов и магнитов. Магниты можно использовать от магнитных шахмат или шашек, а вместо герконов применить микровыключатели (тогда необходимость в магнитах отпадает).

На рисунке 4 представлена машинка привода руля пожарного катера. В ней используется простейший электродвигатель ДИИ-2 и редуктор Р1. К корпусу катера приклеена подставка из оргстекла, к которой двумя винтами крепится алюминиевый угольник с установленными на нем редуктором и электродвигателем. Последний фиксируют провололочными скобами. На валы редуктора и электродвигателя насажены шкивы из бронзы или эбонита. Для передачи вращательного момента от вала электродвигателя к редуктору и от редуктора к рулю служат резиновые кольца. На шкиве руля имеется скоба из жести, внутри которой находится магнит. К кормовой части модели приклеена втулка из оргстекла с внутренней резьбой М3. К втулке прикреплена другая скоба из жести, удерживающая геркон СМК3.

Расположение элементов на монтажной плате передатчика и приемника показано на рисунках 5 и 6 соответственно.

А. ПРОСКУРИН

**В** предыдущем номере мы писали, что после ракетного залпа у Порт-Саида, пустившего на дно израильский эсминец «Эйлат», в мире начался настоящий «ракетно-катерный бум». И если в 1970 году в ВМС капиталистических государств насчитывалось лишь несколько таких катеров, то к середине 80-х их число превысило 400. При этом обращает на себя внимание тот факт, что в составе флотов Англии, Италии и Японии водоизмещающих ракетных катеров нет вообще. Зато такие западноевропейские страны, как ФРГ, Норвегия, Швеция, Греция и Дания, владеют довольно



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

## ТРИУМФАЛЬНОЕ ШЕСТВИЕ РАКЕТНЫХ КАТЕРОВ

крупными эскадрами кораблей этого класса. К началу 1987 года в ФРГ их насчитывалось 40, в Норвегии — 39, в Швеции — 30, в Греции — 16, в Дании — 10. В Азии, Африке и Латинской Америке на первом месте по числу ракетных катеров стоит Тайвань (57 единиц), за ним следует Египет (32 единицы) и Израиль (28 единиц). И тем не менее число основных типов ракетных катеров, разработанных за рубежом, не превышает десятка...

Ведущее место в этой области с самого начала принадлежало Франции, где на базе заурядного противолодочного катера «Ла Комбаттант» 1 было создано многочисленное семейство весьма удачных ракетных катеров, широко поставившихся в другие страны и нередко строившихся там по лицензиям. Основным недостатком «Ла Комбаттант» 1 являлась сравнительно невысокая скорость. Французские кораблестроители, заменив два дизеля мощностью по 1920 л. с. четырьмя по 3000—3500 л. с., смогли довести скорость хода до 38—40 узлов. Это, в свою очередь, позволило создать более совершенную платформу размещения новейших систем ракетного оружия, что сразу же обратило на «Ла Комбаттант» 2 внимание ряда заказчиков, первым из которых стал Израиль.

После оккупации Синайского полуострова в 1967 году протяженность морского побережья этой страны увеличилась в четыре раза, и израильский флот спешил получить быстроходные ракетные катера. В 1968—1969 годах он заказывает двенадцать катеров типа «Саар» (водоизмещение 250 т, суммарная мощность двигателей 13 500 л. с., скорость хода до 45 узлов). Они строились во Франции, а вооружались в Израиле противокорабельными ракетами «Габриэль» Mk1, одним 76-мм или одним 40-мм орудием.

С 1973 года Израиль начал вводить в строй новую серию кораблей, состоящую из двенадцати катеров типа «Решеф» собственной постройки (водоизмещение 415 т, суммарная мощность четырех дизелей 12 000 л. с., скорость хода 32 узла, пять ПКР «Габриэль» Mk2, две 76-мм артиллерийские установки и два 20-мм автомата).

В 1975 году в существующий проект были внесены изменения: полное водоиз-

мещение увеличили до 450 т, вместо четырех стали устанавливать два дизеля суммарной мощностью 10 680 л. с. Позже на катерах типа «Решеф» появились ПКР «Гарпун» американского производства. В 1980 году два таких катера купила Чили, двенадцать заказала ЮАР, причем Израиль поставил ей только три единицы, остальные девять были построены на южноафриканских верфях.

Следующим заказчиком катеров «Ла Комбаттант» 2 стала Греция. Начало эскадре положили заказанные в 1971—1972 годах четыре катера типа «Иполиархос Батсис». Эти корабли отличались от поставленных Израилем главным образом вооружением: вместо ПКР «Габриэль» их оснащали четырьмя пусковыми установками ПКР «Экзосет», двумя двухствольными 35-мм автоматами и двумя торпедными аппаратами. Греция была и первым государством, заказавшим новую модификацию катера «Ла Комбаттант» 3 (178). И в 1977 году на французских верфях началась постройка десяти катеров типа «Антиплиархос Лаксос». Первые четыре вооружались ПКР «Экзосет», остальные — ПКР «Пингвин».

Как только Федеративная Республика Германия получила разрешение на возрождение военно-морского флота и в следующем, 1955 году вступила в НАТО, ее флот начал осуществлять блокаду балтийских проливов. В конце 60-х годов для действий в проливной зоне и на подходах к ней создаются ударные группы ракетных катеров, взаимодействующих с авиацией. Учитывая требования момента, в ФРГ в 1971 году объявляют конкурс на конструкцию таких катеров. Одновременно Франции заказывается двадцать кораблей (проект 148) типа «Ла Комбаттант» 2, позже получивших название «Тигр» (179).

Пока в 1972—1975 годах их сдавали флоту, в ФРГ продолжалась интенсивная работа над конкурсными проектами. Неожиданностью для всех стала победа электротехнического концерна «АЕГ-Телефункен», субподрядчиками которого по конструкции корпуса выступали известные катерные фирмы «Люрсен» и «Крюгер». Кроме них, в разработке оборудования участвовало еще около 30 фирм. В результате был создан большой катер «Альбатрос» (проект 143). В 1976—

1977 годах десять таких кораблей вступили в состав флота. Затем конструкцию усовершенствовали, и в 1982—1984 годах военно-морским силам поставили последние десять катеров модификации «Гепард» (проект 143А).

По мнению морских специалистов, эти корабли продолжают традиционный тип германского водоизмещающего катера: круглоскулые обводы необычайно длинного корпуса, большое водоизмещение и дальность плавания, хорошие мореходные качества, но умеренная скорость хода. Хотя главное назначение этих катеров — действия в составе ударных групп против кораблей и судов зротив-

ника, они относятся к типично многоцелевым и могут использоваться как противолодочные и минные заградители.

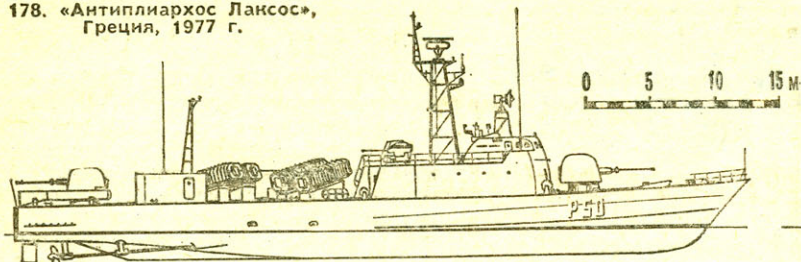
Швеция, заинтересовавшись ракетными катерами, решила воспользоваться опытом своего соседа — Норвегии, где в 1972 году и приобрела «Ягарен» — усовершенствованный катер типа «Сторм». Его эксплуатация подтвердила перспективность применения ракетных катеров в средней зоне шведской морской обороны. В мае 1975 года норвежской фирме «Бергенс Механика Веркстедер» был выдан заказ на 16 ракетных катеров типа «Хугин» (180), представлявших собой модифицированный «Ягарен». Этот шведский заказ оказался для Норвегии выгодным вдвойне. В 1977—1980 годах она, используя накопленный опыт, построила для своего флота 14 подобных катеров типа «Хаук».

В 1983—1984 годах шведы перевооружили ракетами двенадцать торпедных катеров типа «Норчепинг» («Спика-2»), а в 1985 году ввели в строй два новых ракетных катера типа «Стоггольм» (181), которые относятся к типу «Спика-3».

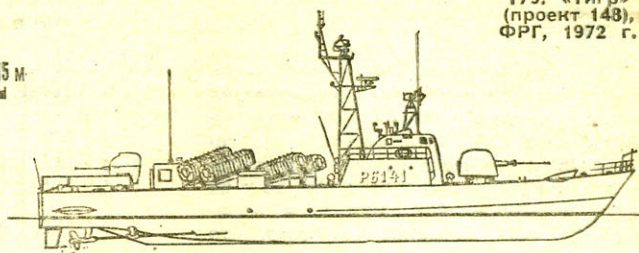
Новому классу боевых кораблей отдал должное и датский флот. В частности, на него командование НАТО возлагает в числе других задач блокаду балтийских проливов и действия против кораблей противника в Балтийском и Северном морях. Планируя программу развития своего флота на 1973—1982 годы, датчане включили в нее постройку десяти ракетных катеров. Разработка проекта была заказана западногерманской фирме «Люрсен». Взяв за основу торпедный катер «Плеяд», спроектированный ею в 50-х годах для Швеции и послуживший прототипом для шведских катеров «Спика-1» и «Спика-2», фирма создала универсальный катер под смешанное артиллерийско-ракетно-торпедное вооружение. Первый головной корабль «Виллемоэс» (182) сдали датскому флоту в 1975 году, затем на протяжении двух лет остальные девять. Все они строились на датской верфи в Фредериксхавне.

Английский флот традиционно не проявлял никакого интереса к малым ракетным кораблям, что явно контрастирует с той активной деятельностью, ко-

178. «Антиплиархос Ланкос», Греция, 1977 г.



179. «Тигр» (проект 148), ФРГ, 1972 г.



торая проявляется английскими катеро-строительными фирмами на мировом рынке. Единственным ракетным катером, так и не вошедшим в состав британского флота, считается «Тинейсити», построенный в инициативном порядке фирмой «Воспер-Торникрофт» в 1972 году (водоизмещение 220 т, суммарная мощность комбинированной дизельно-газотурбинной установки 12 750 л. с., скорость хода 39 узлов).

Создавая этот катер, фирма поставила целью разработать эффективную подвижную платформу, на нее по желанию заказчика могла устанавливаться любая из существующих систем катерного вооружения. Для этого в кормовой части корпуса выделены места для четырех пусковых установок противокорабельных ракет (по выбору заказчика это могли быть «Пингвин», «Габриэль», «Экзосет» и др.), а в носовой — место для орудийной башни (35-мм «Эрликон», 76-мм «ОТО Мелара», 76-мм или 57-мм «Бофорс» и др.).

Несмотря на совершенные технические

данные «Тинейсити», он, в отличие от торпедных и сторожевых катеров английской постройки, долгое время не пользовался успехом на мировом рынке. Только Венесуэла заказала в 1972 году шесть катеров типа «Конституусьон», основой для которых послужил корпус «Тинейсити». Но как мало походили венесуэльские катера на свой прототип. Вместо комбинированной установки мощностью 12 750 л. с. осталось только два дизеля по 3540 л. с., а скорость при этом снизилась с 39 до 31 узла. Противокорабельные ракеты оказались чересчур дорогими для Венесуэлы, и на большей части катеров вместо них устанавливалось более дешевое артиллерийское оружие.

Но во второй половине 70-х годов положение начинает меняться. В 1977 году «Воспер-Торникрофт» получает от Египта заказ на шесть ракетных катеров типа «Рамадан» (324 т, мощность четырех дизелей 17 150 л. с., скорость хода 35 узлов. Вооружение: четыре ПКР «Отомат», одна 76-мм артистанов-

ка, два 40-мм автомата). Вскоре Бруней заказывает сингапурскому филиалу фирмы два модернизированных ракетных катера типа «Конституусьон» — «Васпада» и «Сетерия». А в 1979 году «Воспер-Торникрофт» получает от Омана заказ на пять самых крупных в практике фирмы катеров типа «Провинс» (370 т, мощность четырех дизелей 15 200 л. с., скорость хода 38 узлов. Вооружение: шесть ПКР «Экзосет», одна 76-мм артистановка, один 40-мм автомат). Другой английской фирме, «Брукс Марин», Оман заказал еще шесть ракетных катеров типа «Аль Мансур» (180 т, мощность двух дизелей 4800 л. с., скорость хода 26 узлов. Вооружение: две ПКР «Экзосет», одна 76-мм артистановка, один 20-мм автомат, два 12,7-мм пулемета).

США, берега которых омываются двумя океанами, после второй мировой войны основное внимание сосредоточили на развитии крупных кораблей и мало занимались катерным флотом. Лишь в начале 70-х годов, когда опыт боевых действий на море в ряде районов мира подтвердил высокую боевую эффективность ракетных катеров, американцы форсировали разработку и постройку кораблей этого класса.

Первыми ракетными катерами американского флота стали «Антилопа» и «Риди» — два из семнадцати артиллерийских катеров типа «Эшвилл» (183), вступивших в строй в 1966—1969 годах. В ходе переоборудования на них дополнительно смонтировали две пусковые установки для противокорабельных ракет «Стандарт».

После их удачных испытаний было принято решение переоборудовать в ракетные еще двенадцать катеров этого типа (к тому времени два из них передали Турции, а один — Южной Корее). Часть переоборудованных кораблей включили в состав американского 6-го флота, действовавшего в Средиземном море.

К концу 70-х годов водоизмещающие ракетные катера, строившиеся на верфях в разных странах мира, условно можно было разделить на три категории по величине водоизмещения: 100—150 т, 230—270 т и 350—420 т. Опыт эксплуатации этих кораблей показал, что оперативные и экономические требования оптимальным образом сочетаются в катерах средней категории. Они мореходны, несут мощное оружие и сравнительно дешевы, что позволяет создавать многочисленные соединения. В катерах меньшего водоизмещения мореходные качества и вооружение приносятся в жертву стоимости. А более крупные катера по стоимости приближаются к кораблям совсем другого класса — корветам или малым ракетным кораблям.

Г. СМЕРНОВ

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

178. «Антиплиархос Ланкос», Греция, 1977 г.

По заказу Греции строился во Франции, положив начало новой модификации ракетных катеров «Ла Комбаттант» 3. Водоизмещение 425 т. Суммарная мощность четырех дизелей 18 000 л. с., скорость хода 36 узлов. Длина наибольшая 56,2 м, ширина 8 м, среднее углубление 2,2 м. Вооружение: четыре ПКР «Экзосет» или шесть ПКР «Пингвин», две 76-мм артистановки, четыре 30-мм автомата, два торпедных аппарата. Построено 10 единиц.

179. «Тигр» (проект 148), ФРГ, 1972 г.

По заказу ФРГ строился во Франции по типу катеров «Ла Комбаттант» 2. Водоизмещение 265 т, суммарная мощность четырех дизелей 12 000 л. с., скорость хода 38 узлов. Длина наибольшая 47 м, ширина 7, среднее углубление 2,1 м. Вооружение: четыре ПКР «Экзосет», одна 76-мм артистановка, один 40-мм автомат. Построено 20 единиц.

180. «Хугин», Швеция, 1978 г.

По заказу Швеции строился в Норвегии по типу норвежских ракетных катеров «Хаун». Водоизмещение 155 т, суммарная мощность двух дизелей 7000 л. с., скорость хода 34 узла. Длина наибольшая 36,5 м, ширина 6,2 м, среднее углубление 1,5 м. Вооружение: шесть ПКР «Пингвин», один 40-мм и один 20-мм автомат. Построено 16 единиц.

181. «Стонгольм», Швеция, 1985 г.

Создан на основе модификации торпедных катеров «Спина-2». Водоизмещение 320 т, суммарная мощность комбинированной установки 10 200 л. с. (газовые турбины 6000 л. с., два дизеля по 2100 л. с.), скорость хода 32 узла. Длина наибольшая 50 м, ширина 7,5 м, среднее углубление 2 м. Вооружение: шесть ПКР «СААБ RBS-15», одна 57-мм артистановка, один 40-мм автомат, два торпедных аппарата. Предусмотрена возможность приема мин. Всего заказано 6 единиц.

182. «Виллемозс», Дания, 1975 г.

По заказу Дании спроектирован западногерманской фирмой «Люрсен», строился в Дании. Водоизмещение 265 т, суммарная мощность комбинированной установки 14 350 л. с. (газовые турбины 12 750 л. с., два дизеля по 800 л. с.), скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 46 м, ширина 7,4 м, среднее углубление 2,4 м. Возможны три варианта вооружения: I — восемь ПКР «Гарпун», одна 76-мм артистановка; II — четыре ПКР «Гарпун», одна 76-мм артистановка, два торпедных аппарата; III — одна 76-мм артистановка, четыре торпедных аппарата. Построено 10 единиц.

183. «Эшвилл», США, 1974 г.

Артиллерийские катера постройки 1966—1969 годов, переоборудованные в ракетные. Водоизмещение 250 т, суммарная мощность комбинированной установки 13 950 л. с. (газовые турбины 12 750 л. с., два дизеля по 725 л. с.), скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 50,3 м, ширина 7,3 м, среднее углубление 2,9 м. Вооружение: четыре ПКР «Стандарт», одна 76-мм артистановка, один 40-мм автомат, два-четыре пулемета. Построено 14 единиц.

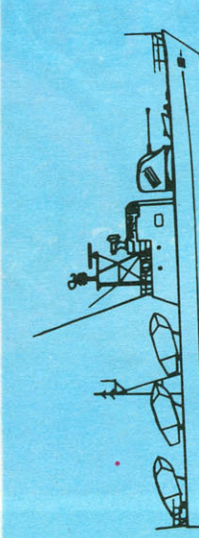
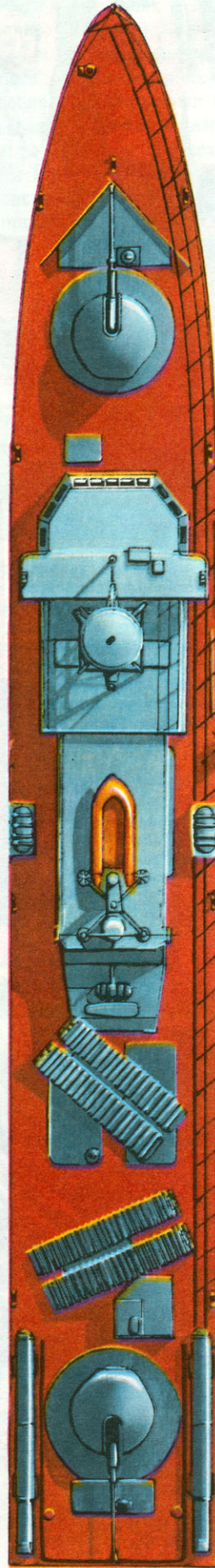
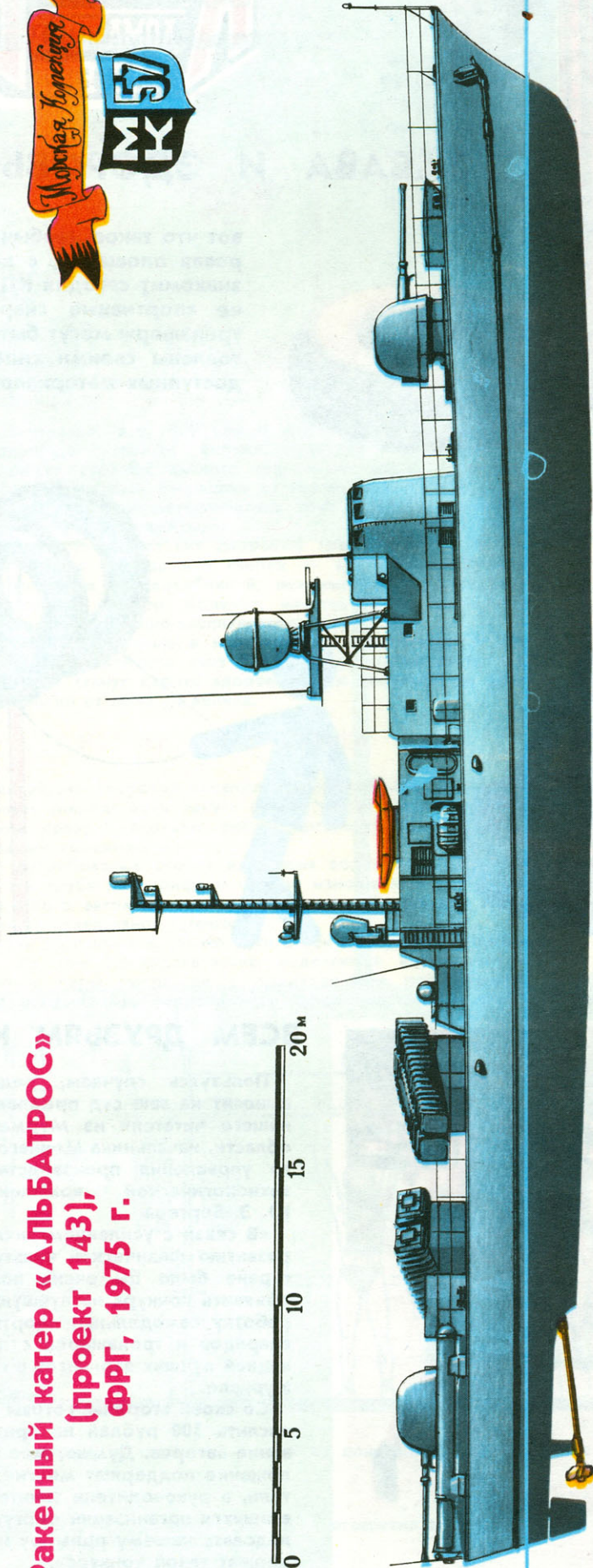
Ракетный катер «АЛЬБАТРОС» (проект 143), ФРГ, 1976 г.

Разработан объединением западногерманских фирм, возглавляемых концерном «АЕГ-Телефунен». Водоизмещение 391 т, суммарная мощность четырех дизелей 18 000 л. с., скорость хода 36 узлов. Длина наибольшая 57,7 м, ширина 7,6 м, среднее углубление 2,5 м. Вооружение: четыре ПКР «Экзосет», две — 76-мм артистановки, два торпедных аппарата. Первые десять единиц серии строились по проекту 143, следующие десять — по усовершенствованному проекту 143А, который несет иное вооружение: четыре ПКР «Экзосет», зенитный ракетный комплекс ЗРК RAM, одну 76-мм артистановку, при необходимости — мины. На катерах проекта 143 одна 76-мм артистановка впоследствии также была заменена на ЗРК RAM.

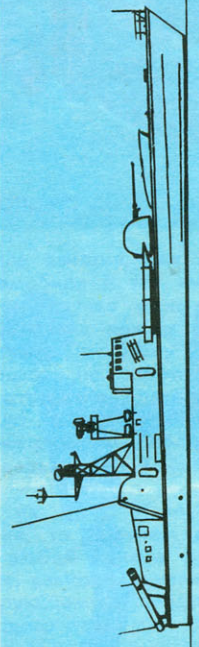
**Ракетный катер «Альбатрос»  
[проект 143],  
ФРГ, 1975 г.**



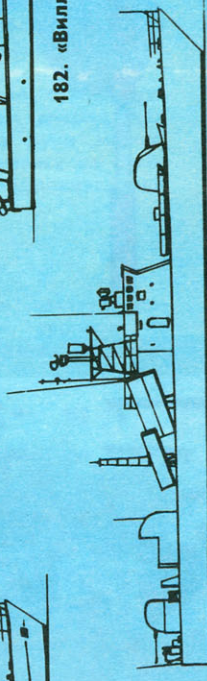
0 5 10 15 20 м



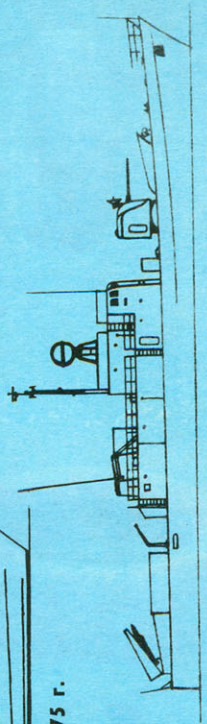
180. «Хугинн», Швеция, 1976 г.



182. «Виллемозс», Дания, 1975 г.



181. «Стокгольм», Швеция, 1985 г.

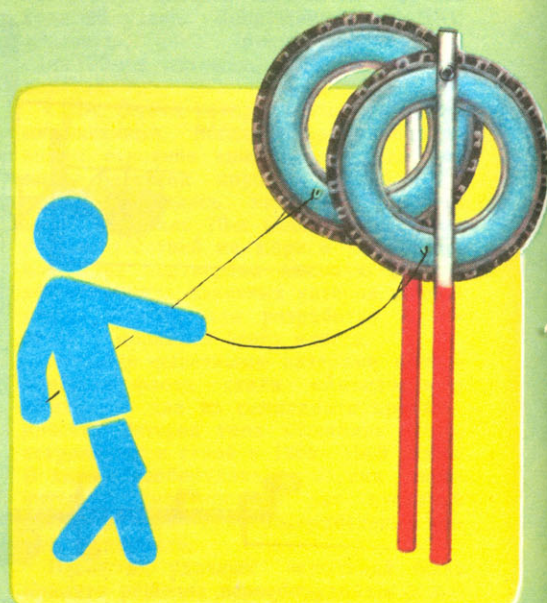
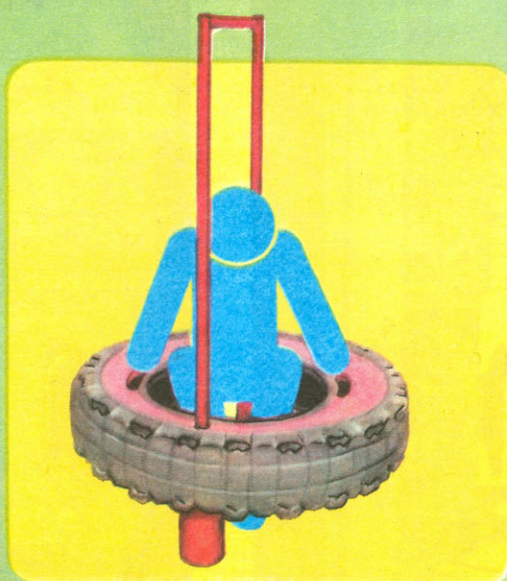


183. «Эшвилл», США, 1974 г.

# КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

## ЗАБАВА И ЗДОРОВЬЕ —

вот что такое необычная игровая площадка, с которой знакомит сегодня КДМ. Все ее спортивные снаряды и тренажеры могут быть изготовлены своими силами из доступных материалов.



## ВСЕМ ДРУЗЬЯМ КДМ!

Пользуясь случаем, редакция выносит на ваш суд предложение нашего читателя из Мурманской области, начальника Мончегорского управления производственно-технологической комплектации Ю. З. Бергера:

«В связи с усилением внимания развитию физической культуры в стране было бы очень полезно объявить конкурс на лучшую разработку самодельных спортивных снарядов и тренажеров с публикацией лучших вариантов в вашем журнале.

Со своей стороны, готовы перечислить 300 рублей на премирование авторов. Думаю, мое предложение поддержат многие читатели, а руководители заинтересованных организаций смогут последовать нашему примеру и поддержат такой конкурс.»

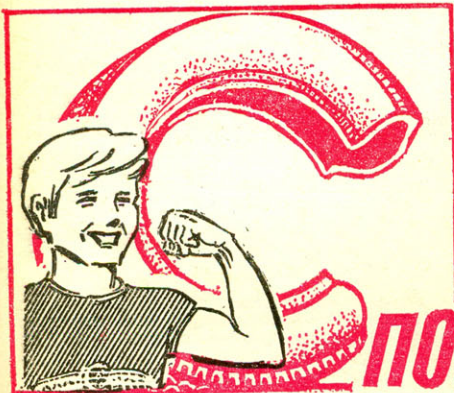
Ждем ваши мнения, предложения, конкретные материалы!



**ФИРМА  
«Я САМ»**

Есть в Алма-Ате в одном из городских дворов необычная площадка — целый спортивный городок, все снаряды и тренажеры которого изготовлены самими жильцами из старых труб и отслуживших автомобильных покрышек. А придумал весь этот комплекс большой энтузиаст и пропагандист оздоровительной физкультуры заслуженный тренер Казахской ССР Владимир Георгиевич Герасименко. С группой последователей и единомышленников из Казахского института физкультуры и Республиканского учебно-методического кабинета Госкомспорта республики им разработано свыше 200 различных физкультурных снарядов. Большинство из них доступны для самодельного изготовления силами актива ДЭЗов в любом дворе. И поэтому не случайно со всех концов страны идут сегодня в Алма-Ату письма: Владимира Георгиевича просят поделиться опытом создания самодельных спортивных конструкций.

Некоторые снаряды мы представляем в этой подборке.



## СПОРТИВНЫЙ ГОРОДОК ВО ДВОРЕ

Действительно, все, что нужно для оборудования таких спортплощадок своими силами, нетрудно собрать вокруг автохозяйств, гаражей личного транспорта, найти в отходах металлолома: старые покрышки от грузовых и легковых автомобилей, обрезки металлических труб разного диаметра, тросов, резиновых шлангов.

Чтобы изготовить из них дворовые тренажеры, не потребуются особых станков или сварки — достаточно обычных инструментов и приспособлений, которыми пользуется любой домашний мастер. Конечно, кое-что лучше выполнить в мастерских жилищно-эксплуатационных контор.

Простые и доступные в изготовлении, окрашенные в яркие цвета и радующие глаз своей оригинальностью, эти конструкции станут дарить здоровье всем живущим во дворе, буквально от мала до велика.

### КОЛЛЕКТИВНАЯ ШТАНГА

Пожалуй, на дворовой спортплощадке это будет самый популярный снаряд: ведь такую штангу могут поднимать при желании сразу несколько ребят, организуя своеобразные командные соревнования.

Две дугообразные стойки из старых водопроводных труб, такая же труба для грифа и четыре изношенные покрышки от легкового автомобиля — все, что потребуется для изготовления коллективной штанги.

Сквозь вкопанные в землю дуги стоек пропускается труба-гриф. На нее последовательно надеваются внутренние и наружные пары покрышек с проделанными под диаметр трубы отверстиями. Закрепляются такие «диски» на грифе

по-разному, например, с помощью водопроводных муфт, используемых для соединения труб.

При желании «диски» можно дополнительно утяжелить, насыпав в покрышки песок.

### ШТАНГА-КОЛЬЦО

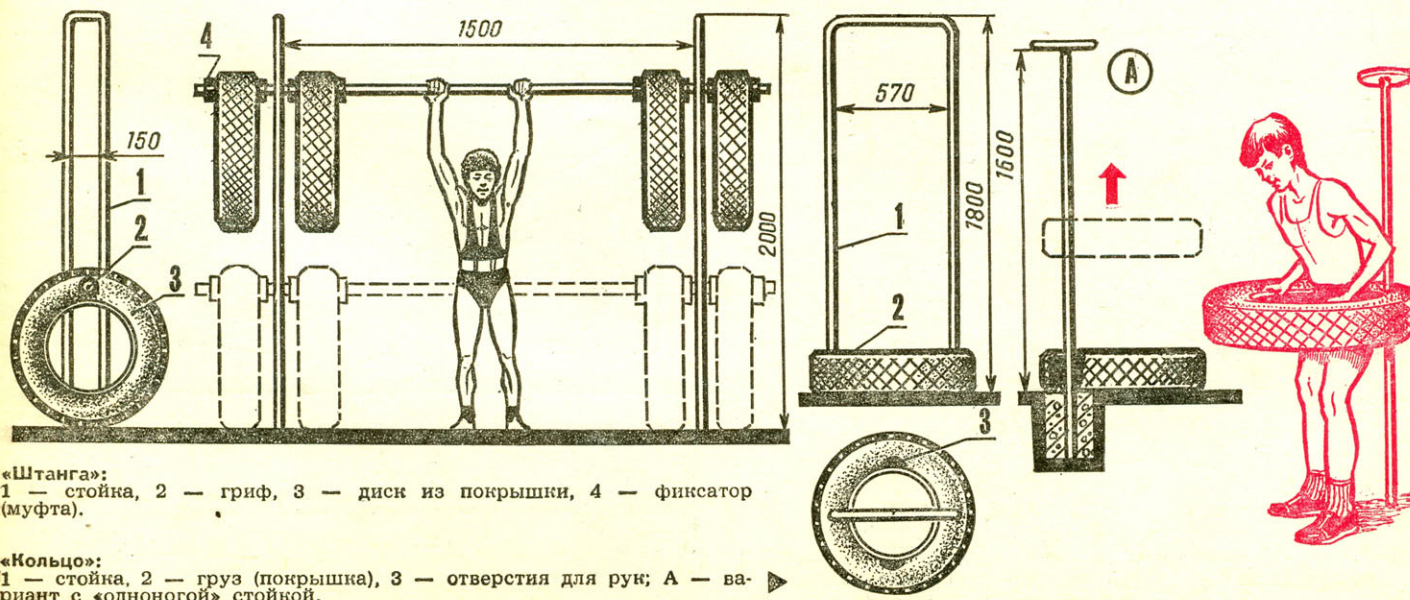
Рассчитанная на индивидуальные занятия, она сделана из одной покрышки грузового автомобиля и тех же водопроводных труб. Дуга-стойка в этом случае одна: ее концы проходят сквозь отверстия в боковинах лежащей на земле покрышки и заделываются в грунт. Поскольку гриф здесь отсутствует, в боковинах покрышки на противоположных сторонах вырубается также и отверстия для рук.

Вместо целой покрышки можно использовать половину, распилев ее ножовкой по диаметральной плоскости: такая штанга будет легче, вес можно варьировать также загрузкой песком.

Если покрышку насадить не на дугу, а на одиночную стойку, как показано на рисунке, то получим снаряд для дозированного подъема: на любой высоте руки можно ослабить — и покрышка зависнет, самозаклиниваясь на стойке и давая возможность тренирующемуся передохнуть или собраться с силами для дальнейшего подъема.

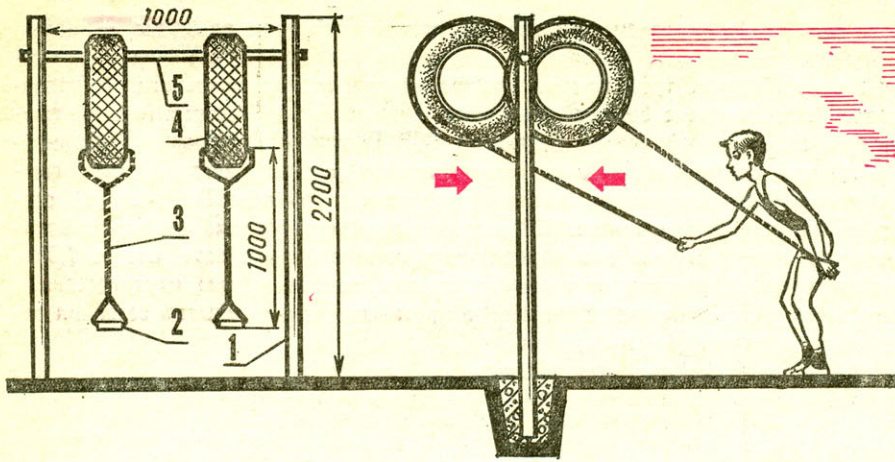
### «КОЛОКОЛА»

Этот снаряд, условно названный «Колокола», заставит работать почти все основные мышцы. Подобно звонарю на колокольне, тренирующийся тянет на себя тросы, раскачи-

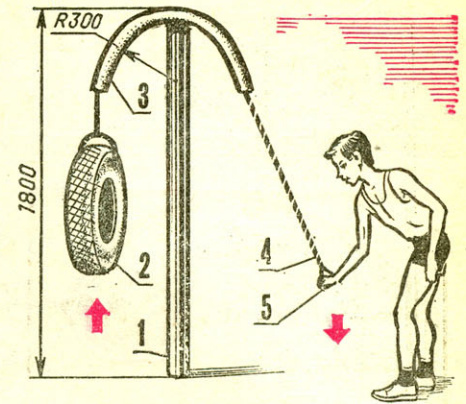


«Штанга»: 1 — стойка, 2 — гриф, 3 — диск из покрышки, 4 — фиксатор (муфта).

«Кольцо»: 1 — стойка, 2 — груз (покрышка), 3 — отверстия для рук; А — вариант с «одноногой» стойкой.



**«Колокола»:**  
1 — стойка, 2 — ручка, 3 — трос,  
4 — «колокол» из покрышки, 5 — перекладина.



**«Лесопилка»:**  
1 — стойка, 2 — покрышка, 3 — втулка,  
4 — трос, 5 — ручка.

вая подвешенные на поперечине тяжелые покрышки от грузовика.

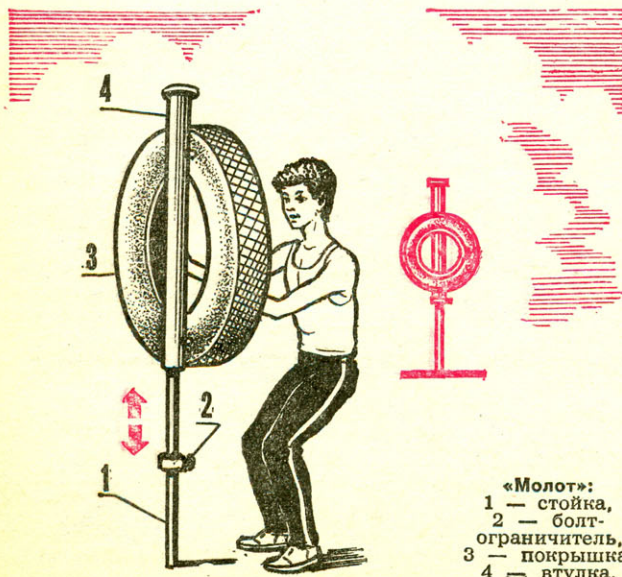
Таких «колоколов» два — для каждой руки. Они нанизаны на горизонтальную часть П-образной трубчатой стойки, проходящей через отверстия в верхней части покрышек. Снизу же к покрышкам крепится любым способом (например, через болт с гайкой) металлический трос, заканчивающийся петлей для руки. До заделки петли на эти концы следует надеть обрезки резинового шланга: получится удобная ручка.

### «ЛЕСОПИЛКА»

Это близкий к предыдущему по своим составляющим тренажер, занятия на котором напоминают движения при распиливании вертикальной ручной пилой бревен на доски. В нем также используется трос, но продернутый через изогнутую втулку вверх стойки: потянув за один его конец, мы поднимаем на другом груз в виде покрышки от легкового автомобиля. Для уменьшения трения во втулке изнутри ее следует смазать солидолом.

### «МОЛОТ»

Еще один силовой тренажер — «молот» или «баба», напоминающий ручное приспособление для забивания свай. Здесь тоже используется покрышка — от легкового авто-



**«Молот»:**  
1 — стойка,  
2 — болт-ограничитель,  
3 — покрышка,  
4 — втулка.

мобиля для ребят, от грузового — для взрослых. В отличие от кольцевой штанги она в данном случае насаживается в вертикальном положении и не на саму стойку, а на дополнительную трубу-втулку, скользящую по стойке, которая имеет внизу болт-ограничитель, не дающий втулке спускаться до земли.

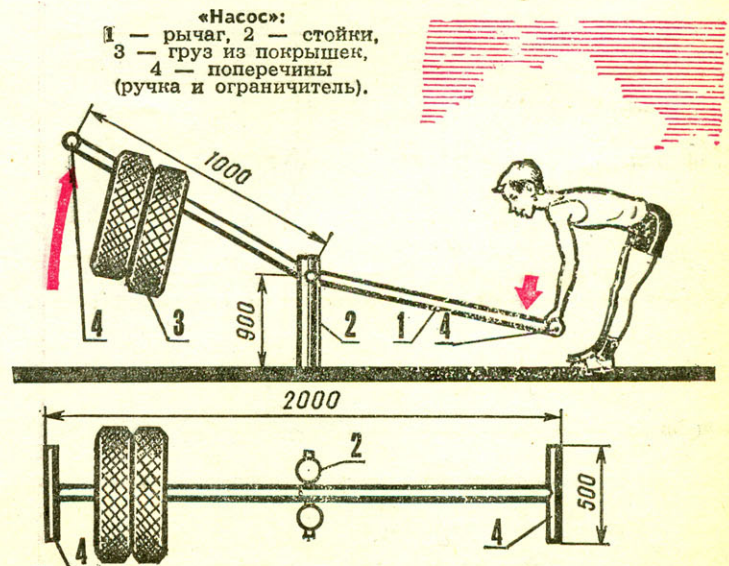
### «НАСОС»

Этот тренажер действительно похож на старинный пожарный насос для подачи воды из колодца. Тренирующийся тоже берется за ручку длинного рычага и налегает всем весом, поднимая расположенный на противоположном конце солидный груз из нескольких покрышек (их количество и вес может варьироваться). Сам рычаг через шарнир в средней части соединен с короткими стойками из труб или профиля.

Нагрузки на рычаге могут изменяться смещением покрышек: передвигая их к стойкам, уменьшаем нагрузки, сдвигая ближе к концу, увеличиваем.

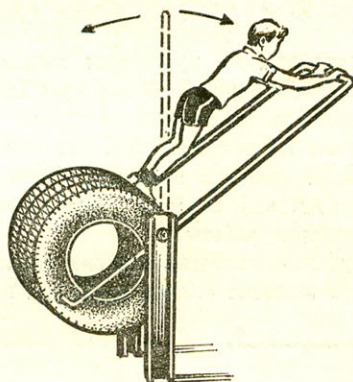
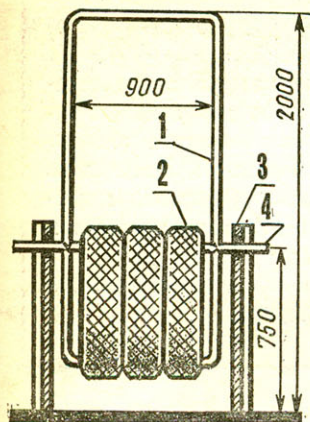
### «КУЗНЕЧИК»

Видоизменив предыдущую схему, можно получить не просто силовой, но и игровой снаряд, на котором тренирующийся сможет совершать, словно кузнецик, большие скачки.



**«Насос»:**  
1 — рычаг, 2 — стойки,  
3 — груз из покрышек,  
4 — поперечины (ручка и ограничитель).





«Кузнечик»:  
1 — рама, 2 — груз-противовес,  
3 — стойка, 4 — ось.

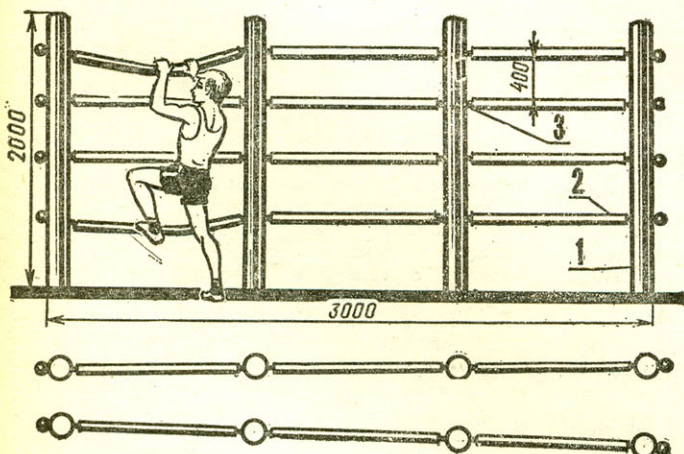
Такой тренажер нравится и детям и взрослым. Он как бы объединяет в себе сразу две конструкции: турник и качели.

Основа снаряда —  $\text{O}$ -образная вертикальная рама из трубы: нижнюю треть ее занимает блок из трех покрышек, верхняя часть которых скреплена трубчатой осью, а низ — поперечной рамой. Ось тренажера входит в две стойки из коробчатого профиля, вкопанных в землю.

Если за верхнюю перекладину рамы потянуть на себя и вниз, блок покрышек поднимется и станет противовесом, способным как катапульта поднять тренирующегося и перенести на другую сторону, а затем обратно.

### БРУСЬЯ-«ЛИАНЫ»

Стремлению детей лазить полностью отвечает конструкция из двух рядов металлических стоек коробчатого профиля, между которыми словно лианы, в несколько ярусов натянуты тросы, одетые в резиновые шланги. Образуются как бы две близко стоящие шведские стенки, слегка расходящиеся под углом друг к другу. На каждом ярусе, словно на гибких брусках, можно делать разнообразные упражнения.



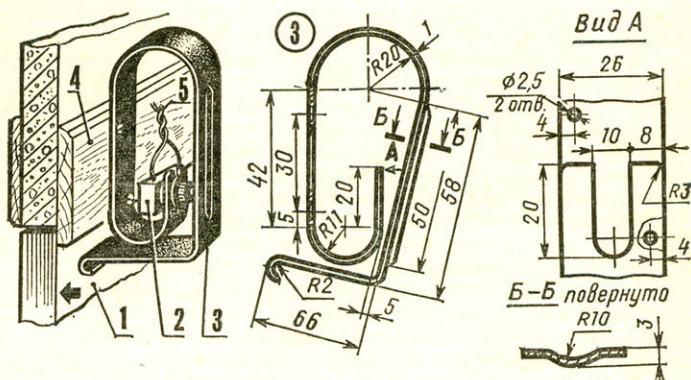
«Лианы»:  
1 — стойки,  
2 — обрезки резинового шланга,  
3 — тросы.



## АВТОМАТ-ЭКОНОМ

Известно ли вам, что из-за нашей забывчивости ежегодно в каждой квартире впустую расходуется в среднем более 20 кВт·ч электроэнергии. В масштабе страны это оборачивается перерасходом более 1 млрд. кВт·ч в год. Вот почему так важно автоматизировать управление освещением в помещениях. Сегодня создано немало устройств (включая и электронные), помогающих экономить электричество. Однако большинство из них сложны, дороги или не обладают достаточной надежностью и поэтому не находят широкого применения в быту.

Предлагаемый автомат для включения и выключения освещения стеновых шкафов, кладовок, ванн и других подсобных помещений прост и надежен в эксплуатации. Он представляет собой пластину овально-спиралевидной формы, в продольном пазе внутреннего конца которой установлен кнопочный выключатель от настольных ламп, а наружный конец упирается в закрытую дверь. Его крепят двумя шурупами к верхнему наличнику двери с внутренней стороны на расстоянии 100—150 мм от оси вращения.



Автоматический выключатель:  
1 — дверь, 2 — кнопочный выключатель, 3 — пластина-пружина, 4 — наличник, 5 — электропровода.

Пластина изготовлена из листовой нержавеющей стали  $12 \times 18 \text{H9}$  толщиной 1 мм. Заготовкой служит лента размером  $300 \times 26 \times 1$  мм.

Автомат работает следующим образом. При закрытой двери пластина частично отжата и пуговка кнопки освобождена. В этом положении электрическая цепь осветительной лампы либо замкнута, либо разомкнута. Если, к примеру, цепь разомкнута, то при открывании двери наружный конец пластины освобождается и она нажимает на пуговку: лампа загорается. При закрывании двери пружина отходит — кнопка освобождается, электроцепь размыкается и свет гаснет. В дальнейшем цикл повторяется. Таким образом, независимо от забывчивости человека освещение автоматически включается и выключается. Нужно лишь закрывать за собой дверь, иначе придется выполнить дополнительный цикл «открывания-закрывания», чтобы настроить автомат на нужную фазу «включения-выключения» освещения.

Поскольку при установке автомата настенный выключатель не нужен, его блокируют в замкнутом положении.

И. БОСИН,  
И. ПАШКОВА,  
г. Саранск

# СИТЦЕВАЯ МЕБЕЛЬ

Для изготовления мебели чаще всего используют мебельные щиты, доски, древесностружечные плиты, фанеру и оргалит. Все материалы, за исключением фанерованных или покрытых пластиком мебельных щитов, требуют дополнительной обработки и окончательной декоративной отделки, в качестве которой можно применять и ткань. Причем лучше оклеивать заготовки, чем собранное изделие, так как работать с отдельными элементами значительно удобнее.

Ткань как отделочный материал раскрывает широкие возможности в декоративном оформлении предметов интерьера. При этом используются такие выигрышные ее качества, как фактура или цвет и рисунок. Если фактура выбранной ткани сама по себе привлекательна, то ее удастся еще больше усилить, покрыв эмалевой краской одного тона. Такая отделка, кроме всего прочего, сделает менее заметными мелкие неровности и другие недостатки обрабатываемой поверхности.

Еще один вариант — использовать расцветку или рисунок материи. Однотонная ткань красивых оттенков, наклеенная на плоскость предметов, будет смотреться лучше, чем просто окрашенная поверхность. То же относится и к набивной материи, с рисунком, особенно если она применена и в других элементах оформления интерьера жилой комнаты: занавесках, портьерах, обивке мебели.

Прежде чем приступить к отделке, необходимо подготовить поверхность детали: отфуговать доски, обработать наждачной бумагой листы фанеры или ДСП. Затем кистью наносим тонкий слой клея «Бустилат» и выдерживаем 10—15 минут, чтобы клей слегка подсох. После этого приготовленную ткань раскладываем по поверхности детали и, прижимая, разглаживаем ее одежной щеткой в направлении от центра к краям, избавляясь тем самым от возможного появления воздушных пузырей. Выполняя эту работу, важно не переусердствовать, так как слишком сильное давление на щетку может привести к выдавливанию клея на поверхность, что ухудшит качество покрытия.

Оклеенную плоскость заготовки накрываем куском старой простыни и равномерно проглаживаем утюгом, температура которого подбирается с учетом термостойкости ткани.

Как мы уже говорили, фактурную ткань целесообразно окрашивать. В этом случае после наклейки ее необходимо предварительно загрунтовать или покрыть мебельным лаком. При использовании же цвета и рисунка материала как основных декоративных элементов ткань покрывают прозрачным лаком. Перед этим ее следует обработать специальным раствором, который создаст защитный слой, не дающий лаку впитаться. Его состав простой: одна часть клея ПВА на 4—5 частей воды. Защитный слой наносится кистью путем равномерного втирания рас-

Какие только материалы не применяют домашние мастера для декоративной отделки своих конструкций. В ход идет буквально все: бумага и металл, фанера и оргстекло, различные пластики и синтетические пленки.

Крайне редко, но все же встречается и тканевое оформление. Причина не столько в сравнительно высокой стоимости (есть ткани одновременно красивые и достаточно дешевые), сколько в проблемах, с которыми приходится сталкиваться в процессе работы.

О некоторых секретах технологии отделки тканями мы и хотим рассказать читателям в этом выпуске «Клуба домашних мастеров».



твор. Обработанную заготовку выдерживаем до полного высыхания клея (24 часа). Затем приступаем к покрытию лаком. Один слой его даст приятную матовую поверхность, сохраняющую цвет, рисунок и фактуру ткани. При многослойной лакировке поверхность получается гладкой. Дополнительный глянец можно навести с помощью войлока.

Предлагаемый метод позволяет прочно закрепить ткань на основе, а это дает возможность применять ее уже не только в качестве защитного покрытия деревянных изделий, но и в декоративном оформлении мебели, стен.

Та же технология может быть использована для оклейки оконных карнизов обрезками штор. В интерьере жилых комнат хорошо смотрятся и дощатые полы, оклеенные цветными тканями на паркетном лаке. Для мебели же лучше всего подходит бесцветный лак АК-156.

Применение ткани как отделочного материала не ограничивается оклейкой разнообразных предметов интерьера. Ее способность становится почти прозрачной при пропитке лаком можно использовать и в более мелких конструкциях, например, в светильниках. Если цветную ткань натянуть на проволочный каркас и обработать бесцветным лаком, то получится прекрасный абажур, пропускающий достаточное количество света.

Кроме интерьера городской квартиры, тканевое оформление займет достойное место и в отделке построек на садовом участке. Оборудуя закрытую веранду загородного домика, с помощью тонкого материала с двухсторонним рисунком легко изготовить оригинальные витражи, которые придадут помещению дополнительный уют и защитят от прямых солнечных лучей.

Делаются витражи так: осторожно отделив штапики, вынимаем стекло из рамы и, тщательно вымыв и обезжирив бензином или ацетоном, укладываем его в горизонтальное положение. Затем стекло накрываем тканью и кистью или валиком наносим бесцветный лак. После высыхания лака обрезаем выступающие края материи и вставляем готовый витраж на место, располагая его оклеенной стороной внутрь помещения.

Если сделать ткань непромокаемой, то на садовом участке можно построить небольшую беседку с тентовым перекрытием, которое защитит от солнца и укроет от дождя. Для изготовления подойдет любая плотная хлопчатобумажная ткань. По ее размерам подбираем кусок полиэтиленовой пленки и кладем его на ровную (желательно гладкую металлическую или текстолитовую) поверхность. Затем накладываем ткань и проглаживаем утюгом. Под действием температуры полиэтилен расплавится и приварится к ткани.

**В. ВАСЬКО,  
г. Киев**

# ОТВЕРТКА-КЛЮЧ



МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОМОЩНИКИ



Всем знаком образ автолюбителя, бесстрашно засунувшего голову и плечи в открытую пасть капота машины, — образ такого укротителя металлического зверя. И наверняка вам доводилось слышать из-за судорожно извивающейся спины «настоящего мужчины XX века» весьма эмоциональные стоны и хрипы, похожие на те, что вырываются у тяжелоатлета при поднятии рекордного веса. Но здесь их вызывает «увлекательнейший» процесс отворачивания прикипевших винтов, болтов и гаек. Особенно тех, что расположены в достаточно неудобных местах.

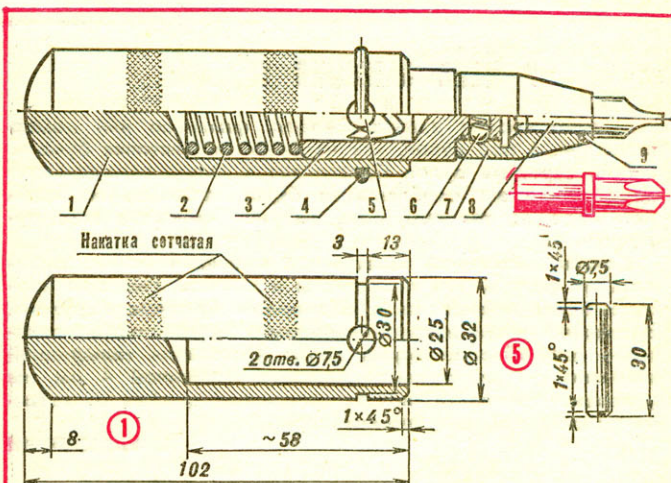
Избавить же автолюбителей и других «технарей» от стрессовых ощущений может устройство, которое называется «ударная отвертка». Принцип ее действия несложен. Достаточно приставить жало инструмента к отворачиваемому винту и молотком ударить по хвостовику рукоятки-корпуса, как любой винт, даже прикипевший «намертво», обязательно будет повернут на небольшой угол. Этого порой достаточно, чтобы дальнейшая работа не представляла трудностей.

Особая ценность новой отвертки — в возможности стронуть с места перезатянутые винты с крестообразными шлицами или, наоборот, дозатянуть их. Обычный инструмент при этих операциях, как правило, приводит в негодность шлицы, не позволяя приложить большое усилие поворота. Ударная же отвертка в момент работы с силой вжимается в углубление головки винта и поэтому действует без «осечек».

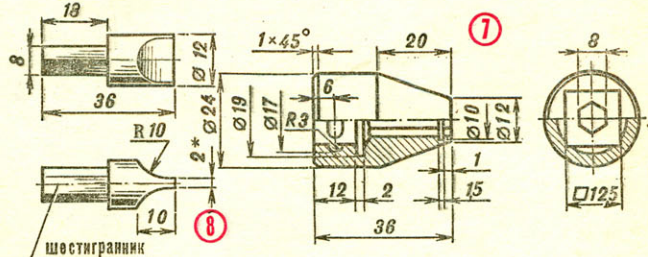
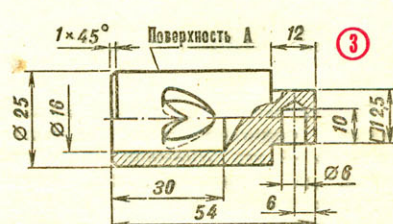
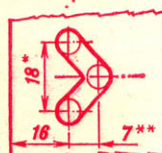
Предлагаемый инструмент универсален. Кроме возможности заменять любые обычные жала на крестообразные, он позволяет после снятия переходника устанавливать на квадратном хвостовике всевозможные торцевые ключи из наборов автолюбителей. При этом, повернув шток в другое, противоположное положение, удастся использовать весь спектр насадок и для надежного заворачивания крепежа!

Для изготовления отвертки понадобится токарный станок да набор напильников. Все точеные детали выполняются из стали 45, после обработки их нужно подкалить — особенно это касается штока и направляющего валика. Но лучше в качестве последнего использовать ролик от подшипника. Направляющее окно в штоке размечается с максимальной точностью по обеим противоположным сторонам цилиндрического участка, затем сверлятся перпендикулярно поверхности шесть отверстий  $\varnothing 7,5$  мм, и перемычки между ними прорезаются напильниками. Шестиугольные отверстия и гнезда «под квадрат» выполняются либо с помощью долбляка, либо с применением токарного станка, используемого в данном случае в качестве «строгального». Надо отметить, что при желании получить увеличенный угол поворота жала необходимо растянуть межцентровое расстояние, отмеченное на развертке поверхности А штока одной звездочкой, а если требуется большее срывное усилие при отворачивании крепежа — увеличить ход штока за счет изменения размера с двумя звездочками.

Пружина штока навивается из каленой проволоки ОВС. Ее внешний  $\varnothing 21$  мм, длина в свободном состоянии — 35 мм при семи витках. Диаметр проволоки — 2,5 мм. Такая же проволока идет и на фиксирующее валик кольцо. Шарик, удерживающий переходник или торцевые ключи на штоке, — от подшипника. После размещения небольшой пружины сжатия в гнезде под шариком он «закрывается» кольцевым рядом кернений.



Поверхность А  
Развертка



Ударная отвертка-ключ:

1 — корпус-рукоятка, 2 — пружина, 3 — шток, 4 — фиксирующее кольцо, 5 — направляющий валик, 6 — шарик, 7 — переходник, 8 — сменное жало, 9 — фиксирующая пружина.

Размер \* на детали поз. 8 может варьироваться в зависимости от комплектности набора жал и ширины шлицов на винтах.

Готовые детали контролируют на точность сборки и легкость хода движущихся элементов. Трущиеся поверхности покрываются консистентной смазкой ЦИАТИМ-201, и приспособление собирается окончательно.

Надо отметить, что, если необходимости в столь широкоуниверсальном инструменте нет, технологию изготовления можно упростить. Достаточно отказаться от разъемных соединений с шестиугольными и квадратными гнездами и сделать вместо двух деталей [штока и переходника] одну. Правда, это не позволит пользоваться серийно выпускаемыми торцевыми ключами, однако и в таком варианте возможности отвертки остаются достаточно широкими. Для фиксации сменных жал предлагается решение с поперечным винтом М5 и лыской на круглом хвостовике рабочего инструмента.

Е. КОЗЫРЕВ



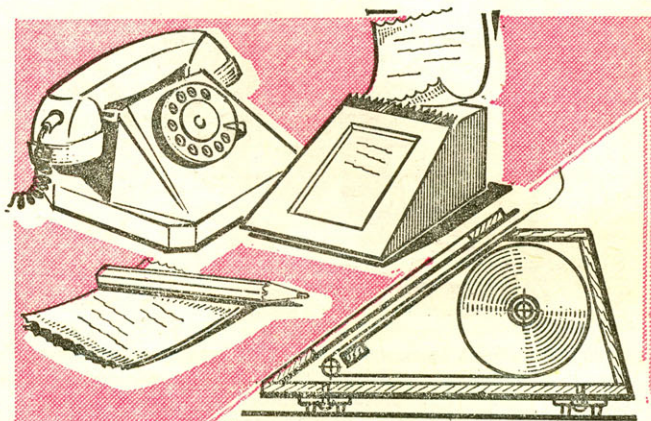
## У МЕНЯ ЗАЗВОНИЛ ТЕЛЕФОН...

...Нужно срочно записать адрес, фамилию или номер телефона, а под рукой, как нарочно, ни листочка бумаги.

Если зарядить рулон бумаги вот в такую самодельную коробку, то эта проблема не будет возникать по крайней мере до тех пор, пока вы не испишите весь рулончик.

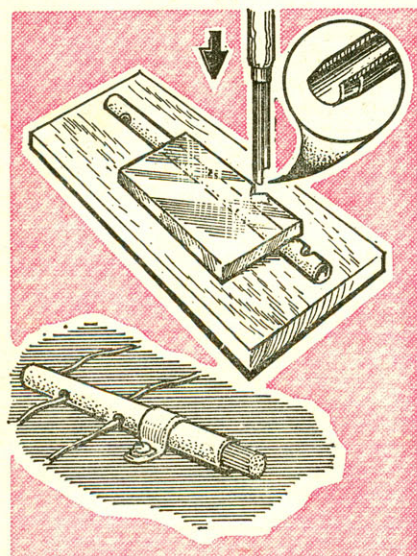
Детали настольной телефонной «книжки» можно выпилить из фанеры или пластмассы и склеить. Размеры корпуса будут определяться размерами бумажного рулона. В верхней части закрепите обломок ножовочного полотна — это облегчит отрыв ленты. Основание телефонной «книжки» — из стальной пластины толщиной 4 мм, на донышко приклейте четыре резиновые пробки от аптечных пузырьков, для устойчивости.

И. ГАЛЮШКИН



## НЕ ЛЕЗВИЕ — РЕЗАК

Раньше жгуты из тонких проводников радиолюбители связывали нитками — это отнимало много времени, да и внешний вид связки оставал желать лучшего. Сейчас все чаще применяют мягкие пластмассовые трубки: пропущенный сквозь них жгут компактен и выглядит ак-

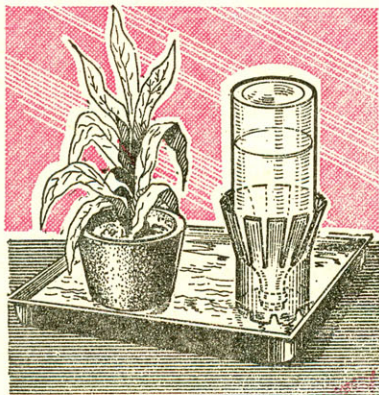


куратным. Затрудняет лишь разводка проводов: отверстия под них придется прорезать лезвием бритвы.

Простейший резак — спица старого зонтика или полутрубка и прозрачный шаблон из оргстекла — упростит и облегчит эту работу, улучшится и качество получаемых отверстий.

Е. САВИЦКИЙ,  
г. Коростень

## АВТОПОИЛКА ДЛЯ... ЦВЕТОВ



Водолюбивые комнатные растения и цветы требуют частого полива, что не всегда осуществимо, например, в период отпуска.

Доступным выходом из подобных затруднений станет нехитрое устройство, действующее по принципу птичьих автокормушек.

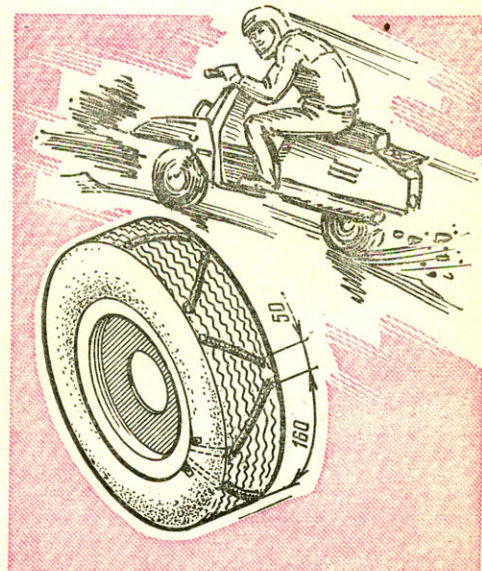
В зависимости от диаметра используемой бутылки или банки подберите или сверните из листа жести цилиндр с несколько меньшим внутренним диаметром — так, чтобы горлышко чуть-чуть не доставало до дна лотка, в котором будет стоять цветочный горшок и предлагаемый «автомат».

По материалам журнала  
«Зрб сам», ПНР

## И В РАСПУТИЦУ, И В ГОЛОЛЕД

Вот уже шесть лет исправно служит мне мотороллер «Турист». Для движения по раскисшей или заснеженной дороге сделал на смену заднему колесу другое — повышенной проходимости. В старой покрышке просверлил по обе стороны от беговой дорожки два ряда отверстий  $\varnothing 5$  мм (они располагаются по окружности парами на расстоянии 50 мм друг от друга с интервалом в 160 мм). Протащил через них змейкой стальной трос  $\varnothing 6$  мм, предварительно сплавив концы электросваркой. Положил внутрь покрышки разрезанную по внутреннему диаметру камеру, а в нее — рабочую и смонтировал колесо, заправив концы троса за край диска.

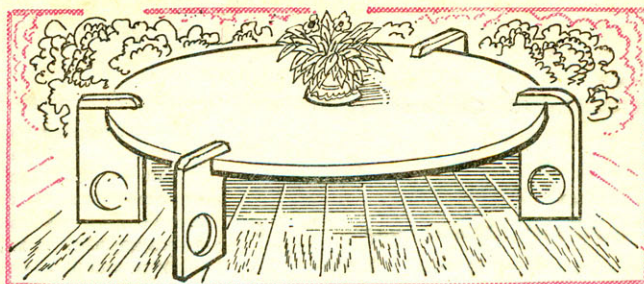
В. ЛАЗУТОВ,  
г. Куйбышев



## В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ

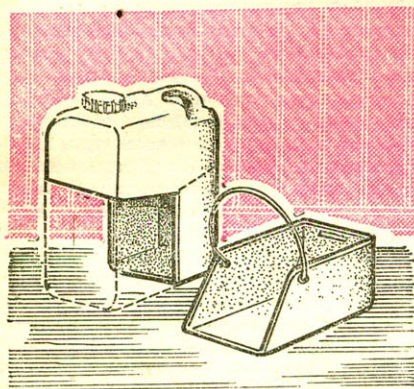
Круглые столы сейчас не в моде: приобретая новую мебель, их нередко отправляют на свалку. Однако это вряд ли оправдано. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на рисунок — четыре доски плюс круглая столешница от старой мебели — вот и все детали оригинального журнального столика, который прекрасно впишется в самый современный интерьер.

По материалам журнала «Уот'с нью ин интерьер», Англия



## СОВОК-ЭКСПРОМТ

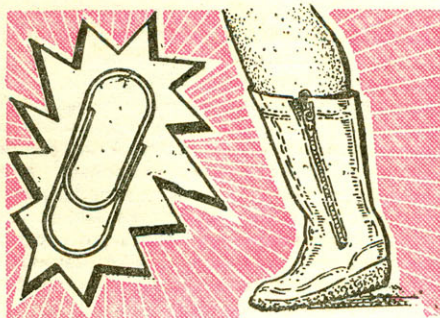
Многие жидкости или масла поставляются в торговую сеть в пластмассовых канистрах различной емкости. Отслужившие или со временем прохудившиеся выбрасываются на



свалку. Однако из них можно сделать ряд полезных вещей — например, подцветочки или совок, подобный тому, что показан на рисунке.

По материалам журнала «Млад конструктор», НРБ

## ЧЕМ? СКРЕПКОЙ!

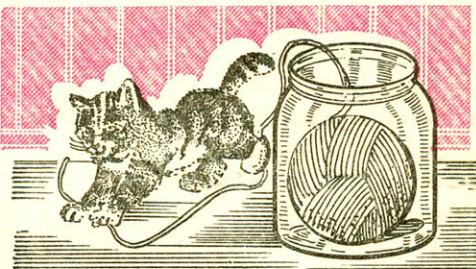


Конечно, потом можно придумать что-нибудь надежнее и удобнее, скажем, крючок и т. п. Но именно в тот самый, аварийный, момент, когда вы обнаружили, что замок застёжки «молния» не держит, вас выручит обыкновенная канцелярская скрепка. Зацепите ею язычок замка и пришпильте к ближайшей верхней кромке одежды или обуви — надежность такой страховки гарантируется.

По материалам журнала «Эзермештер», ВНР

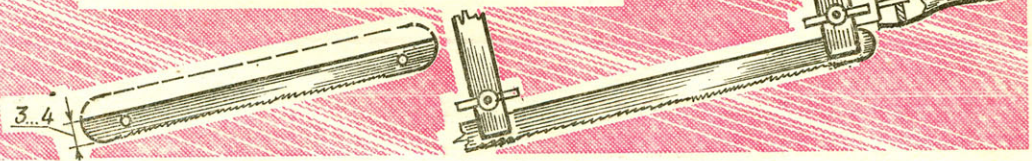
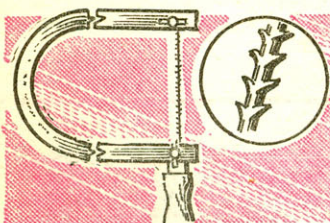
## УКРОЩЕНИЕ КЛУБКА

Есть множество способов сделать так, чтобы клубок пряжи не убежал и не закатывался куда-нибудь. Самый простой — поместить его в коробку, корзинку или, как показано на нашем рисунке, просто в подходящую по размеру банку.



По материалам журнала «Популяр микеникс», США

## ЛОБЗИК, ДА НЕ ПРОСТОЙ!



Намучившись с обычными пилками для лобзика, решил попробовать самодельный вариант — из проволоки, нанеся на ее поверхность зубильцем неглубокие риски. Такая пила и идет точно по намеченной линии, и служит долго. А если затупилась — долго ли нанести новые зазубринки. Кроме того, и работать стало удобнее: направление пропила меняется не поворотом инструмента, а изменением приложения усилия.

В. ХАХАЛИН,  
г. Долгопрудный, Московская обл.

Кому не известно: резать лобзиком плиту ДСП — мучительное занятие. Я взял обычное полотно ножовки по металлу и срезал на точиле большую его часть, оставив ширину в 3—4 мм. Такой пилкой сын нарезал круги из ДСП и ни разу не поломал ее. «Модернизированное» полотно годится для материалов большой толщины, сохраняется при этом и возможность работать им с металлом.

Ю. ЗАЙЦЕВ,  
г. Воронеж

Обломок пилки по металлу еще послужит, если вставить его в станок лобзика. Особенно удобно проходить таким «коротышем» прямые линии по фанере: пропилил — получается ровный и аккуратный.

В. ПАШКЕВИЧ,  
А. РОГАНОВ,  
г. Сланцы,  
Ленинградская обл.

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

НТТМ: организация и методика	
<b>В. ШЕЛОМЕНЦЕВ. Секреты творчества — юным</b> . . . . .	1
Общественное КБ «М-К»	
<b>П. ЗАК. Строим автомобиль</b> . . . . .	3
<b>А. САФРОНОВ. Велокатамаран</b> . . . . .	6
21 августа — День Воздушного Флота СССР	
<b>Г. ГРИШАЕВА. Самолеты Павла Сухого</b> . . . . .	9
В мире моделей	
<b>В. АРТАМОВ. На старте — радиогоночная</b> . . . . .	13
Идет пионерское лето	
<b>П. ЮРЬЕВ. Газоход набирает скорость</b> . . . . .	15
<b>Победители названы! [Итоги XVIII Всесоюзного конкурса «Космос»]</b> . . . . .	17
Сделайте для школы	
<b>А. ВОЛКОВ. Ваш помощник — компьютер</b> . . . . .	18
Радиоуправление моделями	
<b>А. ПРОСКУРИН. Если пропал сигнал...</b> . . . . .	20
Морская коллекция «М-К»	
<b>Г. СМЕРНОВ. Триумфальное шествие ракетных катеров</b> . . . . .	23
Фирма «Я сам»	
<b>Спортивный городок во дворе</b> . . . . .	25
Сам себе электрик	
<b>И. БОСИН, И. ПАШКОВА. Автомат-эконом</b> . . . . .	27
Мебель — своими руками	
<b>В. ВАСЬКО. Ситцевая мебель</b> . . . . .	28
Механические помощники	
<b>Е. КОЗЫРЕВ. Отвертка-ключ</b> . . . . .	29
<b>Советы со всего света</b> . . . . .	30

В последние годы у молодежи ГДР большой популярностью пользуется триал — состязания на мотоциклах и велосипедах с преодолением препятствий. Для их проведения размечают специальные трассы — несколько примерно равных отрезков на сильно пересеченной местности. По условиям состязаний на велосипеде спортсмен, например, должен по возможности без ошибок проехать по одному из указанных маршрутов. Его успех во многом зависит от степени владения велосипедом, координации движений, быстроты реакции. Участники состязаний пользуются специально подготовленными — переделанными — велосипедами и мотоциклами (некоторые из них вы видите на 3-й стр. обложки). «Доработать» свою технику может каждый на специально оборудованных дворовых площадках в тех городах, где проводятся соревнования на первенства микрорайонов, улиц, кварталов. Здесь же спортсмен может получить информацию о ближайших состязаниях триалистов более крупного масштаба.

О том, как организуются такие состязания, рассказывает энтузиаст этого вида спорта, инженер кабельного завода из Берлина Лотар Шульце.

— Проведение подобных состязаний планирует один из организаторов работы с молодежью в районе. Он же согласовывает все необходимые вопросы с представителями властей, народной полицией, подбирает себе из числа добровольцев помощников, решает вопросы пропаганды и финансирования мероприятий, назначает судей, вместе с коллегами размечает трассу, разрабатывает правила состязаний и условия награждений. С ним активно сотрудничают два секретаря, которые проводят регистрацию участников заездов, ведут протокол, подсчитывают очки.

Заезды проводятся с раздельными стартами и оцениваются в баллах, возможна градация по классам. Для этого назначаются или избираются соответствующие судьи. Еще один или два

судьи необходимы для того, чтобы разбирать спорные вопросы, протесты и т. п., не загружая ими главного судью соревнований. Помощники судей проверяют спортивные машины и обеспечивают технику безопасности на состязаниях.

Опыт подсказывает, что деление участников на классы — тоже непременное дело. Однако, как показала практика, достаточно распределить участников в возрасте до 12 и старше 12 лет на категории «новичков», «специалистов» и, если необходимо, «экспертов».

Предварительная информация для спортсменов содержит: положение о соревнованиях, сведения об участниках, классах, виде состязаний, их приуроченности к какому-то событию, регистрационный номер, разрешение (согласие) родителей, школы. Здесь же излагаются требования к участникам состязаний: экипировка (шлем, форма, наколенники, перчатки и т. д.), техническое состояние велосипедов, мотоциклов. Даются сведения о месте проведения, времени, о прибытии спортсменов, описание трассы (длина, перепад высоты, типы препятствий, количество кругов и т. п.).

Трасса, как правило, бывает длиной до 1 км и содержит до 10 препятствий. Соревнования становятся интереснее, если трасса закольцована и спортсмены должны проехать ее 3—4 раза.

Препятствия — это секторы как минимум метровой ширины, обозначенные флажками, веревками, содержащие различного рода искусственные преграды, начало и конец которых обозначены табличками «старт» и «финиш». В случае, если дорожки разделены, их также нумеруют.

Наиболее распространенные препятствия для километровых трасс — сухой песок, канава, лестница, бетонная плита, столбики, кузов грузовика, покрывающий от тракторов или крупных грузовых машин, бочки из-под бензина, шпалы, стволы и корни деревьев, естественный ручей и др.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Веломобиль москвича Г. Стерхова. Фото Е. Рогова; 2-я стр. — Финал XIII Всесоюзного конкурса «Космос». Фото И. Евстратова; 3-я стр. — Триал и машины для него. Фото Ю. Столярова; 4-я стр. — Автокаталог «М-К».

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Велокатамаран-амфибия. Фото А. Сафронова; 2-я стр. — Самолет Су-3. Рис. В. Лобачева; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуненко.

Главный редактор **Ю. С. СТОЛЯРОВ**

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

Оформление **Т. В. Цынуновой** и **В. П. Лобачева**  
Технический редактор **Н. В. Вихрова**

В иллюстрировании номера участвовали:  
**А. А. Волошин, Н. Т. Гордюнов, С. Ф. Завалов, Г. А. Заславская, Н. А. Кирсанов, М. Н. Симаков, Ю. М. Юров**

**ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:**

125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а  
**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**  
285-80-46 (для справок). **Отделы:** научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадиотехники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42.

Сдано в набор 26.05.88. Подп. к печ. 30.06.88. А01082. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,5. Усл. кр.-отт. 12,5. Уч.-изд. л. 6,7. Тираж 1-го завода 1 500 000 экз. Заказ 129. Цена 35 коп.  
© «Моделист-конструктор» № 8, 1988, 1—32.

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

# И машины для него

Само собой разумеется, что степень трудности преодоления препятствий должна соответствовать уровню подготовленности спортсменов. При этом нелишне помнить, что чересчур легкие и слишком сложные препятствия снижают зрелищность мероприятия и интерес к ним самих участников. Хорошо, когда используется натуральный рельеф местности. В случае, если в соревнованиях участвуют и «новички» и «эксперты», отдельные препятствия для первых исключаются, о чем должны свидетельствовать соответствующие таблички на трассе.

Следуя приглашению судьи, участник выезжает в означенный флажками коридор. С момента старта идет оценка чистоты прохождения трассы. Оценка начинается со времени пересечения передним колесом линии старта и продолжается до того момента, когда заднее колесо пересечет линию финиша.

Начисление очков идет в обратном порядке.

Ноль очков получает участник, прошедший без ошибок весь путь; 1 очко — тот, кто хоть на мгновение коснулся земли ногами или другими частями тела; 2 очка начисляются за два касания земли, 3 очка — за 3—4 касания или отклонение от трассы, а также за задержку на месте свыше 5 секунд; 5 очков — за задержку до 5 секунд и одновременное касание земли, стены, дерева или каких-то других предметов, слезание с седла, нарушение коридора, скатывание назад при штурме горы, касание земли более 4 раз.

К примеру, если участник вылетает из седла, он штрафует 5 очками и ему добавляется еще 1 очко за касание земли, что составляет 6 штрафных очков. Победителем становится участник, набравший меньшее количество очков, в идеальном случае — 0.

Переделка обычного дорожного велосипеда в машину для триала — дело не сложное. Об этом мы расскажем в одном из ближайших номеров нашего журнала.

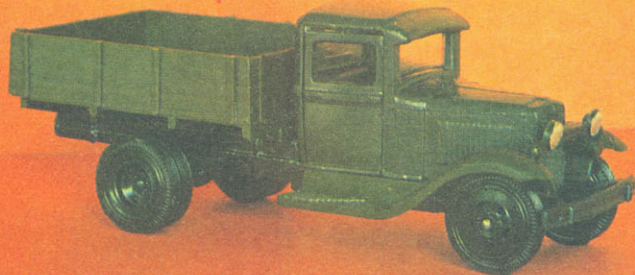


Моменты, схваченные на снимках 1 и 2, напоминают джигитовку. Стальное «коня», сработанное своими руками, заставляет прыгать через препятствия 22-летний рабочий-электрик Франк Кучера — энтузиаст триала из села Вольтершорт близ Берлина. На снимке 3 хорошо видна самодельная рама его машины.

Энтузиасты велотриала Лотар Шульце и его сын Генрих, восьмиклассник (4). Переделанный в домашних условиях велосипед оказался вполне надежным, что Шульце-младший доказывает весьма убедительно (5—8).



## 5. ГАЗ-АА (4×2)



В 1930 году в ряде городов нашей страны начали собирать из импортных агрегатов грузовик «Форд-АА», а после ввода в строй автогиганта в Нижнем Новгороде у «Форда-АА» появился «родственник» — НАЗ-АА, переименованный вскоре в ГАЗ-АА. В отличие от «Форда-АА», у этой машины были усилены картер маховика, сцепление, передние рессоры, рулевой механизм. Появились прорези в головках клапанов. Некоторые подшипники были переведены на метрический стандарт, метрической стала и резьба на свечах.

ГАЗ-АА находился в серии с 1932 по 1938 год. Его грузоподъемность — 1500 кг; снаряженная масса — 1810 кг; двигатель четырехцилиндровый, нижнеклапанный с рабочим объемом 3285 см<sup>3</sup>; мощность — 30,5 кВт (40 л. с.) при 220 мин<sup>-1</sup>; число передач — 4; скорость — 70 км/ч; эксплуатационный расход топлива 20,5 л/100 км. Автомобиль уверенно преодолевал подъем в 25%. После модернизации он получил наименование ГАЗ-ММ и с 1938 года выпускался сначала в Горьком, а затем в Ульяновске вплоть до 1950 года.

Модель в масштабе 1:43 производится в Ленинграде.

Автомобиль-самосвал ЗИЛ-ММЗ-555 грузоподъемностью 4500 кг выпускался Мытищинским машиностроительным заводом на базе ЗИЛ-130 в 1964—1977 годах, с 1977 года началось производство машины грузоподъемностью 5250 кг, предназначенной для перевозки строительных и промышленных грузов. Кузов цельнометаллический, с защитным козырьком, разгрузка — назад. Объем кузова — 3 м<sup>3</sup>. Угол подъема кузова — 55°. Подъемное устройство гидравлическое, с приводом от коробки отбора мощности. Скорость — 90 км/ч. Двигатель ЗИЛ-130, карбюраторный, восьмицилиндровый, V-образный, верхнеклапанный. Рабочий объем 6000 см<sup>3</sup>. Мощность — 110,3 кВт (150 л. с.) при 3200 мин<sup>-1</sup>. Контрольный расход топлива при скорости 40 км/ч — 28 л/100 км.

Мытищинский машиностроительный завод создает также автомобили — самосвалы ЗИЛ-ММЗ-4502, ЗИЛ-ММЗ-4505 и самосвал для сельскохозяйственных грузов ЗИЛ-ММЗ-554М.

Модель автомобиля ЗИЛ-ММЗ-555 (масштаб 1:43) выпускается в Каменец-Подольске.

## 6. ЗИЛ-ММЗ-555 (4×2)



## 7. МАЗ-503А (4×2)



На базе автомобиля МАЗ-500А Минским автомобильным заводом были разработаны автомобили-самосвалы МАЗ-503 с кузовом ковшового типа, опрокидываемым назад с помощью гидравлического одноцилиндрового подъемника, МАЗ-503Б и МАЗ-503А с автоматически открываемым задним бортом. Автомобили предназначены в основном для перевозки сыпучих грузов. В отличие от МАЗ-500А у МАЗ-503 укорочена база, установлен металлический кузов. МАЗ-503Б грузоподъемностью 7000 кг выпускался в 1965—1971 годах. С 1971 по 1979 год автозавод выпускал самосвал МАЗ-503А: грузоподъемность 8000 кг; снаряженная масса 7100 кг; двигатель — четырехтактный шестицилиндровый дизель ЯМЗ-236 с рабочим объемом 11 150 см<sup>3</sup>; мощность — 133 кВт (180 л. с.) при 2100 мин<sup>-1</sup>; эксплуатационный расход топлива — 31 л/100 км; скорость — 75 км/ч. МАЗ-503А отличался от МАЗ-503Б, кроме меньшей грузоподъемности, другими передаточными числами коробки передач и однодисковым сцеплением.

Изготовление масштабных моделей (1:43) автомобиля МАЗ-503 налажено в Костроме.

Дизельный грузовой автомобиль большой грузоподъемности КамАЗ-5320 сходит с конвейера Камского автозавода (город Набережные Челны) с 1976 года.

К выпуску автомобилей готовилась вся советская автомобильная промышленность. Машины были спроектированы и собраны коллективом ЗИЛа. Двигатель ЯМЗ-740 изготовили на Ярославском моторном заводе. В октябре 1972 года начались государственные дорожные испытания семи КамАЗов.

КамАЗ-5320 предназначен для массовых перевозок грузов, рассчитан для работы с прицепом. У машины эжекторная система очистки воздушного фильтра, десятиступенчатая трансмиссия, межосевой блокируемый дифференциал для двух задних ведущих мостов.

Восьмицилиндровый дизельный двигатель имеет рабочий объем 10 850 см<sup>3</sup>; мощность — 155 кВт (210 л. с.) при 2600 мин<sup>-1</sup>; грузоподъемность автомобиля — 8000 кг; снаряженная масса — 7080 кг; максимальная скорость — 80 км/ч; контрольный расход топлива при скорости 40 км/ч — 35 л/100 км.

Масштабная модель автомобиля КамАЗ-5320 (1:43) выпускается в Казани.

## 8. КамАЗ-5320 (6×4)

