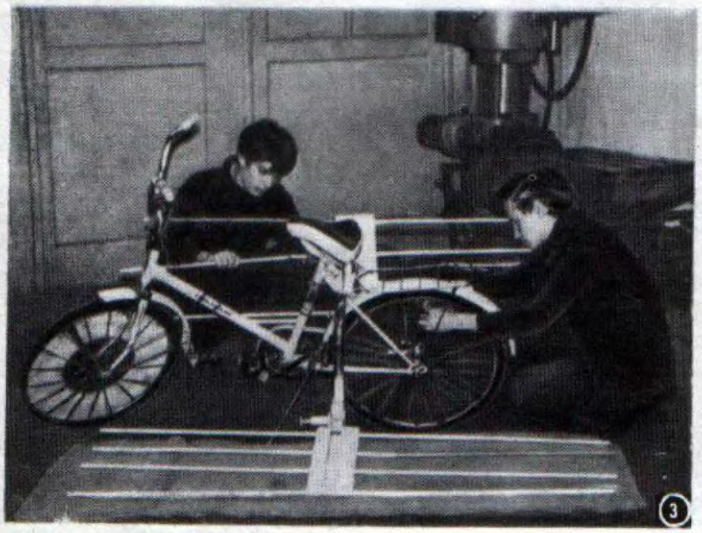
КОНСТРУКЦИЯ ЭТИХ СВЕРХЛЕГКИХ САНЕЙ ЕЩЕ НЕ ЗАВЕРШЕНА. ИДЕТ ЛИШЬ ПРОВЕРКА КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ. НО ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ИХ ОЧЕВИДНА.
МОЛОДЫМ МОСКОВСКИМ ИНЖЕНЕРАМ АНДРЕЮ КАЗАКОВУ (на снимке) И МИХАИЛУ КЛИМЕНКО УДАЛОСЬ СОЗДАТЬ РАЗБОРНУЮ МАШИНУ, УМЕЩАЮЩУЮСЯ В СЛОЖЕННОМ ВИДЕ В БАГАЖНИКЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ.

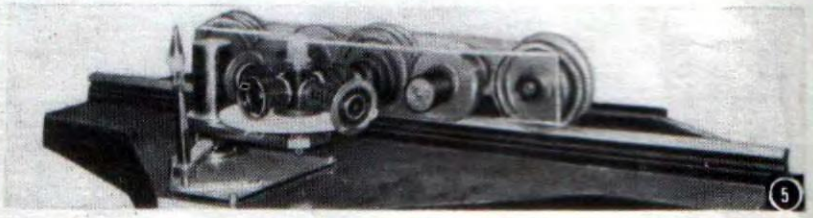
# МОДЕЛИСТ КОНСТРУКТОР

1983 • 1

**Каждый четвертый учащийся среднего ГПТУ № 1 г. Орска Оренбургской области — активный участник НТТМ. Вдохновенное мастерство — отличительная черта их работы в кружках технического творчества училища.**

В кружке, который ведет инженер-конструктор Южуралмашзавода Я. А. Шлеппер (фото 1, в центре), ребята с увлечением разрабатывают интересные конструкции. Используя профессиональные навыки, полученные в мастерских училища (2), они построили велосипед-амфибию (3), шлифовальную приставку к токарному станку (4), смазочный автомат для агломерационной машины (5). Эти и многие другие изделия собраны на выставке технического творчества учащихся. Здесь часто можно встретить и первокурсников, знакомящихся с макетами, моделями, приспособлениями, сделанными их старшими товарищами (6), и инженеров-конструкторов Южуралмашзавода (7), которые внимательно изучают экспозицию. По их рекомендациям лучшие образцы внедряются в производство.





# ЗАВОД — ОН РЯДОМ

*Организатору технического творчества*

*Для любого промышленного предприятия забота о подготовке квалифицированных рабочих кадров — это забота о своем будущем. Особенно в условиях современного, все усложняющегося производства. И качество подготовки молодых рабочих находится в прямой зависимости от участия заводов и фабрик в делах «своих» ПТУ, так как большое число юношей и девушек получают профессиональные навыки в училищах, базирующихся на крупных предприятиях.*

*Немалый опыт такого сотрудничества накоплен у Южно-Уральского ордена Трудового Красного Знамени машиностроительного завода и среднего ГПТУ № 1 города Орска Оренбургской области. Их совместная работа по привлечению учащихся к техническому творчеству, рационализации и изобретательству одобрена недавно на одном из объединенных заседаний коллегии Государственного комитета СССР по профессионально-техническому образованию и президиума Центрального совета Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов.*

---

Невелик по сегодняшним понятиям старинный уральский город Орск, привольно раскинувшийся по берегам быстрой Ори и извилистого Урала. Городов таких по огромной нашей стране десятки. А спроси любого, ответит: «Как же, Южно-Уральский машиностроительный завод, Орско-Халиловский металлургический комбинат... да вот и холодильники «Орск» тоже оттуда».

В индустриальном уральском поясе страны небольшой Орск, как равный, занимает почетное место среди промышленных гигантов. Город металлургов, город машиностроителей.

Орск взращен промышленностью и в ее развитии видит свое будущее. В этом будущем есть место и подрастающему поколению, для которого выбор профессии определяется не в мучительных раздумьях перед самым окончанием школы, а, что называется, «с младых ногтей», самой атмосферой труда, сопровождающей мир юного орчанина.

На рабочую профессию нацелены здесь и школы и, конечно же, профтехучилища. Число последних перевалило уже за десяток. Заботливо растят они смену уральским мастерам послевоенного поколения. И головным здесь — не по номеру, а по сути — считается среднее ГПТУ № 1. Три с лишним десятилетия пестуют в нем будущие кадры для Южно-Уральского машиностроительного. Более одиннадцати тысяч рабочих этого предприятия прошли в нем в разные годы первую школу работы с металлом. Ежегодно в классных аудиториях, учебных мастерских училища, в цехах завода получают среднее образование и путевку на производство свыше трехсот юношей и девушек.

О том, как растят здесь будущих машиностроителей, мы попросили рассказать директора ГПТУ В. В. Пискурева.

— Важнейшая задача каждого профтехучилища, вытекающая из общего направления научно-технического прогресса, — привить будущим машиностроителям творческое отношение к труду, — говорит Владимир Васильевич. — Наиболее рациональный путь ее решения, на наш взгляд, — всемерное развитие в училище коллективных форм технического творчества по направлениям, имеющим прямое и непосредственное отношение к сегодняшним нуждам завода.

Вот почему, — продолжает директор, — мы создали несколько лет назад в каждой учебной группе (а их у нас более сорока) своего рода общественные КБ — небольшие численно, по четыре-пять человек, но состоящие из самых инициативных и любознательных ребят. Своего рода групповой мозговой центр. Возглавляемые мастером производственного обучения, они аккумулируют темы предстоящих творческих разработок, генерируют идеи и объединяют коллектив группы на их выполнение. Темы будущих разработок подсказывает училищный совет ВОИР, но многое приходит из разговоров родителей, из увиденного на заводе во время практики, черпается в литературе. По просьбе заводчан ребята помогают им «расшить» конкретные узкие места производства, охотно берутся за участие в реализации рационализаторских предложений старших товарищей.

Тем самым будущие машиностроители еще в стенах училища перенимают жизненный и производственный опыт передовых рабочих, своих наставников.

Более десятилетия прошло с тех дней, когда заявила о себе первая такая группа. В то время на Южно-Уральском машиностроительном налаживалось производство прямолинейных охладителей агломерата. Поясним, что агломератом называют спеченную в небольшие куски руду. Именно в состоянии агломерата ее готовят к предстоящему превращению в металл — очищают от примесей других металлов, серы, посторонних включений. Подают эти куски руды в агломерирующую машину на специальных тележках на роликах, конвейер поднимает их в пышущую жаром печь, а затем, разогретыми, сбрасывает в вагонетку, и тележка возвращается за новой порцией... И вот тут-то проектировщики недодумали. Чтобы ролики снова покатили тележку по рельсам транспортера, необходима смазка. Вручную. А вокруг горячий металл. А рядом неостывшая руда.

В тот период работал в ГПТУ мастером производственного обучения молодой инженер Я. А. Шлеппер — ныне инженер-конструктор на «Южуралмаше». И поскольку разговоры заводчан все время вращались вокруг установки новых охладителей и их конструктивных недочетов, подумал он: а что, если попробовать поднять эту тему с учениками, ведь азы про-

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

© «Моделист-конструктор», 1982 г. Издается с 1962 года.

фессии они уже познали! Возможность помочь старшим привлекла многих. Юные энтузиасты не раз и не два приходили с мастером в цех, осаждали вопросами конструкторов, сборщиков, агломератчиков с большим опытом.

И вот удивительное чутье настоящего мастерового человека: никто не отмахнулся от ребят, разговаривали серьезно, без скидок на возраст. Отбрасывали скоропалительно возникающие идеи. Подсказывали, что малой механизацией тут не обойдешься — нужен автомат, причем достаточно простой и надежный — работать-то ему придется в тяжелых условиях.

Николай Дедушев, Анатолий Савин и другие ребята основательно поработали, прежде чем первые эскизные проекты были завершены. Что скрывать, на этой стадии — в периоде становления творческого коллектива — наставник был и главным закоперщиком всей работы. Наконец собрали, отладили и стали с волнением ожидать приговора специалистов.

А мнение их — в том числе главного конструктора завода — было однозначным: установка работоспособна. Эта разработка ребят впоследствии была защищена авторским свидетельством и внедрена на заводе: агломерационные охладители выпускаются теперь только с автоматической смазкой роликов.

Сегодня, спустя много лет, явственно видно, что эта на первый взгляд случайная инициативная работа имела два важнейших последствия: родился и стал внедряться опыт малых творческих групп, зародилась и стала крепнуть вера в новаторские возможности учащихся ПТУ. С тех пор многие предложения заводских рационализаторов проверяются в кружках училища, и ребята подчас становятся подлинными их соавторами, полноправными участниками воплощения в металле новой идеи. Творческое начало здесь идет рука об руку с прямой пользой и производству, и самим будущим рабочим. Ускоряется путь внедрения прогрессивной техники и технологии, углубляется и расширяется кругозор юных конструкторов, растет их понимание существа и важности избранного дела.

Конкретные знания о производстве, помноженные на неудержимую юношескую фантазию... Именно такого симбиоза порой не хватает кружкам, в которых ребята занимаются техническим творчеством. Важность этого сочетания своевременно и правильно поняли на «Южуралмаше» и в его базовом ГПТУ. А в результате стали появляться в стенах училища проекты, и не просто проекты, а овеществленные в металле агрегаты и машины, причем такие, которые нередко находили свое место в цехах завода. Вот лишь несколько примеров.

Изготавливали для использования в качестве наглядного пособия действующий макет кольцевого охладителя агломерата. В цехах эти махины устанавливают на ролики, а это затраты металла на их изготовление, периодические ремонты и замены подвижных частей и, конечно, снова проблемы смазки.

И поистине не устаешь удивляться неисчерпаемости ребячьей фантазии: делали уменьшенную копию охладителя на роликах, а построили на понтонах. По расчетам самих конструкторов выигрыш и в металле, и в ремонте, и еще в мощности двигателя: потерь на трение стало гораздо меньше!

Идея же двух Александров — Захарова и Норкина — и Анатолия Мамыкина (это ребята из совсем недавнего выпуска) вообще привела профессиональных конструкторов в изумление. Они предложили уплотнять вакуум-камеру охладителя... воздухом и доказали правильность своей мысли, построив модель. Использование принципа воздушной подушки — создание разности атмосферного и вакуум-камерного давления — снизило износ деталей уплотнения и вовсе исключило смазку.

Эти и другие разработки учащихся ПТУ собраны ныне на постоянно действующей выставке технического творчества. Организовал ее при училище мастер производственного обучения Н. К. Лукьянцев. Николай Константинович более двадцати лет не просто готовил для ЮУМЗа квалифицированных специалистов, а старался пропустить своих питомцев через горнило технического творчества.

— Здесь все сделано руками учащихся, — Лукьянцев обводит взглядом экспозицию. — Вот приспособление для гибки колец к шланговому уплотнению, придуманное Валерием Кардопольцевым. Раньше эти кольца точили на токарных станках, а теперь гнут — быстро и металл в стружку не уходит. Или многорезцовая головка для токарно-винторезного станка. В отличие от существующих она имеет четырнадцать резцов, каждый фиксируется в заданном положении и не требует особой настройки.

Эта выставка пользуется большой популярностью не только среди учащихся ПТУ и средних школ города, но и у специалистов. И неудивительно: многие ее экспонаты выполнены на таком высоком уровне и содержат столько новых решений, что были удостоены наград главной выставки страны — ВДНХ СССР. Кстати, коллектив ГПТУ — постоянный участник ВДНХ СССР с 1970 года. А восемьдесят учащихся — Николай Дедушев, Любовь Кобзева, Нина Плеханова, Сергей Стуканов, Александр Круглов, Александр Варт, Анатолий Даниленко, Александр Лукьянцев и многие другие — награждены медалями «Юный участник ВДНХ СССР».

Награды эти, конечно, не самоцель. Они свидетельство умелой постановки процесса технического творчества в ГПТУ-1. Одним словом, здесь делается все возможное, чтобы каждый учащийся, заканчивая ПТУ, отлично владел не только секретами своей профессии, но и постоянно был нацелен на поиск рациональных новаторских решений различных задач производства.

Заводу нужны именно такие работники — энергичные, деятельные, с обостренным чувством нового, передового. Руководство Южуралмашзавода постоянно ориентирует училище на поиск в этом направлении, выделяет для нужд ГПТУ и лучшие станки, и лучшие материалы. Занятия с ребятами регулярно ведут заводские конструкторы, передовики производства, изобретатели. Идут на немалые затраты средств, времени, творческой энергии, потому что знают: отдача будет!

**А. ТИМЧЕНКО,**
**наш спец. корр.**

# «ЮНЫЕ ТЕХНИКИ, НАТУРАЛИСТЫ И ИССЛЕДОВАТЕЛИ — РОДИНЕ»

Так назван Всесоюзный смотр, который проводится в 1982—1985 годах ЦК ВЛКСМ, Министерством просвещения СССР, ВС НТО, ЦС ВОИР, ЦК ДОСААФ СССР в соответствии с решением XIX съезда комсомола всемерно развивать научно-техническое творчество и сельскохозяйственное опытничество.

Вот основные цели смотра.

Совершенствование подготовки поколения людей, владеющих современными знаниями, любящих труд и умеющих работать, всегда готовых к защите Родины. Усиление пропаганды среди школьников достижений науки, техники и производства, знаний в области экономики. Воспитание у будущей смены рабочего класса, колхозного крестьянства, советской интеллигенции потребности к активному участию в ускорении научно-технического прогресса. Привлечение максимального числа учащихся общеобразовательных школ к эффективным формам научно-технического творчества, сельскохозяйственного опытничества, исследовательской работы, расширение сети юношеских и подростковых научно-технических и опытнических кружков, секций, объединений, всемерное укрепление их материальной базы. Укрепление связи этих объединений с производством, научными учреждениями, высшими учебными заведениями, организациями НТО, ВОИР и ДОСААФ, привлечение к работе с детьми и подростками ученых, специалистов народного хозяйства, передовиков и новаторов производства, изобретателей и рационализаторов, студентов.

●

В чем особенности смотра?

Прежде всего он проходит в годы XI пятилетки, когда советские люди самоотверженно трудятся над претворением в жизнь решений XXVI съезда КПСС, выполняя грандиозные планы интенсификации общественного производства, ускорения темпов научно-технического прогресса, улучшения качества работы, усиления режима экономии, реализации Продовольственной программы СССР, развития ведущих отраслей народного хозяйства.

Участниками смотра являются все категории юных любителей науки и техники: биологи, техники, физики, химики, геологи, астрономы, математики и т. д. Это способствует привлечению широких масс школьников к организованному творчеству, создает возможность совместного труда юных техников, космонавтов и астрономов, химиков и натуралистов, геологов и физиков. Отличительная особенность смотра — углубление практической, общественно полезной направленности творческого поиска. Его проведение будет способствовать организации и обогатит содержание научно-технического творчества учащихся.

Пристальное внимание следует уделить работе юных конструкторов и рационализаторов, членов НОУ по заданиям местных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, научных учреждений, высших учебных заведений, оказанию помощи в оборудовании кабинетов, мастерских и лабораторий школ, внешкольных учреждений, пионерских лагерей, клубов по месту жительства, детских садов.

Что могут сделать ребята? Многое. Например, предложить новые способы производства различных материалов, используемых в народном хозяйстве, создать оригинальные удобные механизмы для транспортировки грузов в складских помещениях, в цехах, разработать приборы и приспособления, снижающие долю физического труда на металлургическом производстве, в шахтах, на химических предприятиях, стройках, построить действующие модели самых разных машин и механизмов, что позволит взрослым конструкторам всесторонне исследовать работу своего детища.

Конкретным делом ребят может стать и участие во Всесоюзном конкурсе, объявленном ЦК ВЛКСМ, Министерством связи СССР и ЦК профсоюза работников связи по созданию игрушек, отвечающих тематике этой отрасли.

Обширное поле деятельности открывает перед юными техниками, исследователями и натуралистами Всесоюзный поход учащихся общеобразовательных школ за экономию и бережливость.

Важнейшее дело научно-технических и опытнических объединений школьников — посильное участие в реализации Продовольственной программы СССР. Юные техники могут по примеру ребят из Алтайского, Ставропольского краев, Новосибирской, Псковской областей создать серию малогабаритных сельхозмашин, по примеру кружковцев Омской областной СЮТ сделать новые установки для раздачи кормов на ферме, по примеру витебских школьников сконструировать прибор для протравливания семян током высокой частоты.

Важное направление смотра — организация работы юношеских и подростковых военно-патриотических объединений, кружков и спортивно-технических клубов. Создание картов, багги, микроавтомобилей, учебно-наглядных пособий для кружков и автошкол, разработка приборов и конструкций для спортивно-технических клубов, изготовление моделей боевых машин, отражающих историю развития отечественной военной техники, электрифицированных панорам мест исторических сражений — все это в силах сделать ребята. И конечно же, юные космонавты, техники, физики станут участниками конкурса «Космос», проводимого журналом «Моделист-конструктор» совместно с другими организациями.

Для руководства и организации смотра при ЦК ВЛКСМ образован оргкомитет во главе с академиком, лауреатом Ленинской премии О. М. Белоцерковским. В городах и районах создаются соответствующие оргкомитеты.

Центр проведения смотра — школа, учебно-производственный комбинат, внешкольное учреждение. Здесь комитеты комсомола совместно с педагогическими коллективами формируют штаб смотра, за которым закрепляется консультант — учитель, руководитель кружка, рационализатор или изобретатель. Штаб организует разведку дел для юных техников и исследователей в школе, на предприятии, в колхозе и совхозе, на этой основе составляет темник работ, привлекает к его выполнению каждый кружок, поощряет лучших. С помощью учителей, специалистов знакомит школьников с основами рационализаторской и исследовательской работы, научными методами поиска новых технических решений.

Штабы и оргкомитеты ежегодно подводят итоги: в школах, внешкольных учреждениях, клубах юных техников и натуралистов, Дворцах и Домах культуры профсоюзов, комнатах при ЖЭКах, вузах и НИИ в январе — в ходе Всесоюзной недели науки, техники и производства для детей и юношества; в городах и районах — в марте — на выставках лучших работ и конференциях юных техников и натуралистов, членов НОУ; в области, крае, республике — в мае — июне.

Победителей ждут награды — призы выдающихся ученых, конструкторов, рационализаторов и изобретателей. Лучшие коллективы получат денежные премии и дипломы, а юные техники — активные участники смотра — дипломы, памятные подарки, путевки в «Артек» и «Орленок». Их лучшие работы будут показаны на ВДНХ СССР.

Итоги Всесоюзного смотра будут подведены на Всесоюзном слете юных техников, натуралистов и исследователей летом 1986 года.

**Ю. ИВАНОВ,**
**ответорганизатор ЦК ВЛКСМ**

# НУЖНЫ АРХИМЕДЫ!

*Большие задачи поставлены перед тружениками всех отраслей народного хозяйства в Продовольственной программе СССР на период до 1990 года, намечены и основные направления ее реализации. И прежде всего обеспечение высоких темпов сельскохозяйственного производства на основе последовательной его интенсификации, высокоэффективного использования земли, всемерного укрепления материально-технической базы, ускоренного внедрения достижений науки и передового опыта. Подчеркивается также важность борьбы за экономию и бережливость, сокращение потерь и повышение качества сельскохозяйственной продукции путем широкого внедрения прогрессивных технологий производства, переработки и хранения ее, организации перевозок современным специализированным транспортом.*

*Посильную помощь в этом всенародном деле могут оказать также юные рационализаторы и изобретатели — члены конструкторских и других технических кружков, первичных организаций ВОИР сельских и городских школ. Для них мы и предлагаем очередные задания раздела «Нужны Архимеды!», составленные по тематическому плану Госкомитета СССР по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства для изобретателей и рационализаторов, живущих в сельской местности.*

## ПОЕЗД БЕЗ РЕЛЬСОВ

В страдную пору уборки богатого урожая дорог каждый час, каждая пара рук, каждая машина. Вот почему все больше водителей переходит на такую нелегкую, но эффективную форму перевозок хлеба, как автопоезда, когда загружается не только автомобиль, но и по нескольку прицепов к нему. Выигрыш получается большой и все же неполный: помимо водителя, здесь требуется еще рабочий, который помогал бы на сцепке.

А кому приходилось наблюдать похожую операцию на железных дорогах, те, очевидно, помнят, что сцепление вагонов с локомотивом и между собой происходит автоматически. Здесь, правда, помогает ровный рельсовый путь, а значит, и постоянный уровень сцепного устройства относительно другого, стыкуемого с ним; да и промахнуться невозможно — все вагоны словно по ниточке выстроены.

С автомобилем гораздо сложнее. Но и тут необходима автоматическая сцепка. Устройство должно позволять водителю составлять автопоезд самому, без сцепщика и лишних затрат времени. А от самой конструкции требуется, чтобы ее разрыв исключался даже при эксплуатации в тяжелых дорожных условиях.

Кстати, об условиях движения. На какие только ухищрения не приходится пускаться при перевозке сельскохозяйственных грузов в разное время года: ошиповка шин, цепи противоскольжения, съемные траки и секторные противобуксовочные элементы. Однако все они дороги в изготовлении, неудобны в эксплуатации, трудоемки при монтаже и, главное, не всегда эффективны. Получается, что отрицательных моментов в их характеристике порой больше, чем положительных. Это означает, что последнее слово в конструировании подобных приспособлений еще не сказано. Хорошо, если будет предложен вариант, снимающий хотя бы один из недостатков существующих устройств. Для тех же, кто смело замахнется на все, добавим еще одно очень важное требование: приспособление должно быть щадящим по отношению к шинам, не ускорять их износ.

## ОБУВЬ ДЛЯ ТРАКТОРА

Щеголь колесный предпочитает ходить в «калошах»: металлические обода его движителя обуты в резиновые шины. А гусеничный и родился со стальными башмаками — русский механик Ф. А. Блинов еще в 1879 году получил на них патент. С тех пор эта машина не знает себе равных по проходимости: на любом бездорожье пластины-башмаки друг за другом подкладываются под ведущие колеса и опорные катки — и многотонная техника в итоге оказывает на грунт давление слабее, чем человеческая нога.

Однако, как и любая обувь, стальные башмаки тоже изнашиваются, требуют ремонта. Менять всю гусеницу? Легче снять «прохудившийся» башмак. Для этого каждый из них крепится к шарнирным звеньям ленты на болтах. Достаточно открутить гайки, но тут-то и загвоздка: чаще всего это не удается. Даже на велосипеде не так просто отвернуть старый крепеж. А на тракторе болтовое соединение, постоянно засоряемое грунтом, словно приваривается. Существующие конструкции пневматических и даже электрических гай-

ковертов не в силах разъединить винтовую пару, удерживающую башмак. Приходится при ремонте просто срезать головки болтов, что делает их непригодными для новой сборки. Тракторостроители озадачены: что здесь можно изменить — конструкцию гайковерта или болтового соединения?

Нередки ситуации, когда требуется заменить и всю гусеницу. Ее разъединяют, сводят с нее трактор, а саму звенчатую ленту сворачивают «рулетиком». Вручную! А весит гусеничный ход почти четвертую часть самого трактора. Приспособления же для механизации этой операции пока нет. Кто предложит его?

## АЛМАЗ НА ФЕРМЕ

Трудно провести по стеклянной поверхности режущим роликом такую линию, строго по которой прозрачный лист распался бы на две половинки. Чистота операции зависит от многих факторов.

А теперь представьте, что вам необходимо разрезать не лист, а стеклянную трубу. Понятно, насколько возрастает сложность работы. Именно с нею сталкиваются на фермах при монтаже стеклянных трубопроводов или транспортировке молока от доильных аппаратов. Их режут и традиционными алмазами, и твердосплавными стеклорезами, пробуют различные тепловые методы, используя хрупкость стекла и его способность раскалываться при резком повышении температуры в одном месте. Но все эти способы не обеспечивают качественного резания, не уберегают от большого отхода труб. Это при том, что сам материал можно считать идеальным для молокопроводов по своим гигиеническим и другим качествам. Использование стекла для этих целей будет и дальше расширяться. Вот почему очень нужны новые, более эффективные приспособления для резки прозрачных труб.

Есть у таких трубопроводов и доильных вакуум-аппаратов еще одно слабое место: подсасывание воздуха в местах соединения, нарушающее нормальную работу системы. А надежного приспособления для обнаружения таких мест нет. С виду проблема не кажется сложной. Но как ее решить?

## ГРЕБЕНЬ — ПОЛЮ

Самые разнообразные сельскохозяйственные орудия используются в современном земледелии для обработки почвы. Есть чем поднимать целинные земли, вспахивать зябь, бороться с сорняками, рыхлить верхнюю корочку, подсохшую после дождей, прокладывать каналы для орошения. Однако полеводу приходится сталкиваться с таким разнообразием почвенно-климатических условий, что и этот богатый арсенал техники оказывается недостаточен.

Вот один из таких еще не освоенных видов труда — причесывание поля. Земледельцы улыбнутся: нет такой операции. Действительно, названия такого нет, а вот операция-то есть. Каждому знакома картина: после вспашки за гребнем плуга борозды ложатся словно прядь к пряди, после бороны прическа и того тщательнее: волосок к волоску. Да вот беда — запутались в них остатки корней предыдущих посевов, сорняков, а то и — на свежих распашках — древесный мусор кустарников.

А вычесывать все это, чтобы земля стала чистой и пушистой, как волосы после мытья, — нет такого гребешка. Не изобрели еще. Видно, не так это просто: гребень должен быть частым, чтобы тщательно выбирать соринки, и в то же время не забиваться почвой; и прочность, надежность в работе очень важны для него — ведь в земле и камни попадаются; и слишком дробить пахоту не следует — ветром и водой унесет плодородный слой; да и определенную структуру почвы необходимо сохранить для нормального развития растений. Вот сколько трудностей предстоит преодолеть тому, кто возьмется конструировать необычный гребень для поля. Но тем интереснее решать такую задачу.

## ЗАМОК ДЛЯ ДОЖДЯ

Если вовремя и в меру, дождь — друг земледельца, а не ко времени да затяжной — хуже недруга. Никто не ждет его во время уборочной, а он старается, поливает. А после сева, когда он так необходим, тучи словно нарочно обходят поля стороной. Особенно страдают овощные культуры: у них корни небольшие, не достают до подземных запасов влаги — а ее им требуется много. Тут-то и выручает искусственный дождь из поливальных машин или стационарных и передвижных дождевальных установок.

Но воду к ним нужно подать по трубам. Для стационарных проще: уложили в землю на безопасную глубину — и открывай да закрывай кран. А вот с передвижными установками должны кочевать и трубы. И каждый раз их надо собрать-разобрать. Соединения же самые неудобные: фланцы, резиновые прокладки и болты. Сколько это времени и труда отнимает! Именно над этим узлом надо поломать голову. Каким должен быть замок, чтобы собирался-разбирался быстро и держал надежно?

## В ЗЕЛЕНОМ ОБЩЕЖИТИИ

В отличие от открытых полей в современных тепличных хозяйствах властвует не погода, а человек, создающий наиболее выгодный для растений микроклимат, управляемый с помощью различных механизмов и приспособлений.

Если под пленкой стало слишком жарко — открываются форточки. Но разве мыслимо открыть каждую из них вручную? В блочных теплицах эта работа механизирована: установлены электродвигатели с редукторами, от которых крутящий момент передается на распределительный вал индивидуального привода к форточке.

Однако соединение валов вызывает их изгиб, перекосы, дополнительное сопротивление в движущихся частях. Поэтому возникают усложненные требования к точности установки опорных стоек как в плане, так и по вертикали, к тщательности регулировки реечных зацеплений — а их больше тысячи на гектар теплиц. Малейшая же неисправность приводит к деформации фрамуги, а если она застеклена, то и стекло может разбиться. Отсюда вытекает и конструкторская задача: разработать такую систему естественной вентиляции теплиц, механизмы и узлы которой обеспечивали бы надежную работу и не были бы столь трудоемки в монтаже и налаживании.

Но растениям, кроме оптимальной температуры, нужна еще и влага. Для этого в теплицах укладывается или подвешивается поливочный трубопровод с форсунками или распределительными шлангами. Все вместе это создает такое переплетение, которое затрудняет не только обработку почвы, но и повседневный уход за растениями, приводит к нерациональным затратам труда и средств.

Выходом из положения могла бы стать приводная тележка, способная передвигаться в теплицах с пролетом 12 и 14 м и осуществляющая полив растений с поперечным расположением рядов. Желательно, чтобы конструкция ее была простой, обеспечивающей как верхний, так и прикорневой полив, и чтобы вся система трубопроводов в виде мягких шлангов размещалась на ней, разматываясь и убираясь вслед за движениями самой тележки.

*Хорошо известные нашим ребятам управляемые санки «Чук и Гек» называются снегокатом, потому что предназначены для использования лишь на склонах снежных горок. Стремительно — только ветер свистит! — несется снегокат вниз на своих трех лыжах. Передняя, управляемая, позволяет изменять направление, объезжать препятствия. Но как только склон кончится — санки, проскользив еще немного по инерции, остановятся: по ровному месту на них не уедешь. Дальше по старой пословице: любишь кататься — люби и саночки возить! За веревочку — и в горку.*

*Но что это? Вдали показался «Чук и Гек», который, скатившись вниз, с той же скоростью продолжает мчаться по ровному снежному полю. Вот сидящий на нем подросток круто разворачивает снегокат, и на удивление окружающим за его спиной открываются навешенные на раму моторчик и гусеница. Это уже снегоход. А построил его москвич Ю. Терещенко.*

***Общественное КБ «М-К»***

# „ЧУК И ГЕК" — МОТО-НАРТЫ

Мотонарты с двигателем Д-6 способны перевозить даже взрослого человека по ровному снежному насту со скоростью порядка 15 км/ч, они легко преодолевают подъемы до 30°. Предусмотрена и возможность буксировки за ними лыжника.

Снегоход оборудован электрофарой, задними фонарями, служащими одновременно указателями поворота. Бензобак, расположенный за полумягкой спинкой сиденья, вмещает запас горючего на 4 ч работы двигателя.

Конструктивно установка состоит из кожуха двигателя с подмоторной рамой и гусеничной приставки — движителя.

Первый узел крепится к заднему обрезу корпуса санок. Он служит базой не только двигателю, но и промежуточному и ведущему валикам трансмиссии, связанным шестернями, припаянными к фланцам валиков. Промежуточный валик нужен для изменения направления вращения.

Валики несут на себе и звездочки цепной передачи первого и второго звеньев трансмиссии. Первое звено — от ведущей звездочки двигателя к звездочке промежуточного валика; передача осуществляется укороченной велосипедной цепью. Второе — от звездочки ведущего валика на звездочку заднего барабана гусеницы; здесь также применена укороченная цепь от велосипеда.

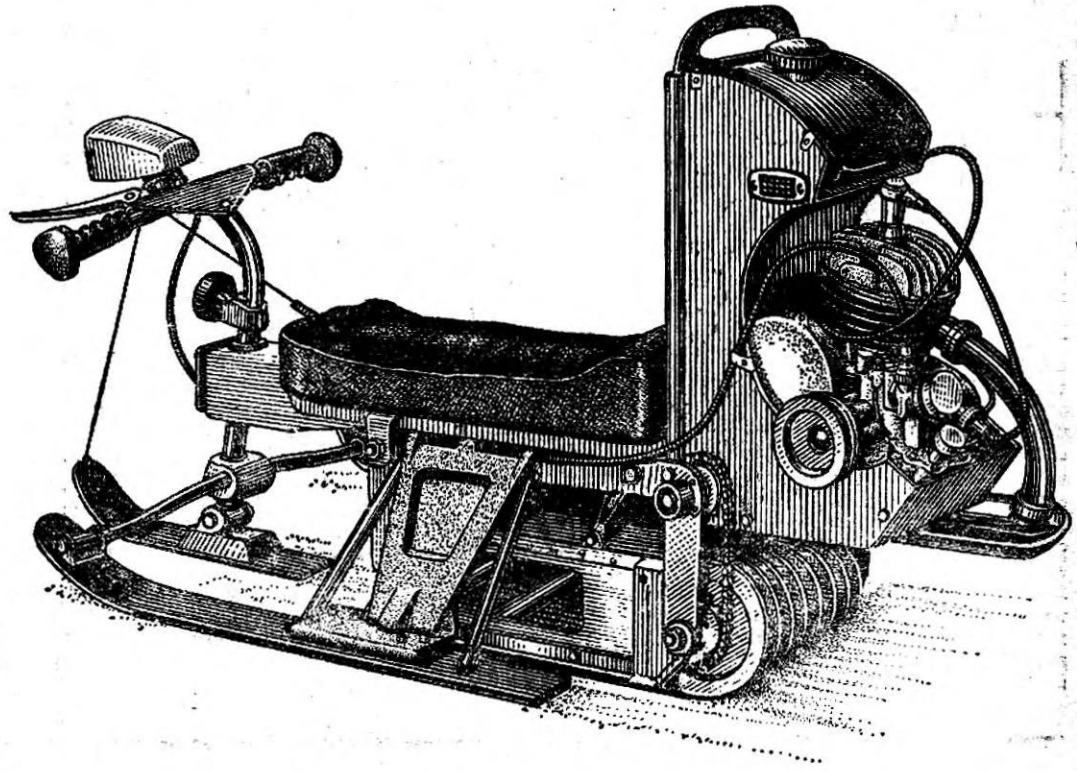
Сам движитель состоит из двух барабанов с проточенными под клиновидные ремни канавками. Один из них установлен на задней оси, другой — на передней. Последняя, будучи валом передней подвески, натяжная. Переброшенные через барабаны клиновидные ремни образуют «ленту»-движитель.

Оба барабана с осями установлены на поворотных рычагах и вместе с опорными катками заключены в П-образный кожух. В его передней части находятся ушки для установки натяжных болтов и прорезь под ось переднего барабана.

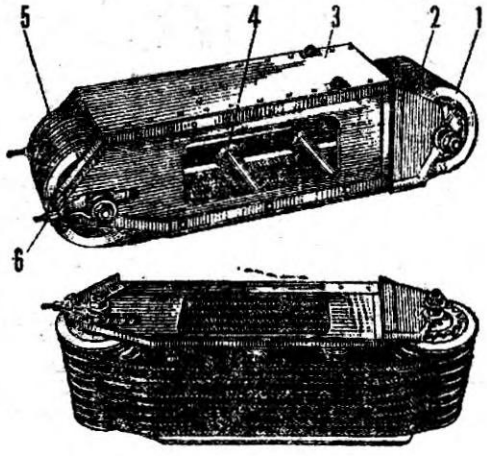
П-образный кожух с барабанами с помощью рычага подъема может перемещаться вверх, фиксируясь между лыжами снегоката — для обеспечения свободного скольжения на лыжах при спуске с уклонов.

Рычаг подъема расположен на передней подвеске, соединен пальцем с рычагом правой стороны подвески и имеет прорезь-фиксатор.

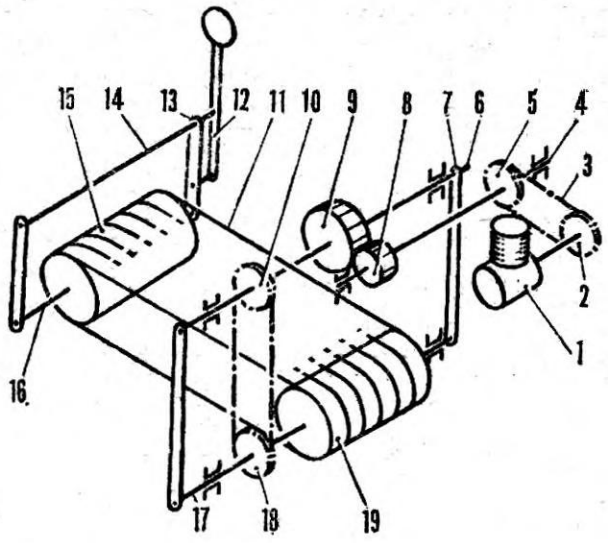
Движитель-гусеница наиболее сложный и трудоемкий узел. Ее основа — барабаны с канавками и ремни. Для последних использованы семь клиновых ремней размером 12×12×1120—1160 мм. Можно поставить и другие, скажем — 16×11×1120 мм (ГОСТ 775813—76), применяемые на двигателях автобусов. Но при этом придется



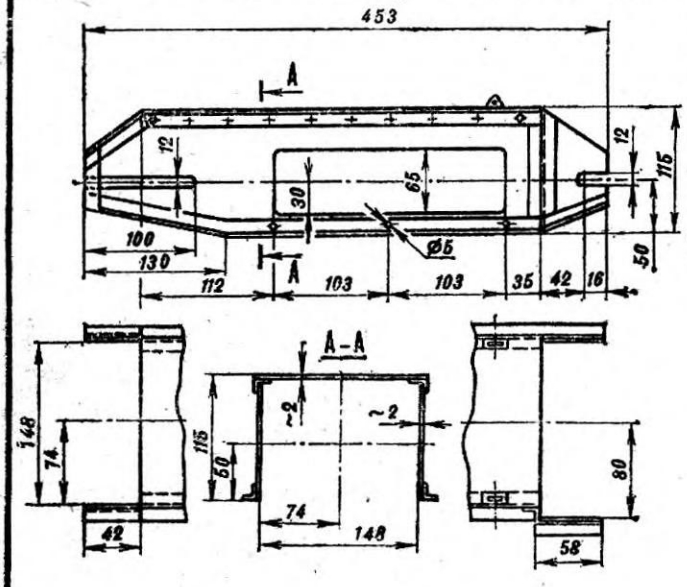
Мотонарты «Чук и Гек» — оригинальная модернизация промышленного снегоката.



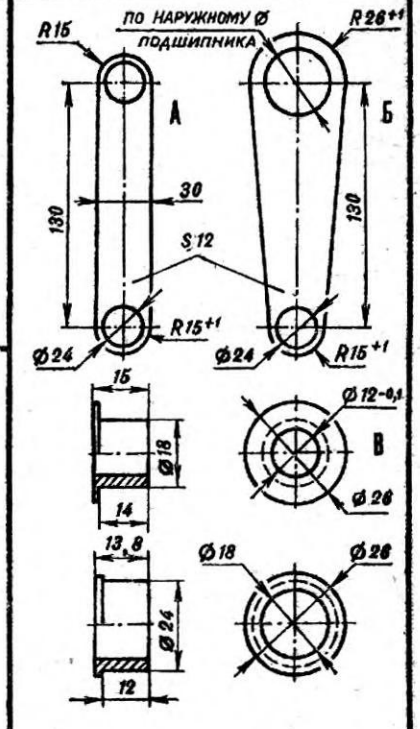

**Движитель мотонарт:** 1 — задний барабан, 2 — гусеница из ремней, 3 — корпус, 4 — каток, 5 — передний барабан, 6 — узел натяжения гусеницы.



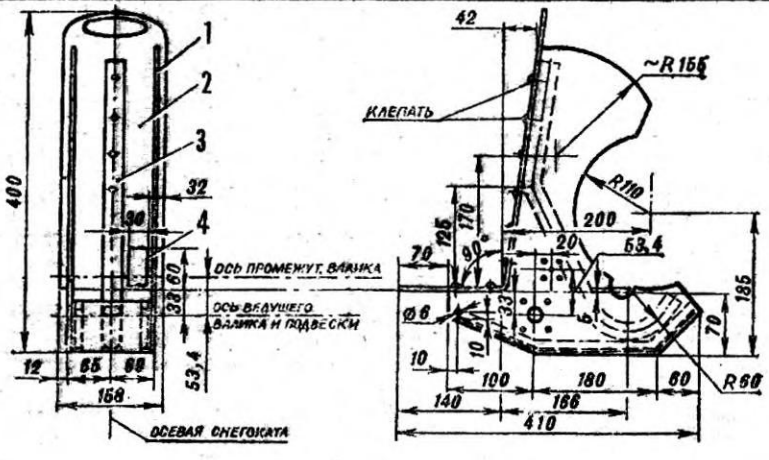

**Кинематическая схема:** 1 — двигатель, 2 — ведущая звездочка вала двигателя, 3 — цепная передача, 4 — промежуточный валик, 5 — звездочка промежуточного валика, 6 — ведущий вал задней подвески, 7 — рычаг задней подвески, 8 — шестерня промежуточного валика, 9 — шестерня ведущего вала, 10 — звездочка ведущего вала, 11 — гусеница, 12 — рычаг подъема движителя, 13 — рычаг передней подвески, 14 — ось подъемного устройства, 15 — передний барабан, 16 — ось переднего барабана, 17 — ось заднего барабана, 18 — звездочка заднего барабана, 19 — задний барабан.



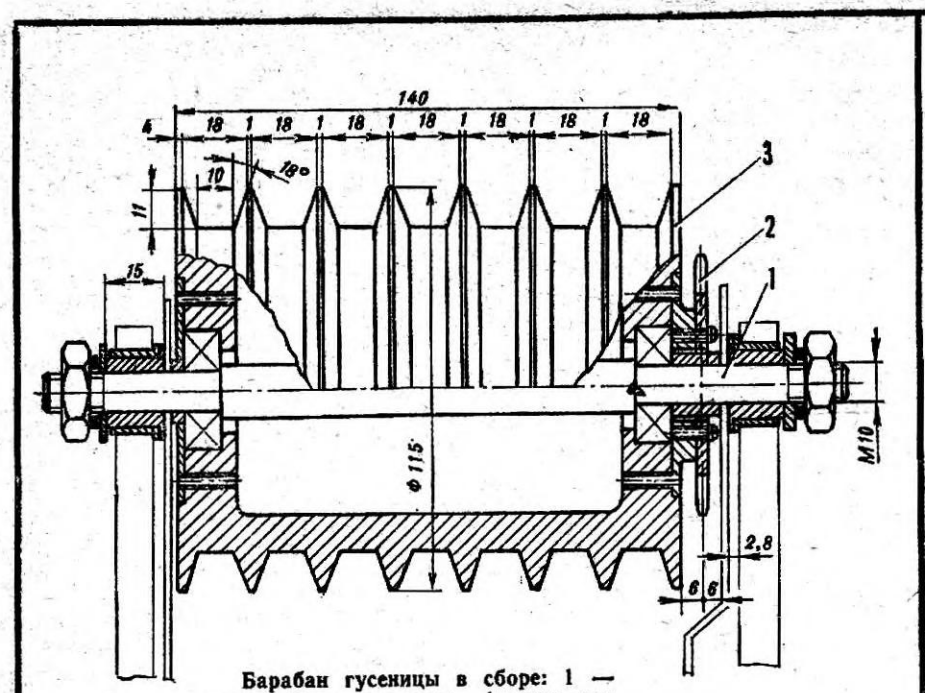

**Корпус движителя.**



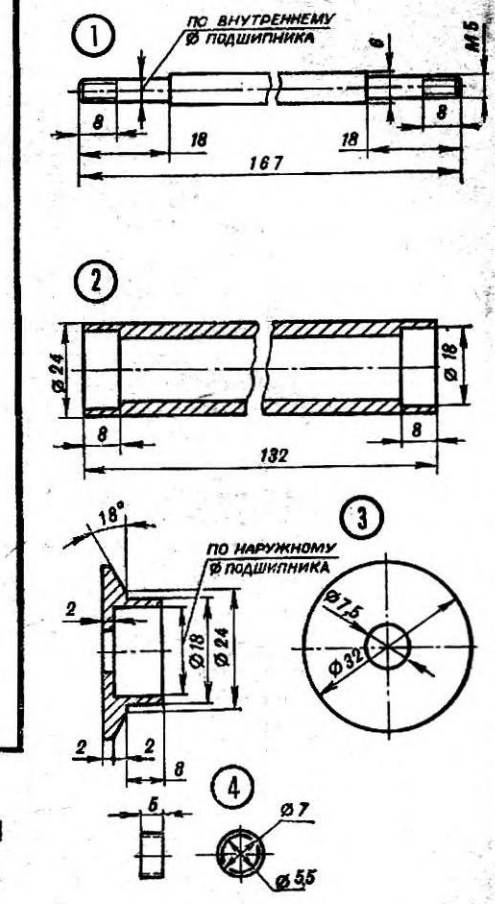

**Рычаги подвески:** А — передней (2 шт.), Б — задней (2 шт.), В — втулки подвески.

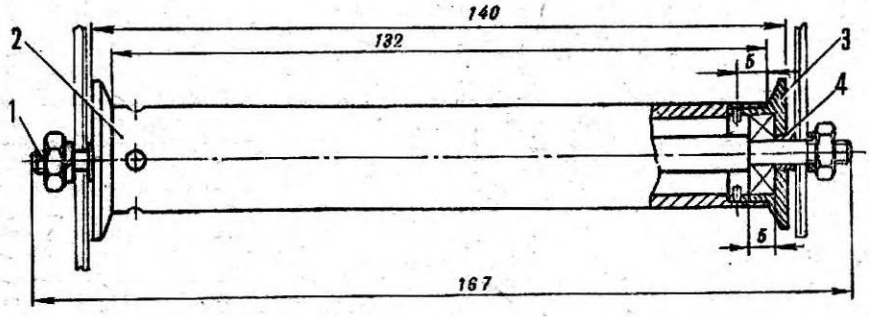



**Кожух двигателя с подмоторной рамой:** 1 — щека, 2 — кронштейн, 3 — подмоторная рама (труба), 4 — окно цепной передачи.



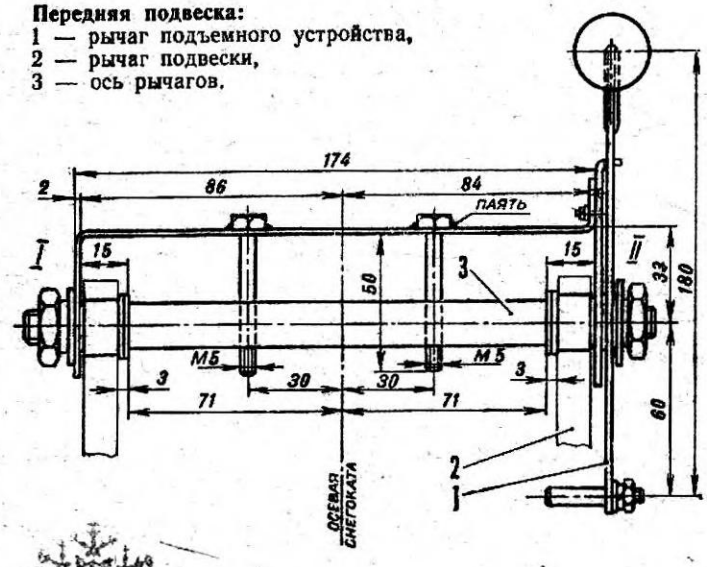

**Барабан гусеницы в сборе:** 1 — ось, 2 — звездочка (только для заднего), 3 — шкив.

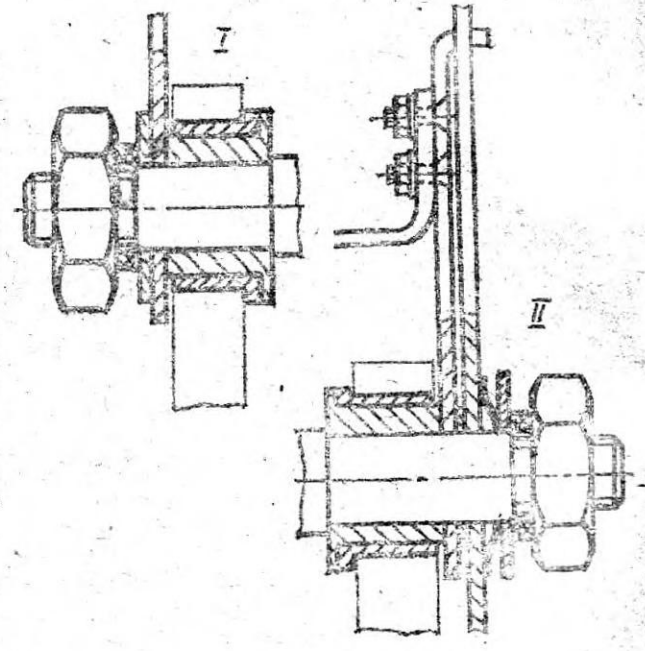


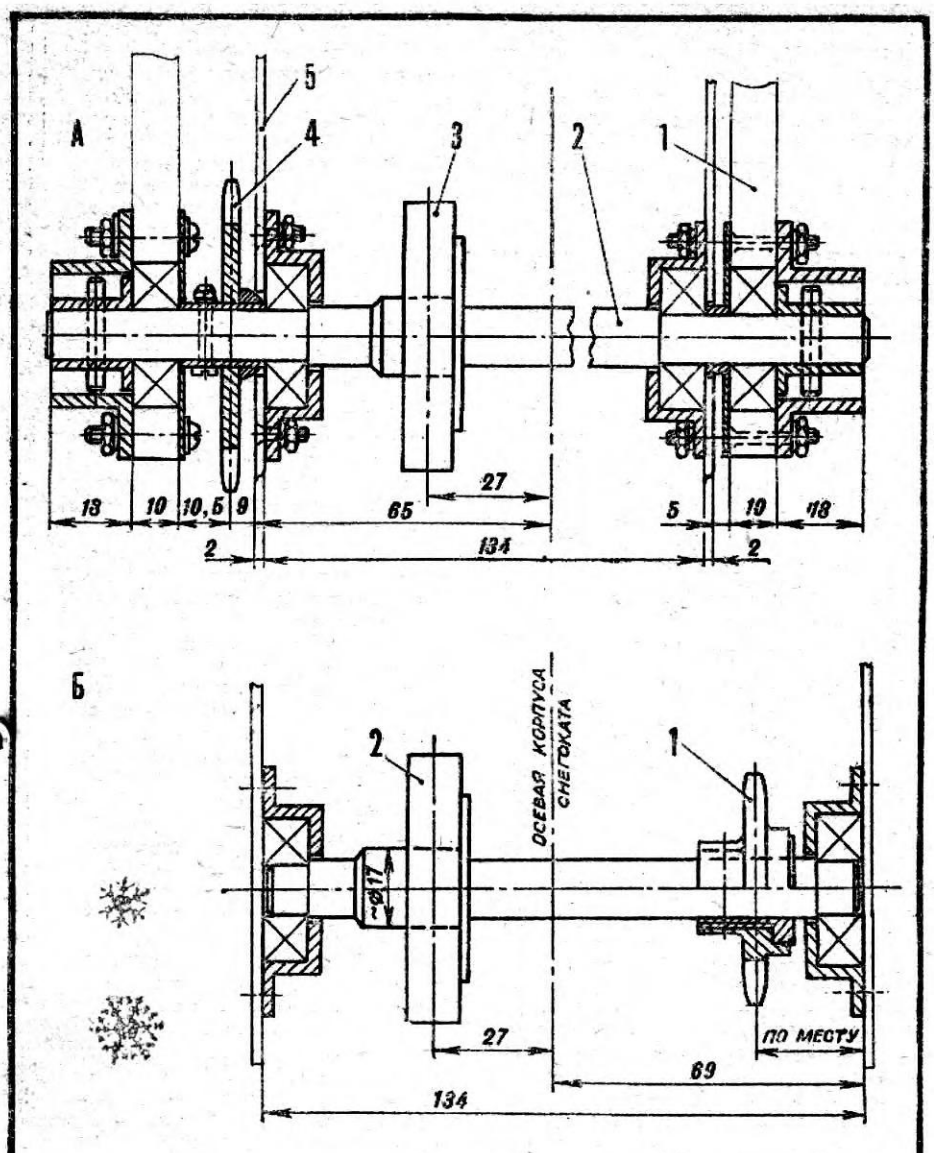




**Опорный каток** (3 шт.): 1 — ось, 2 — корпус, 3 — шайба — корпус подшипника, 4 — втулка.

**Передняя подвеска:**
1 — рычаг подъемного устройства,
2 — рычаг подвески,
3 — ось рычагов.






**Узел передачи:**
А — ведущий вал: 1 — рычаг задней подвески, 2 — вал, 3 — шестерня, 4 — звездочка, 5 — кожух двигателя;
Б — промежуточный валик: 1 — звездочка, 2 — шестерня.

соответственно изменить конфигурацию канавок на обоих барабанах. Ремни должны быть строго одинаковыми по длине, так как излишнее их натяжение при выравнивании гусеницы создает ненужные напряжения в корпусе — раме движителя и затрудняет вращение барабанов, что неизбежно сказывается и на скорости движения.

Для изготовления барабанов потребуется выточить две алюминиевые или силуминовые заготовки диаметром не менее 115 мм и длиной 140 мм каждая. Поскольку барабаны — наиболее дорогостоящая и трудоемкая часть конструкции, к их обработке следует приступать после подбора клиноремней. Из этих же соображений не стоит заранее изготавливать раму движителя. Следует заранее оговорить, что ремни, длина которых по внутреннему контуру менее 1120 мм, не подойдут, так как заводская конструкция и размеры корпуса снегоката «Чук и Гек» не позволят осуществить предлагаемую в нашем варианте подвеску движителя.

Четыре рычага подвески гусеницы выпиливаются из алюминиевых брусков (мы воспользовались электротехнической шиной).

Три опорных катка движителя изготовлены из оцинкованной водопроводной трубы Ø 24 мм. Шесть шарикоподшипников к ним — с наружным Ø 16 мм, внутренним 5 и толщиной 5 мм — взяты из шарниров старого чертежного кульмана. Можно установить и другие небольшие подшипники, согласовав габариты деталей.

На токарном станке изготавливаются шесть торцевых шайб — корпусов подшипников опорных катков; алюминиевые обоймы для крепления шарикоподшипников подвески и трансмиссии; протачиваются все валики под имеющиеся в наличии подшипники. Остальные детали движителя — из листового дюралюминия толщиной 2 мм и уголков 20×20 мм.

Для цепной трансмиссии взяты две звездочки по 16 зубьев — от детского трехколесного велосипеда (лучше от трансформируемого в двухколесный, со съемной задней осью — она пригодится для вытачивания валиков трансмиссии).

Звездочка с восемью отверстиями для спиц, рассверленными до Ø 4 мм, крепится на ведущий барабан гусеницы, а звездочка с длинной втулкой (которая укорачивается до длины 10 мм) надевается на ведущий вал трансмиссии. На промежуточный валик сажается звездочка с десятью зубьями — точно такая же, как ведущая у цепной передачи на двигателе.

В заводской схеме снегоката «Чук и Гек» предусмотрено подрессоривание только передней рулевой лыжи, две задние крепятся жестко. Мы поставили задние полозья на простых шарнирах наподобие дверных петель. Это повысило надежность конструкции: лыжи теперь «огибают» рельеф дороги, уменьшилась тряска, исключен отрыв гусеницы от наста.

В нартах использованы и готовые детали, продающиеся в магазинах запчастей для мопедов и мотоциклов: 12 шариковых подшипников № 201, две шестерни от коробки перемены передач мотоцикла «Ковровец» (на 53 зуба), фара переднего света с дросселем, пробка и краник для бензобака, а также два тросика управления двигателем: сердцевина одного используется для изготовления заводного «шнура», а второй, разрезанный пополам, служит для наращивания комплектных тросиков сцепления и газа. Наращивание выполняется так: в отрезок медной трубки от стержня шариковой ручки длиной 30 мм впаивается с двух концов тонкий внутренний трос, а гибкая наружная оплетка аккуратно (чтобы не припаялся внутренний трос) впаивается в отрезок медной трубки Ø 6 мм и длиной 100 мм.

Двигатель Д-6 на мини-мотонартах может быть запущен и «накатом». Но лучше пользоваться шнуром, наматываемым на барабан, который насажен на вал двигателя и зафиксирован винтом. Для установки заводного барабана необходимо в крышке большой шестерни двигателя вырезать (напротив малой шестерни) отверстие Ø 30 мм. Придется также выточить новый винт крепления малой шестерни: по размерам, повторяющим заводской, но длиннее на 10 мм. Барабан диаметром не менее 60 мм послужит дольше, если выточить его из стали или латуни: мягкий алюминий быстро сотрется заводным тросиком, бортики деформируются и станут задевать за раму для крепления двигателя.

Для «мигалок» указателей поворота целесообразно применить электронную схему, собранную из доступных деталей. Попытка использовать стандартное устройство для мигалок типа РС-421 от мотоциклов не имела успеха: рассчитанное на большой ток для нагревательного элемента, оно не подходит для маломощной цепи питания фары двигателя Д-6. Размеры деталей и узлов приведены на чертежах.

**Ю. ТЕРЕЩЕНКО,**
**инженер**

# КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Над модернизацией снегоката «Чук и Гек» работают многие, в том числе и юные энтузиасты технического творчества, создавая самые разнообразные, подчас оригинальные схемы.

В 1976 году на Ленинградской городской выставке НТТМ был впервые показан такой видоизмененный «Чук и Гек» (рис. 1). Его создали ребята из отдела техники Дворца пионеров Выборгского района под руководством большого энтузиаста снегоходного транспорта Бориса Сергеевича Абрамова. В разработке приняли активное участие школьники Михаил Афанасьев, Илья Генчин, Александр Градусов, Игорь Новиков и другие.

Рис. 1. «Чук и Гек» с колесным движителем.

Оригинальность новой конструкции заключалась в том, что сам серийный снегокат никаким переделкам не подвергали. К его раме двумя болтами прикрепили качающийся кронштейн-приставку, на котором монтировались двигатель, топливный бак и ведущее колесо с грунтозацепами. Подвеска колеса на свободно качающемся, подпружиненном кронштейне обеспечивала автоматическую регулировку его заглубления в снег — в зависимости от плотности.

Этот снегоход показал на испытаниях неплохую проходимость. При движении с нагрузкой в 60 кг по насту и уплотненному снегу он развивал скорость 15—17 км/ч.

Было несколько попыток создать на базе «Чука и Гека» и аэросани. Но мощность использовавшихся при этом велосипедных двигателей Д-4, Д-5 и Д-6 оказалась недостаточной; экспериментальные экземпляры обеспечивали движение только по плотному снегу или обледенелой дороге. Тем не менее «винтомоторное» превращение «Чука и Гека» с двигателем в 1,2 л. с. в своеобразный «аэробуер» для движения по замерзшим водоемам и плотному насту вполне реальная идея.

Еще в довоенный период, в середине тридцатых годов, при Московском Доме пионеров школьниками под руководством Л. М. Боркунского были созданы подобные конструкции (рис. 2). Правда, вместо лыж на этих машинах, как и на обычных парусных буерах, ставили коньки. Они обеспечивали необходимую устойчивость движения и хорошую управляемость.

Рис. 2. «Аэробуер» — санки с пропеллером.

По всей вероятности, и для снегохода «Чук и Гек» целесообразно устанавливать на лыжи подрезы (вертикальное ребро-конек), что исключит боковое соскальзывание при движении по льду или обледенелой дороге, а сами лыжи позволят лучше преодолевать участки снежных надувов, которыми обычно изобилуют замерзшие водоемы.

Есть и еще одно пожелание. На задних лыжах «Чука и Гека» желательно ставить пластины противоскольжения: они облегчат буксировку снегоката на горку; предохранят от скатывания со склона и в варианте «снегоход» — в случае отказа двигателя на подъеме. На Севере охотники обычно подбивают свои лыжи мехом, снятым с лодыжек ног оленя: такая поверхность отлично скользит по снегу и в то же время не дает обратного проскальзывания даже на значительных подъемах благодаря тому, что при отдаче ворс меха топорщится и врезается в снег.

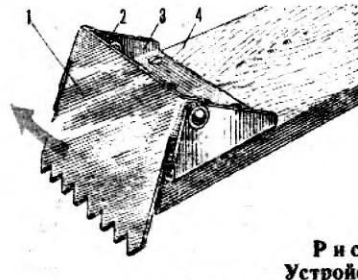



Рис. 3. Устройство противоскольжения: 1 — пластина, 2 — ушко с шарниром, 3 — кронштейн, 4 — лыжа.

Такого же назначения и пластина противоскольжения (рис. 3). Она шарнирно крепится на кронштейне, установленном на заднем обрезе лыжи. При движении вперед пластина, свободно поворачивающаяся на шарнире, откинута и не мешает движению. Если же лыжа начинает скользить назад, пластина врезается своими зубьями в снег, препятствуя скатыванию.

Описанные выше приспособления к «Чуку и Геку» рассчитаны преимущественно на твердый наст или лед. Минимотонарты же, созданные Ю. Терещенко, делают санки пригодными для любого, даже рыхлого снега, конечно, при ограниченной толщине его слоя. Можно сказать, что этот вариант открывает наиболее перспективное направление модернизации снегоката — создание на его базе легких одно-двухместных мотонарт. Думается, этим предложением могла бы заинтересоваться и промышленность, в частности, предприятие, выпускающее снегокат «Чук и Гек».

Следует отметить общее изящество компоновки, простоту решения и некоторые находки в разработке Ю. Терещенко. И прежде всего ходовую часть. Она исполнена очень экономно: минимум деталей, максимум из них — подручных, доступных каждому. Привлекает «блочность» конструкции: в одном кожухе — мотор с бензобаком и передачей, в другом — собственно движитель. Он, кстати, вполне оригинален: здесь нет привычной ленточной или цепной гусеницы с грунтозацепами, обычных для известных и публиковавшихся в журнале различного рода мотонарт. Использование отдельно взятых ремней, собранных в плотную обойму, позволило получить необычную «прорезную» опорно-ходовую часть. Такая «лента», составленная из не соединенных между собой «прядей», имеет лучшее сцепление по сравнению со сплошной и в то же время достаточно хорошо уплотняет снег, торя себе дорогу. Она не боится острых камней или небольших коряг; в то же время обрыв одного из ремней сохраняет ходовые качества, а при ремонте его легко заменить. Для повышения сцепных свойств ремни могут быть оснащены шипами, но увлекаться этим не стоит, так как ошиповка может сказаться на их прочности.

Необходимо отметить, что автор чутко отнесся к сохранению имеющихся преимуществ исходной конструкции, не забыв, что за основу-то взяты санки, которым для спуска с горы мотор не нужен. На этот случай предусмотрен специальный рычаг, поднимающий движитель и фиксирующий его между лыж, под сиденьем.

Очевидно, конструкция Ю. Терещенко вызовет у многих желание повторить ее. Хочется пожелать при постройке таких микромотонарт не повторять их слепо, а развивать заложенные здесь идеи дальше, подходя творчески, продолжая поиск усовершенствования промышленного образца и его модернизаций.

**И. ЮВЕНАЛЬЕВ,**
инженер

**РАЗДЕЛ ВЕДЕТ СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА.**

# КАК ПОЛОТЕР СТАЛ КОСИЛКОЙ

На дачных участках, хотя и небольших по размерам, обычно хватает места не только огороду и ягодникам, но и культурному травяному газону. А ему тоже нужен уход: раз в две недели приходится косить.

Раздумывая над механизацией такого покоса, обратил я как-то внимание на притулившийся в углу старенький полотер П-2. Ведь это почти готовая основа электрокосилки с достаточно сильным двигателем в 350 Вт! Поставил я себе целью сделать конструкцию такой, чтобы можно было быстро ее собирать-разбирать: «переводить» полотер в косилку и наоборот. А задачу сформулировал примерно так — оснастить П-2 круговым ножом и поставить на колесную раму. То есть основная работа состояла в изготовлении шасси будущей косилки.

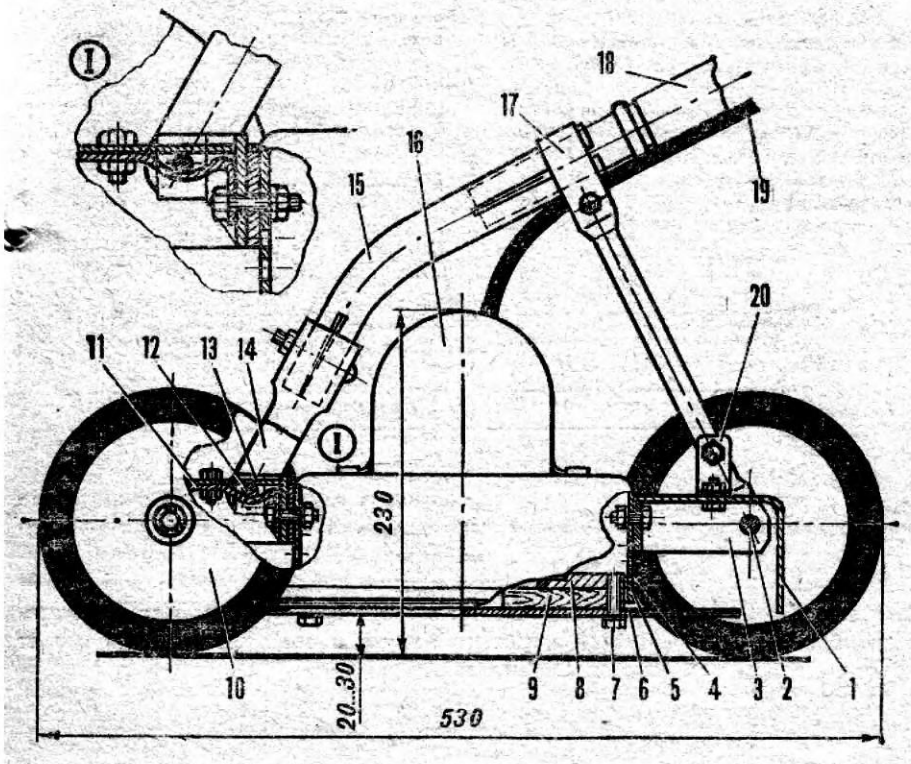
Для этого взял пару металлических полос для кронштейнов, из такой же полосы сделал переходник (13), а из дюралюминиевого листа 2×500×525 мм согнул защитный кожух (1). Переходником подсоединил ко всей конструкции ручку-водило, а кожухом закрыл сверху раму с ножом, обеспечив таким образом безопасность при работе косилки.

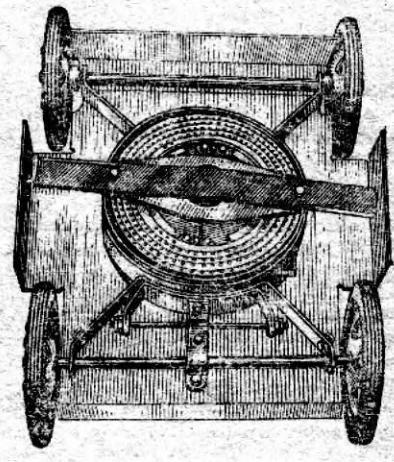
В корпусе просверлил четыре ряда отверстий 5 (по четыре в каждом), через них корпус крепится болтами М5×25 к кронштейнам. Высота среза травы зависит от того, на каком ряду он будет установлен.

Снизу на запасной диск полотера (конечно, щетину пришлось с него удалить) привинтил на деревянной прокладке 9 (желательно из дуба, ясеня) круговой нож 6. Его можно сделать из ножовочного полотна, например, от механической пилы, срезав зубья и заточив режущие кромки.

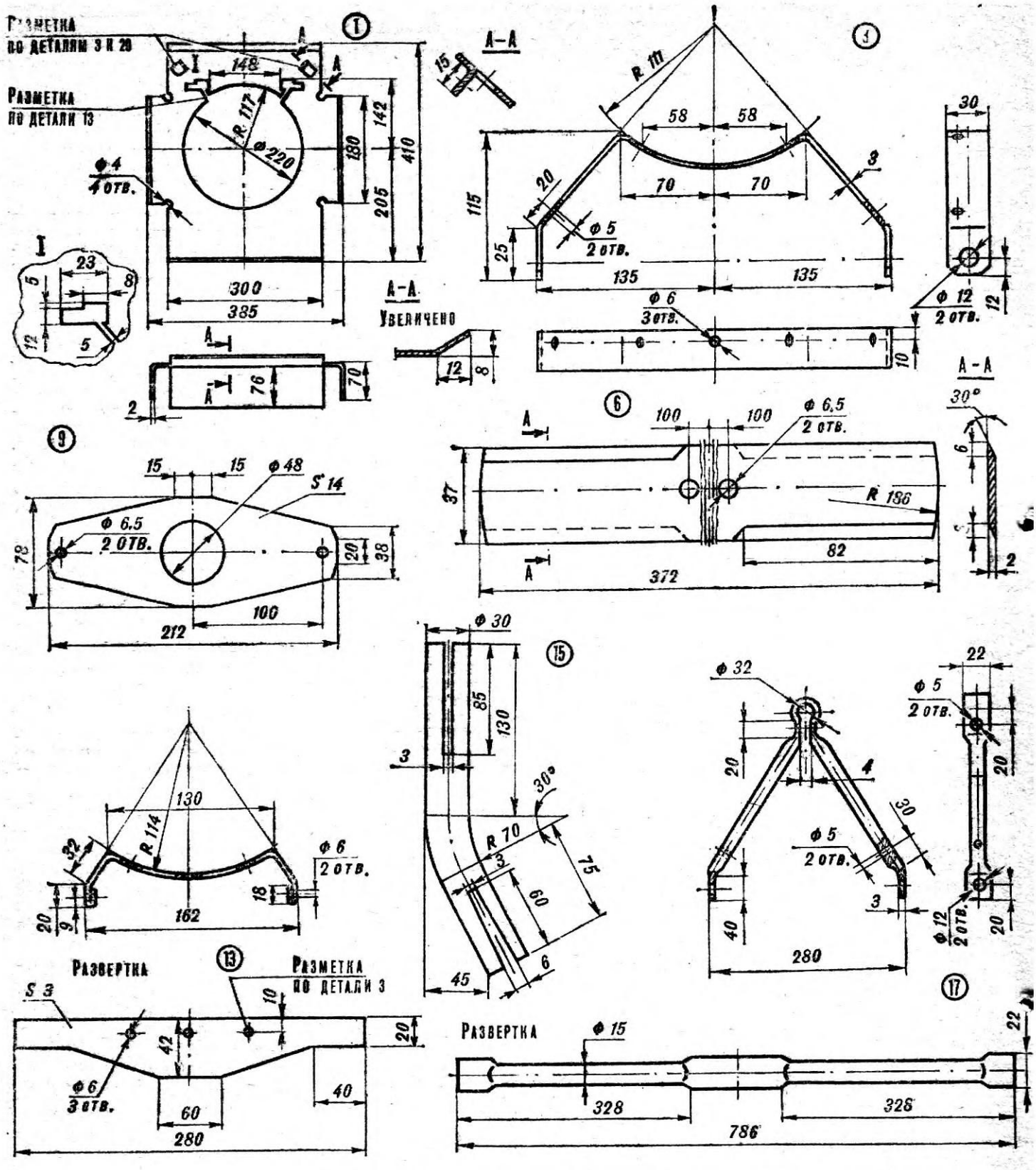
Водило составил из трех частей. Чтобы использовать штатные ручки полотера и нижнюю вилку, дополнительно изготовил соединяющую эти части насадку 15 из дюралюминиевой трубы 30×2 мм. А для усиления «связи» рамы с водилом укрепил последнее стойкой 17 (труба ∅ 15 мм).

Оптимальный размер колеса косилки 160—180 мм, толщина резиновой шины 20—30 мм; я взял их от детской деревянной кроватки. Длина электрошнура выбирается в разумных пределах — в моей косилке около 30 м, причем свободная его часть укладывается вдоль ручки на крючках —



**Косилка-полотер:**
1 — защитный кожух, 2 — ось задних колес, 3 — кронштейн рамы, 4 — корпус полотера, 5 — регулировочное отверстие высоты покоса, 6 — круговой нож, 7 — крепежный болт М6×25, 8 — диск, 9 — прокладка, 10 — колесо, 11 — накладка, 12 — шпилька переходника, 13 — переходник, 14 — вилка водила, 15 — насадка, 16 — электродвигатель полотера, 17 — стойка, 18 — рычаг водила, 19 — электрошнур, 20 — лапка крепления кожуха.
Вверху — вид на рабочий орган.



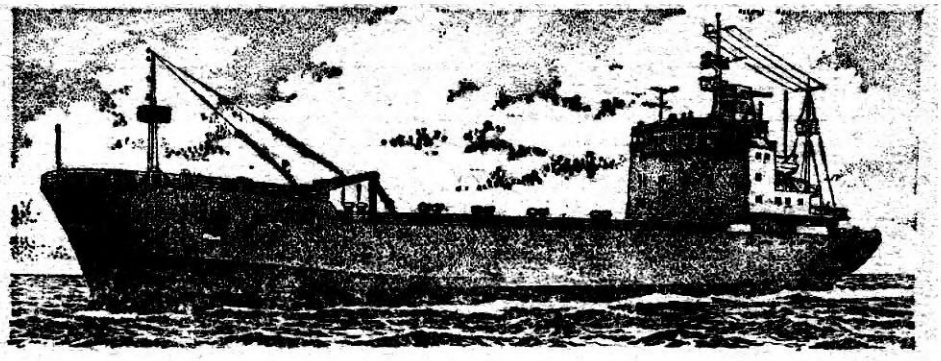

изогнутых болтах. Выключатель должен находиться всегда под рукой, поэтому наиболее подходящее для него место вверху водила.

Общий вес конструкции получился около 11 кг, причем 8,5 из них приходится на сам полотер. Размеры косилки: длина 530 мм, ширина 385 и высота 230 мм, конечно, без водила. Производительность: за час обрабатывается делянка в 300 м². Высота скошенной травы 20—30 мм при ширине захвата около 370 мм.

Необходимо предупредить о следующем. Работать надо в резиновых сапогах, кроме того, на верхнюю часть водила должен быть надет кусок резинового шланга. При осмотре косилки снизу, чистке, замене ножа и т. п. отключите сначала ее от электросети. Косите в сухую погоду. Следите за надежным креплением защитного кожуха и оберегайте электрошнур от обрывов и повреждений.

**В. НАЗАРОВ**

*Техника пятилетки*



# ИМЕНИ XIX СЪЕЗДА ВЛКСМ

**Среди трудовых подарков XIX съезду ВЛКСМ одно из почетных мест занимает копия закладной доски — своеобразный паспорт будущего судна. Передал этот дар президиуму комсомольского форума делегат съезда судосборщик Сергей Рыжов.**

**Новый теплоход, названный «XIX съезд ВЛКСМ», — далеко не первый в комсомольской серии судов, спущенных на воду Ленинградским заводом имени А. А. Жданова. Уже несколько десятков теплоходов носят на борту имена героев-комсомольцев.**

**Закладка нового судна — всегда праздник для завода. Праздником вдвойне стала она, поскольку это событие произошло в день Ленинского коммунистического субботника 17 апреля 1982 года. Почетное право заложить новое судно было доверено бригаде, носящей имя 60-летия ВЛКСМ, которой руководит Герой Социалистического Труда Николай Романов.**

**Корабелы воплотили в конструкции нового судна самые современные достижения судостроения. Самое главное, что отличает его от многих других аналогичных теплоходов, — горизонтальный способ грузообработки и соответствующие такому методу погрузки и разгрузки комплексы механизмов.**

**Об этом наш рассказ.**

«XIX съезд ВЛКСМ» — так назвали современное океанское судно, заложенное накануне всесоюзного комсомольского форума.

Предназначенное для транспортировки генеральных грузов в укрупненных пакетах, на поддонах и в контейнерах международного стандарта, оно может принимать на борт также трейлеры и колесно-гусеничную технику, включая легковые автомобили и микроавтобусы.

Новое судно представляет собой одновинтовой теплоход с бульбообразной носовой оконечностью, удлиненным баком, расположенными на корме машинным отделением и пятиярусной жилой надстройкой, с открытой кормой и транцем. Две непрерывные палубы в районе грузовых помещений не имеют погиби и седловатости. Современная конструкция перекрытия верхней и главной палуб позволила отказаться от размещения в трюме и твиндеке пиллерсов, это позволило полнее использовать подпалубное пространство, обеспечило более свободный маневр погрузочной техники.

Известно, какие затруднения испытывали железнодорожники при перевозке легковых автомобилей, пока не были разработаны двухъярусные платформы. С подобными трудностями сталкивались прежде и моряки. Теперь для увеличения полезной «автомобилевместимости» трюма и твиндека сконструированы системы подвесных платформ. Перевезены легковушки — и гидропривод убирает второй ярус к подволоку. Эти платформы состоят из двенадцати отдельных секций — шесть в трюме и шесть в твиндеке. Площадь их значительна — на платформы можно дополнительно принять более 200 автомобилей.

Впервые в отечественном судостроении спроектирован комплекс специальных устройств, позволяющих выполнять непрерывную обработку различных грузов. Прежде всего это межпалубная двойная аппарель общей длиной 2,8 м. Она обеспечивает перемещение грузов на главную палубу (если аппарель находится внизу), скатывание погрузочной техники на бортовые платформы (при среднем положении) и въезд легковых автомобилей и микроавтобусов на подвесную платформу (при втором промежуточном положении). Для обработки контейнеров, размещенных на верхней палубе, используются обе секции, причем первая поднимается и стопорится в верхнем крайнем положении, а вторая с помощью гидропривода опускается до положения полного соединения обеих секций.

Для заполнения и освобождения трюма предусмотрен гидроподъемник ножничного типа на 40 т с площадкой размерами 13×6 м. Операции на подъемнике разбиваются на два полуцикла: первый — погрузчик доставляет контейнеры, кипы, ящики и т. п., устанавливает их на платформу подъемника и отправляется за новым грузом; в это время подъемник опускается до уровня настила второго дна, трюмный автокар отвозит груз с площадки подъемника, а последняя поднимается до уровня главной палубы за новой порцией. Такой способ сокращает время обработки товара, уменьшает до минимума простои и упрощает операции по маневрированию машин в трюме.

На судне имеется целый парк погрузочных механизмов. Так, для манипуляций по перемещению содержимого трюмов и расстановке 20-футовых контейнеров предназначены два вилочных 20-тонных погрузчика. Еще два подобные машины осуществляют перевозку малых пакетов массой до 4 т, а перевозкой длинномерных материалов занимается один 25-тонный автопогрузчик.

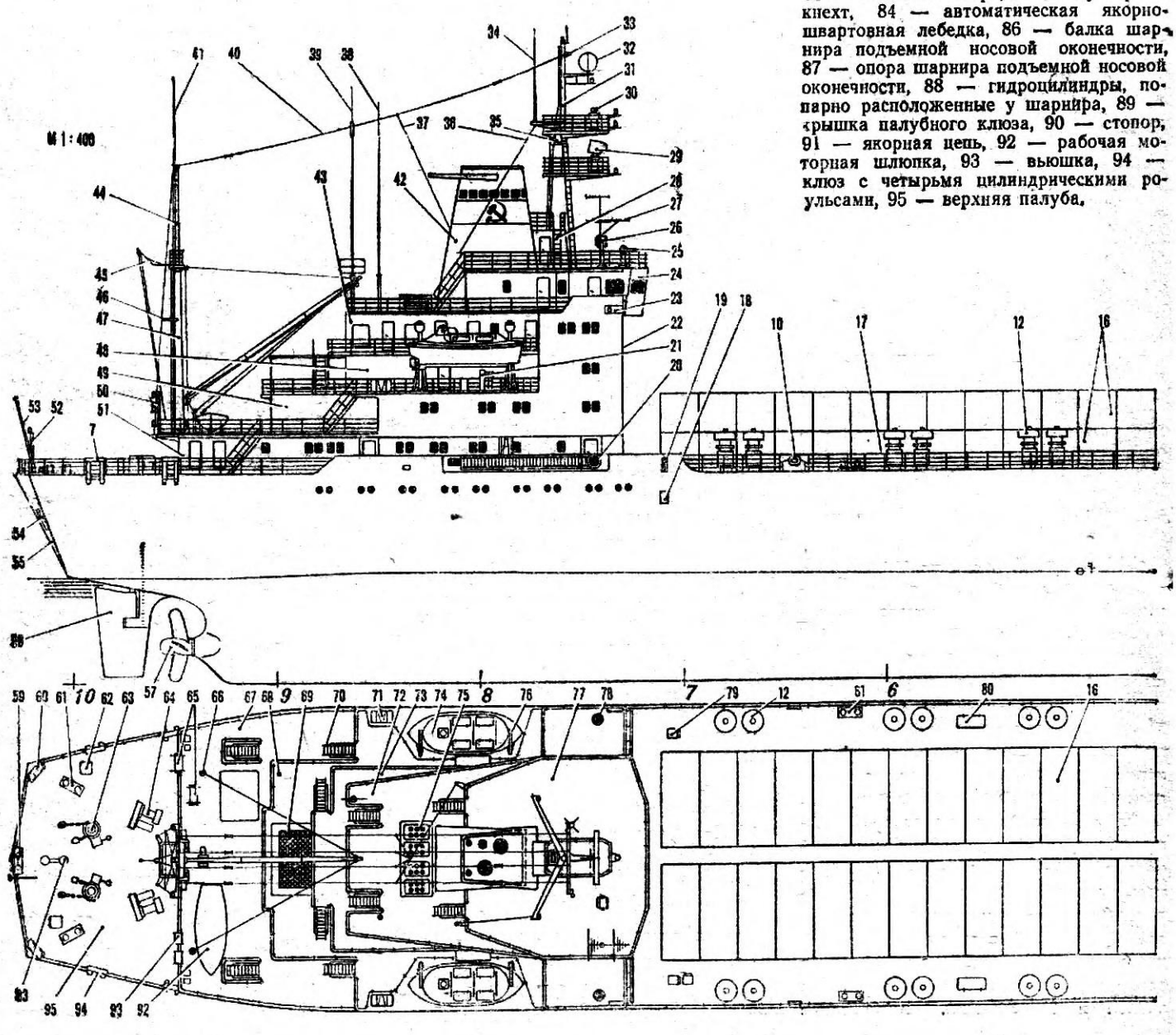
Носовая рампа отделена от твиндека водонепроницаемым односекционным закрытием, имеющим размеры порта в свету 7×4,5 м. В период грузовых работ оно с помощью гидропривода под-

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТЕПЛОХОДА «XIX СЪЕЗД ВЛКСМ»

| | |
|---|---|
| Наибольшая длина, м | 152,7 |
| Длина по конструктивной ватерлинии, м | 144,0 |
| Наибольшая ширина, м | 19,2 |
| Высота борта до верхней палубы, м | 13,1 |
| Максимальная осадка, м | 6,6 |
| Полное водоизмещение, т | 12070 |
| Максимальная скорость хода, уз/км/ч | 17/31,5 |

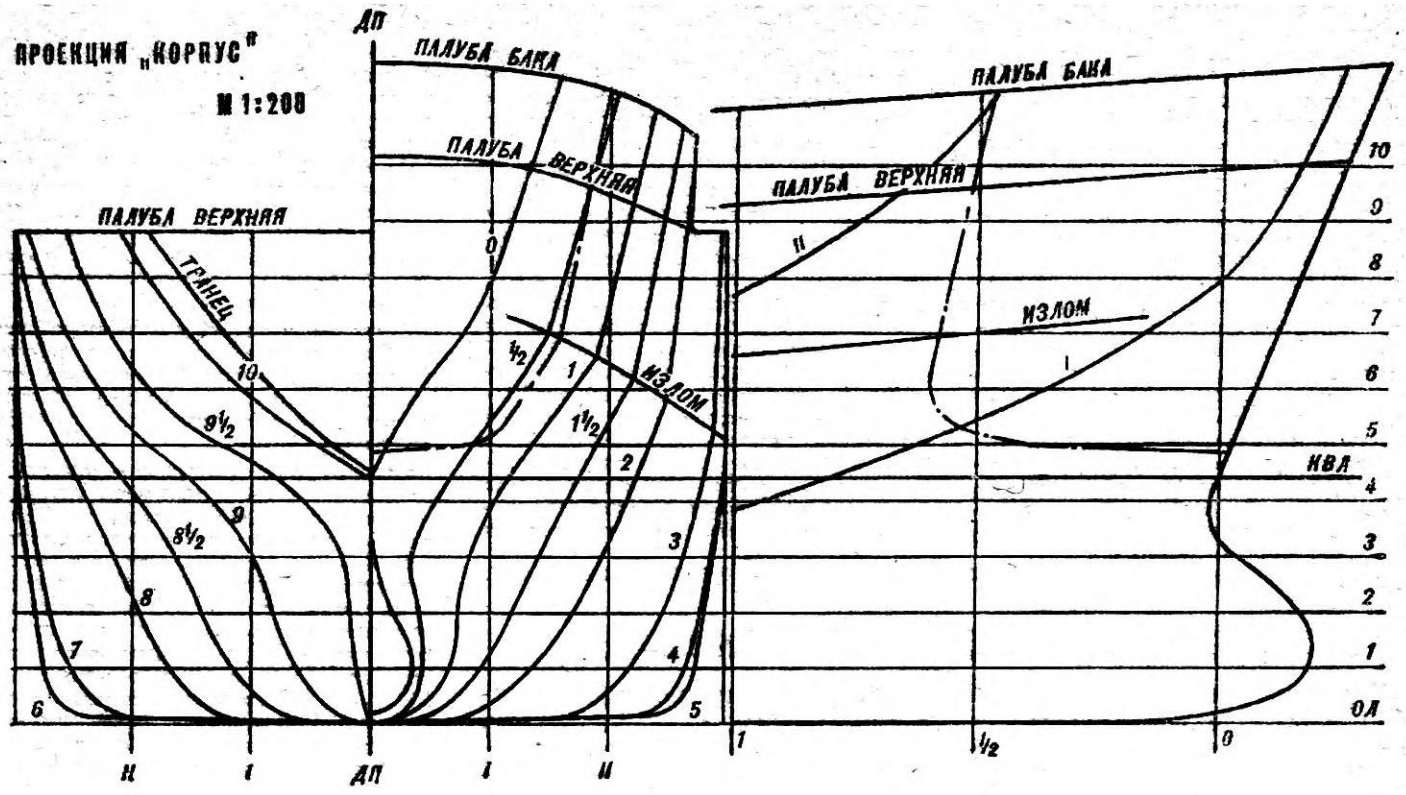
# ОКЕАНСКОЕ СУДНО «XIX СЪЕЗД ВЛКСМ»

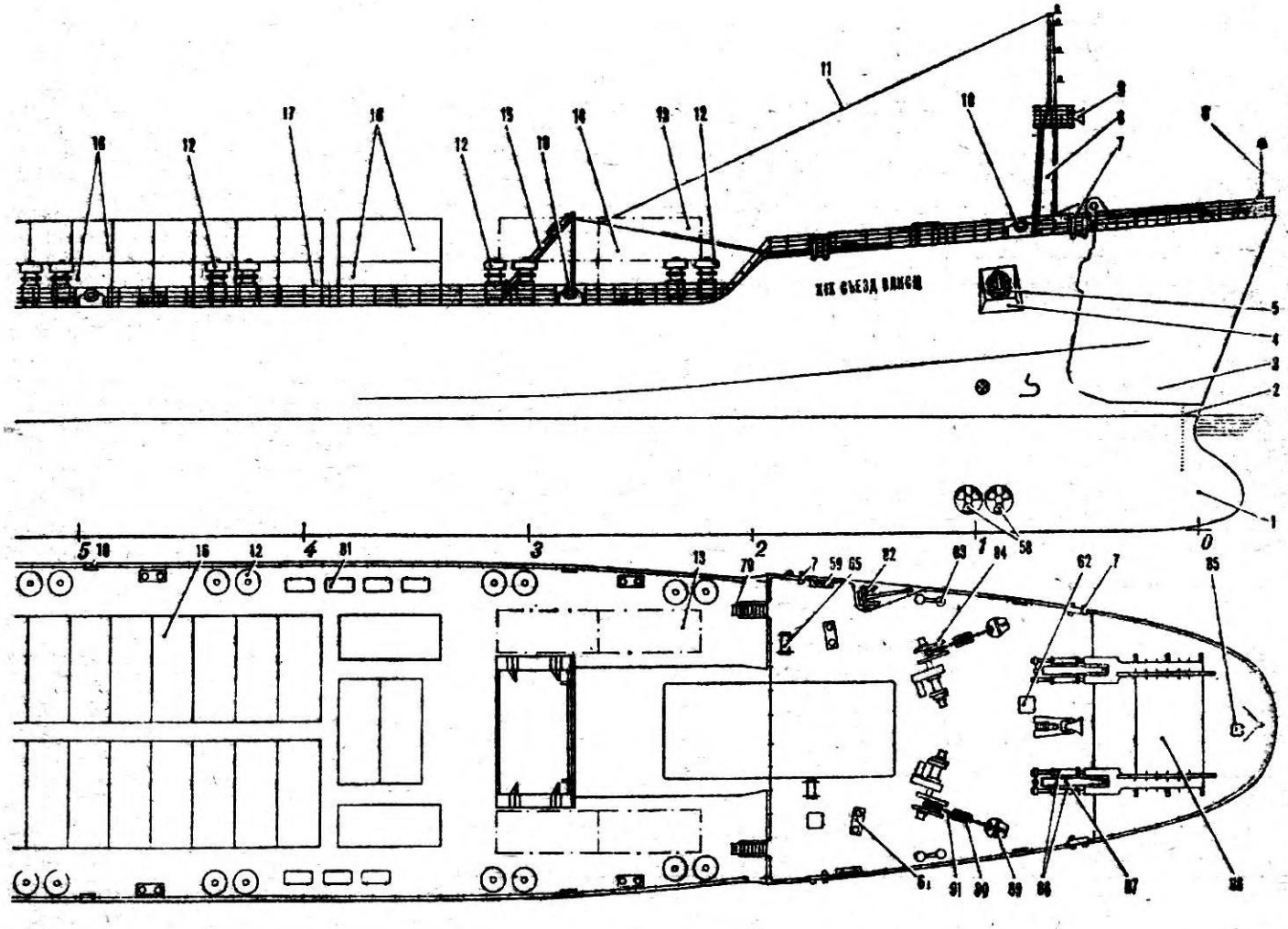
1 — бульбообразная носовая оконечность, 2 — конструктивная ватерлиния, 3 — подъемная носовая оконечность, 4 — якорная ниша, 5 — становой якорь Холла, 6 — стойка якорного фонаря, 7 — клюз с пятью цилиндрическими роульсами, 8 — мачта на баке, 9 — тифон, 10 — панамский клюз, 11 — радиоантенна, 12 — вентиляционная головка, 13 — дополнительные контейнеры, 14 — коридор выезда на верхнюю палубу, 15 — водонепроницаемое односекционное закрытие, 16 — контейнеры на верхней палубе, 17 — леерное ограждение, 18 — портик, 19 — роульс, 20 — забортный трап, 21 — шлюпочная лебедка, 22 — лобовая стенка надстройки, 23 — бортовой отличительный фонарь, 24 — ходовая рубка, 25 — компас, 26 — прожектор, 27 — телевизионная антенна, 28 — трап, 29, 30 — антенны радиолокатора, 31, 44 — стеньги, 32 — антенна радиопеленгатора, 33 — антенный рей, 34, 41 — штыревые антенны на рее, 35 — мачта, 36, 37 — антенное снижение, 38, 39 — антенна, 40 — радиоантенна, 42 — кожух дымовой трубы, 43 — надстройка на нижнем мостике, 45 — гафель, 46 — краспица, 47 — одинарная грузовая мачта с салингом, 48 — надстройка на шлюпочной палубе, 49 — надстройка, 50 — стойка гаковых огней, 51 — надстройка на верхней палубе, 52 — стойка кормового якорного фонаря, 53 — флагшток, 54 — кормовой якорь, 55 — транец, 56 — перо полубалансирного руля, 57 — гребной винт, 58 — спаренное носовое подруливающее устройство, 59 — киповая планка, 60 — двойной роульс, 61 — швартовный кнехт, 62, 80, 81, 85 — люки, 63 — электрический якорный шпиль, 64 — автоматическая швартовная лебедка, 65 — горизонтальная вьюшка, 66 — бортовая стойка оттяжки, 67 — палуба надстройки, 68 — шлюпочная палуба, 69 — плавательный бассейн, 70 — трап, 71 — спасательный надувной плот, 72 — навигационный мостик, 73 — нижний мостик, 74 — спасательная шлюпка, 75 — световой люк машинного отделения, 76 — шлюпбалка, 77 — палуба верхнего мостика, 78 — репитер, 79 — заборник воздуха, 82 — запасной якорь, 83 — буксирный кнехт, 84 — автоматическая якорно-швартовная лебедка, 86 — балка шарнира подъемной носовой оконечности, 87 — опора шарнира подъемной носовой оконечности, 88 — гидроцилиндры, попарно расположенные у шарнира, 89 — крышка палубного клюза, 90 — стопор, 91 — якорная цепь, 92 — рабочая моторная шлюпка, 93 — вьюшка, 94 — клюз с четырьмя цилиндрическими роульсами, 95 — верхняя палуба.



ПРОЕКЦИЯ „КОРПУС"

М 1:200



нимается и крепится над поворотным основанием аппарельного устройства к палубе бака. Когда закрытие находится в поднятом положении, коридор открыт для движения по внутренним аппарелям колесной техники. Такое же закрытие установлено на выходе из коридора на верхнюю палубу.

Универсальное носовое поворотное аппарельное устройство весьма необычно по конструкции — оно состоит из трех шарнирно соединенных секций, общая длина которых (в раскрытом состоянии) составляет 23 м, а ширина проезжей части — 5 м. Своеобразный складной мост предназначен для передвижения с берега на судно и обратно колесной техники с грузом и легковых автомобилей. Поворотное основание позволяет производить погрузку и выгрузку тяжеловесных грузов с обычных и специализированных причалов как с любого борта, так и с диаметральной плоскости судна. Если пирс оказывается выше въездной площадки более чем на 0,550 м или въездная площадка выше пирса более чем на 2,27 м, срабатывают датчики верхнего или нижнего уровней и загорается сигнальное табло «Въезд на аппарель запрещен!».

Во время переходов аппарельное устройство надежно защищено от морской воды подъемной носовой оконечностью судна, поворачивающейся на шарнирах четырьмя гидроцилиндрами, попарно расположенными у петель. В открытом положении оконечность удерживается двумя штангами, которые по команде концевых выключателей фиксируются гидроцилиндрами. В походном положении носовая оконечность надежно соединена с основным корпусом. Брызгонепроницаемость по контуру разъема обеспечивается резиновым уплотнением. Большие габариты носового аппарельного устройства потребовали значительного увеличения в месте его расположения полуширот корпуса.

Требование уменьшения коэффициента общей полноты, стремление иметь прямоугольный трюм, а также необходимость устройства двойных бортов по всей длине грузового трюма — все это определило обводы судна. Форма корпуса между пятым и шестым шпангоутами цилиндрическая, это означает, что все ватерлинии на этом отрезке параллельны диаметральной плоскости, а палубы и батоксы параллельны ватерлиниям.

В трюме и твиндеке предусмотрена комбинированная система вытяжной вентиляции, позволяющая избегать накопления паров бензина при перевозке автомобилей в частично заправленном состоянии.

Главный двигатель судна — малооборотный дизель максимальной длительной мощностью 6700 л. с. с прямой передачей на один гребной винт диаметром 4,5 м. За гребным винтом располагается обтекаемый полубалансирный руль площадью 14,2 м². Для обеспечения швартовных операций в носовой оконечности судна имеется сдвоенное подруливающее устройство мощностью 500 л. с., обеспечивающее упор 5 тс. Судно снабжено двумя становыми и одним запасным якорями Холла массой по 4 т и двумя кормовыми якорями. Подъем и отдачу якорей на баке производят две автоматические якорно-швартовные лебедки и в корме — два электрических якорных шпиля. Для швартовного устройства использованы электрические лебедки с тяговым усилием 8 тс при канатоемкости барабанов 200 м. Две из них размещены на верхней палубе в корме и две, входящие в якорное устройство, на палубе бака.

Основными спасательными средствами являются две закрытые моторные шлюпки из стеклопластика вместимостью по 40 человек. Их подъем и спуск производятся электрическими шлюпочными лебедками. Имеется также два спасательных надувных плота, хранящихся в стеллажах-сбрасывателях с гидростатическими разобщающими устройствами, обеспечивающими самовсплытие плотов. Спуск и подъем рабочей моторной шлюпки из стеклопластика осуществляется вспомогательным грузовым устройством в виде механизированной стрелы, которая также обеспечивает погрузку провизии тремя грузовыми лебедками, находящимися на палубе надстройки.

Объем автоматизации и степень централизации управления и контроля позволяют обслуживать главный двигатель и энергетические установки на ходу судна одним вахтенным в центральном посту управления и безвахтенное обслуживание на стоянке. Предусмотрены автоматический регистратор команд, задаваемых главному двигателю из рулевой рубки, и их обработка. Кроме того, возможна аварийная остановка главного двигателя из рубки. Судно оснащено всеми необходимыми современными средствами связи и радионавигации. Экипажу обеспечены современные комфортные условия.

**В. КОСТЫЧЕВ,**
**инженер-кораблестроитель**

## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

Чертежи океанского судна «XIX съезд ВЛКСМ» представлены видами на правый борт и на палубу, масштаб этих изображений — 1 : 400. Теоретический чертеж изображен в масштабе 1 : 200. Выбрать наиболее приемлемый масштаб модели вам поможет таблица.

Модель окрашивается в следующие цвета: корпус ниже ватерлинии, а также балансирный руль — темно-зеленый; борт выше ватерлинии до верхней палубы, ниша якорного клюза, палубы рубки, надстройки бака, площадок — темно-серый; антенны радиолокатора, радиопеленгатора, телевизионная, штыревые, лебедки, шпили, вентиляционные головки, шарнирное устройство подъемной носовой оконечности, компас, прожектор, люковые крышки, вьюшки, трапы, репитеры — светло-серый; барабаны лебедок, кнехты, роульсы, якоря, клюзы, киповые планки, стопоры, якорная цепь, а также буквы названия судна на бортах — черный; фальшборт выше верхней палубы, леерное ограждение, коридор выхода на верхнюю палубу, кожух дымовой трубы, стойки, опоры антенны, надстройки, рубка, шлюпки (ниже ширстрека), забортный трап, грузовая марка, знаки осадки, бульбового образования и подруливающего устройства, грузовая марка — белый; мачты, грузовая стрела — «слоновая кость»; верх спасательных шлюпок (по ширстрек), спасательные плоты — красно-оранжевый; марка на дымовой трубе — красный; серп и молот на марке кожуха дымовой трубы — желтый крон.

**Главные размерения моделей различных масштабов**

| Размерения, мм | Масштабы | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 : 75 | 1 : 100 | 1 : 150 | 1 : 250 | 1 : 400 | 1 : 500 |
| Длина наибольшая | 2036 | 1527 | 1018 | 610 | 382 | 305 |
| Длина по КВЛ | 1920 | 1440 | 960 | 576 | 360 | 288 |
| Ширина наибольшая | 256 | 192 | 128 | 64 | 48 | 32 |
| Высота борта | 175 | 131 | 87,5 | 52 | 34 | 26 |
| Осадка | 88 | 66 | 44 | 26 | 17 | 13 |
| Допустимая осадка самоходной модели | 97 | 73 | 49 | 28 | — | — |
| Длина цилиндрической вставки корпуса (расстояние между 5-м и 6-м шпангоутами) | 336 | 252 | 168 | 99 | 62 | 45 |
| Расстояния между другими шпангоутами (шпация) | 176 | 132 | 88 | 53 | 33 | 27 |

Впервые в практике отечественного судостроения новейший теплоход-контейнеровоз «XIX съезд ВЛКСМ» оснащен универсальным поворотным аппарельным устройством, позволяющим вести погрузку и выгрузку с носовой оконечности и с любого борта.

# И-30

# ПУШКИ В ВОЗДУХЕ



Тихой весенней ночью 1941 года в тесном авиационном тире Центрального аэродрома, располагавшегося в ту пору в дальнем углу летного поля, в районе нынешнего стадиона ЦСКА, готовили к стрельбе новый истребитель с небывало мощным вооружением — тремя пушками и четырьмя пулеметами.

Двигатель запустился легко, быстро набрал обороты, и рев его, казалось, до предела заполнил гулкое помещение тира. Но вот прогремели первые залпы. Их громовые раскаты полностью заглушили рокот тысячесильного мотора. А акустическая волна оказалась настолько мощной, что полопались электролампы освещения. Наступившую темноту рассеивали лишь язычки пламени, плясавшие на обрезах стволов пулеметов и пушек.

Двумя днями позже испытания оружия продолжили: на этот раз И-30 — новый истребитель конструкции А. С. Яковлева — «дырявил» уже воздушные мишени, а через несколько дней боевые качества машины подверглись еще одной проверке.

...Андрей Кочетков, пилотировавший И-30, заметил истребитель «противника», когда тот был совсем далеко. Пилот другого самолета тоже, видимо, обнаружил И-30, потому что его машина резко пошла вверх. В ответ Кочетков двинул вперед сектор газа — запас высоты и скорости неоценим перед «боем». Итог маневра оказался в пользу Кочеткова — его истребитель успел подняться выше «противника». Крутя спираль со снижением — «тридцатый» устремился в атаку. Пилот преследуемого самолета пробует свечой уйти вверх, но Кочетков настигает его и выводит машину из вертикали со значительно большей скоростью. Два-три виража — и И-30 прочно «зацепляется» за хвост «противника». Здесь, по сути, должен бы раздаться сокрушительный пушечно-пулеметный залп, но его не последовало: этот «бой» завершал один из этапов испытаний нового истребителя, а условным противником был наш МиГ-3.

В тот последний мирный год небольшой коллектив ОКБ А. С. Яковлева работал с большим напряжением. Война для создателей самолетов фактически уже началась — конструкторский зал и цехи опытного завода рабочие, инженеры и техники покидали только для кратковременного отдыха. Буквально каждые два-три месяца на испытательный аэродром прибывали тщательно укрытые чехлами новые самолеты. Вслед за И-25 — первым истребителем А. С. Яковлева, взлетевшим в 1940 году, в воздух поднимается УТИ-26, за ним — высотный И-28, самая скоростная советская предвоенная машина, потом двухмоторный И-29. Все они имели простую, наполовину деревянную конструкцию и отличались высокими аэродинамическими характеристиками. Их успешные летные испытания убедили А. С. Яковлева, что конструкторскому коллективу по силам и более сложный, отвечающий самым передовым концепциям того времени истребитель.

Разумеется, основу будущей машины должно было составить мощное пушечное вооружение, способное поразить любой бомбардировщик. Чтобы значительная масса оружия и боеприпасов не снизила дальности и скороподъемности, конструктор решил полностью отказаться от древесины, сделать истребитель цельнометаллическим. К тому же дюралюминиевые лонжероны занимали значительно меньше места в крыле — это позволяло разместить там более емкие баки для горючего.

Чтобы в должной мере оценить своевременность появления машины такого класса, необходимо вспомнить, что в предвоенные годы многие зарубежные политики и военные специалисты находились под влиянием доктрины итальянского военного теоретика генерала Дуэ, согласно которой победу в войне могли обеспечить только бомбардировочные армады. Вот почему авиаконструкторы европейских стран уже в то время начали заниматься поисками эффективных средств защиты от грядущих массированных налетов.

Понимали это и в нашей стране, причем советские авиаконструкторы увидели необходимость создания многопушечных истребителей раньше других. Подтверждение тому — и опытный четырехпушечный истребитель Н. Н. Поликарпова И-16, и истребители ИП-1 и ИП-2 Д. П. Григоровича, вооруженные крупнокалиберными динамореактивными пушками. И наконец — цельнометаллический, трехпушечный И-30. Всего несколько месяцев заняли проектирование и постройка этой машины. Уже в феврале 1941 года летчик-испытатель П. Я. Федрови совершил на ней первый полет. Однако испытания шли не столь гладко, высотный мотор — М-105П с нагнетателем, — установленный на истребитель, преподносил сюрприз за сюрпризом. После нескольких отказов в воздухе, после едва не приведшего к катастрофе пожара, пришлось заменить его на серийный М-105П.

«Мучения» с новой машиной, как по мановению волшебной палочки, прекратились. Ее боевые качества оказались настолько многообещающими, что к подготовке массового производства «тридцатки» приступили еще до завершения испытаний: изготовили технологическую оснастку, создали задел деталей, чертежи передали на серийный завод...

Начало Великой Отечественной войны внесло суровые коррективы в планы и сроки выпуска новой машины. Но, несмотря на поистине героические усилия рабочих и инженеров, запустить в серию цельнометаллический истребитель в условиях военного времени оказалось невозможным. Присвоенный было ему индекс Як-3 перешел к совсем другому истребителю.

Неудача с запуском в серию И-30 заставила искать новые варианты усиления боевой мощи истребителя. Одно направление, которое представлял Як-7М, вооруженный тремя пушками ШВАК калибра 20 мм, — это модернизация серийных машин. Другой путь избрал Н. Н. Поликарпов, создав истребитель ИТП с мощным двигателем М-107П в 1700 л. с. и тремя пушками — одной калибра 37 мм, стрелявшей через вал винта, и двумя двадцатимиллиметровыми, установленными в крыльях.

Производство трехпушечных истребителей конструкции А. С. Яковлева наша промышленность смогла освоить только в 1943 году, то есть примерно в тот же период, когда на фронте появились и трехпушечные «мессершмитты».

Конструкторы фашистской Германии долгое время не уделяли должного внимания вооружению истребителей: считалось, что советские бомбардировщики никогда не смогут угрожать территории рейха, а английские и американские «летающие крепости» окажутся вне игры. Поэтому основной истребитель люфтваффе Ме-109 готовили для борьбы с однотипными с ним машинами, вооружая его либо двумя крыльевыми, либо одной моторпушкой.

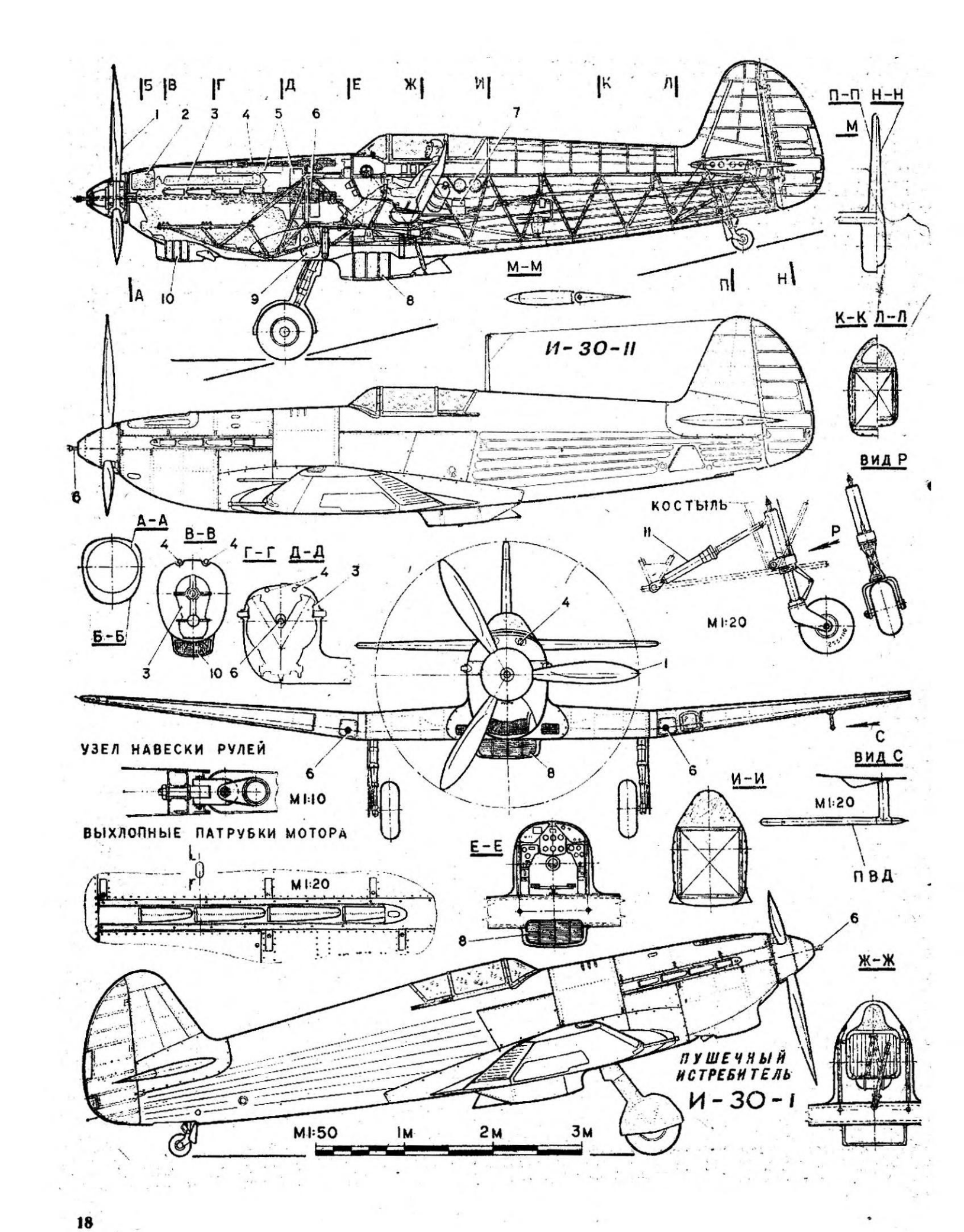
С начала 1942 года ситуация стала меняться, поскольку массированные бомбардировки немецких городов английскими и американскими самолетами приобрели регулярный характер. Это заставило авиаконструкторов Мессершмитта безотлагательно приступить к усилению вооружения Ме-109. Помимо пушки, расположенной в фюзеляже, на нем в гондолах под крыльями установили еще две. Однако и этот самолет становился легкой добычей истребителей Яковлева, боевая мощь которых неуклонно возрастала.

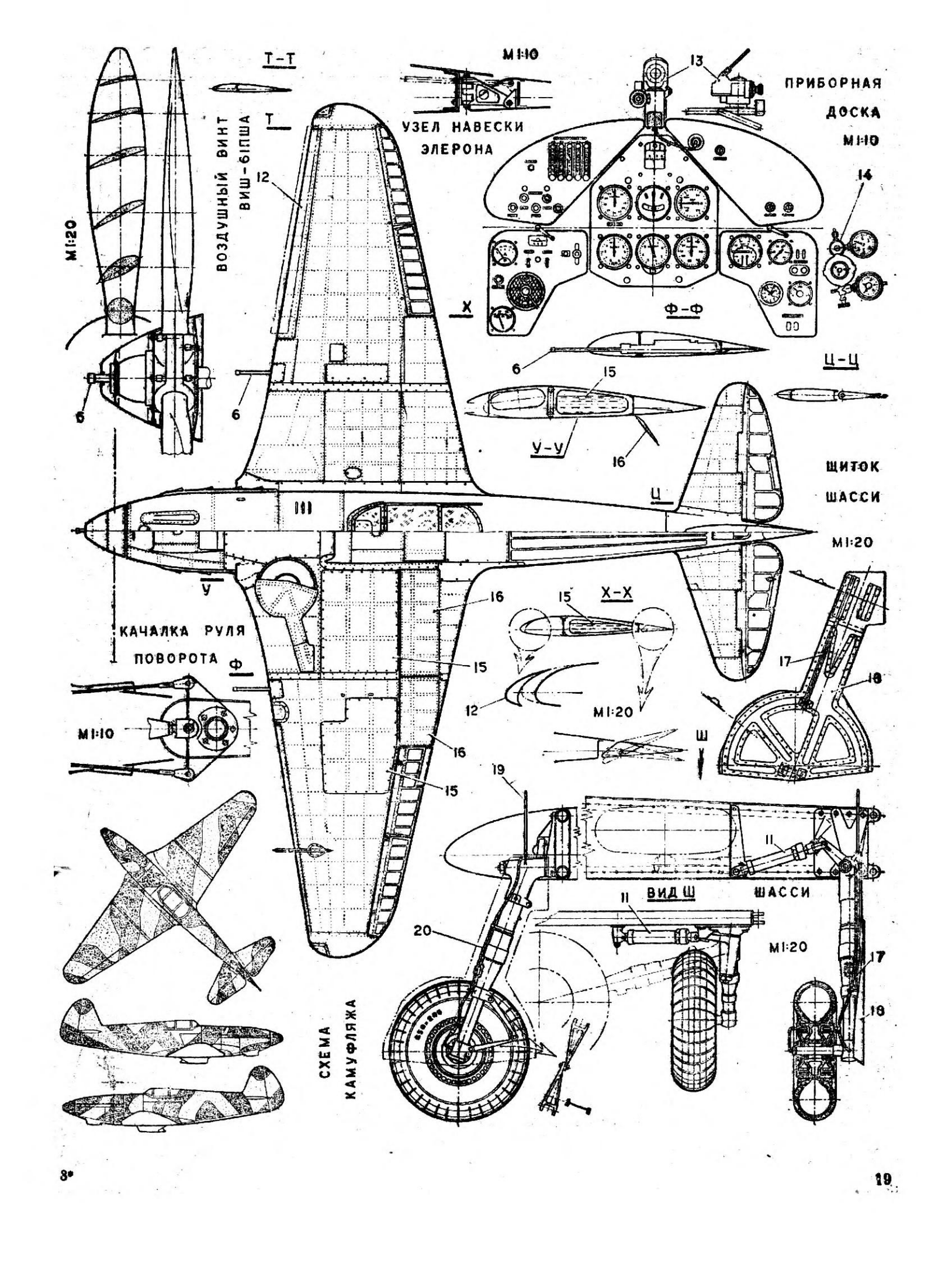
В 1943 году на Як-9Т появилась 37-мм пушка, масса секундного залпа которой была не меньше, чем у трех стволов «мессера», вместе взятых. Но и такой калибр оказался не пределом для истребителя. В 1944 году ОКБ А. С. Яковлева запускает в серию Як-9К. Калибр орудия, которым была вооружена эта машина, составлял 45 мм! Не удовлетворившись этим, конструкторы устанавливают на Як-9 пушку, калибр которой скорее соответствовал танку, нежели самолету, — 57!

Иной путь избрало конструкторское бюро Мессершмитта. В 1944 году по приказу Гитлера там построили своего рода «летающую пушку» — тяжелый (масса превышала 10 т) двухмоторный истребитель Ме-410. Вооружался самолет

▶

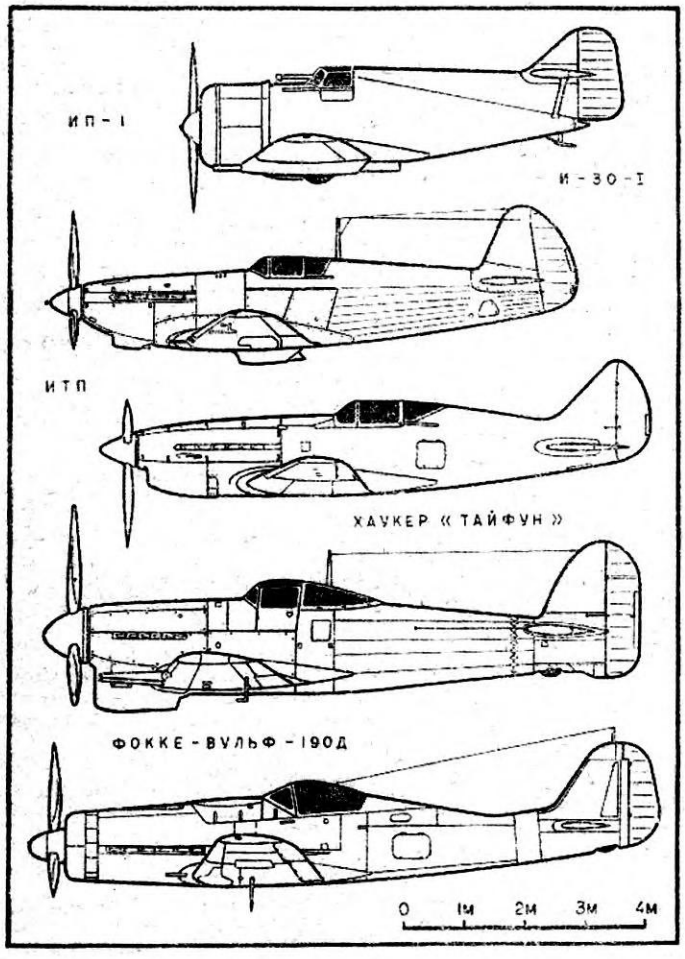
Чертежи цельнометаллического многопушечного истребителя И-30 см. на стр. 18—19:
1 — лопасти воздушного винта (полированный металл, с тыльной стороны окрашен в черный цвет), 2 — водорасширительный бачок, 3 — мотор М-105П, 4 — пулеметы ШКАС, 5 — патронные ящики, 6 — пушки ШВАК, 7 — аккумулятор, 8 — водяной радиатор, 9 — маслобак, 10 — маслорадиатор, 11 — пневмоцилиндры уборки и выпуска шасси и костыля, 12 — автоматический предкрылок, 13 — прицел, 14 — кислородный прибор (на правом борту кабины), 15 — бензобаки, 16 — посадочный щиток, 17 — направляющий шток, 18 — подвижная часть щитка шасси, 19 — указатель выпущенного положения шасси («солдатик»), 20 — тормозной шланг.


И-30-II
М-М
П-П
Н-Н
К-К
Л-Л
ВИД Р
КОСТЫЛЬ
М1:20
А-А
В-В
Г-Г
Д-Д
Б-Б
УЗЕЛ НАВЕСКИ РУЛЕЙ
М1:10
ВЫХЛОПНЫЕ ПАТРУБКИ МОТОРА
М1:20
Е-Е
И-И
ВИД С
М1:20
ПВД
Ж-Ж
ПУШЕЧНЫЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ
И-30-I
М1:50
1м
2м
3м


Т-Т
М1:10
ПРИБОРНАЯ ДОСКА
М1:10
УЗЕЛ НАВЕСКИ ЭЛЕРОНА
ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ ВИШ-61ПША
М1:20
Т
Х
Ф-Ф
Ц-Ц
У-У
ЩИТОК ШАССИ
М1:20
Ц
У
Х-Х
КАЧАЛКА РУЛЯ ПОВОРОТА
Ф
М1:10
М1:20
Ш
ВИД Ш
ШАССИ
М1:20
СХЕМА КАМУФЛЯЖА

## ПУШЕЧНЫЕ ИСТРЕБИТЕЛИ

| Основные данные | И-30-1 | ИТП | Фокке-Вульф-190Д | Хаукер «Тайфун» | ИП-1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Размах крыла, м | 9,74 | 10,0 | 10,5 | 12,6 | 10,97 |
| Длина самолета, м | 8,5 | 8,9 | 10,2 | 9,6 | 7,23 |
| Площадь крыла, м² | 17,15 | 16,5 | 18,35 | 25,9 | 19,98 |
| Мощность мотора, л. с. | 1050 | 1700 | 1750 | 2000 | 640 |
| Взлетный вес, кг | 3130 | 3570 | 4300 | 4985 | 1740 |
| Скорость полета, км/ч: у земли | 490 | 568 | 570 | 637 | 368 |
| на высоте, м | 584/4750 | 655/6300 | 682/6600 | 657/5490 | 410/3000 |
| Время набора высоты 5000, мин | 7,5 | 5,9 | 5,8 | 6,0 | 9,3 |
| Дальность полета, км | 900 | 1280 | 835 | 652 | 600 |
| Потолок, м | 9500 | 10 400 | 11 300 | 10 100 | 7700 |
| Вооружение, калибр, мм × кол. ед. | | | | | |
| пулеметное | 7,62×2 | — | — | — | — |
| пушечное | 20×3 | 37×1, 20×2 | 30×1, 20×2 | 20×4 | 76×2 |




50-мм танковым орудием, торчащим из носа машины на три метра вперед. Летать на нем было еще можно, но стрелять... После пяти выстрелов пушку безнадежно заедало, да и скорострельность ее не превышала одного выстрела в секунду.

По сути дела, Ме-410 был типичным представителем карикатурных образцов «чудо-оружия», о котором в последние годы войны так много трубила геббельсовская пропаганда.

Авиаконструкторы Англии и США оказались в несколько худшем положении — приспособить двигатели истребителей под пушку, стреляющую сквозь вал винта, оказалось невозможно. Поэтому оружие приходилось размещать только в крыльях. Таким был созданный в 1942 году фирмой Хаукер истребитель «Тайфун» с четырьмя крыльевыми пушками. Таким к концу войны стал и «Спитфайр». Американские тяжелые истребители вооружались преимущественно пулеметами, поскольку их назначением было сопровождение собственных бомбардировщиков, а не уничтожение вражеских. Исключение составляли двухмоторный однопушечный «Лайтнинг» и «Аэрокобра». Последняя в основном экспортировалась в страны антигитлеровской коалиции. «Кобры» имели весьма оригинальную компоновку: двигатель располагался за кабиной пилота, а редуктор перед ней. Это позволило разместить в носовой части фюзеляжа 37-мм пушку, стрелявшую через вал винта. По словам прославленного аса трижды Героя Советского Союза А. И. Покрышкина, летавшего на «Аэрокобре», эффективность оружия была такой, что для превращения «Юнкерса-87» в облако обломков хватало одного снаряда.

Тяжелые пушечные истребители стали, таким образом, самым грозным оружием в борьбе с бомбардировщиками. Единственным их недостатком был небольшой радиус действия, что делало невозможным перехват на большом удалении от охраняемого объекта. Требовалось существенно увеличивать запас топлива на борту самолета, но возможности одномоторных истребителей уже исчерпались. Дальнейшее развитие этого класса некоторым авиаконструкторам виделось в создании двухмоторного тяжелого перехватчика, тем более что опыт создания аналогичных самолетов уже накапливался...

**В. КОНДРАТЬЕВ,**
**инженер**

# ПУШЕЧНЫЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ И-30

В отличие от предшествующих и многих последующих истребителей А. С. Яковлева самолет И-30 имел цельнометаллическую конструкцию.

Фюзеляж машины был образован фермой, сваренной из стальных труб. Носовая часть закрывалась дюралюминиевыми крышками-люками, закрепленными на замках «дзус». При необходимости крышки легко открывались, обеспечивая удобный доступ к элементам конструкции и оборудованию.

В хвостовой части к ферме крепилась легкая опалубка из деревянных реек, на которую натягивалась полотняная обшивка. Верхний гаргрот фюзеляжа выполняли из фанеры.

Цельнометаллическое двухлонжеронное крыло состояло из центроплана и двух отъемных консолей. Профиль его Кларк YH с относительной толщиной 15% в корневой и 7,65% в концевой части. Крыло снабжалось автоматическим предкрылком, что в те годы считалось перспективной новинкой. При полете на больших углах атаки предкрылок под действием аэродинамических сил выпускался, что предупреждало срыв самолета в штопор и сваливание на крыло при выполнении виражей. Многим истребителям этот элемент горизонтального оперения был необходим, но, как показали испытания, геометрия крыла И-30 обеспечивала хорошие характеристики и без автоматических предкрылков. Больше на истребителях А. С. Яковлева они не применялись.

Для снижения посадочной скорости крыло снабжалось щитком из четырех секций, отклонявшихся на 50°. Элероны имели металлический каркас и полотняную обшивку, на левом элероне располагался триммер.

Горизонтальное и вертикальное оперение, как и на всех истребителях этого КБ, образовано профилем RAF-30 с относительной толщиной 10%. Киль и стабилизатор — двухлонжеронные. Рули с лонжеронами из алюминиевых труб обшивались полотном. Такое оперение использовалось затем на Як-7 и Як-9.

Шасси И-30 — с консольным креплением колес, амортизаторы телескопические жидкостно-газовые. Уборка и выпуск шасси, а также управление тормозами колес и посадочным щитком — с помощью сжатого воздуха.

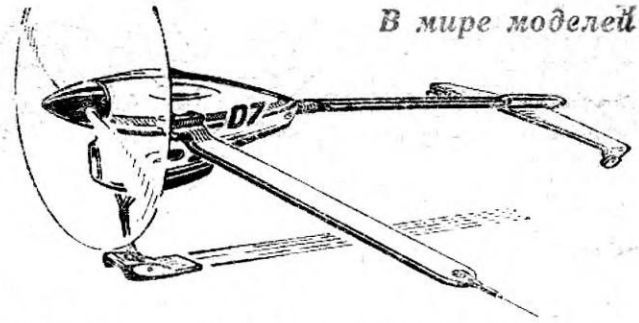
Первоначально на И-30 устанавливался двигатель М-105П с нагнетателем, что соответствовало концепции истребителя для борьбы с высотными бомбардировщиками. К сожалению, довести его удалось лишь к 1943 году, а в 1941-м после нескольких поломок мотора в воздухе на И-30 установили серийный М-105П без нагнетателя.

В исходном варианте И-30 был вооружен тремя пушками ШВАК калибра 20 мм и двумя 7,62-мм пулеметами ШКАС. В дальнейшем конструкторам удалось разместить над двигателем еще два ШКАСа.

Кабина И-30 скомпонована очень удачно, она получила высокую оценку у летчиков и стала своего рода стандартом для всех истребителей. Приборная доска состояла из пяти частей, на которых располагались все приборы, необходимые для полетов днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях. Панели ее окрашивались в черный цвет, а вся кабина изнутри — в светло-серый.

Самолет имел типичную окраску — снизу светло-голубую, а сверху камуфляжную.

# НА „ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ"




В. ЗАВИТАЕВ

Есть ли резон вдаваться в особенности скольжения «школьной» модели, для результатов которой даже не предусмотрены клеточки в таблице рекордов! Если подумать о перспективе, то есть. Сегодня рекорды аэросанных состязаний не регистрируются, завтра — будут, а теория скольжения в автомоделизме еще не разрабатывалась никем, хотя и эти микроконструкции подчиняются общим законам физики.

В принципе малое сопротивление коньков движению по ледовой дорожке обусловлено образованием водяной пленки-смазки, появляющейся в результате высокого удельного давления на лед бегущего ножевидного торца. Это справедливо в идеальных условиях, когда дорожка только что залита и выглажена, на ней нет снега и «крупы». Да и температура воздуха должна быть в определенных пределах, иначе для создания надежной водяной пленки потребуется менять ширину конька, увеличивая или уменьшая удельное давление на лед. Ведь если воды под «ножом» мало, трение будет большим, так как конек пойдет непосредственно по льду без смазки, если много — вода будет выдавливаться из-под конька, трение опять увеличится. В условиях соревнований коньки теряют и свое основное преимущество: способность отлично удерживать курс, так как положение модели во время заезда полностью (или почти полностью) определяет натянутая кордовая нить.

Другое дело — лыжи. Вспомните удачную конструкцию аэросаней-глиссера КБ А. Н. Туполева (см. «М-К» № 11, 1978 г.). Отличные ходовые качества придают ей необычные обводы корпуса-лыжи, который на ходу подминает под себя не только снег и воду, но и воздух, служащий своеобразной смазкой. Насколько легче двигаться машине на такой «подушке»! Есть и еще один аргумент в пользу возврата к лыжам. Давно замерены коэффициенты трения различных материалов о снег и лед, известно, чем лучше всего покрывать подошву. Поэтому можно вполне обоснованно пользоваться результатами расчетов, не сводя конструкторский поиск к слепому подбору размеров коньков и материалов для их изготовления.

Попробуем представить себе, каким должен получиться аппарат, полностью соответствующий названию «аэросани»! Только перед этим надо отметить еще один фактор. Это вес машины, взаимосвязанный с ее размерами. Сейчас модели изготавливают, исходя из представлений автостроения. При этом забывают, что спортивные снаряды, ставшие на одну точку опоры, превратились по сути в бескрылые летательные аппараты, подчиняющиеся законам аэродинамики в вопросах как сопротивления, так и устойчивости положения «фюзеляжа» (вспомните стабилизатор модели одноточечной схемы). Эти законы говорят: чем меньше общая поверхность тела (особенно обдуваемого струей от винта двигателя), тем ниже величина сопротивления и выше скорость. Вывод: чем меньше аппарат, тем лучше (естественно, при сохранении удобообтекаемых форм). Он полностью согласуется с требованием малого веса, определяющего и малое сопротивление движению лыжи при крайне облегченной модели, чуть касающейся поверхности дорожки. Да и делать-то маленькую машинку проще! Некоторые возразят, что уж больно необычная получится конструкция, но... Предложите этому скептику взглянуть на современные спортивные гоночные аэромодели, ставшие уже привычными, «глазами стороннего наблюдателя».

Так что же, начинаем строить! Посмотрите на чертежи. На них вы не найдете привычного элемента конструкции — моторамы. Модель настолько проста и легка, что все составляющие ее узлы, а их всего два, монтируются прямо на массивном картере и головке мотора. Такой прием позволяет снизить массу аэросаней, что, как мы уже говорили, необходимо для уменьшения трения лыжи.

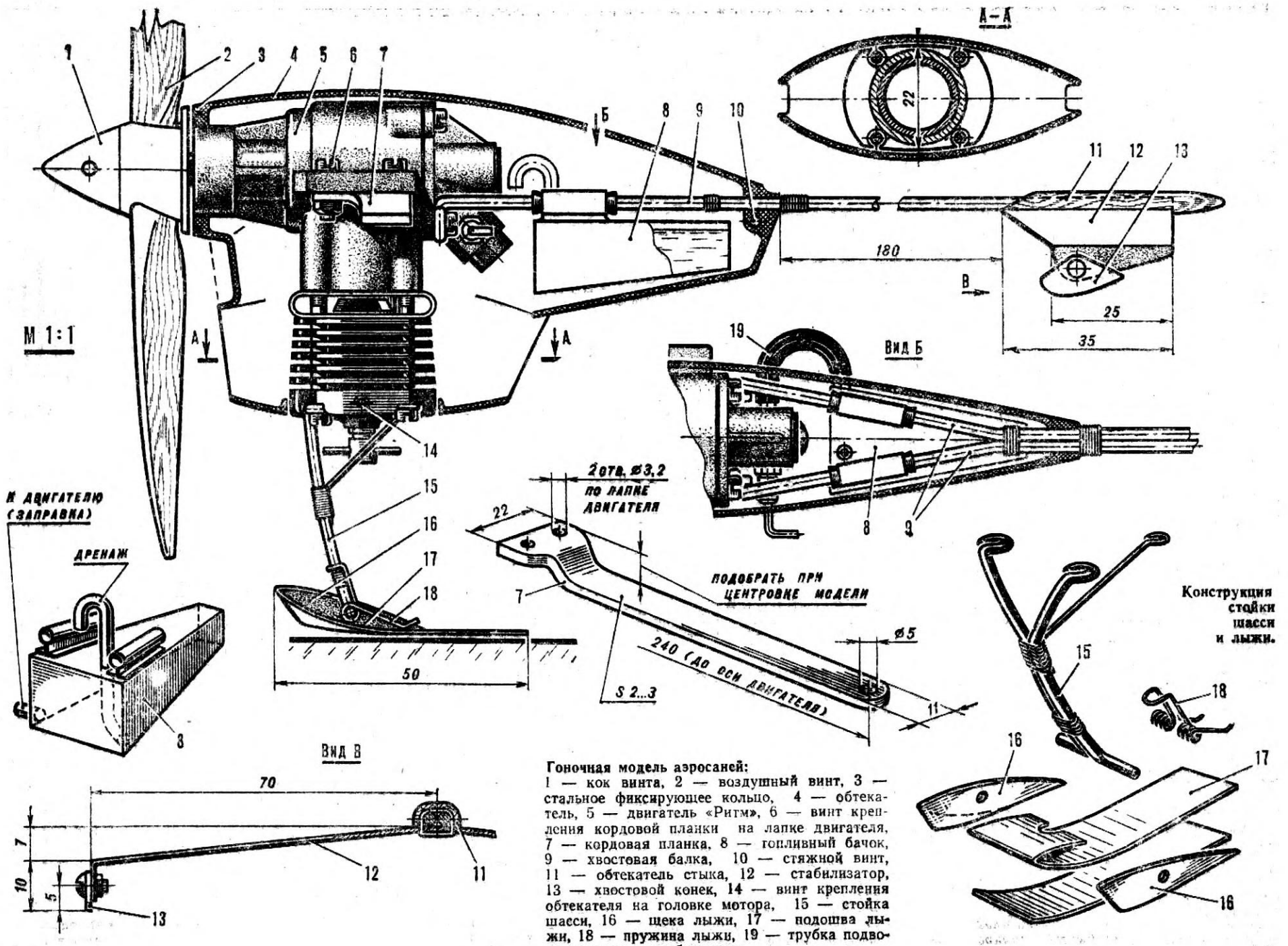
Один из узлов конструкции — хвостовой. Основой его является вильчатая балка, согнутая из двух отрезков проволоки ОВС ∅ 2,5 мм. Обмотав их тонкой медной проволокой, пропаяйте швы с кислотой и вымойте балку в растворе соды. Передние концы разогните и навейте на круглогубцах петли, за которые балка крепится удлиненными винтами к картеру. К задней же части «пришейте» дюралюминиевый стабилизатор (толщина листа заготовки 0,8—1,0 мм), обезжирьте это место и на эпоксидной смоле приклейте буковый обтекатель, усиливающий стык. Хвост модели готов.

Второй узел — стойка. Сгибается по рисунку из такой же проволоки ∅ 2,5 мм. Задний подкос, припаянный с помощью обмотки шва медной жилкой, — из ОВС ∅ 1,5 мм. Лыжа со щеками, опущенными ниже подошвы для задерживания «воздушной подушки», сгибается из стали толщиной 0,6 мм и аккуратно спаивается. Перед установкой ее на стойку согните из проволоки ОВС ∅ 1 мм пружину, поджимающую заднюю часть подошвы к дорожке. Силу прижима подберите во время отладочных стартов.

Бачок — «однокамерная поилка». Необычно лишь его крепление к балке — с помощью жестяных хомутиков, охватывающих резиновые трубки — гасители вибраций. Такая конструкция обеспечит меньшее пенообразование, режим работы двигателя во время заезда будет устойчивее.

Обтекатель можно сделать по-разному. Если вы закладываете серию одинаковых моделей, половины капота лучше выколотить или выдавить в свинце из листа мягкого алюминиевого сплава толщиной 0,8 мм по дюралюминиевой оправке. Фиксируются эти детали в трех местах: в хвосте стяжным винтом, на головке двигателя и в носу модели — стальным кольцом. Несложно выклеить обтекатель и из стеклоткани на пенопластовой форме-оправке. Только дополнительно придется повозиться с вышкуриванием поверхности готовой детали и ее окраской. Хотя и алюминиевые «скорлупки» тоже лучше отполировать снаружи. Вот, собственно, и все. Устанавливайте хвостовые коньки, кордовую планку, воздушный винт с коком. Подгибая планку, добейтесь, чтобы плоскость симметрии модели, подвешенной за ушко этой детали, была строго горизонтальна. На стартах, подгибая в небольших пределах вверх или вниз балку со стабилизатором и вперед или назад стойку лыжи, можно достичь очень устойчивого прохождения трассы. Хорошо отлаженная машина в заезде практически не теряет контакта с дорожкой и в то же время не «замечает» ни крупинок снега, ни значительных неровностей льда. Не переставляйте планку на правую сторону! При данном направлении вращения воздушного винта модель, как и все представители одноточечной схемы, на старте ложится на левый бок, в таком положении кордовая планка выполняет роль дополнительной точки опоры.

Несколько слов о двигателе. Как и на любой другой модели, все-таки именно от него в большой степени зависит результат заезда. Прежде всего — о «косметических» мерах. Круглую оребренную рубашку цилиндра опилите с боков, как показано на чертежах. Веса это уберет, правда, немного, зато улучшится обтекаемость низа капота. Да и двигатель не будет переохлаждаться, ведь исходный вариант ребер рассчитан на летнюю жару. Особое внимание уделите балансировке кривошипно-шатунного механизма. Ею лучше заняться под руководством опытного моделиста-механика. Необходимость же добалансировки очевидна: всем известен эффект снижения оборотов мотора на легкой модели, вызванный повышенными вибрациями. Добалансировку можно осуществить, изготовив новый облегченный тонкостенный поршень с ввинчивающейся вставкой из легкого сплава (пример: поршень двигателя «Цейсс-Йена»). Выхлопной патрубок, согнутый из обрезка подходящей тонкостенной трубы, не даст выхлопным газам попасть во всасывающее отверстие карбюратора. В остальном же форсирование «Ритма» проводится обычными методами.



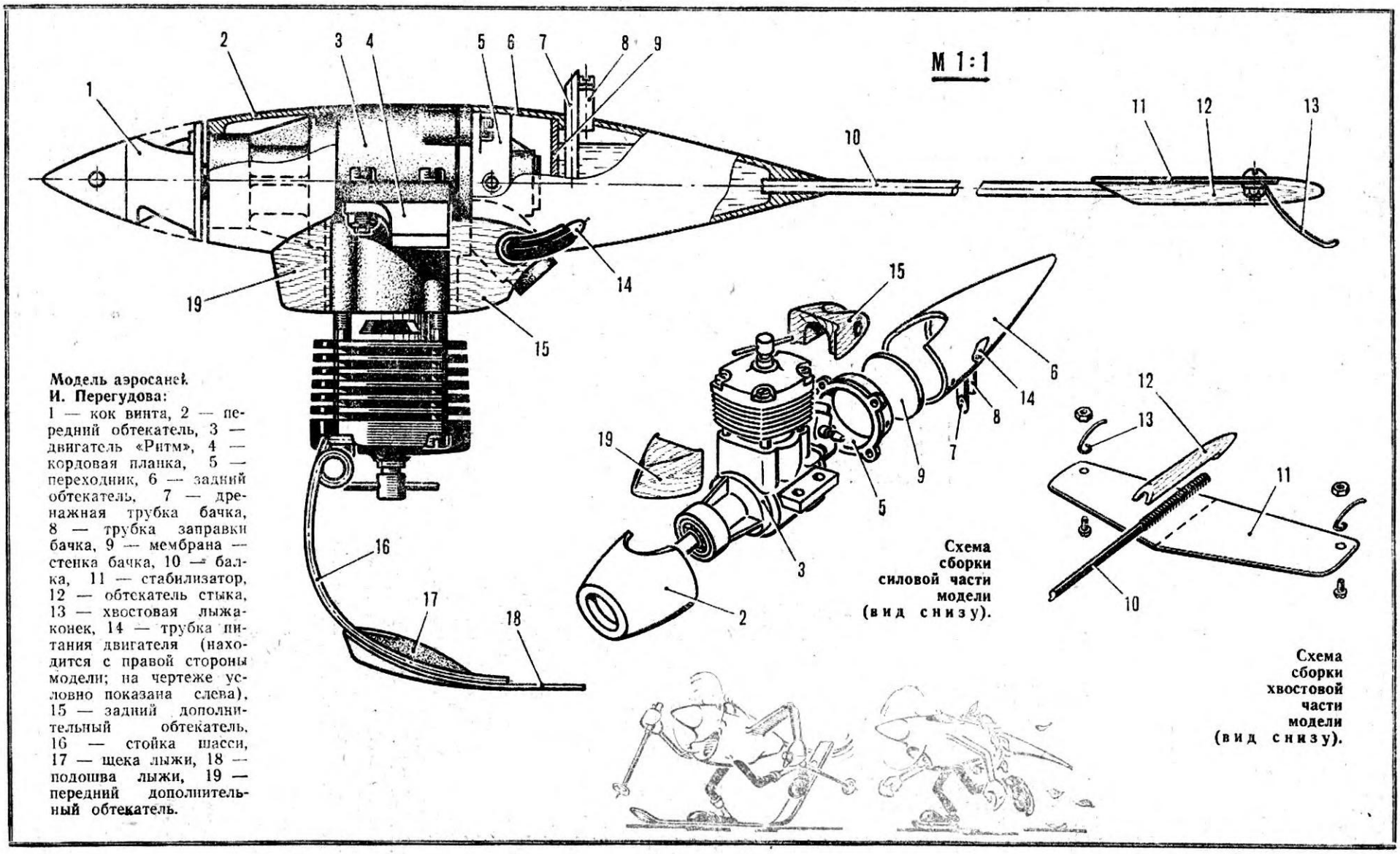

**Гоночная модель аэросаней:**
1 — кок винта, 2 — воздушный винт, 3 — стальное фиксирующее кольцо, 4 — обтекатель, 5 — двигатель «Ритм», 6 — винт крепления кордовой планки на лапке двигателя, 7 — кордовая планка, 8 — топливный бачок, 9 — хвостовая балка, 10 — стяжной винт, 11 — обтекатель стыка, 12 — стабилизатор, 13 — хвостовой конек, 14 — винт крепления обтекателя на головке мотора, 15 — стойка шасси, 16 — щека лыжи, 17 — подошва лыжи, 18 — пружина лыжи, 19 — трубка подвода топлива к карбюратору.

*ОТ РЕДАКЦИИ. Когда материал о достаточно необычной модели аэросаней был уже подготовлен к печати, пришло письмо, в котором рассказывалось о конструкции «нового поколения» этого типа. Даже на первый взгляд модель аэросаней омича И. Перегудова выглядит законченной, совершенной в своей простоте. Чтобы дать представление о небезынтересном пути поиска юного моделиста, мы решили познакомить вас и с этим вариантом.*

*Сохранив все достоинства предыдущих саней, модель стала еще компактнее и надежнее в эксплуатации, площадь миделевого сечения ужата действительно до предела. В выигрыше и общая жесткость, и прочность.*

*Упразднен и общий капот — его заменили два легких точеных обтекателя. Передний, облагораживающий форму носка картера мотора, заклеен «намертво», задний крепится к стенке через съемный переходник. Мембрана заднего обтекателя отделяет объем топливного бачка. Поэтому особое внимание уделено вклейке балки, чтобы отсутствовала течь через это соединение. Законченную аэродинамически правильную форму картеру придают небольшие дополнительные деревянные обтекатели. При этом, как оказалось, рубашка гильзы имеет пренебрежимо малое приращение сопротивления по сравнению с закапотированным вариантом, поэтому от обтекателя головки отказались совсем.*

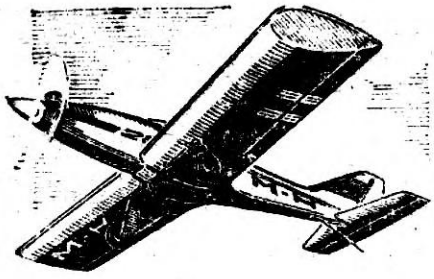
*Лыжа, конструкция которой показана на первой модели, тоже претерпела изменения. Теперь роль пружины, прижимающей ко льду пятку подошвы, выполняет эластичная стойка (ОВС ∅ 2 мм), а сама лыжа заделана на ней неподвижно, найкой.*




**Модель аэросаней И. Перегудова:**
1 — кок винта, 2 — передний обтекатель, 3 — двигатель «Ритм», 4 — кордовая планка, 5 — переходник, 6 — задний обтекатель, 7 — дренажная трубка бачка, 8 — трубка заправки бачка, 9 — мембрана — стенка бачка, 10 — балка, 11 — стабилизатор, 12 — обтекатель стыка, 13 — хвостовая лыжа-конек, 14 — трубка питания двигателя (находится с правой стороны модели; на чертеже условно показана слева), 15 — задний дополнительный обтекатель, 16 — стойка шасси, 17 — щека лыжи, 18 — подошва лыжи, 19 — передний дополнительный обтекатель.

**Схема сборки силовой части модели (вид снизу).**

**Схема сборки хвостовой части модели (вид снизу).**



# УЧЕБНАЯ ДЛЯ АСОВ

Многие авиамоделисты мечтают о радиоуправляемых. Те, кто решил заниматься этим сложнейшим классом моделей, обычно начинают с планеров. Ведь далеко не каждому посчастливится найти опытного учителя, который помог бы освоить еще не летавшую машину, дал возможность за несколько дней совместных тренировок в поле приобрести элементарные навыки пилотирования суперакробата. А планер с работающими рулями поворота и высоты летает медленнее и устойчивее, ошибки пилота вызывают лишь потерю нескольких десятков метров высоты. Наконец, на планерах прекрасно отрабатывается такой важнейший навык, как автоматизм управления рулем поворота независимо от того, куда летит модель: на пилота или от него.

Тем, кто закончил учебу в «первом классе» школы пилотажа радиоуправляемой, мы и предлагаем этот микросамолет. Он прост в изготовлении, не требует дефицитных материалов, стабилен в полете (достаточно сказать, что прототип этой конструкции был построен в двух экземплярах и показал отличную устойчивость даже без применения элеронов). Несмотря на высокие летные характеристики, управлять им намного сложнее, чем планером. Время реакции моторной модели на отклонение рулей сравнительно меньше вследствие значительной скорости полета аппарата. Но тот, кто тренировался на планере, легко привыкает к этому, начав полеты с малым газом на высоте.

Не удивляйтесь, что модель оснащена элеронами. На тренировках вы поймете, что даже «в горизонте» управлять с их помощью значительно проще, нежели с помощью вертикального оперения. Это объясняется вот чем: при полете на спине не меняется смысл управления (реакция аппарата на отклонение ручки передатчика). Да и трудно предсказать, как модель пилотажного типа в этом режиме отзовется на отклонение руля поворота. Ее реакция зависит от соотношения боковых площадей и поперечного V крыла.

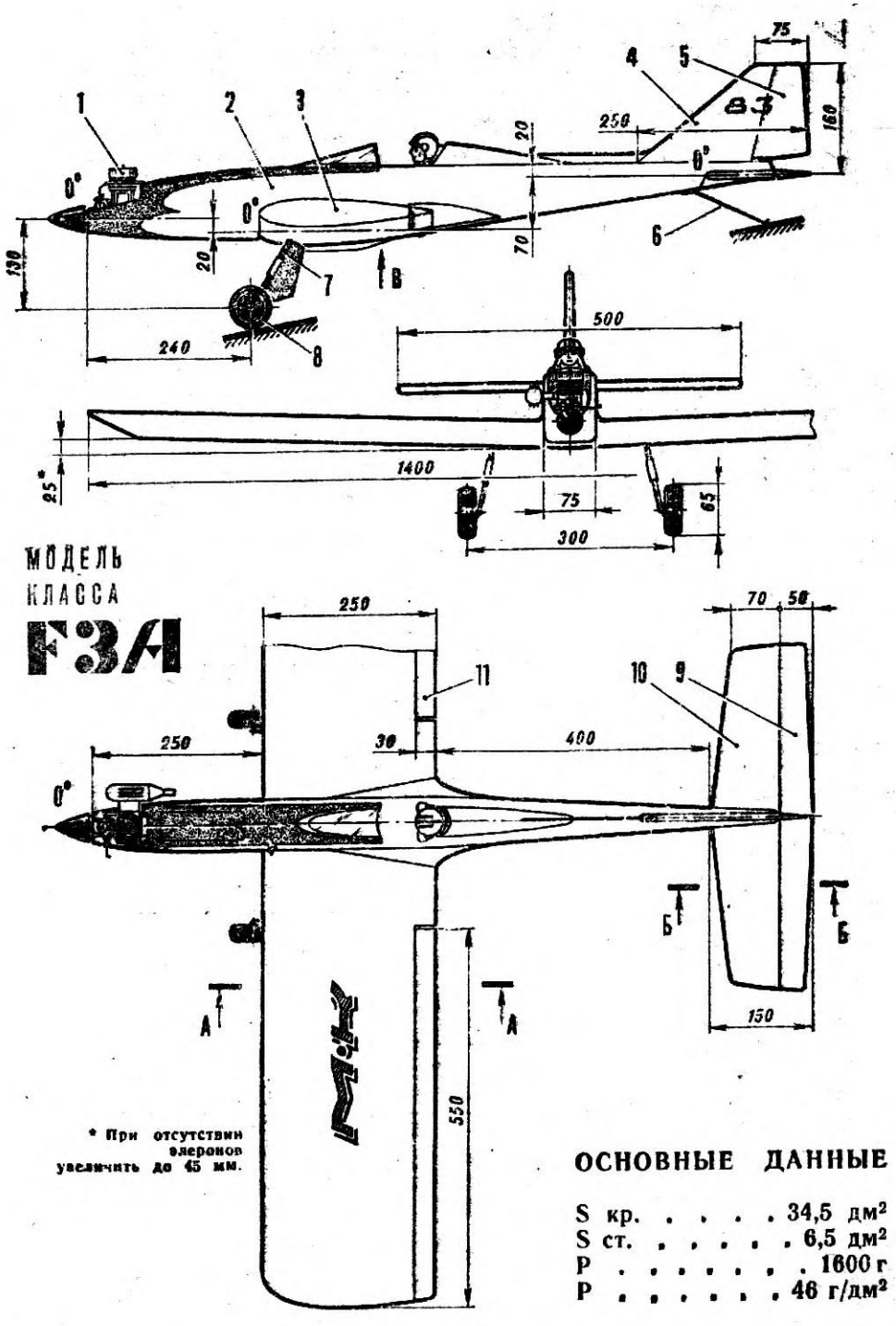
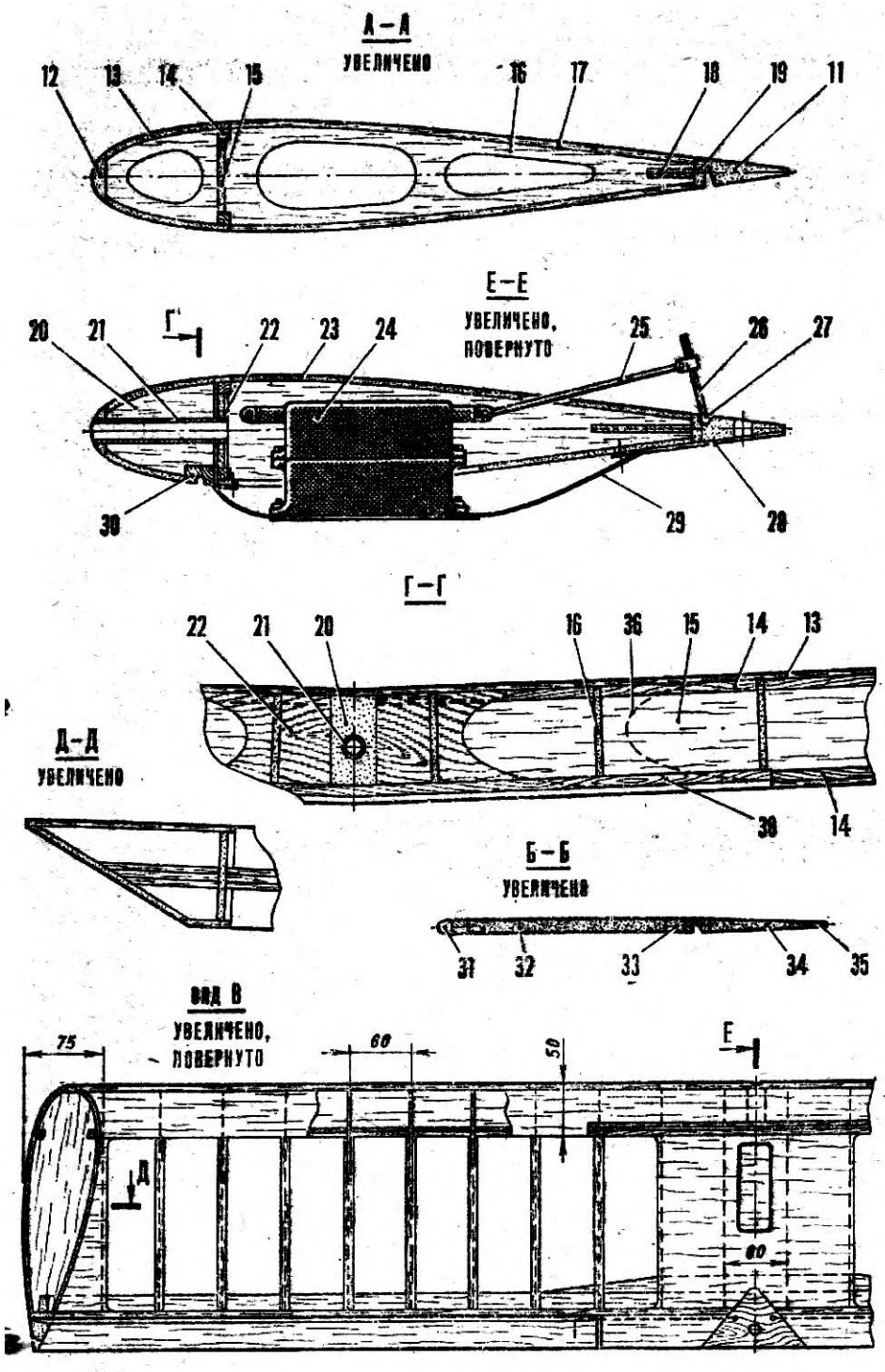



Рис. 1. Учебная радиоуправляемая пилотажная модель самолета: 1 — двигатель «Радуга-7», 2 — фюзеляж, 3 — крыло, 4 — киль, 5 — руль поворота, 6 — костыль, 7 — стойка шасси, 8 — колесо, 9 — руль высоты, 10 — стабилизатор, 11 — элерон, 12 — передняя кромка крыла (бальза 6 мм), 13 — обшивка лобика (легкая бальза 2 мм), 14 — лонжерон крыла (сосна 4×4 мм), 15 — стенка лонжерона (бальза 2 мм), 16 — нервюра (плотная бальза 2 мм), 17 — окантовка нервюры (бальза 2×10 мм), 18 — усиление задней кромки (бальза 3 мм), 19 — задняя кромка крыла (бальза 4×11 мм), 20 — передняя бобышка крыла (плотная бальза 15 мм), 21 — дюралюминиевая трубка 10×1, 22 — косынка стенки лонжерона (фанера 1 мм), 23 — обшивка центральной части крыла (бальза 2 мм), 24 — рулевая машинка привода элеронов, 25 — тяга к элерону (проволока ОВС Ø 2 мм), 26 — кабанчик элерона (проволока ОВС Ø 2,5 мм), 27 — трубка-шарнир кабанчика, 28 — накладка (фанера 1 мм), 29 — обтекатель-кронштейн для установки рулевой машинки (стеклопластик 0,8 мм), 30 — дополнительный лонжерон (бук 10×6 мм), 31 — передняя кромка стабилизатора (сосна 5×3 мм), 32 — стабилизатор (пенопласт упаковочный 5 мм), 33 — лонжерон стабилизатора (липа 5 мм), 34 — руль высоты (пенопласт упаковочный 5 мм), 35 — окантовка (липа 5×3 мм), 36 — граница задней косынки стенки лонжерона.




Однако те, кому не нравятся модели с элеронами, или тот, кто не может заставить их работать из-за недостаточного числа каналов аппаратуры радиоуправления (например, «Новопроп»), вполне могут строить пилотажку и без элеронов: модель неплохо летает и не имея органов поперечного управления.

Многих, наверное, привлечет сравнительно малая нагрузка на несущую поверхность — около 45 г/дм². Она не только допускает полет с небольшой скоростью, но и дает возможность стартовать с руки. Это прежде всего оценят те, у кого нет поблизости подходящей бетонной или асфальтовой полосы для взлета. В таком варианте шасси лучше вообще не монтировать, аппарат от этого только выиграет. Дело в том, что стойки с колесами на учебной должны быть усиленными, чтобы выдерживать и «школьные», нередко очень грубые, посадки, а значит, иметь солидный вес. Сняв их, вы облегчите микросамолет и улучшите его характеристики. Защитить обшивку крыла от повреждения о неровности грунта несложно, установив под передней частью фюзеляжа небольшую легкую лыжу.

**ФЮЗЕЛЯЖ** может быть сделан двумя способами. Первый — классический — набор из фанерной обшивки и шпангоутно-стрингерного каркаса. Основой его служит несущий монокок, образованный замкнутым контуром боковин и листов верхней и нижней обшивок, поэтому от качества подгонки и склейки этих элементов зависит прочность всего фюзеляжа. Боковины вырежьте из фанеры толщиной 1 мм, начиная от задней кромки крыла, плавно уменьшайте их толщину до двух слоев у конца фюзеляжа. Переднюю же часть усильте накладками из того же материала. Используйте клей на эпоксидной основе, как, впрочем, и при сборке всей модели.

Дожидаясь отверждения смолы, займитесь шпангоутами. Первый, несущий бруски моторамы, надо склеить из четырех слоев фанеры толщиной 1 мм, остальные выпиливаются из двухмиллиметровой. Не забудьте на второй шпангоут установить накладку, в которой предстоит просверлить отверстие под штырь крепления крыла, а на четвертый — бобышку с резьбовым гнездом. Вырежьте из бука бруски моторамы и липовые лонжероны фюзеляжа. Тщательно подогнав их к первым шпангоутам, соберите силовую часть. По лапкам двигателя разметьте и просверлите в брусках отверстия Ø 2,5 мм и нарежьте в них резьбу М3. Сюда вклейте длинные винты крепления мотора, который фиксируется за счет прижима лапок навертываемыми на винты гайками. Такая установка двигателя намного долговечнее, чем с применением распространенных резьбовых грибков, так как полностью предохраняет древесину от набухания просочившимся по микротрещинам топливом и маслом.

Обработав носовую часть, приклейте к шпангоутам треугольные рейки-стрингеры и на них разместите остальные шпангоуты хвостовой части и хвостовую бобышку. Теперь дело за обшивкой бортов. Приклеивая ее к каркасу, вы оцените пользу прямолинейности образующих фюзеляжа. Это намного облегчит выравнивание всего каркаса на доске-стапеле.

Обратите внимание, что фюзеляж и при виде сверху имеет контур, в основном образованный прямыми линиями. Плавный изгиб есть только у носовых частей бортов.

Тонкой фанерой обшейте верх и низ фюзеляжа, причем основание зализа крыла, которое служит и его ложем, вырезается заодно с нижней обшивкой. Готовая «скорлупа» зашкуривается, закругляются ее кромки, вклеивается передняя бобышка.

После окончания работы над фюзеляжем оклейте ложе крыла тонким поролоном, чтобы предотвратить попадание топлива на аппаратуру радиоуправления. Установите киль и подгоните крышку носового отсека, где будут располагаться топливный бачок и источники тока. В секциях же, закрываемых крылом, на простейших основаниях крепятся приемник и рулевые машинки управления рулями хвостового оперения и газом двигателя.

Был испытан и другой вариант конструкции фюзеляжа — пенопластовый. Из материала ПХВ толщиной 4 мм вырезали все детали обшивки, даже усиливающие накладки. При всей кажущейся «несерьезности» такой конструкции она оказалась достаточно жесткой, а в эксплуатации выдерживала гораздо более грубые удары и посадки, нежели с обшивкой из фанеры.

**КРЫЛО** простое, особых пояснений ни его конструкция, ни технология из-

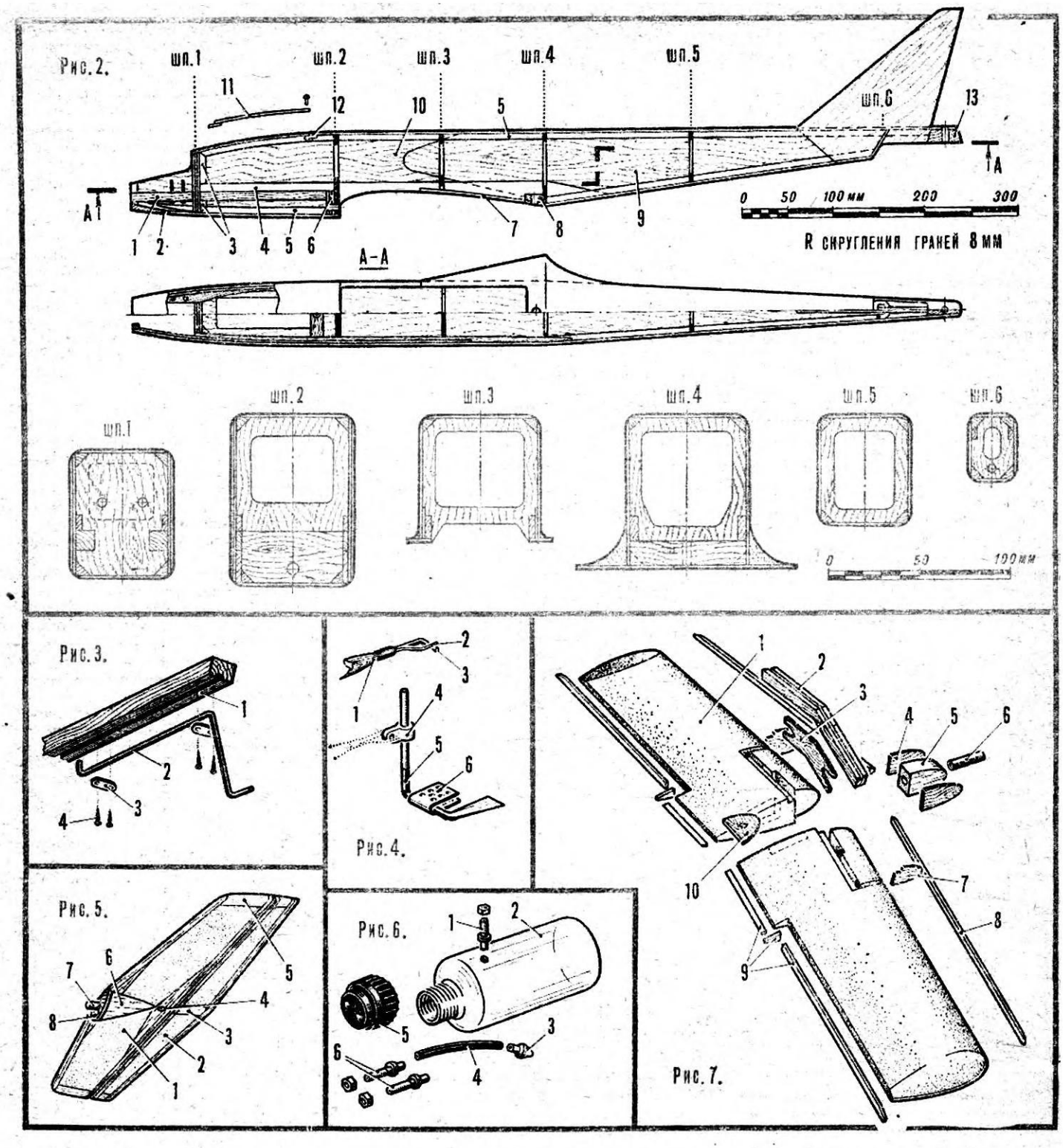



**Рис. 2. Фюзеляж:** 1 — моторама (бук 12×10 мм), 2 — передняя бобышка фюзеляжа (липа), 3 — треугольные рейки усиления стыка моторного шпангоута с бортами (липа 8×8 мм), 4 — лонжерон фюзеляжа (липа 5 мм), 5 — треугольные рейки-стрингеры (липа 8×8 мм), 6 — накладка (фанера 4 мм), 7 — нижняя обшивка, она же основание зализа крыла (фанера 1 мм), 8 — резьбовая бобышка (береза), 9 — борт фюзеляжа (фанера 1 мм), 10 — накладка борта (фанера 1 мм), 11 — крышка отсека (фанера 1 мм), 12 — гнездо крепления крышки отсека, 13 — хвостовая бобышка (липа).

**Рис. 3. Шасси:** 1 — дополнительный лонжерон (вклеивается при сборке в крыло), 2 — стойка шасси (проволока ОВС ∅3,5 мм), 3 — накладка (сталь 1 мм), 4 — шуруп крепления накладки.

**Рис. 4. Типовой кабанчик:** 1 — тяга (бальза ∅6 мм), 2 — фиксатор (проволока ОВС ∅1 мм), 3 — оконцовка тяги (проволока ОВС ∅2 мм), 4 — сухарь кабанчика (дюралюминий или капрон), 5 — кабанчик (проволока ОВС ∅2,5 мм), 6 — кронштейн (латунь 0,5 мм).

**Рис. 5. Стабилизатор:** 1, 2 — наполнитель (пенопласт упаковочный 5 мм), 3 — планка крепления кабанчика, 4 — отверстие под винт крепления стабилизатора, 5 — законцовка (бальза 5 мм), 6 — обтекатель (бальза), 7 — штырь (бук ∅5 мм), 8 — накладка (фанера 1 мм).

**Рис. 6. Топливный бачок:** 1 — дренажная трубка, 2 — полиэтиленовая банка, 3 — грузик-заборник, 4 — резиновая трубка забора топлива, 5 — крышка банки, 6 — питающая и дополнительная дренажная заправочная трубки (дополнительная после заправки бачка закрывается).

**Рис. 7. Вариант конструкции крыла:** 1 — пенопластовые консоли, 2 — дополнительный лонжерон крепления шасси, 3 — лонжерон-связка (фанера 3 мм), 4 — щеки бобышки (фанера 1 мм), 5 — бобышка (бальза 15 мм), 6 — дюралюминиевая трубка 10×1, 7 — носок поддержки дополнительного лонжерона (фанера 2 мм), 8 — передняя кромка (бальза 5 мм), 9 — обрамление задней кромки (бальза), 10 — накладка (фанера 1,5 мм).

## КООРДИНАТЫ ПРОФИЛЯ Е474

| X 0 | 0,5 | 1,1 | 2,3 | 3,9 | 5,9 | 8,3 | 11,0 | 14,2 | 27,7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ±У 0 | 0,90 | 2,08 | 3,17 | 4,21 | 5,17 | 5,99 | 6,65 | 7,13 | 7,5 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30,6 | 40,6 | 51,1 | 61,7 | 71,7 | 80,7 | 88,3 | 94,4 | 98,5 | 100 |
| 7,32 | 6,79 | 6,03 | 5,12 | 4,12 | 3,08 | 1,96 | 0,85 | 0,17 | 0,0 |

готовления не требуют. Необычно лишь крепление рулевой машинки — на стеклопластиковом обтекателе-кронштейне. Такая подвеска позволяет не только быстро ставить и снимать механизм, но и избавиться от выступов на верхней части центроплана, которые часто мешают сбросу крыла при неудачных встречах модели с землей.

Вычерчивая крыло в натуральную величину, постарайтесь не исказить форму законцовок. Срезанные наискось концы консолей не только облагораживают форму крыла при виде сверху, но служат повышению устойчивости всего аппарата. Именно такие законцовки позволили придать несущим плоскостям сравнительно небольшой угол поперечного V (на учебных моделях он обычно увеличен в 1,5 раза).

Крепление крыла к фюзеляжу наиболее прогрессивного типа. Осуществляется за счет букового штыря, вставляемого в дюралюминиевую трубку центроплана и входящего на 8 мм во второй шпангоут, и с помощью капронового винта М5, прижимающего заднюю кромку плоскостей к ложу крыла. При ударе консоли о землю в аварийной ситуации пластмассовый болт срезается, и крыло отпадает от фюзеляжа. Способность такого крепления защитить модель от излома не меньше, чем у резиновой ленты, применявшейся раньше для примотки крыла. Зато в полете оно не позволит различным частям модели сместиться друг относительно друга, да и внешний вид аппарата выиграет, не говоря уже об удобствах установки и съема плоскостей при транспортировке или необходимости добраться до радиоаппаратуры.

Несколько слов о профиле. Изготавливая металлические шаблоны его очертания, будьте очень внимательны. Ведь многие достоинства данной модели — результат применения сравнительно нового профиля Е474, который, как и остальные профили Эпплера, требует тщательного выдерживания контура. Рекомендуем рассчитывать и строить шаблоны под хорду 260 мм, при этом после обрезки их до 250 мм по хвостику заднюю кромку крыла можно будет выполнить не ножевидной, что очень сложно, а затупленной. Е474 позволяет аппарату держаться в воздухе даже на небольшой скорости, причем в отличие от моделей, крылья которых имеют профили типа NACA 00..., новая совершенно не склонна к самопроизвольному срыву в штопор при потере скорости.

Интересен и другой вариант конструкции крыла. Если у вас есть возможность использовать строительный или упаковочный пенопласт больших размеров, вырежьте из него консоли, пользуясь металлическими шаблонами и нагретой электрическим током нихромовой проволокой. Вклеив в пенопласт элементы конструкции, обтяните крыло плотным ватманом или стеклотканью толщиной 0,1 мм на эпоксидной смоле, надо сдублировать по центроплану этот слой на размахе 300 мм. Собрать и подготовить такие плоскости к окраске можно чуть ли не в три раза быстрее, чем обычные, в весе же пенопластовое крыло проигрывает наборному немного — всего 20%.

**СТАБИЛИЗАТОР** с профилем плоской пластинки, как и руль высоты, вырезан из упаковочного пенопласта и окантован рейками. После окончания обработки он оклеивается тонкой писчей бумагой. Крепится стабилизатор как крыло, только диаметр букового штыря меньше — 5 мм, да и капроновый винт потоньше — М3.

**ШАССИ** современного торсионного типа. При взлетах — посадках на грунтовых полосах диаметр стоек лучше увеличить до 4 мм.

**ТОПЛИВНЫЙ БАЧОК** объемом около 150 см³ сделан из полиэтиленового флакона из-под шампуня. На модели его надо закрепить так, чтобы его ось оказалась на 10 мм ниже оси жиклера карбюратора двигателя. При изготовлении бака проверьте, достаточен ли грузик на конце заборной резиновой трубки, — при любом положении бака он должен доставать до стенок бака, что обеспечит бесперебойное снабжение двигателя топливом.

**ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.** Кабанчики сделаны так, что позволяют регулировать длину плеч, — это пригодится при отладке отклонений рулей и элеронов. Вначале добейтесь, опуская или поднимая сухари кабанчиков по резьбе, следующих значений максимальных углов: руль высоты ±20°, руль поворота ±30°, элероны ±15°. Такие углы обеспечат простоту управления при первых стартах. Впоследствии они корректируются в зависимости от свойств модели, требований к ней и... темперамента пилота.

Особое внимание уделите навеске рулей. Главное условие — легкость хода при минимальных люфтах. На прототипе навеску вели с помощью капроновых лент шириной 15 мм, вклеенных под обшивку еще перед внешней отделкой аппарата. Таким образом, ось вращения элементов оказывалась практически на поверхности оперения или крыла. Клиновидные пазы на пилотажные свойства модели не повлияли.

**ДВИГАТЕЛЬ** — «Радуга-7». Используется со штатным воздушным винтом, глушителем и управляемым карбюратором, имеет доработанную поршневую группу. Последняя облегчена, что дало возможность снизить уровень вибраций, вредно влияющих как на ресурс модели, так и на надежность работы машины.

Внешняя отделка пилотажки обычная, ничем не отличается от широко применяемых в модельной практике.

Перед первыми стартами проконтролируйте положение центра тяжести — он на первых порах должен находиться не дальше 30% САХ (средней аэродинамической хорды). После «ознакомления» с летными свойствами модели это расстояние можно увеличить до 40% САХ.

**ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ** — радостное и волнующее событие. Но пусть эмоции не заставят забыть о предстартовой подготовке. Проверьте крепление бака и двигателя, положение центра тяжести модели, легкость хода рулевых машинок и правильность их подключения, отсутствие искривлений крыльев и оперения, состояние батарей или аккумуляторов.

Непосредственно перед стартом проверьте работу двигателя, устойчивость режима малого газа. Полезно посмотреть, надежно ли функционирует аппаратура в условиях вибрации от работающего мотора, насколько легко и прямо катится модель по полосе.

Вначале лучше взлетать с колес. Если это ваш первый микросамолет с двигателем, поручите его облетывание более опытному коллеге. Если же хорошей взлетной полосы найти не удалось, новая модель (безусловно, с незакрученными плоскостями и правильно отцентрованная) может стартовать и с руки. И здесь лучше иметь помощника, для которого метание подобных снарядов будет не внове.

После того, как вы определите необходимое положение рукояток триммеров на передатчике, взлет с руки не сложнее, чем с земли, и не менее эффектен. Ставьте только перед стартом триммер руля высоты в положение «вверх» и полностью заполняйте бак: полупустой он может стать причиной остановки двигателя в самый неподходящий момент. После набора нормальной полетной скорости триммер переводится в оптимальное положение.

Теперь поднимайте модель повыше (естественно, оставив ее в пределах видимости и дальности действия радиоаппаратуры). На первых порах надо немного убрать газ двигателя. Это хотя и уменьшит возможность маневра в вертикальной плоскости, зато поможет освоиться с норовом вашего «акробата». В пробном полете не пытайтесь выполнить весь комплекс. Начинайте с простейших «плоских» фигур (развороты на заданный угол, выполнение «коробочки»). В последующих тренировках проверьте, как аппарат реагирует на энергичные действия ручками управления элеронами и рулем высоты.

Когда вы «сдружитесь» с летящей моделью, можете испытать свои силы в выполнении простых фигур акробатического комплекса. Опытному пилоту подобный микросамолет показался бы вялым в управлении, однако для учебы нужен именно такой, с высокой степенью устойчивости. Впоследствии управляемость можно довести до требований, предъявляемых к чемпионатным моделям, сдвинув центр тяжести аппарата в крайнее заднее положение.

**Е. НОЗЫРЕВ**

*Советы моделисту*

# ИЗ ДВУХ «КОМЕТ»

Задумывая новый микросамолет, любой моделист прежде всего решает вопрос, какой двигатель ставить на него. Одним моторам не хватает мощности, другие слишком велики, третьи сильно вибрируют при работе.

От многих недостатков одноцилиндрового движка избавлены двухцилиндровые того же рабочего объема. Они могут быть построены по самым разнообразным схемам: оппозитные, V-образные, рядные. В некоторых случаях, если моделисту не очень важен вес установки, две обычные «одноцилиндровки» монтируют на общей металлической раме, соединяя валы с помощью шестеренчатой передачи. Это позволяет поднять КПД воздушного винта за счет увеличения его диаметра при пониженной частоте вращения.

Как правило, двухцилиндровый двигатель может иметь почти полную динамическую балансировку. Это немаловажно для ресурса модели и, если она радиоуправляемая, для надежности работы бортовой аппаратуры. Ведь исследования показали, что при вибрации носовой части радиомодели весом 3 кгс, вызванной тряской работающего двигателя «супер тигр» 10 см³, возникают перегрузки, достигающие значений 30 g!

Так как рабочие объемы отдельных цилиндров в два раза меньше суммарного объема, двухцилиндровки легче поддаются форсированию. Тем более что двигатели малой кубатуры, как правило, имеют более высокую литровую мощность.

Надо отметить и более равномерный ход двухцилиндровых моторов. Благодаря этому отпадает надобность в массивном маховике для обеспечения устойчивости режима малого газа.

Но при всех перечисленных преимуществах многоцилиндровых двигателей многих отпугивает сложность их изготовления. Ведь приходится делать кокиль для литья картера, растачивать его, доставать материалы для поршневых пар, выполнять сложную термообработку, шлифовать коленчатые валы... Требуется солидный станочный парк, доступный далеко не каждому. Да и трудоемкость большая.

Мы предлагаем вариант с максимальным использованием деталей от широко распространенного отечественного калильного микродвигателя «Комета» МД-5. Все самодельные детали для двухцилиндровой «десятки» можно выточить на токарном станке, так что эта работа доступна любому моделисту, пользующемуся оборудованием школьной мастерской.

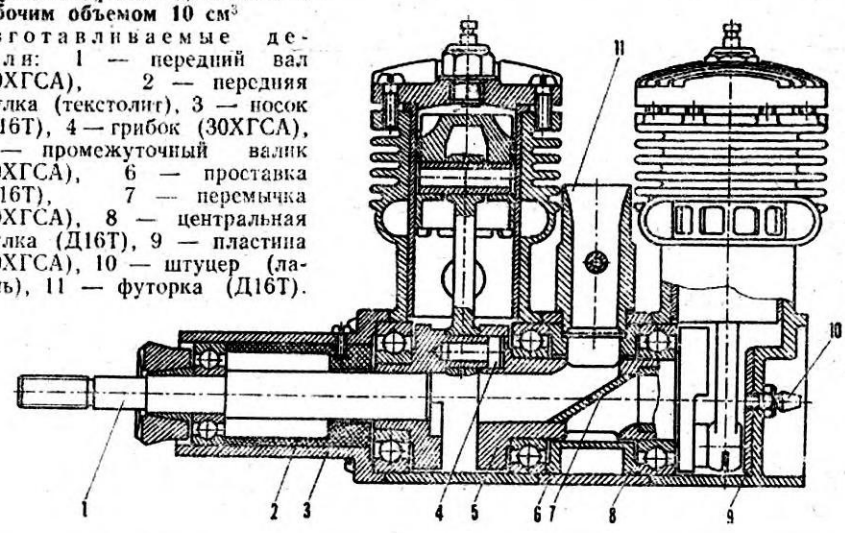
Прежде всего о схеме мотора. Мы остановились на рядной. Дело в том, что «лоб» такого двигателя значительно меньше, это позволяет снизить аэродинамическое сопротивление модели или экономней вписать модельную мотоустановку в носовую часть копии. Движение поршней сдвинуто по фазе на 180°, чем достигаются хорошая уравновешенность движущихся деталей и оптимальные условия работы карбюратора (воздух через него всасывается непрерывно, нет скачков давления). Сам карбюратор один на оба картера, поэтому намного проще регулировать двигатель.

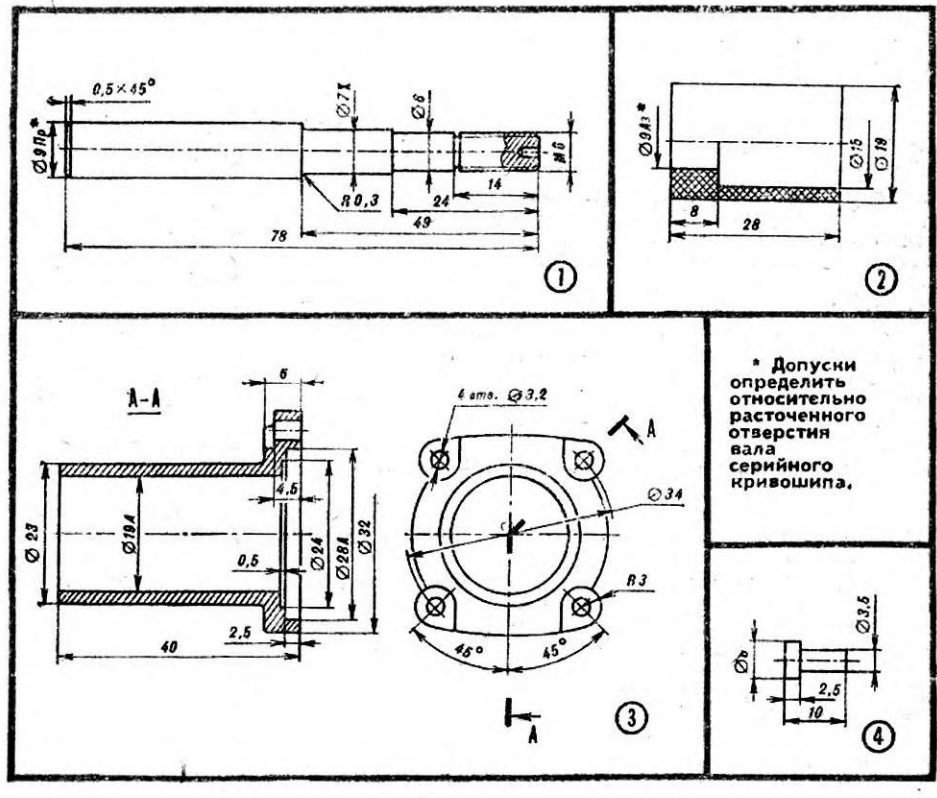
Для начала подберите две «Кометы» в хорошем механическом состоянии. Все детали от них за исключением отъемных носков картеров пойдут в дело. Один из картеров придется доработать (второй используется в серийном исполнении). Посадите его на оправку Ø 28 мм и на токарном станке вырежьте заднюю стенку, обеспечив внутренний Ø 28 А. Здесь же отторцуйте посадочное место под промежуточную вставку. К внутренней поверхности оставленной задней стенки приклепайте полированную стальную пластинку толщиной 1,5 мм. Вместо заклепок можно применить и резьбовое соединение, использовав вместо винта штуцер отбора давления.

Теперь очередь серийных валов. Их обрезают до размеров, указанных на чертеже. Перед этим следует расточить внутренний канал одного из валов (будущего переднего). Размер расточки некритичен: надо лишь снять окалину и обеспечить цилиндричность канала (по нему будет изготавливаться носовой вал). Расточку и обрезку выполняйте в кольцевой оправке.

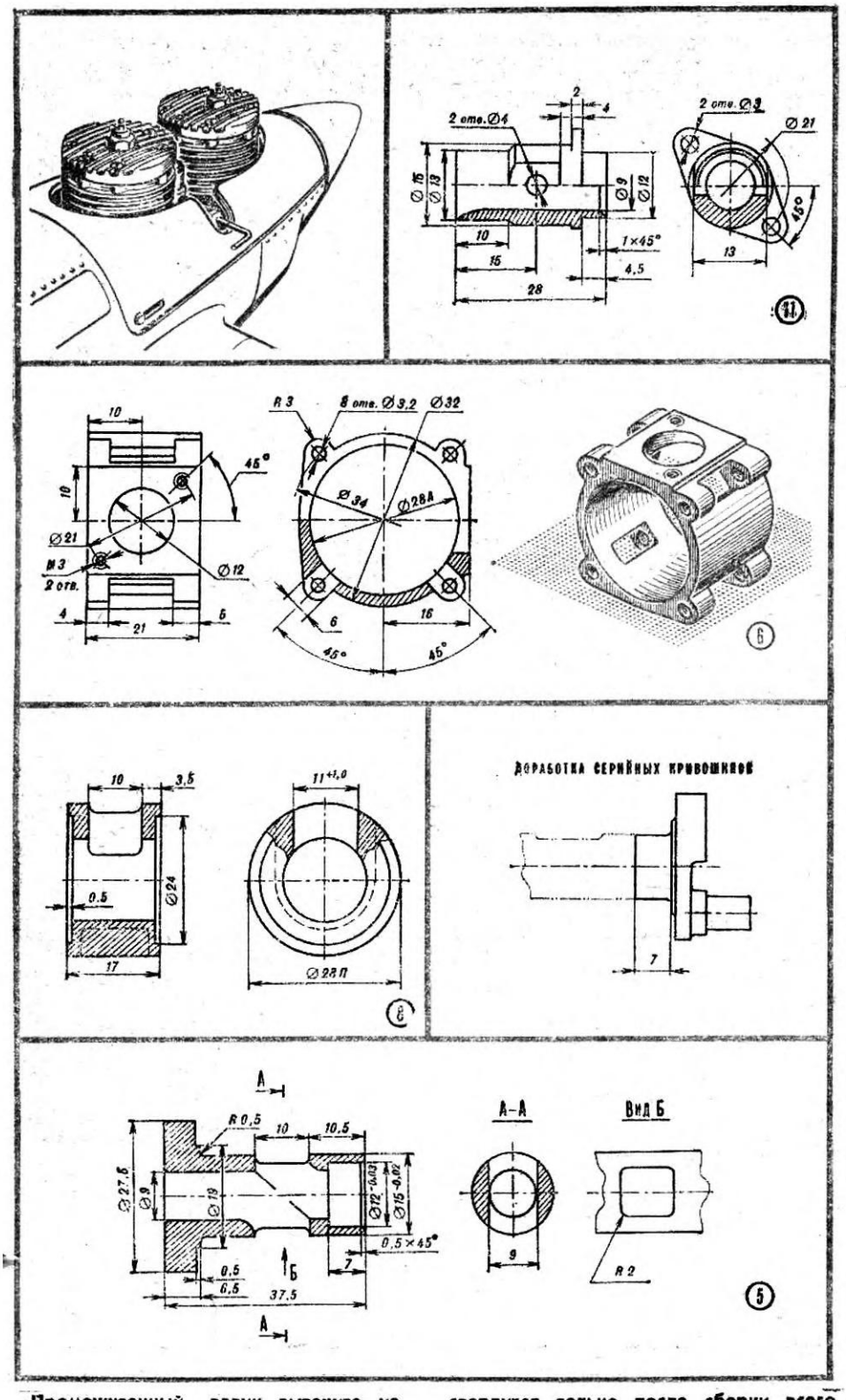
Двухцилиндровый двигатель с рабочим объемом 10 см³

Изготавливаемые детали: 1 — передний вал (30ХГСА), 2 — передняя втулка (текстолит), 3 — носок (Д16Т), 4 — грибок (30ХГСА), 5 — промежуточный валик (30ХГСА), 6 — проставка (Д16Т), 7 — перемычка (30ХГСА), 8 — центральная втулка (Д16Т), 9 — пластина (30ХГСА), 10 — штуцер (латунь), 11 — футорка (Д16Т).




* Допуски определить относительно расточенного отверстия вала серийного кривошипа.




Промежуточный валик выточите из стали 30ХГСА ($\sigma_в$ = 120 кг/мм²). Работа несложная, правда, надо внимательно отнестись к расточке отверстия Ø 12, чтобы обеспечить прессовую посадку коленвала. Распределительные окна получены высверливанием отверстия Ø 8,8 мм с последующей доводкой формы каналов надфилем. Перемычка сделана из той же стали, имеет толщину 1 мм, точно подогнана к каналу и запаяна припоем ПОС-40. Галтели, образовавшиеся при пайке, не зачищайте — они повышают надежность соединения и сглаживают углы. Отверстие под хвостовик шейки переднего вала сверлится только после сборки всего промежуточного узла.

Проставка — из сплава Д16Т. Из него же и внутренняя втулка. Эти две детали можно изготовить зацело, однако тогда труднее обеспечить соосность посадочных мест под подшипники, и после запрессовки заднего кривошипа узел получится неразборным. Центральную втулку можно значительно облегчить, выпилив полукольцевой паз, показанный на чертеже пунктирной линией. Распределительное окно во втулке подготавливается почти полностью, не рассверливается лишь верхняя часть до размера Ø 12 мм — это сделаете при сборке двигателя. В проставку втулка должна входить плотно.

Передний вал изготовлен из стали 30ХГСА. Единственной особенностью его обработки является то, что наибольший диаметр делается по прессовой посадке под готовый передний кривошип.

Носок двигателя и передняя втулка из материала Д16Т и текстолита. Эти детали также можно сделать зацело, но тогда придется для расточки гнезда под передний подшипник снимать носок со станка и переворачивать его (потребуется новая оправка, а это чревато нарушением соосности подшипников). К тому же для его облегчения понадобится фрезерный станок.

Футорка карбюратора тоже из дюралюминия. Жиклер от серийного двигателя, так же как и опорная шайба воздушного винта с зажимным конусом. Грибок из стали 30ХГСА.

Сборка мотора начинается с переднего узла. Сначала напрессуйте готовый кривошип на изготовленный вал. Вставив переднюю втулку в носок, установите вал с подшипниками. Если он легко вращается и имеет обязательный осевой люфт, равный 0,1—0,2 мм, можно фиксировать втулку, засверлив и нарезав гнездо под винт.

Наиболее ответственный этап — сборка центрального узла. Если вы уже укоротили палец заднего кривошипа до 6 мм, то, проверив с помощью измерительных инструментов получающийся осевой люфт (он тоже должен быть равен 0,1—0,2 мм), можно приступить к запрессовке кривошипа. Не забудьте надеть на валик центральную втулку и подшипники! При виде сзади угол между осями пальца и распределительного окна в валике — 45° ± 2°. Надев проставку, проверьте легкость вращения подшипников. Подберите положение втулки, обеспечивающее требуемые фазы всасывания, рассверлите отверстие под футорку жиклера до 12 мм. Осталось точно разметить и высверлить гнездо под палец переднего кривошипа.

Уменьшив толщину нижних головок шатунов до 6 мм, установите футорку и соберите весь двигатель. Сборку лучше всего вести на шлифованных плитках, к которым прижимаются лапки картеров. Еще раз замерьте полученные фазы газораспределения.

Фазы всасывания для каждого цилиндра: начало — 45° после нижней мертвой точки соответствующего цилиндра, конец — 45° после верхней мертвой точки. Проверив легкость вращения вала, объемы камер сгорания (они должны быть одинаковыми), можно приступить к обкатке. Она ничем не отличается от обкатки обычного «одноцилиндровика». Винт размером 320 × × 150 мм, топливо содержит 30% касторового масла.

Вес такой спарки получается равным 390 г (без глушителя и винта).

Напоследок хотелось бы дать совет, касающийся изготовления всех деталей. Серийные элементы конструкции двигателя обрабатывайте только на оправках, а новые точите с одного установа! Исключение составляет лишь обработка занижения одного из торцов центральной втулки — здесь точность не скажется на работе вашей «десятки».

**В. САЛЕНЕК,**
мастер спорта СССР

# СТАПЕЛЬ ДЛЯ КОМНАТНОЙ

Ю. ГРИНЧУК, г. Харьков

Тот, кто занимается комнатными авиамоделями, знает, какое непростое дело установка растяжек. А ведь именно они придают жесткость наилегчайшим прозрачным плоскостям, и даже небольшие ошибки в их натяжении приводят к искажению формы крыльев. Работа тонкая, кропотливая и долгая. И если скажут, что можно переобтянуть изящную модель (для этого нужно снять «лес» расчалок) и привести ее в рабочее состояние за 2—3 минуты, да еще в условиях соревнований, то это покажется вам нереальным. Однако, ознакомившись с предлагаемым методом, вы убедитесь, что это вполне возможно.

Прежде всего растяжки надо устанавливать на новой, еще не обтянутой модели. На время этой работы крыло лучше всего закрепить на простейшем стапеле, что позволит избежать случайных круток и изгибов плоскостей. Кроме того, вы сможете выполнить все операции без помощника.

Затем верхний узел стойки разъединяется и части стойки с закрепленными на них растяжками отгибаются соответственно вперед и назад в горизонтальное положение. Модель готова к обтяжке. После того как пленка будет приклеена к каркасу и обрезаны ее излишки, стойки возвращаются в исходное положение. Верхний узел вновь замыкается. То же самое делается, когда обшивка повреждена и ее необходимо заменить.

Как видите, решение сложной задачи оказалось совсем простым.

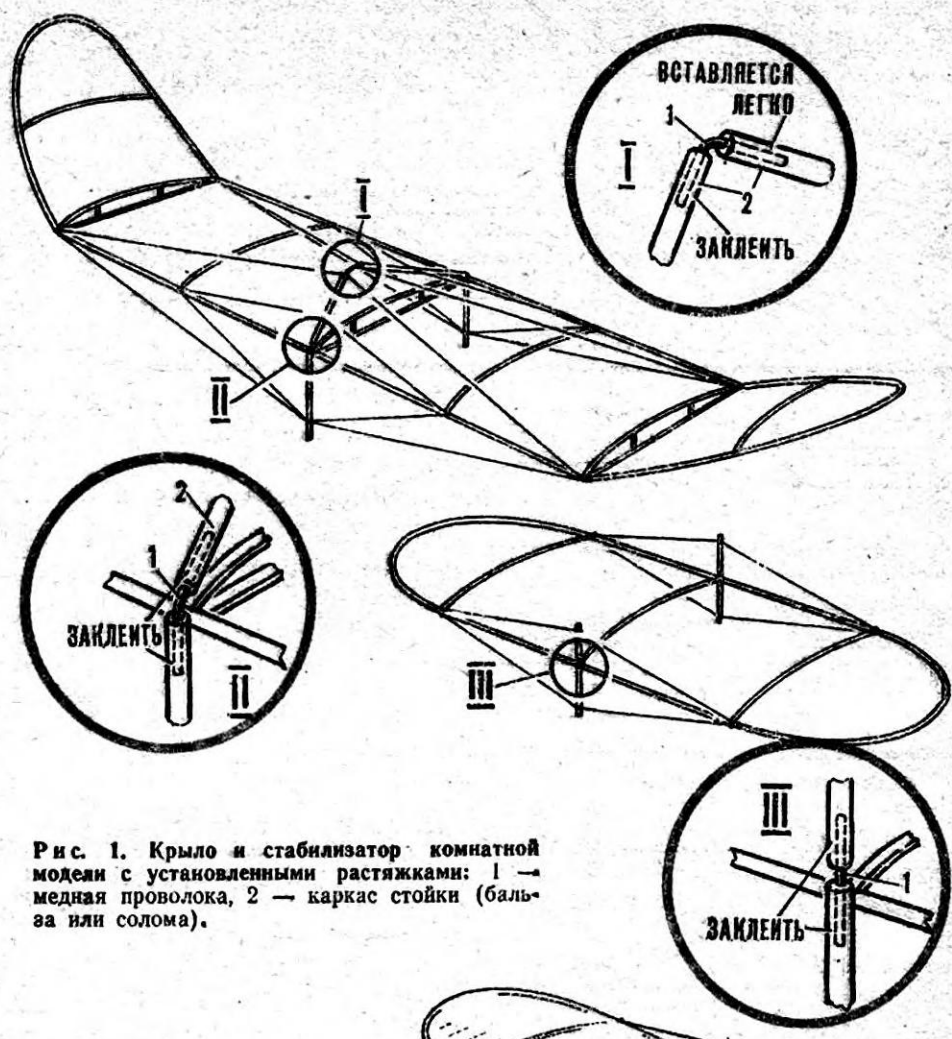



Рис. 1. Крыло и стабилизатор комнатной модели с установленными растяжками: 1 — медная проволока, 2 — каркас стойки (бальза или солома).

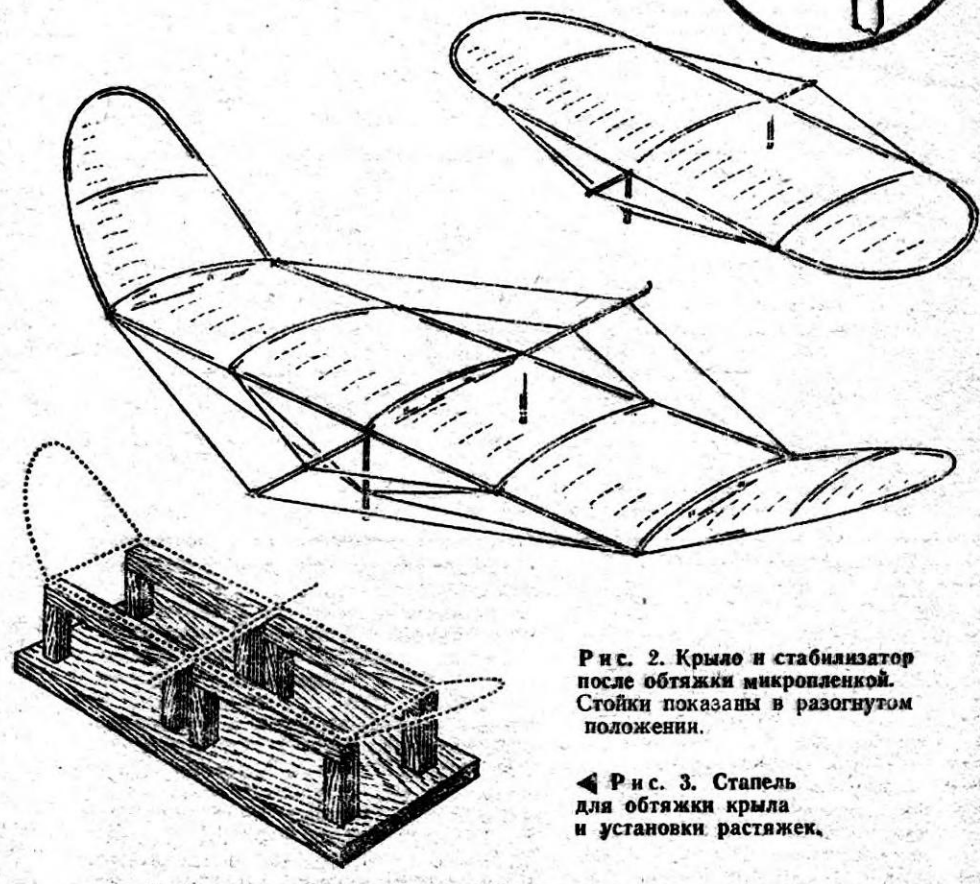


Рис. 2. Крыло и стабилизатор после обтяжки микропленкой. Стойки показаны в разогнутом положении.

◀ Рис. 3. Стапель для обтяжки крыла и установки растяжек.

Конвой HX-237, отправившийся 1 мая 1943 года из Нью-Йорка в Англию, успешно отразив все атаки фашистских подводных лодок, приближался к Азорским островам. И тогда раздосадованный адмирал Дениц велел передать в эфир новый приказ. Исполняя его, «волчья стая» фашистских субмарин, пиратствовавшая в этом районе, ринулась в нападение. Поначалу гитлеровцам повезло: 12 мая им удалось пустить на дно два сухогруза и танкер, находившиеся в голове конвоя, но потом последовали сплошные неудачи.

Утром 13 мая корабли охранения уничтожили глубинными бомбами U-89. Потом в результате атаки с воздуха U-456 была так серьезно повреждена, что вышла в эфир с просьбой о помощи. По этому сигналу ее обнаружили англичане и добили авиацией и надводными кораблями. Наконец, в то же утро корабли охранения конвоя, наведенные самолетом, пустили на дно U-753.

Докладывая Деницу о неудачных действиях подводников, начальник оперативного управления его штаба заявил, что он нисколько не удивлен гибелью трех субмарин, так как в составе охранения преследуемого конвоя был эскортный авианосец, самолеты которого не только вовремя обнаруживали немецкие лодки и наводили на них эсминцы и фрегаты, но и часто сами атаковали. Так продемонстрировал свою эффективность в противолодочной обороне «Байтер» — один из первых эскортных авианосцев, переданных американцами британскому флоту во время второй мировой войны.

***Под редакцией командующего авиацией ВМФ СССР Героя Советского Союза, лауреата Ленинской премии генерал-полковника авиации Г. А. Кузнецова, Героя Советского Союза вице-адмирала Г. И. Щедрина***

# САМЫЙ СТРАШНЫЙ ВРАГ СУБМАРИН

То, что самолет может стать самым грозным противником подводных лодок, начали понимать еще в ходе первой мировой войны. 25 июля 1916 года в Круглой бухте близ Севастополя было проведено испытание противолодочной бомбы, изобретенной старшим лейтенантом Бошняком. Две такие бомбы сбросили с гидроаэроплана с высоты 250—300 м. Дистанционная трубка с 18-секундной затяжкой сработала надежно: бомба взорвалась под водой на заданной глубине. После этого Авиационный комитет Черного моря решил снабдить гидроаэропланы бомбами Бошняка, поскольку, как отмечалось в журнале комитета, «до сих пор борьба с подводными лодками, идущими на глубине, с помощью обыкновенных бомб является совершенно невозможной».

В промежутке между войнами противолодочной обороне линейных эскадр уделялось достаточное внимание, но только к середине 1930-х годов наиболее дальновидные моряки задумались о том, что в случае войны надежная защита морских коммуникаций от вражеской авиации и подводных лодок будет невозможна без воздушного прикрытия. А такое прикрытие на протяженных океанских трассах было немыслимо без конвойных авианосцев — сравнительно небольших кораблей со скоростью хода, лишь ненамного превышающей скорость конвоируемых торговых судов.

Вторая мировая война разразилась до того, как создали такие корабли. А поскольку нужда в них ощущалась очень остро, командующий авиацией американского флота контр-адмирал У. Хэлси уже 13 декабря 1940 года предложил немедленно найти «подходящие торговые суда и быстро переоборудовать их во вспомогательные авианосцы». Через неделю президент Ф. Рузвельт приказал приобрести несколько торговых судов и снабдить их полетными палубами для обслуживания самолетов с небольшой посадочной скоростью.

В соответствии с этим решением американский флот весной 1941 года приступил к переоборудованию сухогруза С-3 водоизмещением 10 тыс. т в свой первый вспомогательный авианосец «Лонг Айленд» (31). Модернизация судна заняла 75 рабочих дней, и 2 июня новый корабль, снабженный полетной палубой и ангарами на 21 самолет, вступил в строй. Одновременно на американских верфях началась переделка для британского флота еще пяти подобных кораблей — «Чарджера», «Авенджера», «Арчера», «Байтера» и «Дэшера». Позднее «Чарджер» решили оставить в строю американского флота для тренировки английских летчиков, а остальные четыре конвойных авианосца прибыли в Англию в течение 1941—1942 годов.

В отличие от «Лонг Айленда» на них устанавливалось не четыре, а два дизеля, работавших через зубчатую передачу на один вал, в носовой части располагалась катапульта, на них была более длинная полетная палуба, большой ангар и меньший остров-надстройка на правом борту.

Британское адмиралтейство отнеслось к этим «шерстяным авианосцам», как их называли в Англии, с большим недоверием, особенно после того, как 15 ноября 1942 года одной-единственной вражеской торпедой был пущен на дно «Авенджер», а 27 марта 1943 года на реке Клайд погиб от взрыва горючего «Дэшер». Тем не менее американская программа переоборудования торговых судов в конвойные авианосцы продолжала разворачиваться. В декабре 1941 года, после вступления США в войну, приняли решение развернуть массовое строительство конвойных авианосцев на основе серийно сооружавшихся торговых судов.

Хронологически первыми стали авианосцы типа «Боут». Основой для них послужили корпуса тех же сухогрузов, из которых были получены первые шесть американских вспомогательных авианосцев типа «Лонг Айленд». Но, поскольку к моменту переоборудования эти корпуса еще не были спущены на воду, в их конструкцию удалось внести важные усовершенствования: закрытый ангар под деревянной полетной палубой, а также бортовые спонсоны для артиллерийских орудий. Главные дизели заменили паротурбинной установкой той же мощности. В результате получились корабли, принимавшие в авианосном варианте на борт 28 самолетов, а в авиатранспортном — 90.

В течение 1942 года сошли на воду все корабли этого типа. Десять из них пополнили американский флот, а одиннадцать были переданы Англии.

Дальнейшим развитием этого типа стала большая серия из 24 конвойных

### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВИАНОСЦЕВ

**31. ЭСКОРТНЫЙ АВИАНОСЕЦ «ЛОНГ АЙЛЕНД», США, 1941 г.**

Первый американский эскортный авианосец, переделанный из сухогруза «Мормакмейл», типа С-3. Водоизмещение стандартное — 7886 т, мощность четырех дизелей, работающих на один вал, — 8500 л. с., скорость хода — 16 узлов. Длина наибольшая — 150 м, ширина по ватерлинии — 21,2, ширина полетной палубы — 31 м, среднее углубление — 7,8 м. Вооружение: 1 127-мм зенитка, 2 76-мм зенитных автомата, 10 20-мм зенитных автоматов, 21 самолет. Позднее палубу удлинили в носовой части, добавили катапульты и 5 20-мм зенитных автоматов. Всего построено 6. На четырех последних вместо четырех дизелей — два.

**32. ЭСКОРТНЫЙ АВИАНОСЕЦ «КАСАБЛАНКА», США, 1943 г.**

Самый массовый эскортный авианосец второй мировой войны, строился по проекту Г. Кайзера на основе корпуса быстроходного транспортного судна Р-1. Водоизмещение стандартное — 7800 т, полное — 10 400 т, мощность двух паровых машин тройного расширения — 9 тыс. л. с., скорость хода — 18—19 узлов. Длина наибольшая — 153 м, ширина по ватерлинии — 20 м, ширина полетной палубы — 33 м, среднее углубление — 6,5 м. Вооружение: 1 127-мм зенитка, 16 40-мм зенитных автоматов и 24 20-мм зенитных автомата, 1 катапульта, 28 самолетов. Всего построено 50.

**33. ЭСКОРТНЫЙ АВИАНОСЕЦ «ДЗУЙХО», ЯПОНИЯ, 1940 г.**

Первый японский эскортный авианосец, переоборудованный из быстроходного танкера-заправщика. Водоизмещение стандартное — 11 200 т, полное — 13 950 т, мощность двухвальной дизельной установки — 52 тыс. л. с., скорость хода — 28 узлов. Длина наибольшая — 201,4 м, ширина по ватерлинии — 18, ширина полетной палубы — 23, среднее углубление — 6,4 м. Вооружение: 127-мм зенитки малокалиберная зенитная артиллерия, 2 катапульты, 30 самолетов. Всего построено 2.

авианосцев типа «Принс Уильям». При той же силовой установке, при том же оборудовании и числе самолетов они развивали несколько меньшую скорость хода — 17 узлов вместо 18. Это было вызвано увеличением полного водоизмещения с 15 400 т до 16 620 т, необходимым для размещения более сильного зенитного вооружения: на «Принс Уильям» устанавливалось два 127-мм орудия, двадцать 40-мм и двадцать 20-мм зенитных автоматов, а на «Боут» — две 127-мм пушки, восемь 40-мм и двенадцать 20-мм автоматов.

Хорошо отработанная технология изготовления корпусов и машин позволила американцам быстро наладить постройку кораблей этой серии: от закладки до сдачи в среднем проходил всего один год, так что все они вступили в строй в критическом 1943 году. В составе американского флота остался только один из них — «Принс Уильям», а остальные 23 воевали под британским флагом.

Передавая англичанам эти авианосцы, США оставляли за собой более совершенные корабли других серий. Одна из них состояла из четырех конвойных авианосцев — «Сэнгамон», «Свани», «Шенанго» и «Санти», переоборудованных из танкеров. Это были сравнительно крупные паротурбинные двухвинтовые корабли, снабженные двумя лифтами, катапультой и ангаром на 30 самолетов и развивавшие скорость хода 18 узлов. Все они вступили в строй в 1942 году.

За четырьмя авианосцами этого типа не последовало, как можно было ожидать, крупной серии, ибо летом 1942 года флот США принял предложение Г. Кайзера... 2 июня этот талантливый кораблестроитель и организатор производства взялся поставить флоту за шесть месяцев 30 конвойных авианосцев при условии, что военные моряки не будут вносить изменений в первоначально утвержденный проект. Управление кораблестроения отвергло идею Кайзера, и тогда он обратился к президенту Рузвельту, а тот рекомендовал руководителям флота более внимательно рассмотреть проект инженера. В результате президентской рекомендации Кайзер в конце июня получил заказ на постройку 50—55 конвойных авианосцев, основой для которых должны были стать быстроходные транспорты типа Р-1, снабженные паровыми машинами тройного расширения.

Создание этой крупнейшей в истории серии конвойных авианосцев считается гордостью американского кораблестроения. Если вначале работа над каждым кораблем требовала 8 месяцев, то последние экземпляры сооружались всего за 3,5 месяца. Всю серию из 50 кораблей построили ровно за один год: головной авианосец «Касаблэнка» (32) сдали флоту 8 июля 1943 года, а «Мьюнда», завершивший серию, — 8 июля 1944 года.

Последней серией американских конвойных авианосцев стали авианосцы типа «Комменсмент Бей». По водоизмещению и размерениям они были крупнее кораблей предшествовавшей серии. Вместо паровых машин на них установили два более мощных турбозубчатых агрегата, усилили зенитное вооружение (11 373 т/24 275 т; 170 × 23 × 9,75 м; 16 тыс. л. с.; 19 узлов; два 127-мм зенитных орудия, 36 40-мм и 30 20-мм зенитных автоматов, две катапульты и 34 самолета). Все это удлинило срок постройки каждого корабля до 15 месяцев.

Головной корабль серии «Комменсмент Бей» вступил в строй 27 ноября 1944 года, за ним до конца года последовал «Блок Айленд». На протяжении следующего года в строй вступило еще 13 авианосцев этого типа. В течение первых восьми месяцев 1946 года сдали четыре последних конвойных авианосца.

Таким образом, по программам военных лет на верфях США переоборудовали и построили в общей сложности 124 эскортных авианосца: 51 на основе сухогруза С-3, 4 на основе быстроходных танкеров и 69 на основе быстроходного транспорта Р-1. Из них 38 были по ленд-лизу переданы Англии, а остальные воевали под американским флагом главным образом на Тихом океане, где им противостояли всего пять японских эскортных авианосцев и пять «мак-шипов».

Японцы, пристально следившие за ходом первых морских операций второй мировой войны на европейском театре, быстро осознали боевую ценность эскортных авианосцев. И уже 27 декабря 1940 года в строй японского флота вступил первый эскортный авианосец «Дзуйхо» (33), переоборудованный из быстроходного танкера-заправщика. В январе 1942 года в строй вступил однотипный с «Дзуйхо» «Сёхо», за которым в том году последовали еще три эскортных авианосца: однотипные «Хийо», «Дзуньо» и «Рюхо». Первые два были переоборудованы из недостроенных пассажирских теплоходов; при водоизмещении 16 500 т (24 140 т), они развивали скорость 25,5 узла, несли на борту 48—56 самолетов и солидное зенитное вооружение — 12 127-мм орудий и 76 малокалиберных зенитных автоматов, «Рюхо» был переоборудован из плавучей базы с полным водоизмещением 13 700 т.

Не ускользнули от японцев и попытки англичан создать «мак-шипы» — авианосные торговые суда. В сентябре 1941 года вступило в строй первое такое судно — «Тайо», за которым вскоре последовали еще два однотипных с ним — «Чуйо» и «Уньо». Это были двухвинтовые теплоходы с полным водоизмещением 17 900 т, развивавшие скорость около 20 узлов и несшие на борту 27 самолетов, восемь 127-мм зенитных орудий и восемь малокалиберных зенитных автоматов. В 1943 году на воду спустили последние японские «мак-шипы» «Кайо» и «Шиньо» водоизмещением 15—19 тыс. т.

В ходе второй мировой войны из десяти японских эскортных авианосцев погибли восемь. 2 мая 1942 года американскими авиабомбами и торпедами был пущен на дно Кораллового моря «Сёхо». Через полтора года неподалеку от острова Хонсю американская подводная лодка потопила «Дзуньо». Но поистине роковым для японских эскортных авианосцев стал 1944 год, когда американские подводники уничтожили «Тайо», «Уньо» и «Шиньо», а летчики «Кайо», «Хийо» и «Дзуйхо».

Любопытно, что американские потери в эскортных авианосцах лишь немногим уступали японским: шесть по сравнению с восемью. 24 ноября 1943 года японская подводная лодка в районе Гильбертовых островов пустила на дно «Лиском Бей». В 1944 году погибло три американских эскортных авианосца: в мае подводная лодка потопила «Блок Айленд», а в октябре в заливе Лейте артиллерия японских крейсеров и камикадзе уничтожили «Гэмбиер Бей» и «Сент Ло». Наконец, в 1945 году ударами с воздуха потопили «Оммани Бей» и «Бисмарк Си».

Что касается английского флота, то с 1941 года, когда погиб «Одесити», он до самого конца войны терял по одному эскортному авианосцу в год: в 1942 году был торпедирован «Авенджер», в 1943-м взорвался «Дэшер», унеся с собой 378 человек, в 1944-м в районе мыса Нордкап фашистская лодка U-354 потопила «Набоб», а через год U-482 на подходе к устью Клайда пустила на дно «Тейн». Но в целом англо-американские потери в эскортных авианосцах были сравнительно невелики и к концу войны составили всего 13%.

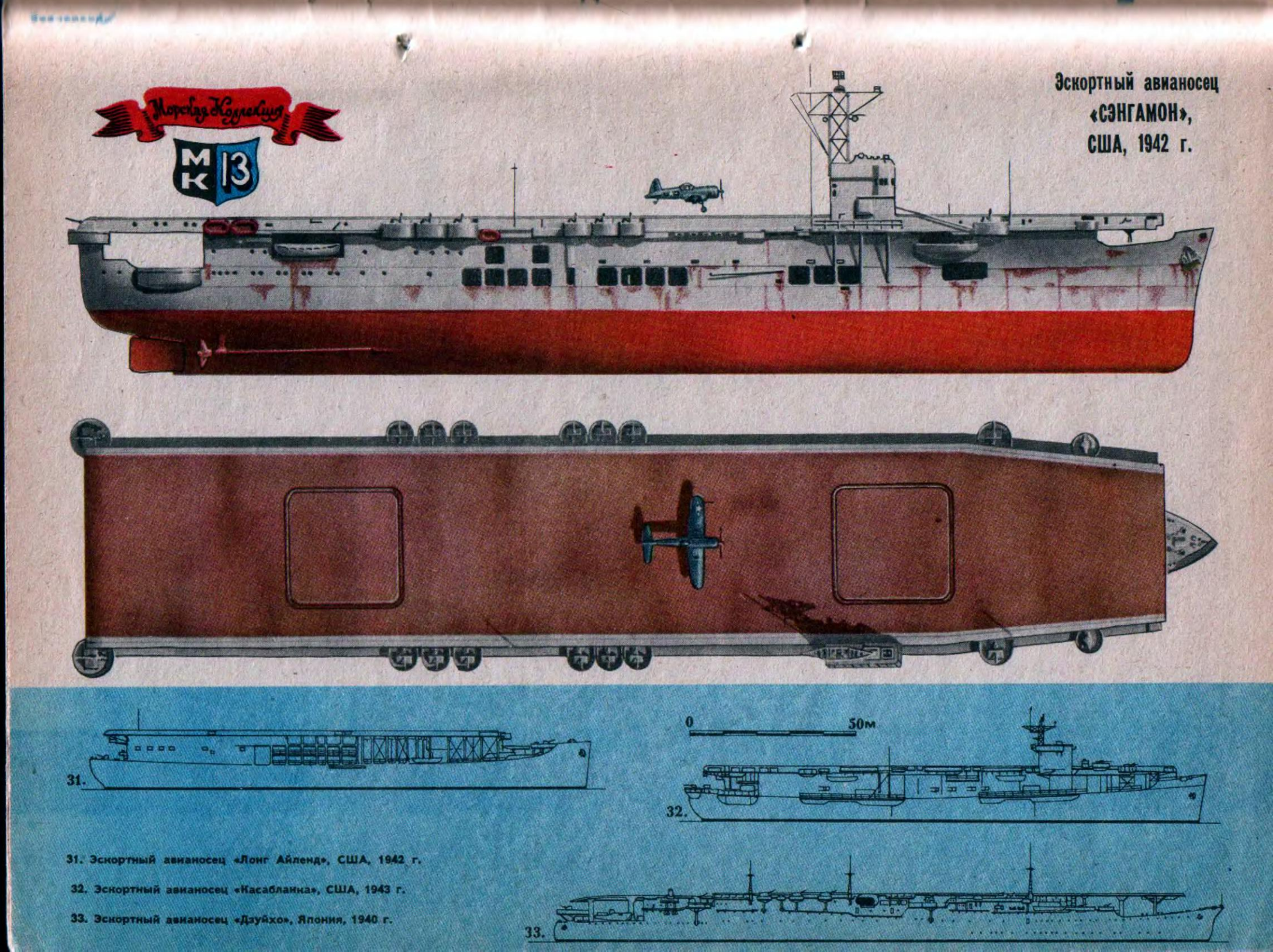
Эскортные авианосцы с честью выполнили ту первоочередную задачу, которая возлагалась на них с самого начала войны. В 1942 году англичане ввели в строй всего 18 эскортных авианосцев и потеряли от действий фашистских подводников 5,75 млн. т торгового тоннажа, причем в отдельные месяцы потери достигали 0,65 млн. т. В 1943 году в строй американского и английского флотов вошло 67 эскортных авианосцев, и потери составили всего 1,94 млн. т, причем с августа этого года они никогда больше не превышали 53 тыс. т в месяц.

Из 180 немецких, итальянских и японских лодок, действовавших на европейских морских театрах с мая 1943 по май 1945 года и потопленных противолодочными силами союзников, 51 приходится на долю эскортных авианосцев, причем первенство здесь принадлежало авианосцу «Боут», уничтожившему 13 вражеских лодок. За ним идет авианосец «Кард» — 11 лодок и «Блок Айленд» и «Кроатан» — по 6 лодок.

**Г. СМИРНОВ, В. СМИРНОВ, инженеры**
**Научный консультант капитан III ранга А. ГРИГОРЬЕВ**

### ЭСКОРТНЫЙ АВИАНОСЕЦ «СЭНГАМОН», США, 1942 г.

Переоборудован из танкера «Эссо Трентон», заказанного американским флотом накануне второй мировой войны. Спущен на воду в 1939 году, вступил в строй после переделки в эскортный авианосец в 1942 году. Водоизмещение стандартное — 11 400 т, полное — 24 275 т, четыре котла и два турбозубчатых агрегата мощностью 13 500 л. с., скорость хода — 18 узлов. Длина наибольшая — 169 м, ширина по ватерлинии — 22,8, ширина полетной палубы — 35 м, среднее углубление — 9,75 м. Вооружение: 2 127-мм зенитки, 8 40-мм зенитных автоматов, 2 катапульты, 30 самолетов. Позднее зенитное вооружение было усилено 20 40-мм и 10 20-мм зенитными автоматами. Всего построено 4.




31. Эскортный авианосец «Лонг Айленд», США, 1942 г.

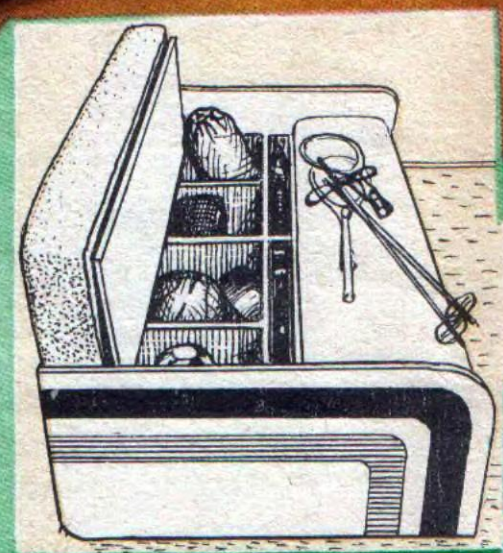
32. Эскортный авианосец «Касабланка», США, 1943 г.

33. Эскортный авианосец «Дзуйхо», Япония, 1940 г.

# КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

*В «КЛУБЕ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ» КАЖДЫЙ НАЙДЕТ СЕБЕ ТЕМУ ПО ИНТЕРЕСАМ:*

КРОВАТЬ МОЖЕТ СТАТЬ ЕЩЕ И ШКАФОМ, ЕСЛИ РАЗУМНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРОСТРАНСТВО ПОД НЕЮ (стр. 33—35).



◄ МЕБЕЛЬ

КИНО-ФОТОТЕХНИКА ►

◄ ВСЕ ДЛЯ ДАЧИ

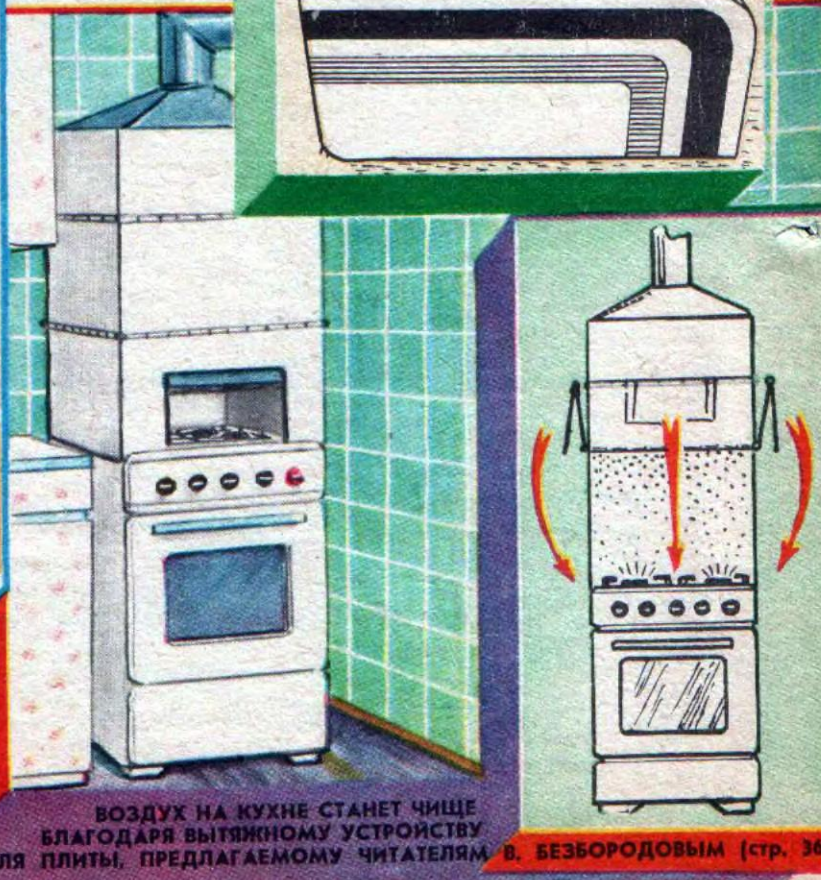
МАСТЕРСКАЯ ►

◄ РАДИОТЕХНИКА

ДОМАШНИЙ СТАДИОН ►

◄ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

СОВЕТЫ СО ВСЕГО СВЕТА ►



ВОЗДУХ НА КУХНЕ СТАНЕТ ЧИЩЕ БЛАГОДАРЯ ВЫТЯЖНОМУ УСТРОЙСТВУ ДЛЯ ПЛИТЫ, ПРЕДЛАГАЕМОМУ ЧИТАТЕЛЯМ В. БЕЗБОРОДОВЫМ (стр. 36).

## С НОВОСЕЛЬЕМ, ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Уверены, что этот праздник пришел под Новый год ко многим из вас: в нашей стране миллионы семей въезжают ежегодно в еще пахнущие краской просторные квартиры. И начинается радостная и хлопотливая пора обживания нового дома. Кто-то устремляется в магазины мебели и электротоваров, обращается в бюро добрых услуг, а кто-то решает все сделать своими руками: оборудовать кухню и ванную, по-своему оформить прихожую, встроить шкафчики, антресоли, изготовить недостающие предметы домашнего убранства. А разве мало подобных дел в уже обжитых квартирах? А в летнем домике, на даче? Судя по вашим письмам — много.

Вот почему в этом номере у нас тоже новоселье: полюбившийся вам раздел «Клуб домашних мастеров» получает в журнале новую, более просторную «квартиру». Здесь мы будем рассказывать обо всем, что связано с домашним конструированием. Что бы вы ни задумали сделать для своей квартиры и дачи: обновить меблировку или провести ремонт, модернизировать бытовые приборы или аппаратуру, изготовить комнатные спортивные снаряды, игрушки, — на помощь вам придет КДМ.

Надеемся, что все вы — наши читатели — станете и его активными авторами: поделитесь опытом, расскажете о собственных поделках и придумках для дома и активного отдыха.

# ШКАФ... ПОД КРОВАТЬЮ

**Вы подходите к кровати и вынимаете из нее... лыжи, ручную швейную машину или подшивку старых журналов, чемодан или обогреватель. «Ну, — скажет читатель-скептик, — совсем с этой мебелью докомбинировались». Однако не будем спешить с выводами.**

**На Центральной выставке НТТМ, в мебельных экспозициях последних лет можно было видеть не одну конструкцию спального места, убирающегося в шкаф-стенку. Днем она, таким образом, не мешает, а на ночь откидывается подобно столику секретера, опираясь на шарнирную спинку.**

**Чем вызваны такие решения, понятно. Кровать — один из самых крупногабаритных предметов обстановки: под нее уходит почти треть комнаты, хотя служит она лишь несколько часов в сутки. Поэтому неудивительно и предложение нашего ленинградского читателя И. Полунина — убирать ее на день в нишу шкафа, подняв на шарнире (рис. 1).**

**Однако есть другой способ компенсировать потерю площади: прятать не кровать, а... шкаф. Вспомним опыт градостроителей, когда эффективность здания, забирающего под себя определен-**

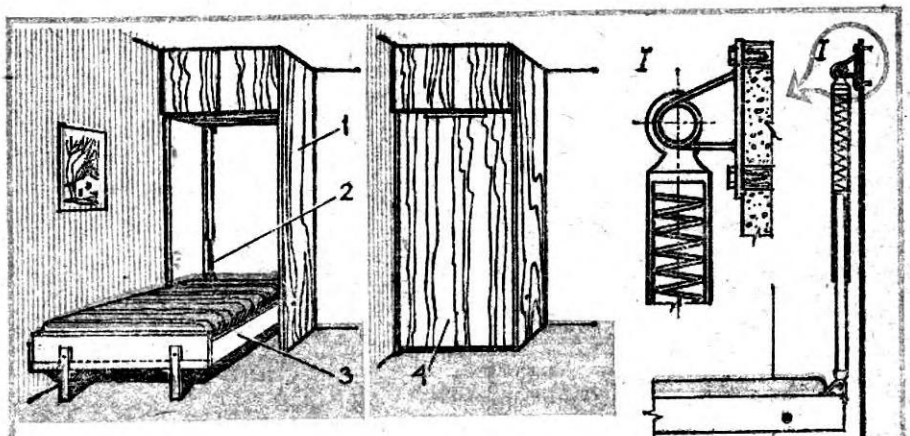



**Рис. 1.** Вертикально убираемая кровать: 1 — шкаф, 2 — пружинный амортизатор, 3 — кровать, 4 — декоративная панель.

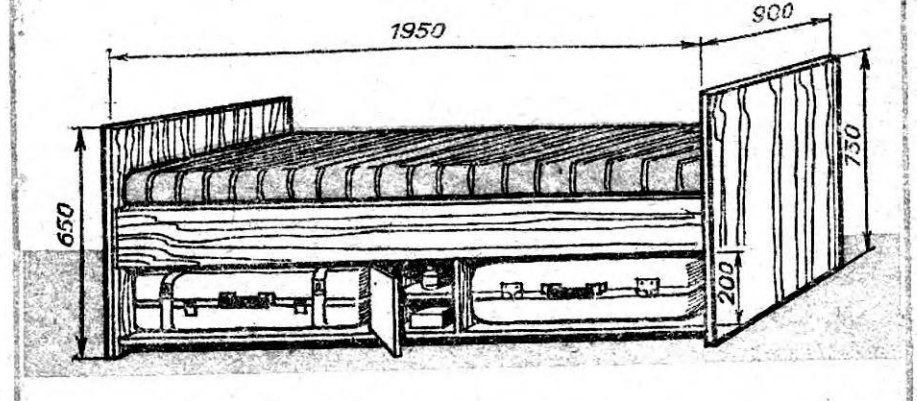



**Рис. 2.** Открытый подкроватный шкаф.

ную часть территории города, повышается за счет увеличения населенности — наращиванием на той же площади числа этажей. Увеличим и мы полезную загрузку занимаемых кроватью квадратных метров жилья, заставив «работать» пустующее обычно пространство под нею. Вот несколько конструкций, превращающих место для сна и отдыха еще и в своеобразный горизонтальный шкаф. Заложенные в эти решения принципы пригодны как при изготовлении новой мебели, так и при модернизации уже имеющейся у вас независимо от «исходного предмета», будь то собственно кровать, диван, софа, детская тахта или кушетка.

Варианты устройства будут диктоваться в первую очередь самыми большими из предназначенных для хранения и размещения в подкроватном шкафу вещей. Точно так же, как и размеры внутренних отделений, перегородок, полочек, кстати, они могут быть и наружными — для мелких предметов: книг, медикаментов.

Наверное, в каждом доме самыми мешающимися и наиболее трудно пристраиваемыми предметами являются чемоданы, ручные швейные машинки, раскладушки — требуются нечасто, а места занимают много. Хорошо, если есть вместительные антресоли, встроенные шкафы или кладовки. Если их нет, подобные вещи — первые кандидаты в подкроватный шкаф: рациональная планировка его не только позволит вместить крупногабаритные предметы, но и послужит удобным «прибежищем» для множества более мелких на оставшейся площади.

На рисунке 2 показано простое устройство для хранения больших чемоданов. К стандартной конструкции здесь практически добавляется только полик из листа фанеры толщиной 3—5 мм, в размер пространства между спинками. Для придания необходимой жесткости он укладывается на рамку из брусков 30×30 мм, с тремя аналогичными поперечинами. Бруски можно не скреплять между собой, лишь смазать клеем и соединить мелкими гвоздями с поликом, а боковые — со спинками. Если между чемоданами и кроватью остаются большие зазоры, продольные бруски лучше заменить панелями из доски или древесно-стружечной плиты толщиной 20 мм и высотой на величину зазора. Заднюю часть такого хранилища для защиты от пыли лучше закрыть панелью из оргалита, а переднюю можно оставить открытой: ее не будет видно из-под покрывала или накидки, используемых в декоративных целях. Если между чемоданами остается подходящее пространство, в него легко встроить две вертикальные перегородки с полочкой — для аптечки и разных мелочей.

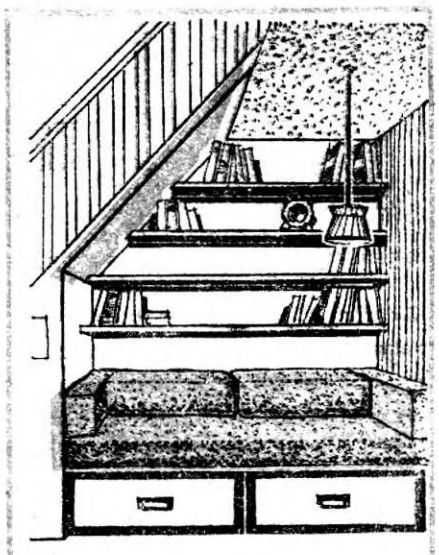


Рис. 3. Диван-шкаф в подлестничном пространстве.

У кровати или кушетки с матрацем из съемных поролоновых подушек основание, изготовленное, как правило, из фанеры или оргалита, может быть преобразовано в дверки закрытого горизонтального шкафа (рис. 4) или полностью поднимающуюся крышку. Для этого имеющееся основание лучше снять, заменив его новым, из толстой фанеры (10—12 мм) или древесно-стружечной плиты. В зависимости от самого большого помещаемого сюда предмета решается внутренняя планировка хранилища — большое отделение и меньшие секции, образуемые внутренними перегородками.

Особенно хороша кровать-шкаф в детской комнате: в ней можно разместить все — от сезонной обуви и одежды до игрушек и спортивных принадлежностей. Во внутренние отделения удобно закладывать на лето коньки и клюшки, даже лыжи с ботинками и палками. А передняя панель может выполняться в зависимости от возраста детей. Для малышей в ней сделайте несколько отделений-ящиков, выдвигаемых или открываемых поворотом вокруг нижнего шарнира или петли: получится удобное хранилище для игрушек. Для ребят постарше лучше оставить открытые ячейки — с полочками для книг, тетрадей, канцтоваров, инструментов и материалов.

На рисунке 6 показан примерный вариант самодельной кровати. Материал — древесно-стружечная плита толщиной 20 мм, соединение деталей — на шипах, с помощью клея и шурупов. По санитарным требованиям к этому материалу все заготовки перед окончательной сборкой должны быть обязательно отфанерованы либо покрыты декоративной пленкой или эмалями, лаком.

Сборка начинается с полика, опирающегося на продольные планки, а торцевыми краями скрепляемого с опорны-

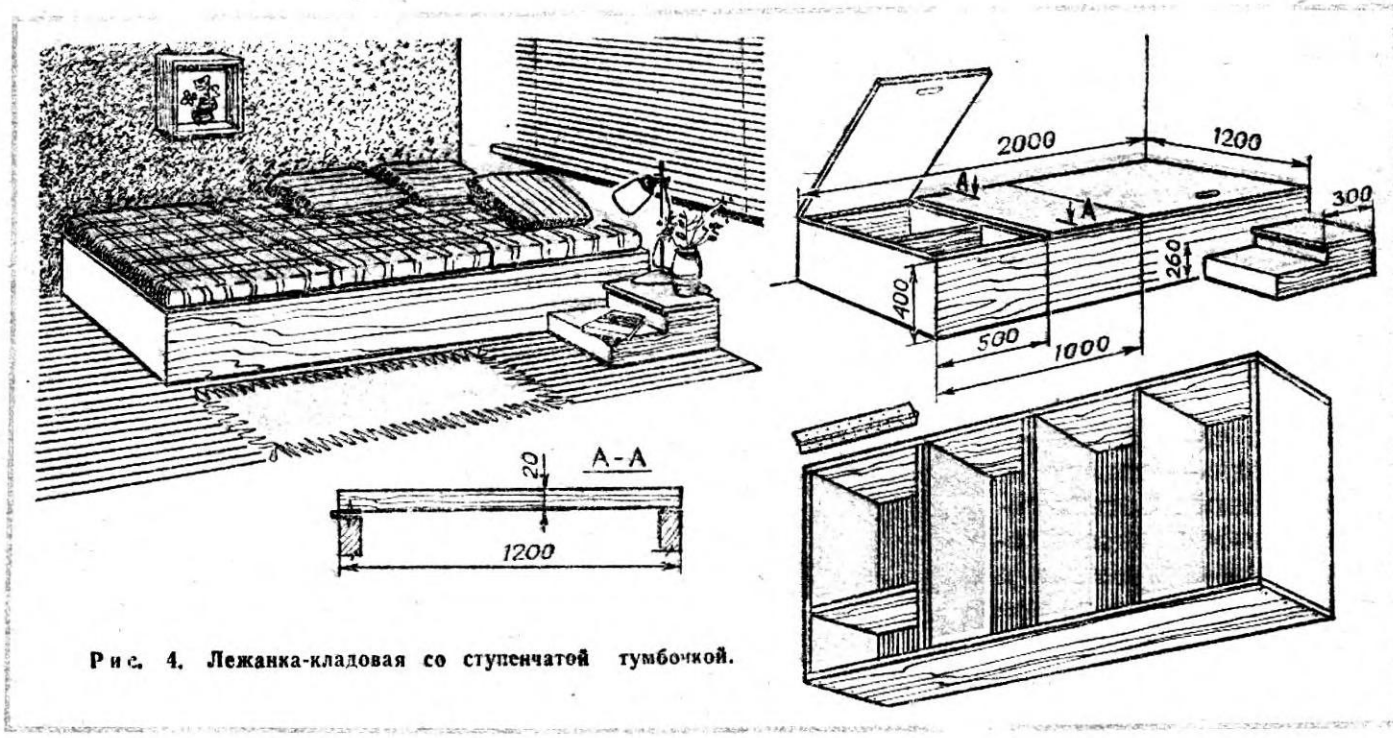
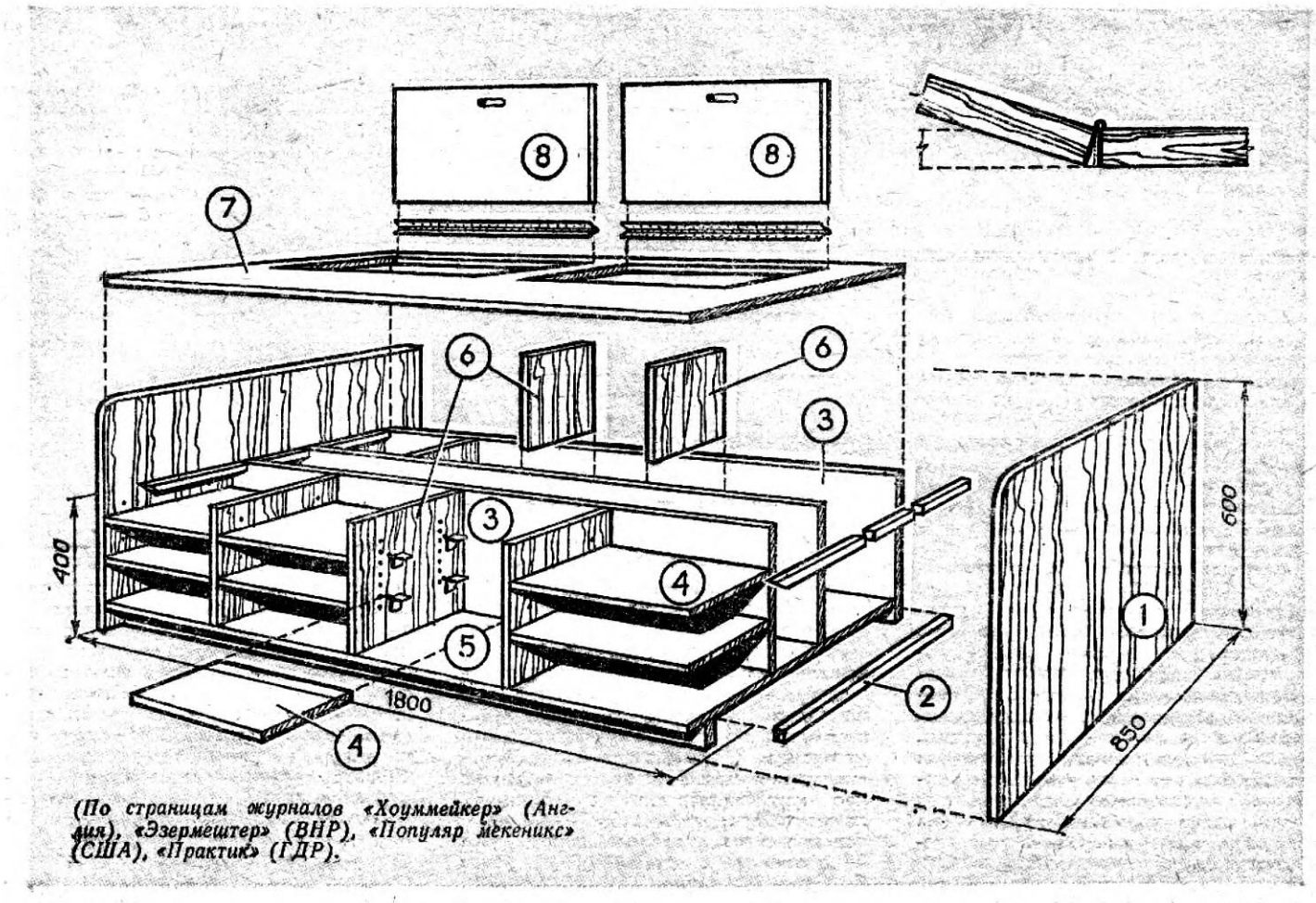



Рис. 4. Лежанка-кладовая со ступенчатой тумбочкой.




*(По страницам журналов «Хоуммейкер» (Англия), «Эзермештер» (ВНР), «Популяр мекеникс» (США), «Практик» (ГДР).*

**Рис. 5. Кровать-шкаф и схема ее сборки:**
1 — спинка, 2 — брусок, 3 — продольные перегородки, 4 — полки, 5 — полик, 6 — поперечные перегородки, 7 — верхняя панель, 8 — крышки.

ми брусками в нижней части спинок. Затем устанавливаются средние перегородки и в последнюю очередь — наружные и боковые панели. Сверху укладывается основная панель с прорезанными в ней крышками, прикрепленными на рояльных петлях и имеющими отверстия, играющие роль ручек.

Интересно можно решить спальное место в углу комнаты. Здесь не придется изготавливать мебель как таковую — достаточно соорудить широкий подиум, который будет служить и лежанкой, и шкафом, и даже своеобразным столиком.

Основание подиума — короб из ДСП. Размеры его диктуются отводимой площадью (примерное соотношение показано на рисунке 4). Снизу короба целесообразно проложить лист фанеры толщиной 2—3 мм или оргалит. Внутри устраиваются перегородки, делящие хранилище на отделения и служащие поперечными опорами для их крышек. Последние стороной, обращенной к стене, соединяются с коробом на рояльных петлях. Если крышки сделать не на всю ширину короба, а только под матрац, то оставшаяся незастеленной узкая панель может использоваться как столик: на нем расположатся лампа, радиоаппаратура, книги. А внутри такого просторного хранилища поместятся любые крупногабаритные вещи.

Если лежанка примыкает к окну, рядом с ней установите показанную на рисунке 4 ступенчатую тумбочку, собранную из ДСП. Она прикроет батарею парового отопления, послужит подцветочницей; на ней хорошо будут смотреться большие настольные часы, ваза с фруктами, корзинка с вязаньем.

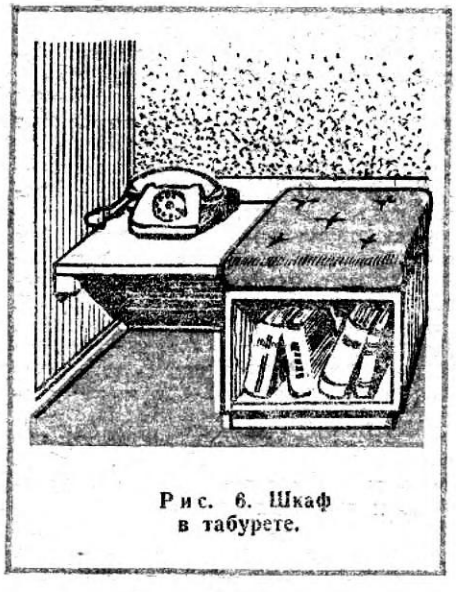


Рис. 6. Шкаф в табурете.

Но это не только декорация. Обе крышки установлены на петлях и поднимаются, открывая вспомогательные объемы для хранения всевозможной мелочи. И не только мелких предметов; размеры большой секции могут быть подобраны так, чтобы туда помещалась, скажем, ручная швейная машина.

Для большинства книжных шкафов, не говоря уже про стандартные полки, неразрешимая проблема — альбомы иллюстрированных изданий, тома энциклопедий, различных словарей и справочников: стоя они не помещаются, а, уложенные стопкой, своей тяжестью прогибают со временем самые прочные полки. Выход — в «напольном» хранении, на нижних уровнях шкафа, или, наоборот, в самой верхней, антресольной его части, но в таком случае ими неудобно пользоваться. А если предусмотреть для них место в подкроватном шкафу, его наружных секциях? Их можно оборудовать раздвижными стеклами или аналогичными дверками из оргалита, пластика, фанеры.

Или еще один вариант. На рисунке 5 показана мягкая табуретка коробчатой формы размером 400 × 400 × 400 мм, внутри которой расположены книги крупного формата. Кстати, из подобных табуреток пошире может быть составлен угловой диванчик или кушетка с сохранением в нижнем ярусе отделений для крупноформатных изданий.

# БАЧОК-«НЕБОСКРЕБ»

Нередко у фотолюбителей, особенно после отпуска, накапливается большое количество непроявленных пленок. Побыстрее управиться с ними поможет сдвоенный бачок, склеенный из обычных двухъярусных, выпускаемых заводом «Пластик». Такой лабораторный «небоскреб» позволит обрабатывать одновременно 5 узких или 6 широких однотипных пленок. При этом потребуется не более литра каждого из растворов — как раз на такой объем рассчитаны стандартные наборы химикатов.

Для получения большого корпуса отпилим у одного из бачков донышко. Образовавшиеся при этом опилки растворим в дихлорэтане, которым и будем склеивать (при работе с этим ядовитым испаряющимся растворителем необходимо соблюдать осторожность!). Можно воспользоваться и эпоксидной смолой. В том и другом случае скрепляем обе части сначала в нескольких точках, чтобы выровнять их, а потом заполняем щель по окружности снаружи и изнутри, воспользовавшись стеклянным рейсфедером или пипеткой с изогнутым концом. На внутренней стенке получившегося супербачка отметим риской уровень, соответствующий 1 л.

При желании можно склеить и три бачка. В этом случае появится возможность заряжать одновременно семь пленок. Но даже при небольшом объеме работы целесообразно изготовить два бачка: один используется для рабочих растворов, второй — для промывки.

Под катушки необходимо склеить удлиненный стержень (из имеющихся в двухъярусных бачках) и вставки либо воспользоваться пластмассовой трубкой подходящего диаметра.

Если вам приходится обрабатывать помногу пленки, сделайте дополнительные щечки, подогнав катушки от бачка на 250 см³. К сожалению, они применимы лишь при обработке черно-белого материала. А прозрачная катушка помещается в белый сосуд с водой, и на нее направляется свет от 100-ваттной лампочки попеременно с обеих сторон, время засветки увеличивается в 1,5 раза по сравнению с указанным на наборе химикатов для цветной обработки.

Зарядка многоярусной катушки выполняется так. Вначале заполняются средние секции. Пленка должна быть в хорошем состоянии, с неповрежденной перфорацией, без изломов. Вдевать ее в спираль необходимо эмульсионной стороной внутрь. В затруднительных случаях можно действовать в соответствии с заводской инструкцией: подавать пленку до упора и, зафиксировав ее положение пальцами на одной из спиралей, отвести вторую в начальное положение. Ролики с обрывами перфорации и прочими дефектами заправляют в крайние секции, здесь делу помогут имеющиеся в спиралях вырезы.

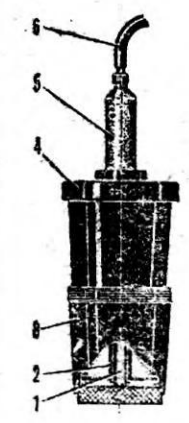



Рис. 1. Сдвоенный бачок в сборе с аэратором: 1 — стержень, 2 — катушка, 3 — корпус бачка, 4 — крышка, 5 — аэратор, 6 — водоподводящая трубка.

# «ВЫХЛОПНАЯ» ДЛЯ КУХНИ

Я изготовил для газовой плиты вытяжной шкаф (см. 4-ю стр. вкладки), который служит верой и правдой вот уже несколько лет. Очень им доволен и хочу поделиться с читателями своим опытом.

Хотя назначение устройства понятно каждому, необходимо сделать некоторые акценты. Поскольку это не очиститель воздуха, предлагаемый сейчас промышленностью, и даже не просто колпак, а своеобразный шкаф, соединенный с вытяжной системой, — эффективность отвода продуктов сгорания намного выше. По существующим правилам при зажженной плите должна быть открыта фрамуга кухонного окна — вместе с вентиляционным отверстием она служит проветриванию помещения. Но раз — помещения, значит, газ и его отходы сначала наполняют кухню. Шкаф же дает возможность отводить загрязненный воздух сразу от плиты, сохраняя в чистоте атмосферу остального объема комнаты.

Есть у него и другие преимущества. Словно в русской печи, «зев» шкафа можно прикрыть заслонкой, сокращая потери тепла, — пища готовится намного быстрее. Кроме того, при необходимости шкаф, подобно печи, интенсивно согревает кухню — не хуже батареи парового отопления. В то же время его стенки предотвращают случайное попадание в зону горелок возгорающихся предметов, таких, как занавески, полотенца. И наконец, исключается возможность накопления взрывоопасно больших количеств газа: емкость шкафа примерно в 30 раз меньше кухни, а вытяжка из него примерно во столько же раз интенсивнее. Моделировалась работа плиты с включением всех горелок, но одной неподожженной — опасности не возникало.

Как же устроена «выхлопная» для кухни? У меня это прямоугольная конструкция из жести по периметру плиты, переходящая в колпак с трубой, соединенной с вытяжным отверстием. На передней панели — прямоугольное окно высотой больше кастрюли с опускающейся заслонкой. Вот и вся хитрость.

Эксплуатация показала, однако, что жестко соединенными должны быть лишь задняя стенка и колпак, а боковины и передняя панель — подъемные, если не как жалюзи, то хотя бы двухстворчатые, складные, на шарнире, что облегчит доступ к горелкам. Вся система с соответствующей изоляцией вписывается в общий кухонный ансамбль. Кронштейны трубы можно крепить к стене, а колпак — подвесить к потолку на проволочных тягах или тросиках. Использование тонкого цветного металла, да еще с элементами чеканки придаст шкафу красивый декоративный вид. Корпус может быть также окрашен аэрозольной эмалью для холодильников и ванн.

Думаю, что этим устройством могли бы заинтересоваться не только любители домашнего конструирования, но и промышленные организации, выпускающие газовые плиты. Со своим предложением я ознакомил головную организацию по этим изделиям — Донецкое научно-производственное объединение Газоаппарат. Главный инженер тов. Гайдуков сообщил, что они поддерживают идею бытовых плит с организованным отводом продуктов сгорания в дымоход, но, к сожалению, пока такие плиты не производятся. Есть также положительный отзыв Института санитарии и гигиены имени Эрисмана. Буду очень рад, если моя конструкция, конечно соответствующим образом усовершенствованная, сослужит кому-то добрую службу.

**Н. БЕЗБОРОДОВ,**
инженер-конструктор,
г. Долгопрудный,
Московская область

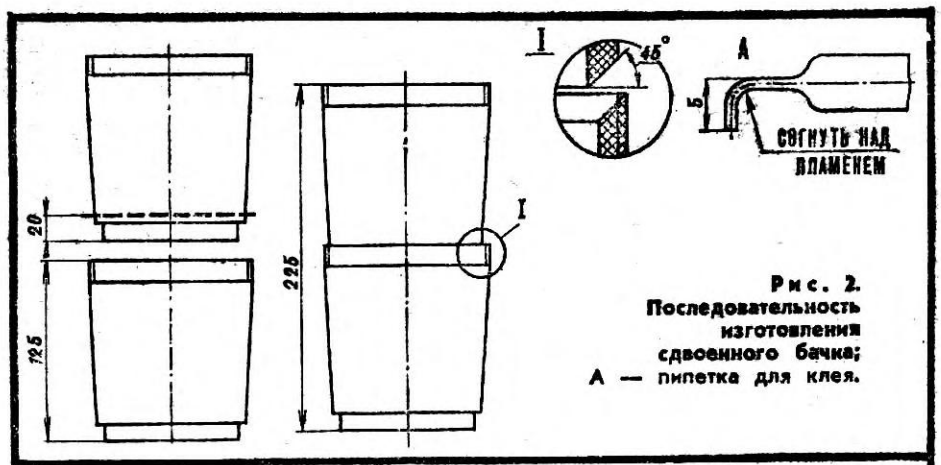



**Рис. 2.** Последовательность изготовления сдвоенного бачка; А — пипетка для клея.

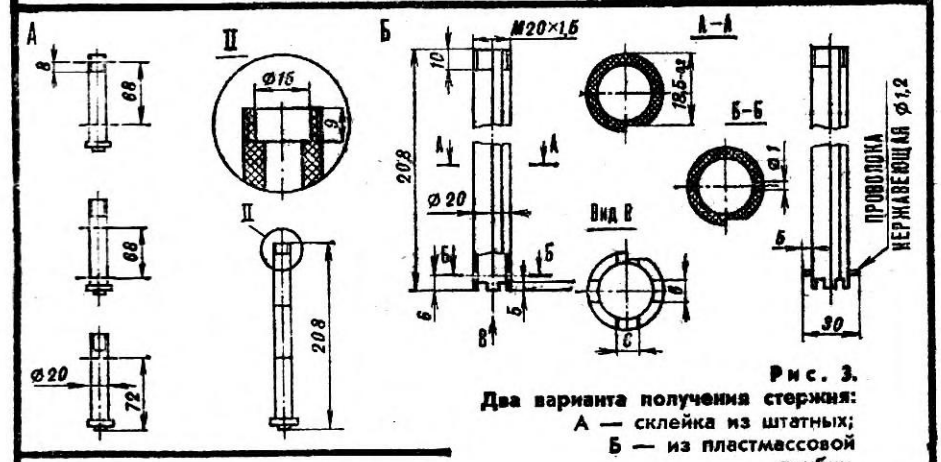



**Рис. 3.** Два варианта получения стержня: А — склейка из штатных; Б — из пластмассовой трубки.

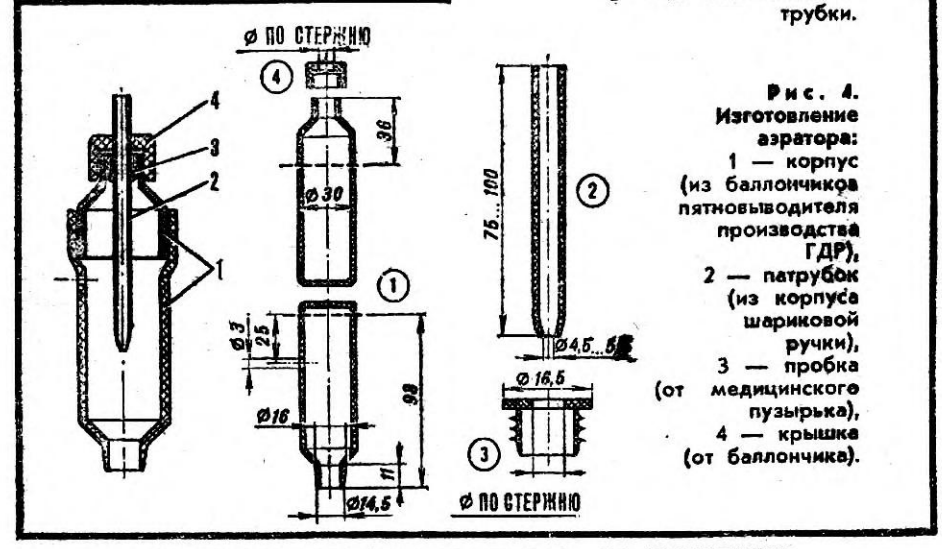



**Рис. 4.** Изготовление аэратора: 1 — корпус (из баллончиков пятновыводителя производства ГДР), 2 — патрубок (из корпуса шариковой ручки), 3 — пробка (от медицинского пузырька), 4 — крышка (от баллончика).

**ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ РАСТВОРА НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЦВЕТНОЙ ОБРАТИМОЙ ПЛЕНКИ**

| Перемешивание | Чувствительность | Цветовое искажение | Градация | Максимальная плотность |
|---|---|---|---|---|
| **В черно-белом проявителе** | | | | |
| Уменьшено | ниже | синее | менее контрастная | больше |
| Усилено | выше | желтое | более контрастная | меньше |
| **В цветном проявителе** | | | | |
| Уменьшено | выше | желтое | менее контрастная | меньше |
| Усилено | нормальная | нет | более контрастная | больше |
| **В черно-белом и цветном проявителях** | | | | |
| Уменьшено | ниже | нет | менее контрастная | меньше |
| Усилено | выше | нет | более контрастная | больше |

При работе с широкой пленкой каждую секцию заполняют двумя роликами последовательно: вначале заряжают одну, а затем вдвигают вторую, предварительно отогнуть язычок — он предотвратит наложение пленок одна на другую.

Для получения равномерного, без полос, проявления черно-белых и правильной цветопередачи у обратимых пленок растворы следует время от времени перемешивать, опрокидывая бачок, закрыв отверстие штатным полиэтиленовым колпачком. Чтобы обрабатываемая пленка полностью отвечала указанным на упаковке характеристикам, необходимо перемешивать раствор с такой периодичностью: первую минуту — один раз каждые 10 с, далее — через 30 с; со вспомогательными растворами — каждые полминуты. При этом само переворачивание должно длиться 5—7 с.

О том, насколько важно выдерживать режим опрокидывания, говорит тот факт, что, изменяя его, мы можем влиять на цветовые оттенки у обратимых пленок (смотри таблицу), корректируя таким образом цветопередачу.

В новом бачке можно не только проявлять, но и промывать пленку. Вода подается в отверстие стержня катушек по резиновой трубке, доходящей почти до дна. Время промывки, которое в обычных условиях равно примерно сумме времени, затрачиваемого на всю обработку, можно сократить в 2—5 раз, если вспенивать воду пузырьками воздуха. Они активно вымывают из бачка остатки растворов, сбивают осевшие на его стенках и пленке газовые шарики, ускоряют очистку эмульсии от химикатов.

Для этой цели вполне пригодна бытовая насадка — аэратор, надеваемый на кухонный кран. К ней необходимо приклеить патрубок для резиновой трубки, которая опускается свободным концом в отверстие стержня катушек. Внутренний диаметр этой трубки должен быть достаточным, чтобы процесс аэрации шел устойчиво. Насадка незаменима и при использовании водопровода с низким давлением или подаче воды из напорного бачка, например на даче. Время промывки черно-белой пленки с модернизированным аэратором составит 5—7 мин. Во всех случаях следы фиксажа в итоге полностью отсутствуют.

Самодельный аэратор можно изготовить из пластмассовых корпусов (от двух подходящих по размеру флаконов) и сопла. Корпус своим горлышком должен плотно входить в отверстие стержня катушек. Для удобного подсоединения к водопроводному крану шланга, подводящего воду к самодельному аэратору, можно использовать резиновую часть корпуса от хозяйственного аэратора.

Оптимальный расход воды для подобных устройств невелик и составляет 3—6 л в минуту, что позволяет существенно экономить воду при подаче ее не из водопровода.

При промывке пузырьки воздуха и вода приподнимают катушки в бачке, поэтому его лучше закрывать штатной крышкой, у которой удалена воронка и расширено отверстие под аэратор.

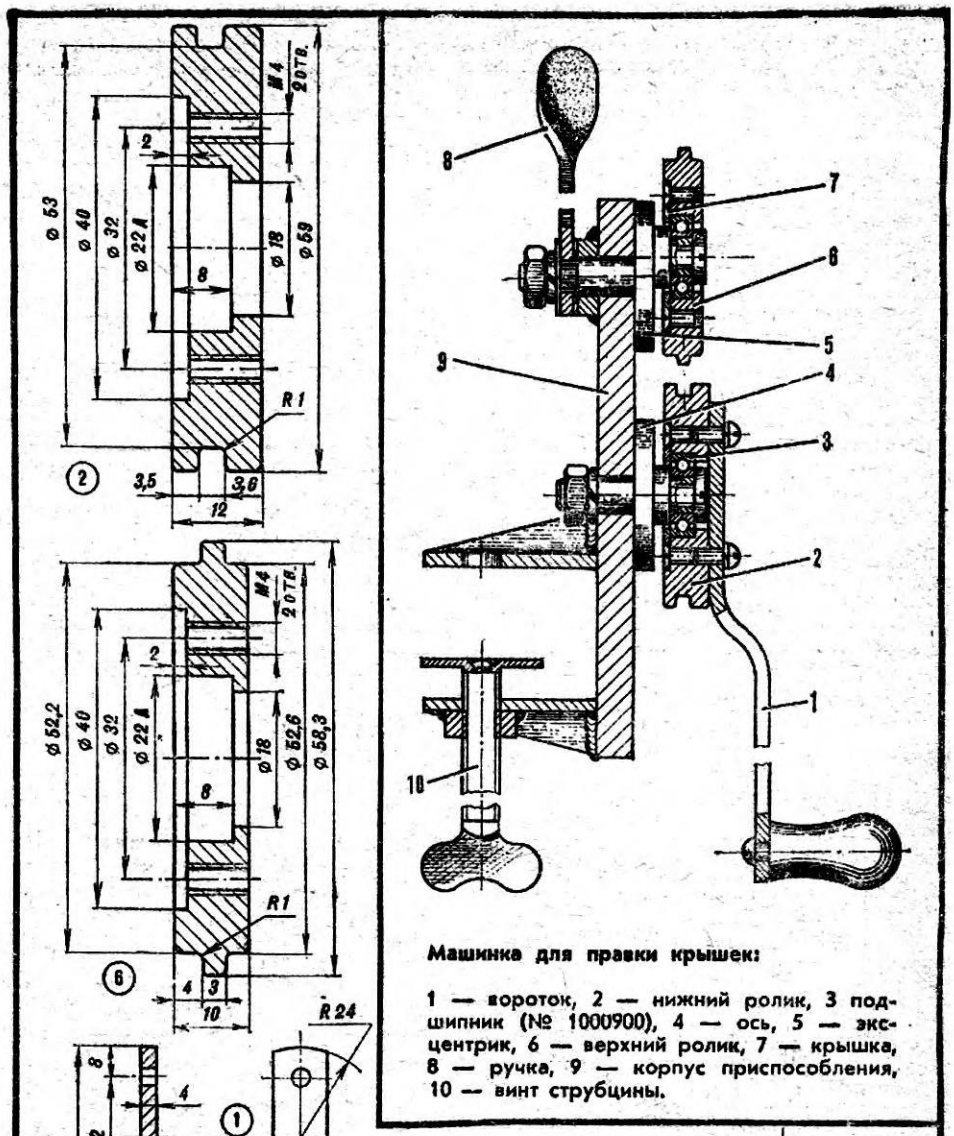
**А. ВОЛГИН**

# КОМПОТАМ-ВЕЧНЫЕ КРЫШКИ

**В. СТАНОТИН,**
**г. Сызрань**

Снежной холодной зимой вы открываете банку домашнего компота — и словно выпускаете ароматы знойного лета и щедрой осени. Но не спешите выбрасывать исковерканную консервным ножом металлическую крышку — ее можно восстановить с помощью вот такого несложного приспособления.

У бывшей в употреблении крышки вынимается уплотняющая резинка, после чего она надевается на верхний ролик и поворотом ручки, связанной с эксцентриком, прижимается к нижнему ролику, вращаемому воротком. Достаточно пяти таких оборотов — и крышка как новая: можно вставлять обратно резинку, кипятить и закатывать банку.



# СВЕТЯЩИЙСЯ КОРИДОР, УХОДЯЩИЙ В БЕСКОНЕЧНОСТЬ

На первый взгляд это зеркало ничем не отличается от самого обычного, но, стоит включить незаметные миниатюрные лампы, оно наверняка удивит и вас, и ваших друзей сверкающей перспективой огней, уходящей вдаль.

Секрет в том, что зеркало двойное, оно состоит из рамы, обычного зеркала, установленного сзади, стекла, закрепленного в передней части рамы, и лампы от двух или четырех елочных гирлянд, смонтированных между зеркалом и стеклом.

Рама из двух частей: внешней и внутренней. Последняя собирается из сосковых брусков или фанерных полос сечением 12×70 мм. В каждой полосе сверлятся отверстия — их диаметр должен соответствовать патронам миниатюрных ламп, а расстояние между отверстиями зависит от их количества.

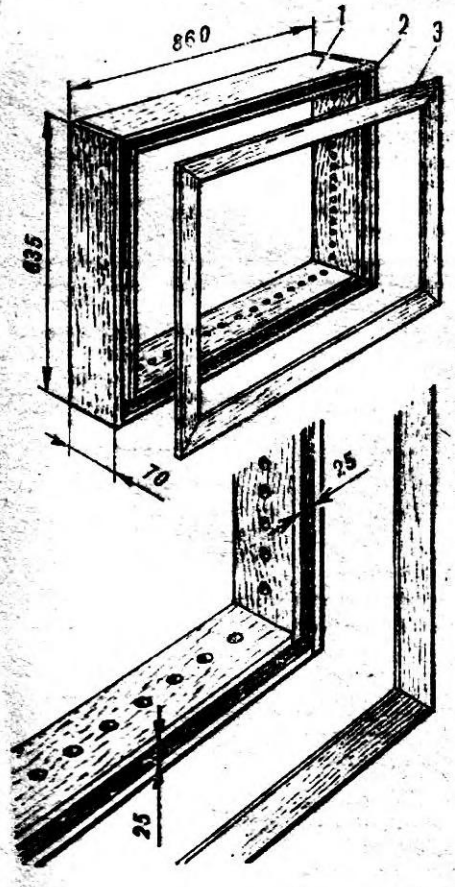
Внешняя рама ничем не отличается от внутренней, только отверстия в ней сверлить не надо. И первая и вторая собираются на клею с помощью небольших гвоздей.

Патроны ламп вставляются заподлицо с поверхностью внутренней рамы и фиксируются в отверстиях клеем. Затем внутренняя рама вкладывается во внешнюю, и обе соединяются с передней панелью листом фанеры толщиной 4 мм с пропиленным окном по размерам внутренней рамы.

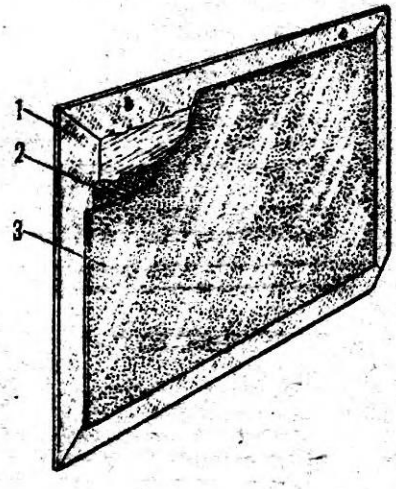
Следующая операция — покрытие рамы самоклеящейся пленкой «под дерево». Начинать работу удобно с задней поверхности рамы, переходя затем на внутреннюю, а затем и на переднюю панель. В последнюю очередь обтягивается пленкой внешняя рама.

Теперь установите электролампы, кнопочный выключатель и соединительные провода.

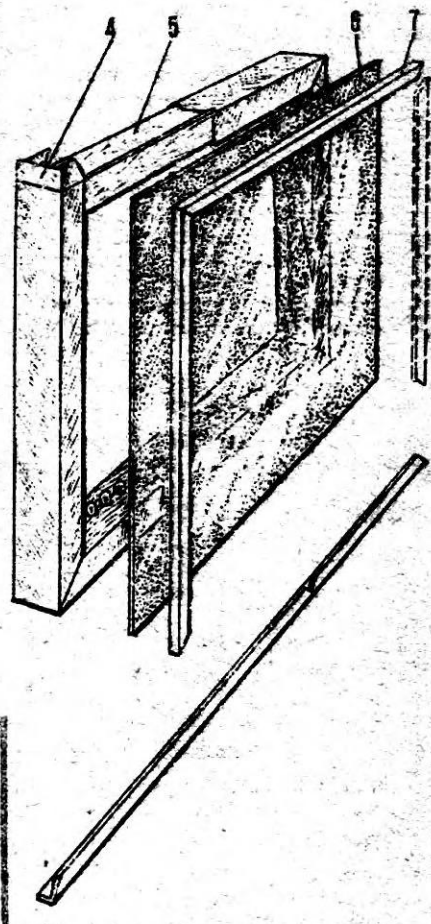
Переднее стекло закрепляется полированными дюралюминиевыми уголками, привернутыми к раме шурупами с полукруглой головкой. Само же зеркало монтируется на панели (фанера толщиной 4 мм), которая приворачивается к раме шурупами.

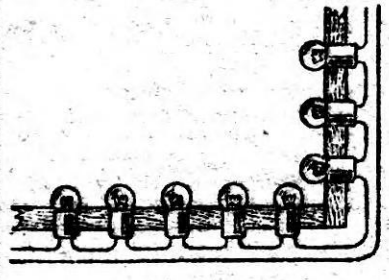



Сборка рамы зеркала:
1 — внешняя рама, 2 — внутренняя рама, 3 — передняя панель.




Сборка зеркала:
1 — задняя панель, 2 — поролоновая прокладка, 3 — зеркало, 4 — самоклеящаяся пленка «под дерево», 5 — рама зеркала, 6 — стекло, 7 — обрамление.



Монтаж гирлянд на внутренней раме зеркала.

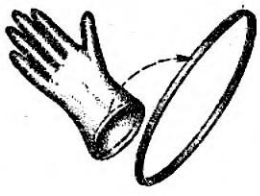
*(По материалам журнала «Хоуммейкер», Англия)*

# СОВЕТЫ СО ВСЕГО СВЕТА

## ПРИЧЕШИТЕ КИСТЬ

Известно, что малярная кисть может служить долго, если каждый раз, закончив работу, ее тщательно отмывать в растворителе и теплой воде с мылом или стиральным порошком. А если ее после этого еще и как следует расчесать редким гребнем, кисть станет как новая.

## ПАССИК ИЗ ПЕРЧАТКИ



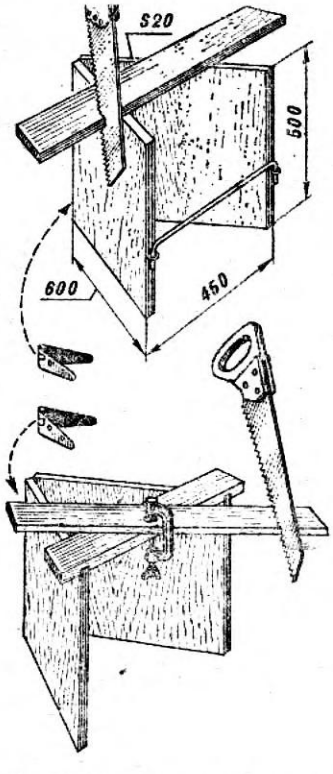
Обрыв пассика — резинового колечка у магнитофона или проигрывателя — случается не так уж часто, а потому застает врасплох.

Однако у хорошей хозяйки всегда найдутся старые резиновые перчатки. Выберите ту, что потолще, и отрежьте от нее ножницами подходящее колечко: временный пассик готов.

## КОЗЕЛКИ-ЭКСПРОМТ

Что обычно берет домашний мастер, когда нужно отпилить планку или доску? Чаще всего кухонный табурет, если судить по шрамам, оставленным на нем пилой.

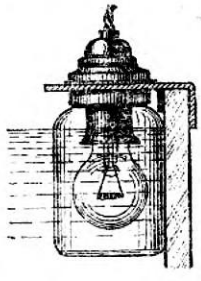
Между тем несложно изготовить из двух небольших фанерных или древесно-стружечных щитов простейшие козелки. Два вертикальных ребра соединяются на петлях, а два других раздвигаются и фиксируются либо проволочной скобой, либо сверху — доской с пропилами. Приспособление получается довольно устойчивым, а после работы его можно сложить в плоский пакет и убрать за шкаф или на антресоли.




## И ОСВЕЩАЕТ И СОГРЕВАЕТ

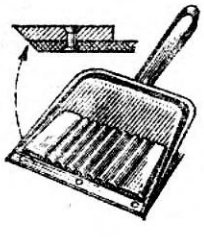
Большинство аквариумных рыб — теплолюбивые, поэтому даже вода комнатной температуры для них холодна, ее необходимо подогревать. Нуждаются они и в дополнительном освещении.

«Убить сразу двух зайцев» позволит такое приспособление. На полиэтиленовую крышку стеклянной банки крепится патрон с пластмассовыми гайками для абажура и металлический кронштейн. Остается ввинтить матовую лампу мощностью 15—25 Вт, закрыть банку, вложить в вилку кронштейна резиновую прокладку, надеть получившийся фонарь на стенку аквариума: будет и свет и тепло.



## ВЕЧНЫЙ СОВОК

Слов нет, пластмассовый совок для мусора легче и гигиеничней, чем металлический. Но его рабочая кромка для прочности сделана утолщенной, а это непреодолимый барьер для пыли: не только веником, даже щеткой трудно «поднять» ее в совок.

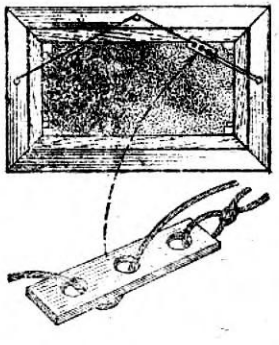


Приклейте снизу любым клеем для пластмасс металлическую полоску, например, старое ножовочное полотно. Тогда рабочую кромку совка можно будет заточить, не опасаясь потери прочности.

## «УЗЕЛОК» С ДЫРКАМИ

Вешая на гвоздь картину или зеркало, обязательно ошибешься с расчетом длины веревочной петли: надо бы еще подтянуть или отпустить, а уже все завязано.

В этом случае выручит небольшая пластинка с тремя дырочками. Ее можно сделать из металла, фанеры, пластмассы — в зависимости от тяжести подвешиваемой рамы. Пропустив веревочный конец через две соседние дырочки и второй гвоздик на раме, привяжите ее конец к пластине; такой «узелок» позволит регулировать длину, а в натянутом положении держит, словно морской.



*По страницам журналов «Млад конструктор» (НРБ), «Эзермештер» (ВНР), «Практик» (ГДР).*

# ЛОГИЧЕСКИЕ МИКРОСХЕМЫ «И»

*Радиосправочная служба «М—К»*

**Элементная база радиоэлектроники постоянно растет и обновляется. Из года в год улучшаются качественные показатели приборов, возрастает их функциональная сложность. Радиоконструктор не может творчески работать без регулярного притока сведений об этой непрерывно развивающейся области. Информировать читателя обо всем многообразии изделий электронной техники, отражая при этом современный уровень ее развития, — задача «Радиосправочной службы «М-К».**

**С этого номера мы начинаем публикацию справочных сведений по интегральным микросхемам: цифровым и аналоговым. Первые включают в себя логические, арифметические устройства, микросхемы триггеров, памяти и микропроцессоры.**

**Цифровая логика, основанная на законах булевой алгебры, использует для представления любой числовой информации двоичную систему счисления, которая содержит только две цифры: 0 и 1. Поэтому схемотехника любой логической микросхемы построена таким образом, что выход ее может находиться либо в состоянии «0», либо в состоянии «1» и ни в каком ином промежуточном. Практически логическому нулю на выходе микросхемы соответствует напряжение, чаще всего близкое к 0 В, а логической 1 — напряжение, отличное от 0 В, например 2, 4 В, 7, 7 В (для разных типов ИМС оно различно). То же самое относится и к входам цифровых логических микросхем.**

**Состояние логического 0 или 1 на выходе микросхемы сохраняется постоянно, пока не произошло изменения на входе, поэтому логические микросхемы называют устройствами потенциального типа.**

**Существует несколько принципов схемотехнической реализации цифровых микросхем — их принято называть типами логики.**

**Резистивно-транзисторная логика (РТЛ) — базовый элемент состоит из транзистора и входных резисторов; наиболее простая, но имеет низкие помехоустойчивость и быстродействие.**

**Диодно-транзисторная логика (ДТЛ) — базовый элемент состоит из транзистора и входных диодов; обладает наиболее высокой помехоустойчивостью.**

**Особенность транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) — наличие многоэмиттерного транзистора, каждый эмиттер которого является самостоятельным входом микросхемы. ИМС на основе ТТЛ наиболее универсальны: обладают большой нагрузочной способностью, высоким быстродействием и низкой потребляемой мощностью.**

**У транзисторной логики с эмиттерными связями (ЭСЛ) транзистор работает в ненасыщенном режиме, что позволяет микросхемам данного типа иметь самое высокое быстродействие. Но у них высокая потребляемая мощность.**

**Логика, построенная на основе полевых транзисторов (МОП), самая энергоэкономичная, но она имеет низкое быстродействие. О технологии изготовления интегральных микросхем наш журнал уже рассказывал (см. «М-К», № 6, 7 за 1977 г., «Электроника под микроскопом»).**

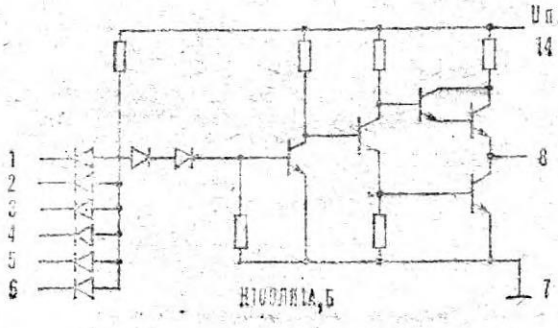
**Сегодня мы публикуем справочные сведения по логическим микросхемам «И».**

В электронной цифровой аппаратуре эти ИМС выполняют элементарную функцию «И» — логическое умножение. Элемент микросхемы имеет два или более входов и один выход. Если на все входы подана логическая 1, то на выходе элемента формируется также логическая 1. Но когда хотя бы на одном из входов появляется логический 0, то логический 0 присутствует и на выходе.

Соответствие входных и выходных состояний микросхемы отражают так называемые таблицы истинности (дан пример для трехвходовой логической микросхемы «И»).

**Таблица истинности для 3-входовой микросхемы «И»**

| Входы | | | Выход |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |




Некоторые ИМС имеют специальный вход, обозначаемый символом Е, для подключения расширителя — устройства, позволяющего увеличить общее количество входов «И».

Выход ИМС может быть нагружен только на определенное количество аналогичных элементов, определяемых коэффициентом разветвления. Микросхемы с открытым коллекторным выходом отличаются тем, что коллектор выходного транзистора не подключен к шине питания, а соединен с выводом корпуса.

Построение типичной микросхемы «И» показано на рисунке дополнительным цветом. Обычно в одном корпусе размещается несколько элементов «И».

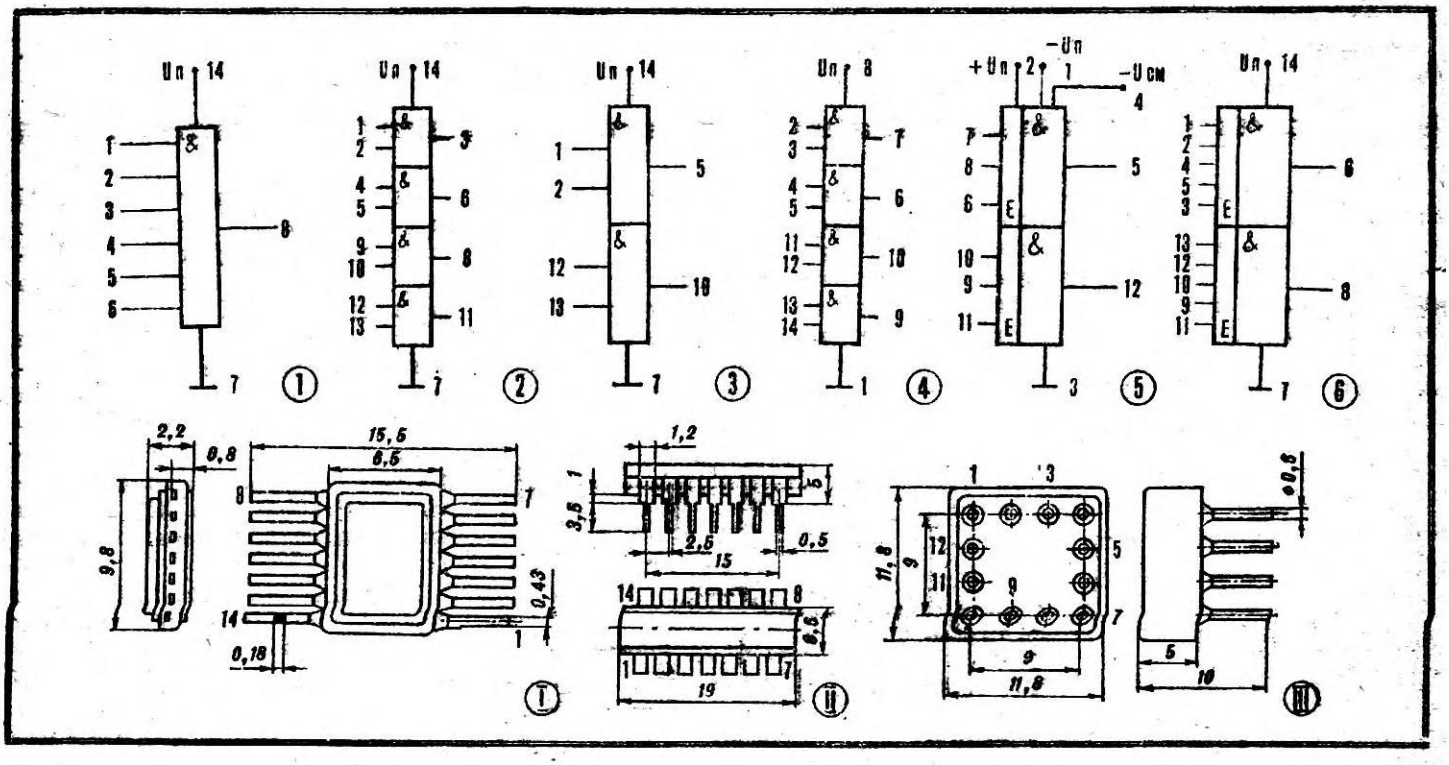
Основные параметры логических микросхем «И» приведены в таблице.

| Тип прибора | Выполняемая функция | Тип логики | $U_{пит.}$, В | $P_{пот.}$, мВт | $I^0_{вх.}$, мА | $I^1_{вх.}$, мкА | $U^0_{вых.}$, В | $U^1_{вых.}$, В | $t_{выкл.}$, нс | $t_{вкл.}$, нс | $U_{п.ст.}$, В | $K_{раз.}$ | Обознач. | Корпус |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 109ЛИ1<br>К109ЛИ1А<br>К109ЛИ1Б | Элемент «6И» | ДТЛ<br>ДТЛ<br>ДТЛ | 5<br>5<br>5 | | —1,6<br>—1,6<br>—1,6 | 5<br>5<br>5 | 0,35<br>0,4<br>0,4 | 2,45<br>2,4<br>2,4 | 50<br>75<br>75 | 55<br>90<br>90 | 0,4<br>0,3<br>0,3 | 12<br>12<br>10 | 1 | I |
| К155ЛИ1 | 4 элемента «2И» | ТТЛ | 5 | | —1,6 | 40 | 0,4 | 2,4 | 27 | 19 | | | 2 | II |
| К155ЛИ5 | 2 элемента «И» с коллекторным выходом | ТТЛ | 5 | $I_н$ = 100 мА | | | $U_{ост.}$ = 0,4 В | | | | | | 3 | II |
| К172ЛИ1 | 4 элемента «2И» | МОП | —27 | (5) | | 1,3 | —2 | —7,5 | 600 | 600 | 1 | 15 | 4 | II |
| 178ЛИ1<br>К178ЛИ1 | 4 элемента «2И»<br>» | МОП<br>МОП | —27<br>—27 | (2,5)<br>(2,5) | | 1,3<br>1,3 | —0,5<br>—2 | —9,5<br>—7,5 | 1900<br>600 | 1900<br>600 | 1<br>1 | 15<br>15 | 4 | I |
| 202ЛС3<br>202ЛС4 | 2 элемента «2И» с расширением по 2 элемента «2И» | ДТЛ<br>ДТЛ | 4<br>4 | 67<br>67 | 1,35<br>1,35 | | —1,35<br>—1,35 | —0,33<br>—0,33 | 220<br>220 | 180<br>180 | 0,3<br>0,3 | 3<br>3 | 5 | III |
| К511ЛИ1 | 2 элемента «4И» с расширением по «И» и открытым коллекторным выходом | ДТЛ | 25 | (12) | —0,48 | 5 | 1,5 | [0,1] | 200 | 250 | | 200 | 6 | II |

$U_{пит.}$ = —4 В, $U_{см.}$ = —0,25 В для 202ЛС3,4. Интервал рабочих температур: —10° — +70° для К109ЛИ1А, Б; К155ЛИ1, 5; К172ЛИ1; К511ЛИ1; —60° — +125° для 109ЛИ1; —60° — +85° для 178ЛИ1; —45° — +70° для К178ЛИ1; —60° — +70° для 202ЛС3,4.

**В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

$U_{пит.}$ — напряжение питания,
$-U_{см.}$ — напряжение смещения,
$P_{пот.}$ — мощность потребления,
$I^0_{вх.}$ — входной ток логического 0,
$I^1_{вх.}$ — входной ток логической 1,
$U^0_{вых.}$ — выходное напряжение логического 0,
$U^1_{вых.}$ — выходное напряжение логической 1,
$t_{выкл.}$ — время выключения (время перехода ИМС из состояния логической 1 в состояние логического 0),
$t_{вкл.}$ — время включения (время перехода ИМС из состояния логического 0 в состояние логической 1),
$U_{п.ст.}$ — помехоустойчивость статическая (наибольшее значение допустимого напряжения статической помехи на входе, при котором еще не происходит изменения логического состояния на выходе),
$K_{раз.}$ — коэффициент разветвления по выходу,
$I_н$ — номинальный ток нагрузки,
$U_{ост.}$ — остаточное напряжение,
( ) — дан ток потребления в мА,
[ ] — дан выходной ток нагрузки при логической 1 в мА. Минус для входного тока означает «вытекающий».



# ИНДИКАТОРЫ РАЗРЯДА АККУМУЛЯТОРОВ

Эти несложные приборы нужны каждому моделисту, работающему с радиоаппаратурой. Они помогут определить неисправность аккумуляторов ЦНК-0,45, проверить степень их заряда, а также отыскать в батарее неисправный аккумулятор.

Первый индикатор (рис. 1) состоит из измерительной головки типа М-364, наборов резисторов — нагрузочных R1—R11 (рис. 2) и добавочных R12—R20, коммутируемых сдвоенным переключателем S2. Нагрузку подключают нажатием на кнопку S1.

Щупы индикатора подсоединяют к батарее с соблюдением полярности. Если положение S2 соответствует числу аккумуляторов в батарее, стрелка прибора должна отклониться на всю шкалу. (В первом положении S2 — на половину шкалы.)

Нажав на кнопку S1, убеждаемся, что показания прибора уменьшились. Если в течение 1—2 с стрелка «не плывет» и падение напряжения незначительно, аккумулятор исправен. Но когда батарея под нагрузкой «не держит» напряжение, отыскивают неисправность: переключатель S2 устанавливают в первое положение и проверяют под нагрузкой каждый аккумулятор отдельно. Держать нажатой кнопку S1 более 2 с не следует, поскольку разрядный ток при подключении нагрузки составляет около 500 мА.

**Рис. 1. Внешний вид первого варианта индикатора.**

Прибор позволяет проверять батареи, состоящие из 4, 6, 8, 10, 12, 18, 24 и 36 аккумуляторов ЦНК-0,45 или ЦНК-0,9. Им можно проверять батареи 3336Л, установив в соответствующее положение переключатель S2.

Вместо головки М364 можно применить любую другую чувствительностью не менее 5 мА, подобрав величины резисторов R12—R20 и при необходимости установив добавочные резисторы на первом и втором положении S2.

Резисторы R1—R11 намотаны проводом ПЭВНХ 0,3 на корпусах постоянных резисторов ВС-1. R12—R20—МЛТ-0,25, ВС-0,25. Переключатель любого типа, кнопка — КМ-1-1.

Расположение деталей в корпусе прибора показано на рисунке 3.

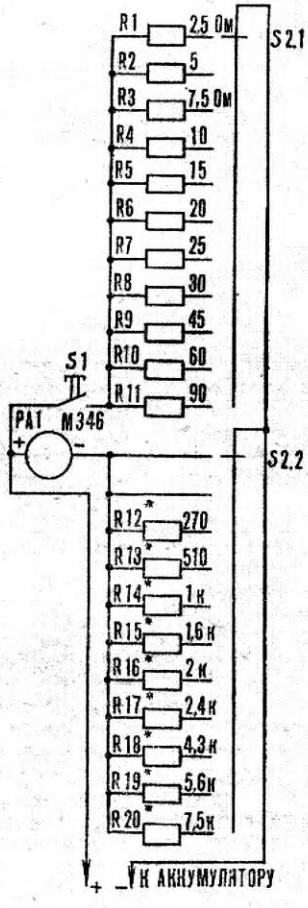



**Рис. 2. Принципиальная схема первого варианта индикатора.**

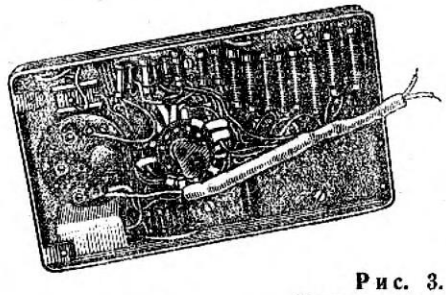


**Рис. 3. Расположение деталей в корпусе индикатора.**

Второй индикатор (рис. 4) предназначен для работы в полевых условиях. Он позволяет проверять батареи: из 6 аккумуляторов Д-0,25 (тумблер S1 в верхнем по схеме рис. 5 положении, нагрузка подключается кнопкой S2), из 6 аккумуляторов ЦНК-0,45 (S1 в верхнем по схеме положении, нагрузка подключается кнопкой S3), из 30—32 аккумуляторов ЦНК-0,45 (S1 в нижнем по схеме положении, нагрузка подключается кнопкой S3). Работают с этим прибором так же, как и с первым.

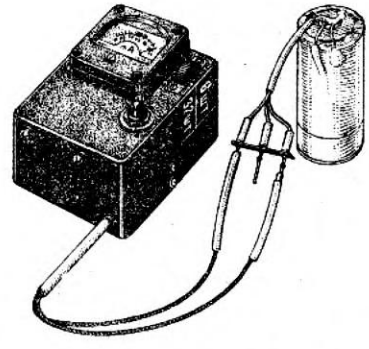


**Рис. 4. Внешний вид второго варианта индикатора.**

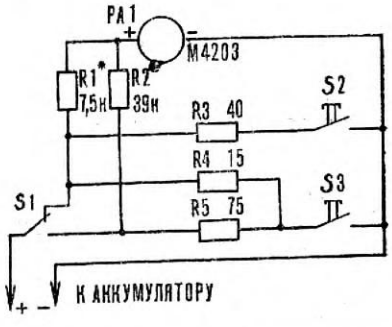



**Рис. 5. Принципиальная схема второго варианта индикатора.**

Измерительная головка PA1—М-4203 чувствительностью 1 мА. S1 — любой тумблер на два положения, S2, S3 — кнопки КМ-1-1. Резистор R3 состоит из трех параллельно соединенных резисторов, по 120 Ом каждый. R4, R5 намотаны проводом ПЭВНХ 0,3 на корпусах резисторов ВС-0,5 и ВС-1 соответственно. Проверяют батареи из аккумуляторов Д-0,25 при токе нагрузки около 180 мА, а из аккумуляторов ЦНК-0,45 — при токе около 500 мА.

**А. РЫБАКОВ,**
**г. Калинин**

# НА ПОМОЩЬ

*Электроника для начинающих*

В древности были специальные люди, служившие «живым телефоном». Стояли они на постах за несколько сот метров друг от друга и перекрикивались, передавая новость по цепочке. Что-что, а кричать они умели! Ведь и брали-то их на службу из-за мощного голоса.

Сильный голос нужен был и людям других профессий, например, ораторам, глашатаям и оперным певцам. Но таким даром обладал далеко не каждый.

Изобретение рупора — воронкообразной трубы — значительно облегчило жизнь глашатаям. Прикладывая такую трубу к губам, они выкрикивали указы властителей. А поскольку звуковые волны не рассеивались во все стороны, а шли только в направлении «устья» рупора, звук человеческого голоса распространялся гораздо дальше.

А вот певцам изобретение рупора практической пользы не принесло. Разве могли они, находясь на сцене, петь в в конусообразную трубу? Но техника, а точнее — радиоэлектроника, пришла на помощь и их голосу, донеся его до самого отдаленного слушателя.

Сегодня она, однако, служит не только певцам. Любой человек с обычным голосом может теперь смело выступать перед самой большой аудиторией, не боясь, что его не услышат. И все это благодаря чудесному прибору, название которому — усилитель.

Усилители звука находят применение во многих областях техники. Они используются, например, в переговорных устройствах, в телефонной связи, в системах звукофикации общественных мест, для высококачественного воспроизведения магнитных и граммофонных записей.

Основу любого усилителя составляет так называемый усилительный элемент. Эту важную роль могут исполнять несколько различных по принципу действия и устройству электронных приборов. Пока мы ограничимся знакомством с одним из них — полупроводниковым триодом, или, как его называют чаще, транзистором.

●

Триод имеет два p-n перехода (см. «М-К» № 12, 1982 г., «Улица с односторонним движением»). Участки с n- и p-проводимостью могут чередоваться по-разному, поэтому различают два типа транзисторов: p-n-p и n-p-n. Средний слой называется базой. База имеет минимально возможную толщину, обычно меньше 0,025 мм. Слой материала с одной стороны базы называют эмиттером, а с другой ее стороны — коллектором. В соответствии с этим выводы транзистора называют выводами эмиттера Э, коллектора К и базы Б.

Чтобы усилить сигнал, его подают на участок Э—Б (между эмиттером и базой). Подключив нагрузку (резистор) к участку Б—К (база — коллектор), можно снять с этой нагрузки усиленный транзистором сигнал. Каким же образом происходит здесь усиление?

Если к участку Э—Б подключить батарею в прямом направлении, он ведет себя как открытый диод: ток проходит почти беспрепятственно, то есть сопротивление цепи очень мало. Участок Б—К подобен закрытому диоду: батарея здесь подсоединена в обратном направлении. Ток в этой цепи незначителен, зато сопротивление участка весьма велико.

Когда в цепь эмиттера подают сигнал, ток проходит через оба барьера и выходную коллекторную нагрузку. А поскольку сопротивление выхода в десятки раз больше сопротивления входа, значит, согласно закону Ома $U = IR$ незначительное изменение напряжения на эмиттере вызывает большое изменение напряжения в цепи коллектора. Этим и объясняются усилительные свойства полупроводникового триода.

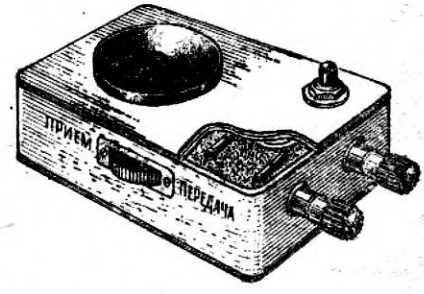
Но чтобы усилить звуки, необходимо прежде всего превратить звуковые волны в переменный электрический ток. Это делают микрофоны.

Существуют несколько типов микрофонов, самый простой — угольный. Его действие основано на законе Ома. Устройство представляет собой коробочку с угольным порошком. С помощью двух плоских электродов его включают в электрическую цепь последовательно с источником питания. Когда вы говорите перед микрофоном, звуковые волны воздействуют на угольный порошок, и его плотность меняется в зависимости от силы звука. Чем плотнее прижаты друг к другу крупинки угля, тем меньшее сопротивление оказывают они протекающему через них току. В результате изменения тока в точности повторяют изменения сопротивления, а значит, и изменения звукового давления. Одним словом, микрофон в точности переводит звук на «электрический язык», создает своего рода электрическое подобие звука.

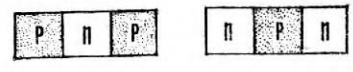
Видоизмененные звуковые колебания подают по проводам на усилитель и на его нагрузке получают «увеличенную копию» звука. Совершенно ясно, что здесь необходим еще один «переводчик» — нужно совершить обратное преобразование, то есть с помощью изменяющегося тока получить звук. Такой перевод может совершить, в частности, простейший прибор, в быту называемый наушником, а по технической терминологии — головным телефоном.

Телефон состоит из двух последовательно соединенных катушек с большим числом витков медного изолированного провода, намотанных на намагниченных сердечниках. К ним прилегает стальная пластина — мембрана. Когда по катушкам протекает ток, сердечники еще больше намагничиваются и сильнее притягивают ее к себе. При переменном токе, естественно, меняется и сила притяжения: мембрана колеблется и создает звуковые волны. Все ее движения будут в точности следовать за изменениями тока в цепи.

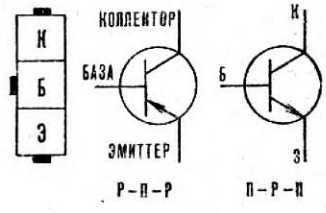
У телефона есть еще одно полезное свойство — обратимость. Заключается оно в том, что «наушник» можно использовать и в качестве микрофона. Объяснить это явление несложно. Дело в том, что мембрана не только может



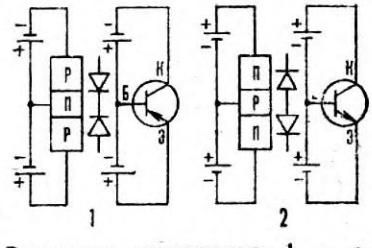

Переговорное устройство.



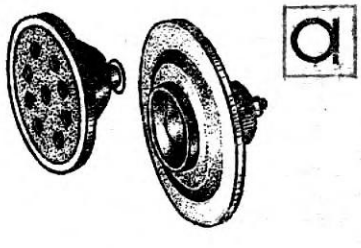

Транзисторы имеют структуру двух типов.




Обозначение транзисторов.




Включение транзистора: 1 — p-n-p, 2 — n-p-n.



Угольные микрофоны.

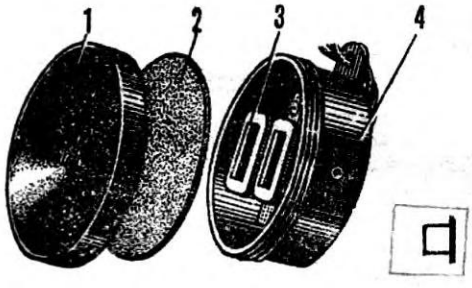
# СЛАБОМУ ГОЛОСУ

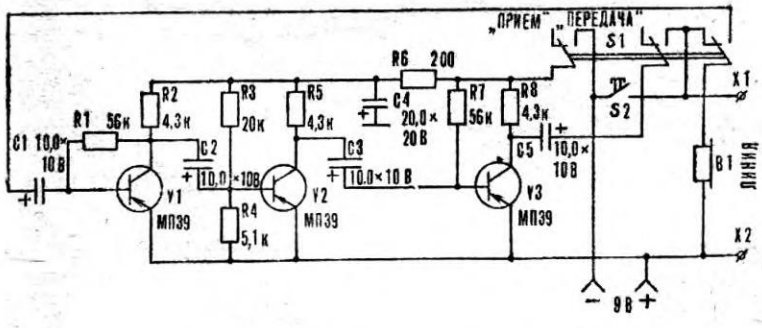
вызывать звуковые колебания, но и сама реагирует на них. Происходящие при этом изменения магнитного поля вызывают появление в катушках переменного тока звуковой частоты.

Все элементы усилителя — транзистор, резисторы, конденсаторы и другие детали, которые могут входить в него, называют каскадом. До сих пор мы вели разговор только об однокаскадном усилителе. Его усиление, или, точнее, коэффициент усиления, зависит от того, во сколько раз уровень звукового сигнала на нагрузке больше, чем во входной цепи.

Но одного каскада не всегда бывает достаточно, чтобы получить нужную громкость звучания. В этом случае строят усилители из нескольких каскадов, включая их цепочкой один за другим, то есть выход предыдущего каскада соединяют со входом последующего и т. д. Общее усиление такого многокаскадного усилителя равно произведению коэффициентов усиления отдельных его каскадов.

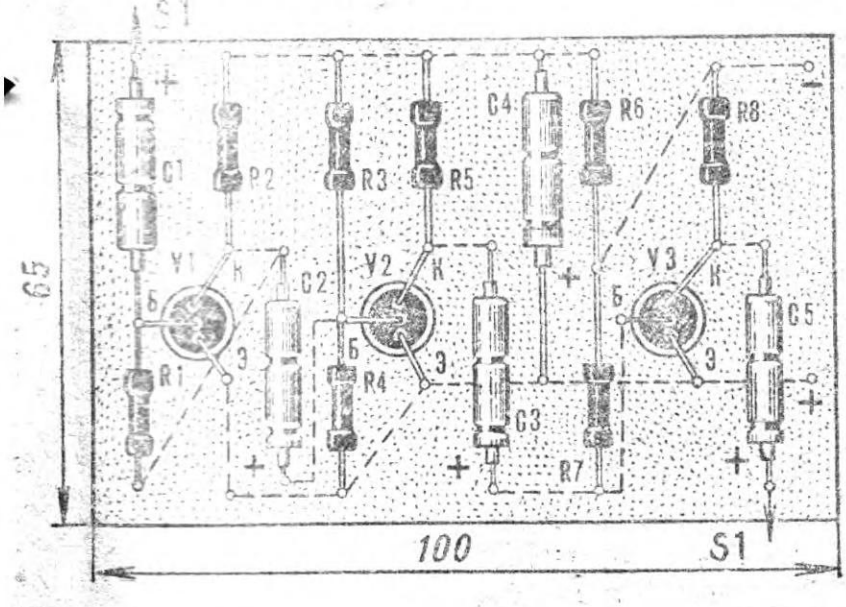
Телефон:
1 — крышка,
2 — мембрана,
3 — электромагнит,
4 — корпус.




Принципиальная схема переговорного устройства.

Монтажная схема усилителя.




А теперь предлагаем собрать несложное переговорное устройство, воспользовавшись «универсальностью» телефона. Состоит оно из трехкаскадного усилителя, собранного на транзисторах МП39 р-п-р- проводимости, наушника ТОН, кнопки и переключателя, а также батареи или блока питания на 9 В.

Чтобы обеспечить связь между двумя корреспондентами, каждому из них нужно установить по переговорному устройству и через разъемы X1, X2 соединить двухпроводной линией.

Как же работает переговорное устройство? В левом по схеме положении переключателя S1 «Прием» питание отключено от усилителя, а телефон B1 подсоединен через правую секцию переключателя к линии связи. Точно так же подключен к линии связи и телефон на другом пункте связи.

Для вызова абонента надо несколько раз подряд нажать на кнопку S2. При каждом нажатии источник питания будет подключаться к линии связи и в телефонах обоих переговорных устройств раздадутся щелчки. Услышав их, абонент должен нажать кнопку на своем устройстве, подтверждая готовность вести разговор. После этого переключатель S1 переводят в положение «Передача». Телефон B1 притом подключается через правую секцию B1 ко входу усилителя, а выход его соединяется через центральную секцию с линией связи. Телефон теперь используется как микрофон. Закончив сообщение, оператор переводит переключатель в положение «Прием» и слушает абонента.

В переговорном устройстве применены электролитические конденсаторы К50-3 или К50-6 на напряжение не ниже 6 В. Переключатель S1 — движковый, от транзисторного радиоприемника «Сокол». Кнопка S2 — самодельная, изготовлена из двух полосок пружинящей латуни.

Усилитель монтируют на плате, выполненной из листового гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1—1,5 мм.

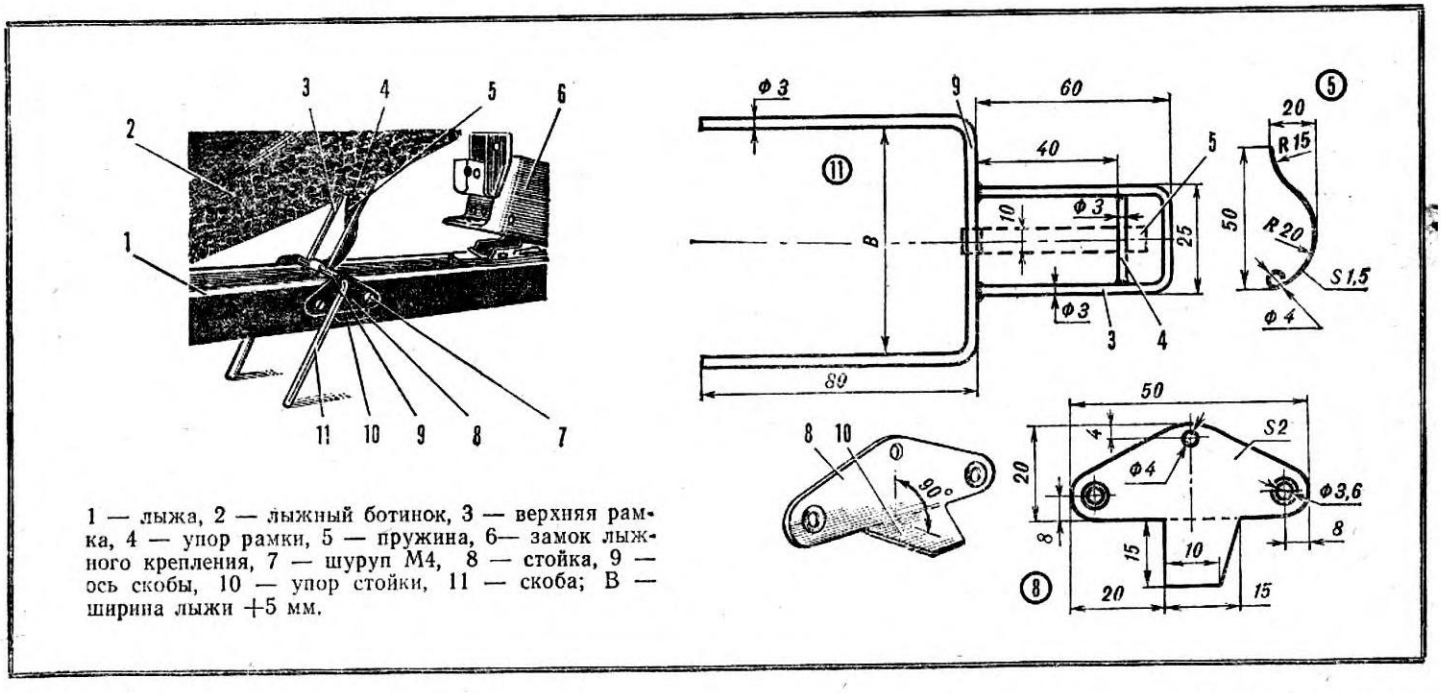
Детали переговорного устройства можно разместить в корпусе малогабаритного радиоприемника или в футляре, изготовленном из фанеры толщиной 1,5—2 мм. В боковой стенке корпуса выпиливают отверстие под ручку переключателя.

Работу переговорного устройства проверяют, установив переключатель S1 в положение «Прием». При нажатии на кнопку в телефоне должны прослушиваться щелчки. К гнездам подсоединяют второй телефон и, установив переключатель в положение «Передача», говорят перед «наушником» переговорного устройства. Если ошибок в монтаже нет, разговор должен быть отчетливо слышен во втором телефоне.

**А. ВАЛЕНТИНОВ**

*Читатель — читателю*

# ЛЫЖНЫЙ ТОРМОЗ




1 — лыжа, 2 — лыжный ботинок, 3 — верхняя рамка, 4 — упор рамки, 5 — пружина, 6— замок лыжного крепления, 7 — шуруп М4, 8 — стойка, 9 — ось скобы, 10 — упор стойки, 11 — скоба; В — ширина лыжи +5 мм.

Бывает так: катишь по склону, один поворот, другой; но вот неверное движение — ты в снегу, а соскочившие лыжи мчатся дальше под гору. И захочешь — не поймаешь их, лишь глазами проводишь: так стремительно пролетят.

Чтобы этого не происходило, лыжи обычно привязывают ремнями к ботинкам. Но не ровен час, упадешь — крепления не выдержат, растегнутся — и съезжаешь на спине по снежному склону, а лыжи за тобой волокутся. Помогут в такой ситуации «лыжные тормоза».

Представляют они собой скобу с рамкой и пружиной. Скоба П-образной формы сгибается из стальной проволоки ∅ 3—4 мм. Она устанавливается в отверстиях привинченных по бокам лыж стоек-уголков. К ее оси приваривается верхняя рамка из той же проволоки. Листовая пружина надевается одним концом на ось скобы, а другим — опирается на упор рамки.

Весь тормоз должен находиться в конце грузовой площадки лыжи — над ее поверхностью. Когда ботинок застегивается в креплении, тормоз оказывается под его подошвой: пружина сдавливается и скоба устанавливается параллельно лыже. Как только она снята или, скажем, соскочила, пружина заставит скобу «выпрямиться» и та, уходя в снег своими лапками, будет стопорить лыжу.

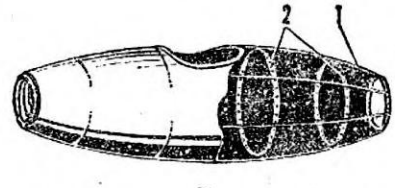
Не забудьте при установке тормоза вначале надеть на скобу стойки — уголком наружу. Только после этого прикрепите его шурупами с потайными головками, завинчивая их в заранее просверленные отверстия ∅ 3,6 мм. При необходимости сделайте «ответные» тормозу пазы в подошве ботинка.

**В. КАЗАРОВ**

# СТАРЫЙ ВЕЛОСИПЕД – НОВЫЕ АЭРОСАНИ

Обычно конструкторы-любители, задумавшие строить аэросани, испытывают затруднения при изготовлении кабины: где достать дефицитную многослойную фанеру или дроки для шпангоутов? Да и гнуть их непросто — материал нелегок для обработки.

Я предлагаю использовать в этих целях «готовые» детали — обода бросовых велосипедных колес. Можно подобрать их по диаметру так, что получим желательный контур кабины, или распилить и уменьшить до требуемых размеров имеющиеся одинаковые обода, затем склепать концы. На таких импровизированных шпангоутах даже отверстия уже имеются — для крепления лонжеронов и стрингеров.




Кабина аэросаней: 1 — кокон корпуса, 2 — шпангоуты из ободов.

Полученный на этой основе каркас можно обтянуть материалом и трижды покрыть эмалитом, после чего окрасить в нужный цвет.

**В. ИВАНОВ,**
**п. Уренгой,**
**Тюменская область**

# И СНОВА — «СЕРЕБРО»

В венгерском городе Печ прошел XXXI чемпионат Европы по автомодельному спорту. Вот что рассказал о его итогах нашему корреспонденту руководитель советской сборной команды, заслуженный тренер РСФСР М. С. Осипов:

— Город Печ избрали местом проведения очередного европейского чемпионата далеко не случайно. Здесь уже не один год функционирует отличный кордодром с покрытием, позволяющим показывать наивысшие скорости. По техническому оснащению он полностью отвечает международным стандартам и не раз был местом проведения крупнейших международных встреч и чемпионатов Венгрии. На его беговой дорожке набирали силу такие мастера экстра-класса, как Атилла Иожеф, Атилла Чепес, Ласло Сюч, и другие видные представители венгерской школы кордового автомоделизма. Венгерские конструкторы гоночных микромашин не раз становились чемпионами Европы и мира. И на XXXI чемпионате они выступили основными соперниками советской сборной.

Разумеется, немалое сопротивление должны были оказать — и оказали! — спортсмены других европейских команд. Ведь чемпионат в Пече собрал 108 участников: из Болгарии, Венгрии, СССР, Италии, Франции, Швейцарии и Швеции. Мы встретились здесь со многими выдающимися моделистами — абсолютным рекордсменом мира Селестеном Дюраном (Франция), Г. Пикко (Италия), А. Младеновым (НРБ) и другими. Новичков, к сожалению, оказалось немного — причем только в командах социалистических стран.

Меньше, чем ожидалось, было и технических новшеств. Отработанные схемы, известные двигатели. Видимо, «секреты» копятся к предстоящему в будущем году в Италии чемпионату мира. Единственное, что заслуживает упоминания как возможное направление поиска, — применение на ряде двигателей нового покрытия гильз — композита никозоль. Этот материал тверже, чем используемый обычно хром, и значительно повышает возможности работы мотора на форсированных режимах, что особенно сказалось в заездах венгерских моделей класса 1,5 см³.

Старты чемпионата проводились по традиционной для таких соревнований схеме и принесли следующие результаты.

Среди «полуторок» первенствовал с новым мировым рекордом 231,719 км/ч (!) Атилла Чепес (ВНР). Для сравнения напомним, что тот же рекорд А. Младенова (НРБ), установленный всего год назад на чемпионате в Минске, составил 221,948 км/ч. Вторым был Л. Сюч (ВНР) — 217,181 км/ч. «Бронза» досталась нашему В. Кригеру — (217,155 км/ч). Замечу, что лучшие отечественные модели бегают намного быстрее последнего результата. Сказалось, видимо, перенапряжение на тренировках — двигатель модели прошел «пик» формы раньше времени.

Класс 2,5 см³ традиционно отдал нашим ребятам все призовые места: «золото» — у В. Дорфмана (253,814 км/ч), «серебро» — у В. Купленова (253,342 км/ч), «бронза» — у С. Глумова (243,826 км/ч).

«Пятикубовки». Наивысший результат — 264,511 км/ч показал венгр И. Ружа, за ним с результатом 262,505 км/ч Х. Бах из Швейцарии, третий В. Купленов (262,428 км/ч).

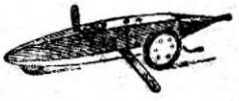
Маленькое отступление. Несколькими неделями позже модель В. Купленова на соревнованиях в Баку пробежала дистанцию со скоростью 269,0 км/ч — новый мировой рекорд. Но как был нужен нам этот результат в Пече!

И наконец, тяжеловесы, модели с двигателем внутреннего сгорания рабочим объемом 10,0 см³. Как говорится, знакомые все лица: француз С. Дюран — 303,696 км/ч, итальянец Г. Пикко — 301,052 и его же соотечественник Д. Маниони — (289,017 км/ч). Модель советского спортсмена С. Глумова прошла дистанцию со скоростью 275,735 км/ч — 13-е место.

Нетрудно теперь подсчитать: сборная Венгрии — чемпион Европы, наши автомоделисты — серебряные призеры, на третьем месте — команда Франции.

Как оценить этот результат? Конечно, можно было добиться большего. И в классе 1,5 см³ и в классе 5,0 см³ мы, по сути дела, подарили более высокие призовые места соперникам. Отстает — и весьма значительно — класс «автомодельных линкоров», еще всего несколько лет назад бывший нашим коронным. Проблема здесь одна — двигатели. До тех пор пока мы будем ориентироваться только на моторы, приобретаемые за рубежом, мы все время с большим или меньшим разрывом будем отставать от итальянцев и французов. Пора отечественной промышленности с помощью ветеранов моделизма создать свой конкурентоспособный, основанный на новейшей теории и технологии десятикубовый двигатель. Ждут его и спортсмены сборных, ждет его и многотысячная армия будущих мастеров автомодельного спорта в самых разных уголках нашей страны.

# СТАРТЫ В РУБЕЖНОМ



**Пышной летней зеленью, красками цветов встречал украинский город химиков Рубежное спортсменов-автомоделистов, съехавшихся сюда со всех концов страны на первенство СССР среди юношей, которое одновременно являлось финалом III Всесоюзных спортивных игр молодежи.**

**Пятнадцати командам, представлявшим все республики (кроме Казахстана и Киргизии) и города Москву и Ленинград, предстояло помериться силами на отличном новом кордодроме, отвечающем требованиям к проведению стартов самого высокого ранга. 98 участников первенства представили технической комиссии соревнований 128 моделей различных типов и классов: от простеньких аэромобилей с двигателем рабочим объемом 2,5 см³ до начиненных до отказа аппаратурой и исполнительными механизмами радиоуправляемых фигурного курса.**

**«Фигуристам» выпало стартовать первыми. И судьям и зрителям уже через несколько заездов стало ясно, что борьба на стометровой трассе со всеми ее змейками и восьмерками, тупиками и заездами в габаритные ворота предстоит острая. Секундомеры фиксируют результаты, которые не стыдно было бы получить и на «взрослых» соревнованиях: 44,8 с (О. Жуков, команда РСФСР), 41,7 с (Д. Аугустинас, Литва). С блеском проводит по трассе машину П. Шарипашвили (Грузия). Его результат 30,9 с не удается превзойти никому.**

**Заезды радиоуправляемых — это как бы прелюдия к основным стартам. Ревут моторы на кордодроме. Один за другим срываются со старта аэромобили, копии с двигателями внутреннего сгорания 1,5 и 2,5 см³, за ними — гоночные тех же кубатур. И хотя средние скорости оказываются далекими от фиксируемых обычно на соревнованиях взрослых спортсменов, в судейской коллегии с удовлетворением отмечают их общий рост. Лучшие же модели показывают совсем неплохие результаты: гоночная 1,5 см³ Л. Парфенова (РСФСР) пробегает 800-метровую дистанцию со скоростью 128,571 км/ч (прирост на 3 км/ч по сравнению с предыдущим первенством), гоночная 2,5 см украинца А. Батюты развивает 166, 975 км/ч (превышение 12 км/ч).**

**О возросшем классе будущей смены мастеров свидетельствуют и заезды моделей-копий. Стендовая оценка не менее 45 баллов, скорости — под стать гоночным. Здесь в классе 1,5 см³ первенствовал В. Жигалов (РСФСР), среди стартовавших с копиями 2,5 см³ — А. Ротманас (Литва). Спортсмены этих же команд стали лидерами в классах электромоделей и аэромобилей.**

**Общекомандные места на первенстве распределились так: РСФСР, команда Украины, команда Литвы. Вплотную за ними следуют команды Латвии, Белоруссии и Грузии.**

**Р. ОГАРКОВ,**
**главный судья соревнований**

## СОДЕРЖАНИЕ


Организатору технического творчества

**А. ТИМЧЕНКО. Завод — он рядом** 1

Нужны Архимеды! . . . . 4

Общественное КБ «М-К»

**Ю. ТЕРЕЩЕНКО. «Чук и Гек» — мотонарты** . . . . . 6

Малая механизация

**В. НАЗАРОВ. Как полотер стал косилкой** . . . . . 11

Техника пятилетки

**В. КОСТЫЧЕВ. Имени XIX съезда ВЛКСМ** . . . . . 13

Авиалетопись «М-К»

**В. КОНДРАТЬЕВ. Пушки в воздухе** . 17

В мире моделей

**В. ЗАВИТАЕВ. На «воздушной подушке»** . . . . . 21

**Е. КОЗЫРЕВ. Учебная для асов** . 24

Советы моделисту

**В. САЛЕНЕК. Из двух «Комет»** . . 28

**Ю. ГРИНЧУК. Стапель для комнатной** . . . . . 30

Морская коллекция «М-К»

**Г. СМИРНОВ, В. СМИРНОВ. Самый страшный враг субмарин** . . . 31

Клуб домашних мастеров

**Шкаф... под кроватью** . . . . . 33

**А. ВОЛГИН. Бачок-«небоскреб»** . . 36

**Н. БЕЗБОРОДОВ. «Выхлопная» для кухни** . . . . . 36

**В. СТАНОТИН. Компотам — вечные крышки** . . . . . 38

**Светящийся коридор, уходящий в бесконечность** . . . . . 39

**Советы со всего света** . . . . . 40

Радиосправочная служба «М-К» . . . . . 41

Приборы-помощники

**А. РЫБАКОВ. Индикаторы разряда аккумуляторов** . . . . . 43

Электроника для начинающих

**А. ВАЛЕНТИНОВ. На помощь слабому голосу** . . . . . 44

Читатель — читателю . . . 46

Спорт . . . . . 47


# ПЕЛЕНГ — НА «ЛИСУ»

Минувшим летом в городе Камышине Волгоградской области состоялись VIII Всесоюзные соревнования по радиоспорту среди школьников. В них приняли участие 13 команд из 11 союзных республик, Москвы и Ленинграда. Обычная программа — радиоэстафета, прием и передача радиограмм, радиоориентирование и спортивная радиопеленгация («охота на лис»). Но в отличие от первенства прошлого года нынешнее проводилось по новым правилам. Это обострило борьбу во всех группах, благотворно сказалось на результатах соревнований. Вот только некоторые из новшеств.

Прежде всего изменился возраст участников; теперь они стали на год старше. К примеру, среди «охотников» самыми «пожилыми» были восьмиклассники. А сейчас право оспаривать первенство получили и учащиеся 9-х классов. Правда, это создает дополнительные трудности на пути достижения призовых мест для самых юных участников состязаний: превзойти уровень старших и более опытных коллег по силам далеко не каждому новичку. Но зато у тренера теперь будет больше времени для совершенствования спортивного мастерства своих питомцев.

Есть и еще одно нововведение в этом виде радиоспорта. Максимальные 100 очков, которые может получить «охотник», соответствуют теперь среднему значению трех лучших результатов, а за каждую недобранную минуту спортсмен теряет балл.

Острая борьба за призовые места развернулась среди юных асов спортивной радиопеленгации на территории местного лесопитомника. В программе соревнований — поиск «лис», работающих в диапазонах 144 МГц и 3,5 МГц. От каждой команды — по два «лисолова»: мальчик и девочка. Личное первенство определили лучшие результаты на обоих диапазонах.

Уже в первый день забегов среди юношей уверенно лидировал представитель команды Молдавии Павел Зеленский. На поиск трех «лис», работающих в диапазоне 144 МГц, он затратил 20 мин 55 с. Среди девочек победительницей стала пятнадцатилетняя ленинградская спортсменка Мария Ситкина. Ее результат — 32 мин 14 с. Эти два юных лидера своих команд первенствовали и в забеге на диапазоне 3,5 МГц, проходившем на следующий день. Они и стали победителями соревнований. Вторыми в результате обоих забегов названы Эдуард Савин (УССР) и Надежда Илюшина (РСФСР), на третьем месте Валерий Буклин (РСФСР) и Ирина Рабарская (УССР).

Из 26 «охотников» трое выступали с хорошо отлаженной самодельной аппаратурой. Кстати, описание приемника на 3,5 МГц, с которым выступала И. Рабарская, было опубликовано в нашем журнале. Правда, и современное «оружие» юных «охотников» — промышленный «Лес» имеет высокие избирательность и чувствительность. Хотя возможности улучшения его качественных показателей далеко еще не исчерпаны, многие тренеры считают, что в таком комплексном состязании, как «охота на лис», последнее слово не за аппаратурой. Решающим фактором все же оказывается физическая подготовка спортсмена, его умение ориентироваться на местности. И там, где совершенство «оружия» сочетается с хорошей физической подготовкой, результаты говорят сами за себя.

**А. ДМИТРЕНКО**

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Разборные аэросани конструкции А. Казакова и М. Князева. Фото Б. Сергеева; 2-я стр. — В орском ГПТУ № 1. Фоторепортаж А. Тимченко; 3-я стр. — Первенство СССР среди юношей по радиоспорту. Фото А. Дмитренко; 4-я стр. — Праздник снегоходной техники. Фото А. Золотарева и Б. Сергеева.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Теплоход «XIX съезд ВЛКСМ». Рис. Н. Рожнова; 2-я стр. — Авиалетопись «М-К». Пушечный истребитель И-30. Рис. М. Петровского; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. М. Петровского; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуненко.


Главный редактор **Ю. С. СТОЛЯРОВ**

Редакционная коллегия: **О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев** (ответственный секретарь), **В. В. Володин, Ф. Д. Демидов, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов** (редактор отдела военно-технических видов спорта), **И. А. Иванов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, В. А. Поляков, П. Р. Попович, А. С. Рагузин** (заместитель главного редактора), **Б. В. Ревский** (редактор отдела научно-технического творчества), **В. С. Рожков, И. Ф. Рышков, В. И. Сенин.**

Оформление **М. С. Каширина** и **Т. В. Цыкуновой**
Технический редактор **Г. И. Лещинская**

**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 — 285-83-42.

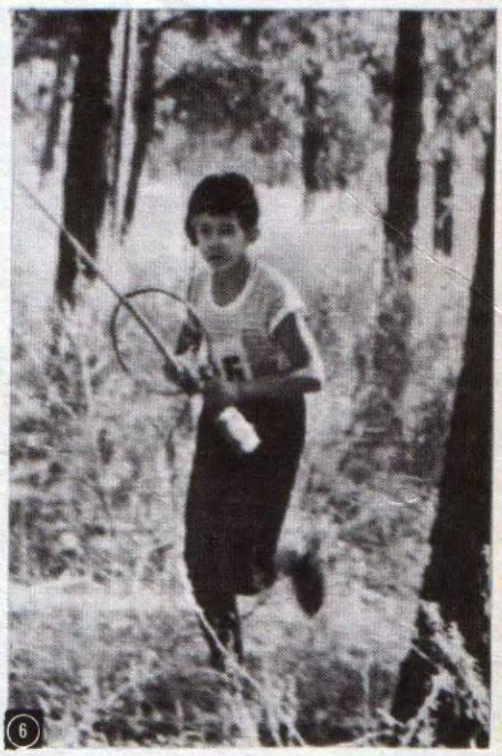
Сдано в набор 05.10.82. Подп. к печ. 15.12.82. А03430. Формат 60×90 1/8. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 910 000 экз. Заказ 1991. Цена 35 коп.

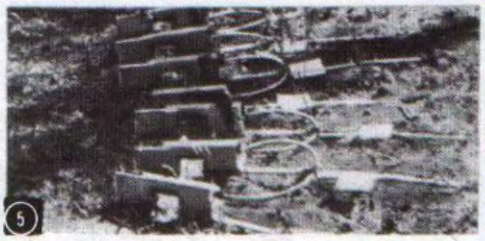
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, К-30, Сущевская, 21.

**ОСТРАЯ БОРЬБА РАЗВЕРНУЛАСЬ НА ТРАССАХ ПОИСКА «ЛИС» СРЕДИ ЮНЫХ «ОХОТНИКОВ» — УЧАСТНИКОВ VIII ВСЕСОЮЗНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ ПО РАДИОСПОРТУ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ.**

На снимках:

1. Старт дан. Пеленг на «лису» берет О. Ухтлик (Эстонская ССР).
2. Последний раз мысленно «пробегают» дистанцию будущий «серебряный» призер Э. Савин и его тренер А. А. Крылов (команда Украинской ССР).
3. Финиш победительницы. Первенство среди девочек завоевала М. Ситкина (Ленинград).
4. Первым среди «охотников» стал П. Зеленский из Молдавии.
5. Спортивное «оружие» — приемники на 3,5 МГц.
6. На трассе самый юный «лисолов» — 14-летний ленинградец А. Иванцов.





Цена 35 коп.
Индекс 70558
ISSN 0131—2243

Тишину уснувших под голубым снежным одеялом перелесков взрывает многоголосый рев моторов. Ретиво скачут по чуть прикатанному снегу неутомимые багги, лихо взметывают белую пелену на виражах маневренные «Бураны», легкими стрекозами проносятся самодельные аэросани. Ждут своего старта и многочисленные поклонники моторно-гусеничных саней... Идет праздник зимы — праздник снегоходной техники, созданной энтузиастами.

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

modelist-konstruktor.com