

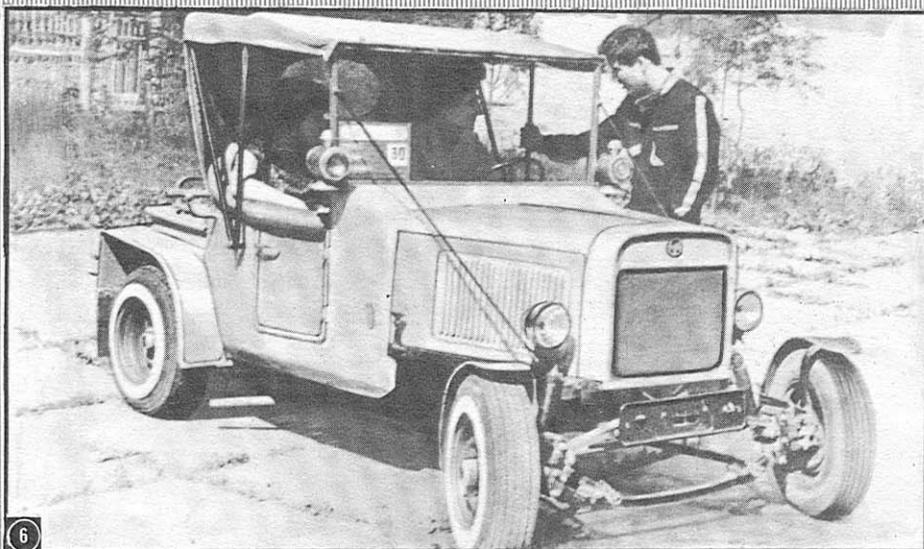
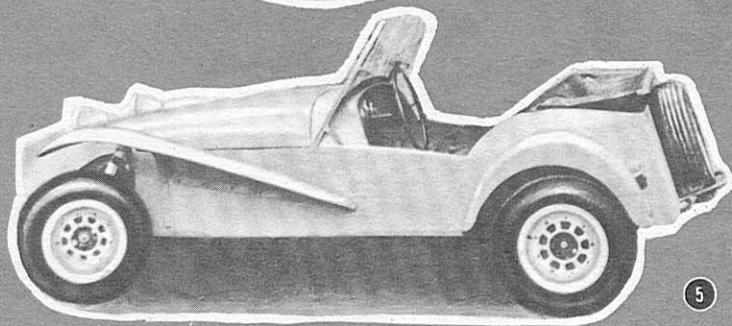
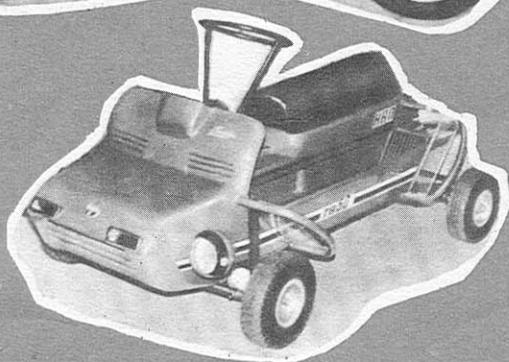
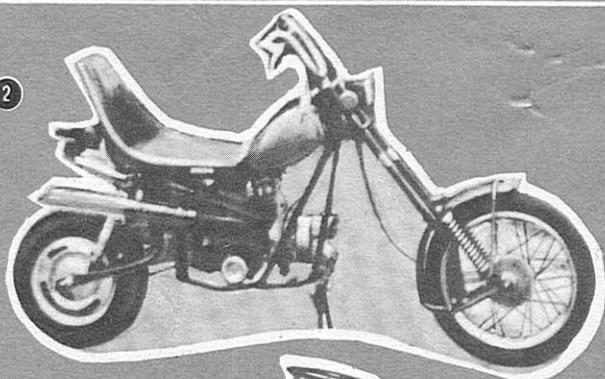
Спортивное мастерство
и конструкторская смекалка —
слагаемые успеха
чемпиона мира
В. КОВАЛЕВА.



«Клуб вечного поиска» — так называется конструкторский коллектив, сложившийся при Доме пионеров Ленинского района города Харькова. Вот уже более двадцати лет руководит им Валерий Леонидович Тарануха — неутомимый изобретатель необычных транспортных средств и талантливый организатор технического творчества. В активе клуба — более тысячи выпускников, ставших студентами и рабочими, водителями, механиками, инженерами: судьба каждого из них во многом определилась благодаря Клубу вечного поиска.

На творческом счету у КВП — десятки оригинальных разработок, среди которых есть багги и мини-мокики, трициклы и репликеры, мопеды и карты.

На снимках: 1. У истоков КВП (Валерий Тарануха — второй слева). 2. Мопед рациональной компоновки с сиденьем-креслом. 3. Автороллер «Колibri» с двигателем рабочим объемом 50 см³. 4. Трехколесный двухместный автомобиль. 5. Кабриолет в стиле «ретро». 6. «Лидер» — двухместный репликатор. 7. Мини-мокик «Гномик».



Рентабельность детского изобретательства

Восточная мудрость гласит, что от многократного повторения слова «хвалба» во рту слаще не становится. Добавлю, что подчас происходит и обратный процесс — девальвация самого понятия...

Первые часы моего знакомства с «Клубом вечного поиска» при Доме пионеров Ленинского района города Харькова вызвали восхищение результатами работы этого коллектива и его руководителя — Валерия Леонидовича Таранухи. Естественной была и первая реакция — рассказать об этом на всю страну, осветить опыт работы клуба, расписать, да поподробнее, что там делают ребята, как и когда... Однако чем ближе я знакомился и с коллективом, и с многочисленными публикациями о деятельности клуба в центральной и республиканской печати, тем более осторожными становились мои оценки собранных фактов для будущего материала.

Как оказалось, многие мысли и идеи, которыми я поначалу собирался поделиться с читателями и которые представлялись новыми, злободневными, отнюдь не являются открытием и практически уже звучали со страниц «Моделиста-конструктора» и другой периодики. И вот что самое интересное: ни публикации в печати, ни медали ВДНХ СССР, ни звания лауреатов НТТМ не произвели каких-либо изменений и улучшений в нелегкой судьбе клуба. А хвалебные словосочетания типа «энтузиасты технического творчества», «юные рационализаторы и изобретатели» или, в конце концов, «молодые творцы технического прогресса» применительно и к этому коллективу девальвировались и перестали отвечать своему подлинному смыслу. Выходит: рекламно-праздничные публикации и далеко не устойчивое положение «Клуба вечного поиска» мирно сосуществуют, практически не влияя друг на друга.

Что же, создавать еще одну констатационную «оду» клубу В. Таранухи? Но если все-таки и создавать, то в надежде, что те, от кого зависит его судьба, обратят наконец внимание на клуб и поймут в конце концов, что поддержка этого коллектива — и моральная, и материальная — окажется... рентабель-



ной. Ведь «Клуб вечного поиска» фактически соединил в себе в какой-то мере функции и молодежного конструкторского бюро — мощного «генератора идей», и профессионально-технического училища, и станции юных техников. А если посмотреть на то, что делают юные умельцы из КВП, хозяйским взглядом, то вывод окажется однозначным: многие ребята поделки давно уже пора тиражировать в широком масштабе, запускать в серийное производство. Думается, за это проголосовали бы все читатели «М-К», неоднократно знакомившиеся на страницах журнала с конструкциями харьковчан, и прежде всего — с авто- и мототехникой. Построенные здесь машины оригинальны, самобытны и не имеют аналогов не только в отечественном серийном производстве, но порой и в зарубежном. Свидетельство тому — тысячи писем-откликов, поступающих в клуб со всех концов Советского Союза после очередной публикации в печати. Пишут юные авто- и мотолюбители, пенсионеры, ветераны войны... «Всегда мечтал именно о такой оригинальной и удобной машине, пришлите, пожалуйста, чертежи, подробное описание разработки»; «Сообщите, где можно купить складной мопед, согласен заплатить любые деньги»; «Помогите сделать разработанный в КВП кроссовый велосипед... А у клуба при всем желании помочь авторам этих писем нет возможности. Машины «штучные»: разрабатываются и выпускаются в мастерской КВП, как правило, в единичном экземпляре. Не раз пытался клуб предложить свои разработки промышленности, соглашаясь при этом приспособить конструкцию под любую мыслимую технологию, но поддержки — увы! — не встретил ни с чьей стороны.

— Наиболее показательное наше обращение на Львовский мотозавод, — рассказывает Валерий Тарануха. — Мы предложили им принять к серийному производству наш микромотоцикл «Гюм-2». Вскоре получили ответ: «Привозите свои образцы — посмотрим...» Простите, а как! Клуб при районном Доме пионеров — это не мощное конструкторское бюро или проектный институт! Материальные средства у него крайне ограниченные, грузовым транспортом он не располагает, нет в нем

и соответствующих штатных работников для сопровождения такого рода техники в далекий Львов. Ведь автомобиль или мопед посылкой или бандеролью не отправишь...

Неужели заводу в нынешнее хозрасчетное время не выгодно схватиться обеими руками за перспективную модель, опередить предприятия-соперники, обеспечить устойчивый сбыт и, следовательно, экономическую стабильность, столь важную в новых условиях хозяйствования!

Будни КВП

Без малого двадцать лет детищу Валерия Леонидовича Таранухи — «Клубу вечного поиска». Множество интереснейших конструкций на счету его питомцев: автомобиль, мопедов, мотоциклов, багги, картов, велосипедов и другой колесной техники. Множество судеб подростков, в том числе и «трудных», направил или изменил КВП, связав их накрепко с техническим творчеством. О некоторых — разговор впереди. Не рассказать о них невозможно: ведь жизнь КВП — это жизнь конкретных людей. А заботы и трудности клуба, надеюсь, помогут нам выйти и на большие, острые проблемы, связанные с общим состоянием детского технического творчества в стране.

Как уже упоминалось, за два десятилетия существования КВП практически не изменилось его материально-техническое оснащение. Главная причина этого — у клуба нет заботливых шефов. Поэтому почти все оборудование здесь самодельное, восстановленное своими же руками из металлолома или купленное в складчину. Справедливости ради стоит сказать, что иной раз выделяет из своего более чем скромного бюджета средства и Дом пионеров.

И при всем том — обилие проверяющих: не оставляют в покое представители пожарной инспекции, «наводят порядок» районные власти... Недавно представитель одной из районных инстанций, критическим оком оглядев «творческий беспорядок» в мастерской клуба, категорически потребовал убрать из помещения «все лишнее». Когда же попытались объяснить, что этот «хлам» и есть те исходные материалы, из которых создаются прекрасные машины, с успехом экспонирующиеся на выставках технического творчества, услышали в ответ: «Вот пришлем к вам, специалистов, они и разберутся, что здесь нужно, а это пора вывезти в металлолом». В таких проверяющих недостатка нет, а вот помощников, к сожалению, маловато.

Почему, к примеру, в стороне от клуба областной комитет ДОСААФ? Потому что действующие инструкции предписывают сборному обществу заниматься техническими видами спорта. Можно подумать, что достижение высоких скоростей — самоцель, важнее воспитания технически грамотных специалистов. «Понимаете, — вздыхают в обкоме ДОСААФ, — вот если бы хлопцы Таранухи картингом занимались

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

МОДЕЛИСТ 1988-7
КОНСТРУКТОР

Ежемесячный популярный
научно-технический
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года

или багги, тогда и им могло достаться от досаафовского пирога...» Ох уж эти незримые межведомственные границы!

При всем том в обком ДОСААФ далеко не черствые люди. И председатель областного комитета М. Н. Ванюков, и его заместитель О. В. Акимов интересуются делами ребят из КВП, по мере возможности помогая клубу. Но они связаны инструкциями, и остается лишь мечтать о том, чтобы было узаконено сотрудничество КВП и аналогичных неспортивных детских технических клубов с ДОСААФ. Ведь все прекрасно понимают, что такое сотрудничество будет обоюдовыгодным, так как принесет пользу не только юным умельцам, но и оборонному обществу — армия получит в итоге технически грамотных призывников, уже владеющих несколькими специальностями.

Сегодня много говорят и пишут о низкой эффективности работы комитетов ДОСААФ, предлагаются возможные пути коренной перестройки их деятельности. Один из них — тесная связь со станциями юных техников, техническими и спортивными клубами, Домами и Дворцами пионеров и школьников, деятельность которых нуждается в устойчивом материально-техническом обеспечении. Сколько конструкторских кружков в стране, и все они ждут серийного выпуска наборов узлов и деталей, из которых можно было бы собрать карт, багги, простейший планер, другую технику. И именно это по силам такой экономически мощной организации, как ДОСААФ СССР, имеющей свои предприятия.

Клуб — союз единомышленников

...Затихает вечерний Харьков, завтра суббота, день у большинства выходной. Свободный он и в КВП, но лишь для ребят. У Валерия Таранухи и его штатного заместителя, инструктора-общественника Николая Титова, суббота — один из самых напряженных дней. Когда, как не в выходной, руководителям клуба обсудить планы на будущее, продумать варианты решения и технических и организационных проблем. Оба понимают друг друга с полуслова: ведь Николай Титов — питомец КВП. Пришел он сюда еще восьмиклассником. И вот уже двенадцать лет — один из самых активных членов клуба и главный помощник Валерия Таранухи. Первый свой автомобиль он начал делать чуть ли не в девять лет, а в тринадцать уже выехал на нем. Потом занимался на станции юных техников авиамоделизмом, но в конце концов оказался в КВП. Занялся вплотную багги: строил кроссовые машины, не раз побеждал в различных соревнованиях. Сейчас работает в автобусном парке слесарем, и, по отзывам товарищей, мастер он отличный. Любопытно, что технического образования у Николая нет — он закончил музыкальную школу по классу виолончели, тем не менее им построено целых три автомобиля. Один из них — восстановленная им трофейная немецкая машина ДКВ выпуска 1938 года. Два других — самодельные: спортивный двухместный

«Лотос», сделанный в стиле «ретро» [сегодня он в разобранном виде хранится, дожидаясь лучших времен], и «Лидер» — репликар, на котором Николай участвовал в пробеге 1985 года по маршруту Киев — Ялта.

Конечно, рождались машины нелегко, и не столько по техническим причинам, сколько по бюрократическим. Как-то так сложилось, что на путях самодеятельного (и не только самодеятельного!) творчества расставлено больше запретительных знаков, чем разрешающих. Вот и приходится конструкторам-любителям порой двигаться в обезд.

Не просто у нас быть Кулибиным. И сколько бы ни сталкивала журналистская работа с такими людьми и с пристрастным к ним отношением, каждый раз испытываешь горестное недоумение. Традиция, что ли, у нас такая сложилась — препятствия умельцам и новаторам создавать! Видимо, для укрепления и закалки последних в борьбе. Некоторых, наверное, раздражает, когда человек увлеченно занимается любимым делом. В то время как они «пашут» просто так, по необходи-

дам средств по транспортировке в столицу самодельной техники и по самому источнику финансирования. А кто подскажет, как проехать на «самоделке» по столичным улицам до ВДНХ СССР, не вступая в конфликты с сотрудниками ГАИ! И таких сложностей немало.

Может быть, число их поубавится со становлением единой общественно-государственной системы НТТМ, с созданием крупных центров НТТМ. Такие уже действуют в некоторых городах нашей страны. Но проблемы все те же: главный двигатель их развития — инициатива и энтузиазм участников НТТМ, добровольцев-организаторов. Все так же остро стоит вопрос о помещениях для технических лабораторий и клубов, все те же трудности с оборудованием, инвентарем, финансированием. Ну и, конечно же, все те же трудности с внедрением разработок молодых новаторов в производство. И это все относится не только к молодежному техническому творчеству. В значительно большей степени — к детскому и подростковому. А это же — резерв инженерного корпуса страны!



мости и без особой радости... И не в этих ли застойных рассуждениях скрыты те мыслимые и нелюбимые трудности, что встают на пути талантливых людей?

— Кто знает, сколько нас еще будут терпеть! — с горечью говорит В. Тарануха. Тем не менее КВП пока еще под крышей Дома пионеров. И еще вносит свою немалую лепту и в дело воспитания подростков, и в проблему их профессиональной подготовки и ориентации. Причем не дожидаясь, пока у подростка проснется вдруг сама собой тяга к технике или откроется технический талант.

В числе многих вопросов был затронут в беседе с руководителем КВП и «представительский» — об участии «Клуба вечного поиска» во всесоюзных слотрах и выставках НТТМ.

— Конечно, когда нас приглашают на выставку в Москву — это и приятно, и почетно, — улыбается Тарануха. — Значит, знают о наших успехах, помнят о них. Но с другой стороны...

Другая сторона начинается с приглашения участвовать в выставке НТТМ. В ней и неопределенность финансового обеспечения командировки, отсутствие четкой регламентации по расхо-

Сейчас усилия партии и правительства направлены на коренную перестройку всей системы образования. Отлично, что в ходе ее развития, в ее основных положениях уделяется внимание и техническому творчеству. Здесь важно, чтобы на местах не затормозилась эта перестройка. Чтобы к организации детского и подросткового технического творчества подключались люди и учреждения как минимум — заинтересованные в успехе этого дела.

Ведь не случайно же на перепутье множества проблем оказался харьковский КВП! В тот субботний вечер чего только не пришлось мне узнать от энтузиастов «вечного поиска»! Их трудности, к сожалению, характерны и для сотен и тысяч других технических кружков и клубов страны. Кроме уже указанных, можно упомянуть недобрый словом и существующие нелепые ограничения по расходованию даже тех средств, которыми клуб премируется за свою деятельность. За примерами далеко ходить не надо: не так давно КВП был отмечен денежной премией ВОИР и журнала «Моделист-конструктор» — 150 рублей. Хотели было истратить ее на электроинструмент, но не тут-то было. Оказалось, что по безна-

личному расчету можно приобрести лишь... игрушки. И это для умельцев, которые сами создают такие «игрушки», что ни в одном магазине не сыщешь!

По мнению директора Дома пионеров и школьников Г. И. Шойхета, большинство проблем, которые стоят и перед КВП, и перед многими другими аналогичными коллективами, можно разрешить, если закрепить за ними базовые шефствующие предприятия. Однако с переходом промышленности на хозрасчет и здесь возникают сложности...

— А таких, что формально числятся шефами, нам не надо, — добавляет Григорий Иосифович. — Бумажное закрепление пользы не принесет.

Еще одна беда КВП, как считает Г. И. Шойхет, в том, что В. Тарануха не может — не имеет возможности! — привлечь в клуб больше ребят. И за этими словами директора — горечь бессилия и стыд за более чем скромные возможности возглавляемого им учреждения.

— Конечно, — размышляет Григо-

риантливостью дают весомые результаты не только при решении технических проблем, но и при совершенствовании таких черт характера, как трудолюбие, деловитость, верность слову, готовность помочь товарищу...

Оля Козлова: «Для меня клуб — как громом: все жизненные неприятности, беды нейтрализуются здесь. В клубе — моя вторая жизнь, потому что здесь интересно. Мечтаю сделать машину своей конструкции».

Саша Шульгин: «Мне очень нравится делать машины. Люблю с ними возиться; интересно, когда делаешь то, что потом само едет».

Даниил Квасов: «Хочу поступить в ХАДИ. В школе с трудом пробился в группу по подготовке водителей при УПК. Люблю автомобили и хочу стать «автомобильным доктором».

Миша Кушнырь: «А я вообще в группу автомобилистов не попал! Ни одного места нашему классу не выделили. Учусь на токаря. Не знаю, что бы делал, если бы не ходил в КВП...»

Можно было бы еще и еще приводить высказывания питомцев «Клуба

что техника будет более надежной, безопасной и для водителя, и для пассажира.

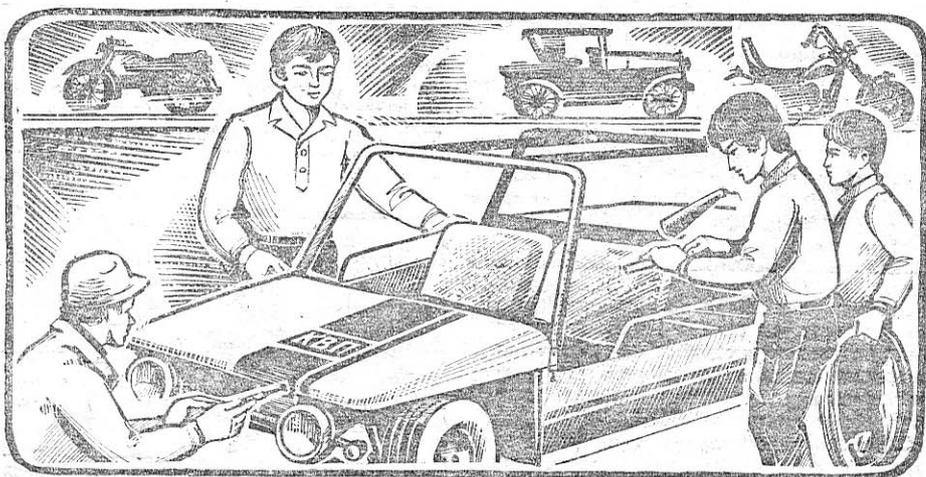
И еще одна проблема — по утверждению В. Л. Таранухи, немаловажная. Она касается взаимоотношений руководителя клуба с некоторыми родителями тех ребят, что занимаются в КВП. Иные, зайдя в клуб и увидев свое драгоценное чадо перепачканным, смело орудующим подчас небезопасным инструментом, с мозолями на руках, тут же пытаются сделать все, чтобы их ребенок больше в клуб не приходил... И именно такие сверхзаботливые с недоумением разводят спустя несколько лет руками: «Нет, ну вы подумайте! Попал под влияние улицы!» А ведь мог и у таких родителей вырасти трудолюбивый, «рукастый», обладающий прекрасным техническим мышлением человек — и совсем не так уж важно, кем он впоследствии станет — инженером, токарем или гуманитарием.

Сейчас мы переживаем период перестройки. Идет перестройка и в движении НТТМ: крупным шагом выдвинулось создание единой общественно-государственной системы НТТМ. Полноценной первичной ячейкой ОГС НТТМ вполне мог бы стать и таранухинский КВП, и любой другой уже сложившийся молодежный технический клуб. Мог бы... Так неужели таким стабильно работающим творческим коллективом, создающим прекрасные образцы конструкторского творчества, год за годом неустанно «выпускающим» энтузиастов техники, клубам, способным стать и кузницей кадров любого завода, и разработчиками перспективных конструкций — нужно сбивать пороги потенциальных шефов с просьбами взять их под свое покровительство!

Все мы живем в мире техники, в мире, созданном с ее участием, в мире, который все более и более становится миром технически грамотных людей. И если с самого детства не будем приобщать юных граждан нашей страны к началу технической культуры и творчества, государство в итоге будет получать не создателей, а потребителей.

Таранухинский клуб — один из тех, что стоит на переднем крае борьбы за становление будущего создателя. Поэтому мы обращаемся к руководителям харьковских предприятий, к заводскому комсомолу Харькова. Кому нужен уже сложившийся клуб с ярким творческим лицом! КВП ждет ваших предложений.

В. КНЯЗЕВ,
наш спец. корр.



рий Иосифович, — Дому пионеров проще и в определенном смысле выгоднее работать с таким творческим коллективом, как, например, хор. Потому что в хоре одновременно можно занять сто-двести человек: ведь все они поют одну песню. Ну а в КВП невозможно «хоровое» исполнение — здесь каждый из юных конструкторов мечтает о «своей песне». И может ли один В. Тарануха, даже с помощниками, дать такую возможность большому числу ребят одновременно! Конечно же, нет: и помещение маловато, и станков не густо, и надежных оплачиваемых помощников не предвидится.

Слово — ребятам

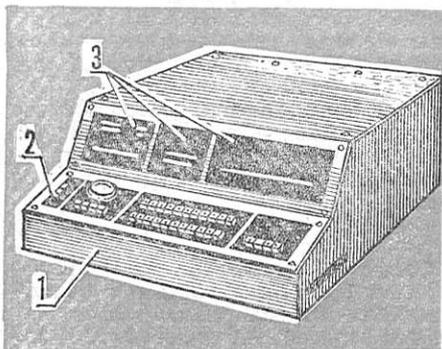
Что больше всего привлекает в ребятах из «Клуба вечного поиска»? Их преданность любимому делу! Готовность дни и ночи возиться с непослушными железками! Безусловно. Но еще отраднее ощущать их спаянность общими делами, упорство в достижении цели, которое вместе с одержимостью и

вечного поиска», передать рассказы ребят о созданных ими в клубе машинах, мопедах, мотоциклах. Суммируя впечатления от техники, созданной в клубе, можно отметить, что отличают их прежде всего два характерных признака. Первый — это непохожесть их на все то, что выпускается промышленностью. И второй — преимущественное использование в самодельных конструкциях стандартных, типовых деталей и узлов. Это не только упрощает процесс изготовления, но и делает разработки КВП доступными многим самостоятельным коллективам, а также отдельным энтузиастам любительского конструирования.

И еще о разработках воспитанников Валерия Таранухи. Как правило, машины эти не просто целесообразны и красивы. Художественное конструирование, эргономика всегда стоят в «Клубе вечного поиска» на одном из первых мест. Над выработкой конструкторской концепции в КВП работают совместно, всем коллективом. Здесь считают, что чем изящнее, современнее автомобиль, мотоцикл или другая колесная машина, тем более бережно относятся к ней, лучше следят за ее работой и эксплуатацией. А это значит,

ОТ РЕДАКЦИИ. Журнал «Моделист-конструктор» также оказывает информации из Харькова о судьбе «Клуба вечного поиска», использовании и распространении его опыта учебно-воспитательной работы с молодежью.

ВЦ на столе



Контрольно-измерительный модуль:
1 — корпус, 2 — пульт управления,
3 — экраны терминала.

О широких возможностях этого небольшого аппарата дает наглядное представление уже один перечень приборов и устройств, которые он один способен заменить. Судите сами: это и микрокомпьютер, и тренажер для обучения основам программирования и освоения микропроцессорной техники, и комплекс для проведения вычислительных работ, а также устройство подготовки данных и программатор ПЗУ, и даже частотомер и цифровой вольтметр. И это не случайно: аппарат предназначен для автоматизированного контроля с повышенной точностью разнообразных цифровых и аналоговых устройств блоков, изделий радиоэлектронной промышленности.

В небольшом корпусе размером всего 650 × 520 × 220 мм размещена автономная микропроцессорная система со встроенным микропроцессорным набором серии 530, измерителем напряжений и времени, а также программатором ПЗУ. У аппарата 160 каналов приема и обработки информации; столько же — для выдачи результатов. Программное обеспечение его работы включает в себя системный монитор, операционную систему реального времени, тестовый самоконтроль, пакеты прикладных программ, ориентированных на решение основных задач контроля: сбора и обработки данных, изменения напряжений и времени, отображения информации по отказам, диагностирования, ручного ввода, редактирования, хранения и преобразования информации, а также статистической обработки данных.

Аппарат выполняет все функции пультного терминала: обращение к ячейкам памяти, портам ввода-вывода, внутренним регистрам микропроцессора, запуск и остановка програм-

мы, чтение и запись информации, модификация и трассировка программ. Он не случайно называется гибкий автоматизированный контрольно-измерительный модуль (ГАКИМ); его модульно-магистральная организация позволяет еще больше наращивать необходимые функции и легко перестраивать при смене объектов контроля радиоэлектронной аппаратуры.

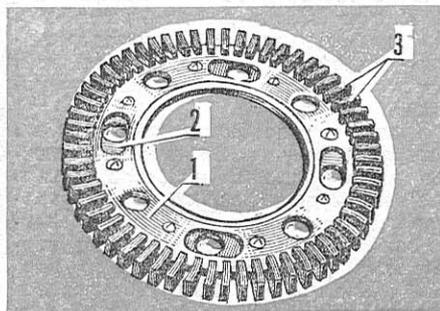
Внедрение ГАКИМ в условиях серийного производства позволяет автоматизировать контрольно-измерительные процессы испытания электронных устройств, повысить достоверность измерений и качество контроля изделий радиоэлектронной промышленности. При этом снижается трудоемкость операций в 35 раз, резко возрастает производительность труда: там, где на проверку затрачивалось 8 ч, ГАКИМ справляется с самым сложным прибором за 15 мин.

Лепестки

Вместо камня

Этот внешне похожий на зубчатое колесо диск на самом деле является шлифовальным инструментом. Он один из серии подобных «мягких» абразивных кругов, разработанных новаторами уральского института ВНИИАШ.

Специфика показанного на рисунке варианта наждачного инструмента типа КЛМ, предназначенного для доводки шеек валов и других автомобильных деталей, заключается в расположении самой шкурки и устройства диска-державки. В нем листы абразива собраны в плотные «книжечки» и вставлены в пазы по краю круга с определенным шагом. При вращении такое колесо работает как турбина, обеспечивая самовентиляцию и за счет этого — охлаждение зоны обработки, что позволяет вести рабочий процесс со скоростью 30 м/с.



Шлифовальный круг:
1 — наружный диск, 2 — внутренний (сдвигаемый) диск, 3 — пакеты шлифовальной шкурки.

Само колесо — составное: оно собрано из трех соосных дисков, сдвиг которых относительно друг друга и обеспечивает надежный зажим наждачных пакетов в гнездах, а также быстрое освобождение их и замену после 10 ч эксплуатации.

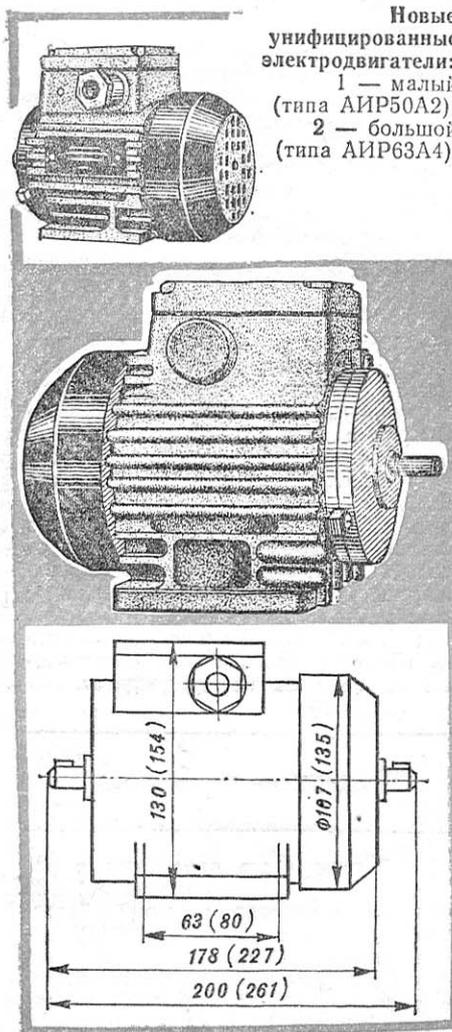
На лепестки для пакетов идет абразивная шкурка с зерном из электрокорунда или карбида кремния. Рассчитанный на сухое шлифование инструмент при необходимости может применяться и с использованием смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

Оба перспективные

Оптимальные характеристики, соотношение элементов и узлов, прогрессивная технология и используемые материалы отличают электродвигатели типа АИР50А2 и АИР63А4, созданные

Новые унифицированные электродвигатели:

- 1 — малый (типа АИР50А2),
- 2 — большой (типа АИР63А4).





сотрудниками ереванского НИИЭлектромаш. Оба двигателя относятся к перспективной унифицированной серии АИ и могут широко использоваться во всех областях народного хозяйства.

Конструктивные преимущества двигателей достигнуты благодаря продуманности не только самого устройства, но и способов их изготовления. Так, для получения основных элементов применяются съемные формы литья; сердечник статора набирается из листов электротехнической стали, заготовленных методом малотходной штамповки и соединенных в сборе аргоно-дуговой сваркой. Сам статор и щиты подшипников крепятся при помощи закладных гаек, что позволяет автоматизировать процессы сборки электродвигателей.

Ротор — короткозамкнутого типа, набран из листов электротехнической стали и затем залит алюминием. Станина имеет горизонтально-вертикальные ребра и отливается, как и подшипниковые щиты, из высокопрочного алюминиевого сплава. В этих электродвигателях применены однорядные шарикоподшипники с постоянно заложеной смазкой и с уменьшенными механическими потерями.

Двигатели предназначены для работы от трехфазной сети с частотой 50 Гц, обслуживаются одним человеком. Для изменения направления вращения вала достаточно поменять местами два подводящих конца питающего кабеля на вводном устройстве.

Расчетный срок службы новых двигателей с механизмом эластичной муфты — не ниже 20 тыс. ч.

Укротитель огня

Сегодня, в век полимеров, практически уже трудно представить такое здание — будь это жилое или рабочее помещение, — где бы не было пластмасс. Достаточно одного лишь покрытия из синтетических материалов на полу или отделки стен, как в случае загорания это место становится зоной повышенной опасности: большинство полимеров не только хорошо горит, но и, плавясь, превращается в огненные потоки, выделяя едкие ядовитые газы. Нетрудно представить себе размеры бедствия, если это не небольшое помещение, а, скажем, склад.

Вот почему для борьбы с огнем в таких пожароопасных местах создается специализированная техника. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте противопожарной обороны разработан аппарат для борьбы с огнем как на открытых площадках, так и в закрытых хранилищах.

Это переносной огнетушитель струйно-пенного действия. Он выполнен

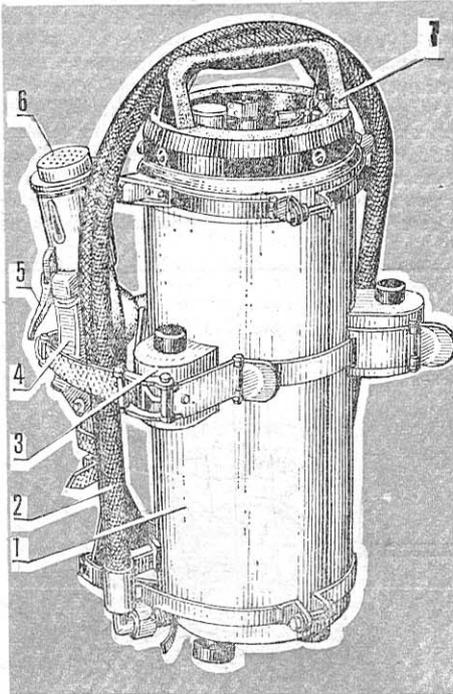
в виде ранца и состоит из баллона с безвредным для человека огнетушащим веществом и вытесняющим газом, системы подачи содержимого, а также системы подвески.

В нижней части баллона имеется штуцер для подсоединения гибкого рукава, заканчивающегося универсальным наконечником — особой конструкции брандспойтом, способным подавать в очаг загорания или огнегасящую жидкость, или пенную пламяподавляющую смесь.

В действие огнетушитель приводится выдергиванием предохранительной чеки на баллоне: при этом срабатывает пусковой механизм и происходит поступление огнегасящей жидкости на универсальный наконечник. Подача воздушно-пенной струи осуществляется после выдвигения у пеногенератора универсального наконечника и нажатия на спусковую скобу.

Если загорание открытое — наконечник подает распыленную жидкость; в помещении огнетушитель переключается на другой режим работы и подает воздушно-механическую пену, подавляющую пожар и не оставляющую опасных для людей последствий после тушения.

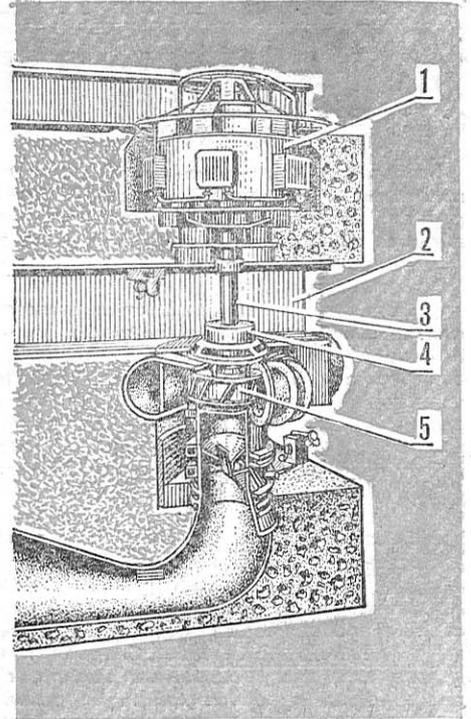
Вес огнетушителя — 11 кг, запас огнегасящей жидкости 2,5 кг.



Ранцевый огнетушитель:

1 — баллон, 2 — рукав, 3 — кронштейн (ремни не показаны), 4 — универсальный наконечник, 5 — спусковая скоба, 6 — сопло, 7 — ручка для переноса.

Аналогов не имеет



Электронасосный агрегат:

1 — электродвигатель, 2 — перекрытие, 3 — вал, 4 — пята, 5 — рабочее колесо насоса.

Несколько разнообразны потребности в воде — от бытовых до производственных нужд, — настолько разнообразна и насосная техника для ее подачи. В институте ВНИИгидромаш разработан новый агрегат для перекачивания пресной воды, получивший авторское свидетельство № 922381.

Выполненный по вертикальной схеме, он состоит из центробежного насоса с рабочим колесом одностороннего входа, консольно укрепленным на валу, и синхронного электродвигателя, обеспечивающего колесу частоту вращения 214 об/мин. Электродвигатель устанавливается на самостоятельное перекрытие и имеет упорную пята, принимающую на себя осевые нагрузки от насоса, способного подавать до 25 м³/с воды.

Подобные агрегаты на заданные параметры разрабатываются впервые и не имеют отечественных аналогов.

Ожидаемый экономический эффект от производства и эксплуатации нового насоса — 250 тыс. руб. в год.

Среди участников традиционного велосмотра в городе Шауляе этот велосипед выделялся прежде всего своей необычно большой вместимостью. Еще бы, на сравнительно компактной и легкой машине размещаются сразу четыре человека: двое взрослых и двое детей! Причем «пассажирское» кресло всего одно, а три остальных места «рабочие». Так что отдых на семейном велотандеме становится самым что ни на есть активным.

Свою оригинальную конструкцию представляет автор — киевлянин С. Ковеза,

ВЕЛОТАНДЕМ «ДВА ПЛЮС ДВА»

Велотандем состоит из общей рамы с двумя педальными каретками и синхронной передачей на заднее колесо, переднего поворотного колеса с индивидуальным приводом и легкого прицепа для перевозки походного имущества и продуктов при дальних маршрутах.

Начнем с главного элемента — рамы. Она собирается из двух одинаковых велорам от педальных машин типа «Турист», «Спутник» или аналогичных им. У одной отрезают нижние и верхние стойки задней вилки, у другой распиливают по оси рулевую колонку. После этого обе заготовки устанавливают встык друг за другом строго в одной плоскости и сваривают (можно применить пайку латуной). Для обеспечения точной центровки рекомендуют воспользоваться парой уголков, предварительно плотно укрепив их по обеим сторонам кареточных втулок. Обварив стыковое соединение, уголки снимают, после чего также сваркой закрепляют трубчатую распорку между кареточными узлами.

Жесткий багажник изготавливают из отрезанных ранее верхних и нижних задних стоек, приваривая их к раме. На багажнике устанавливается раскладывающееся детское сиденье, позволяющее малышу занимать как сидячее, так и полужающееся положение. Спереди в нижней части рамы кресла есть два специальных захвата, с помощью которых оно крепится к поперечной трубе рамы, а сзади — планка с отверстием, через него «пассажирское» сиденье фиксируется резьбовой шпилькой. Высокую мягкую спинку с подголовниками крепят к раме сиденья с помощью шарнира. Угол наклона спинки кресла регулируют страховочным ремнем с вшитым металлическим карабином и тремя кольцами. Чтобы ноги ребенка не попали в спицы заднего колеса, по



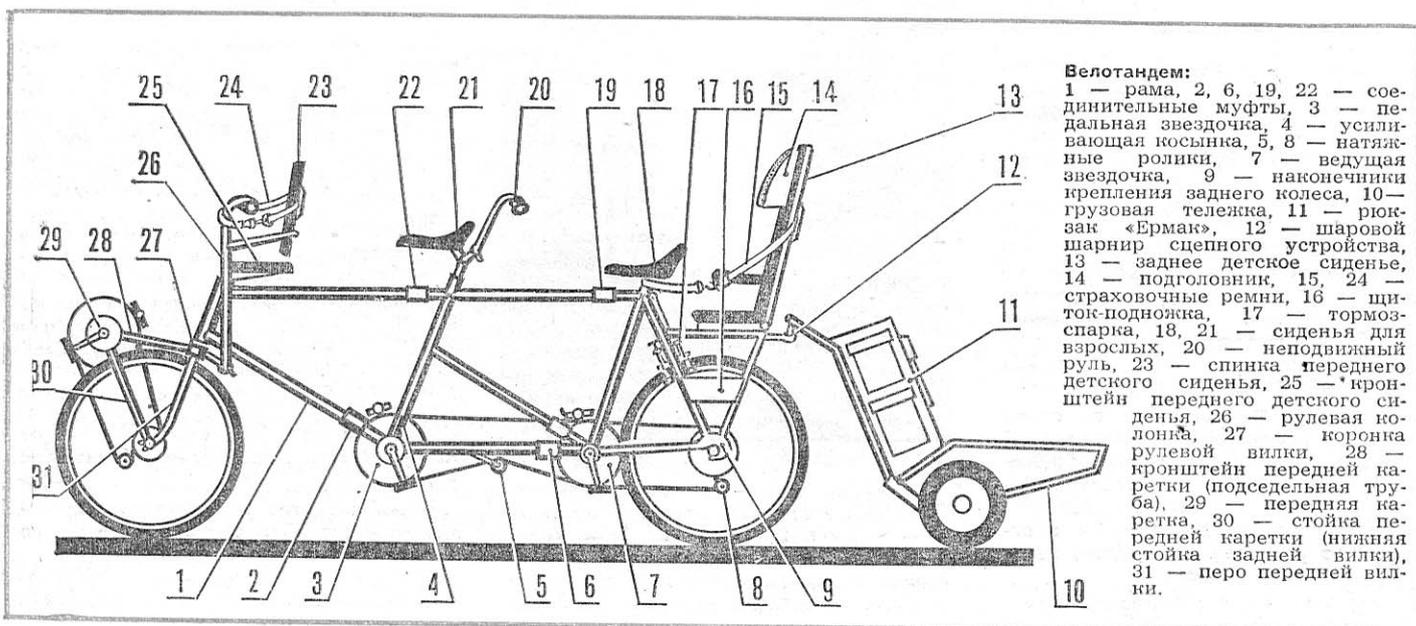
Общественное КВ
«М-К»

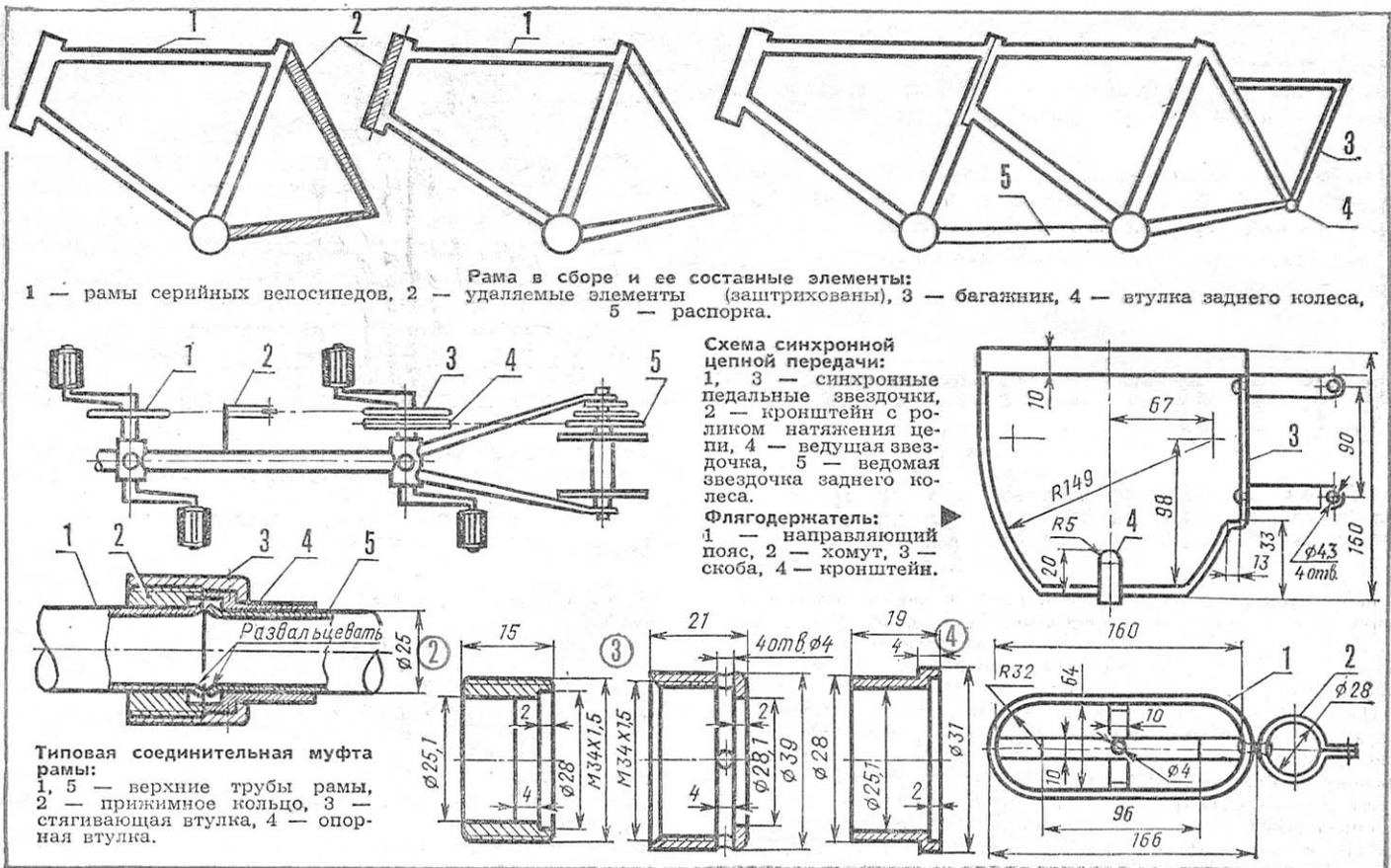
обеим сторонам устанавливают специальные щитки-подножки.

Для удобства транспортировки велотандема и его хранения в квартире рама сделана разборной, со специальными муфтами (см. рис.). В намеченных местах раму распиливают, срезы очищают от краски на длину деталей муфты. Прижимное кольцо и опорная втулка по внутреннему диаметру должны соответствовать диаметру трубы рамы в данном сечении (на рисунке в качестве примера показана муфта для трубы $\varnothing 25$ мм; для труб рамы $\varnothing 26$ мм и $\varnothing 28$ мм размеры увеличиваются в линейной зависимости). Обе эти детали и стягивающие втулки надевают на трубы рамы, после чего торцы труб развальцовывают. В стягивающей муфте целесообразно просверлить четыре диаметральных отверстия под специальный ключ. В целом конструкция муфт обеспечивает прочное и надежное крепление элементов рамы, что подтверждается солидным пробегом моего транспортного средства.

В районе переднего кареточного узла раму усиливают двумя стальными косынками. Также следует усилить и наконецники крепления заднего колеса, приварив дополнительные полосы толщиной 3—4 мм.

Переднюю вилку лучше всего заимствовать от велосипеда «Турист» или «Спутник». Использовать эту деталь от моделей «Старт», «Чемпион-шоссе» и треновых машин нежелательно: они не отвечают необходимым качествам. Вилку следует доработать. Для этого зачищают внутреннюю сторону коронки и с помощью газовой горелки пустотелые места заливают латуной. Выполняйте данную операцию осторожно, избегая перегрева перья.





1 — рамы серийных велосипедов, 2 — удаляемые элементы (заштрихованы), 3 — багажник, 4 — втулка заднего колеса, 5 — распорка.

Схема синхронной цепной передачи:
1, 3 — синхронные педальные звездочки, 2 — кронштейн с роликом натяжения цепи, 4 — ведущая звездочка, 5 — ведомая звездочка заднего колеса.

Флягодержатель:
1 — направляющий пояс, 2 — хомут, 3 — скоба, 4 — кронштейн.

Типовая соединительная муфта рамы:
1, 5 — верхние трубы рамы, 2 — прижимное кольцо, 3 — стягивающая втулка, 4 — опорная втулка.

Установка переднего кареточного узла требует особой тщательности: ни в коем случае нельзя допускать перекоса или отклонения от плоскости вращения колеса. Поэтому сначала все элементы лучше чуть-чуть прихватить сваркой, смонтировать узел в целом, и только после этого окончательно заварить все стыки. Так же монтируют и заднюю вилку.

Собирая руль, необходимо следить, чтобы он при поворотах не задевал за нижнюю трубу. Позади руля устанавливают еще одно кресло — для детей возрастом от 5 до 10 лет. Основание сиденья крепят к рулевому стержню так, чтобы можно было регулировать его положение по высоте. При этом следует помнить, что ребенок должен доставать ногой до педали в крайнем нижнем положении. Кресло также оснащают страховочным ремнем.

Второй — неподвижный — руль приваривают к седлодержателю. Правда, здесь еще лучше применить пайку латунию с помощью газовой горелки.

Тормоз целесообразнее установить только на заднее колесо, но при этом его надо обязательно усилить, даже предпочтительно объединить два в одну спарку. При этом тросики тормозных рычажков следует вывести на одно коромысло, к центру которого прикрепить основной трос диаметром не менее 3 мм.

Устройство цепной передачи понятно из рисунка. Синхронные педальные звездочки должны быть строго одинаковыми, а ведущая подбирается в зависимости от предстоящего режима эксплуатации. Если планируются походы по грунтовым дорогам, то ведущая звездочка должна иметь 28—48 зубьев, если по асфальтированным, то немного больше: 30—51 (меньшее значение — для сильно холмистой местности, с крутыми подъемами; большее — для равнины). Крепят ведущую звездочку непосредственно ко второй педальной сквозным болтами.

Ведомую звездочку заднего колеса целесообразно сделать легкоъемной, и иметь под рукой комплект из пяти единиц с числом зубьев от 13—15 до 28—30. Для натяжения цепей используются ролики.

Учитывая, что нагрузка на колеса у велотандема по сравнению с обычным велосипедом заметно возрастет, стоит увеличить число спиц до 71. Для этого в обод и фланце втулки колеса между имеющимися отверстиями сверлят дополнительные, $\varnothing 2,5$ мм. Если перемычки между отверстиями остаются слишком маленькими, то можно располагать их

в шахматном порядке. Помимо спиц рекомендую применить и дополнительные фланцы из листового дюралюминия толщиной 2,5—3 мм, которые целесообразно наклепать на имеющиеся фланцы втулки: это также увеличит ресурс колеса.

Тандем оснащен прицепным багажником, его можно выполнить на базе рюкзака «Ермак». Для этого к нижней части рамы рюкзака крепят специальную самодельную тележку с двумя пневматическими колесами, шириной колеи 800 мм, а к багажнику приваривают кронштейн с шаровым шарниром сцепного устройства. Прицеп можно носить за спиной и как обычный рюкзак.

Поскольку велотандем является дорожным транспортным средством, его необходимо оснастить световыми отражающими элементами безопасности и сигнализацией («поворот», «стоп», «подсветка») на базе электронных реле. На рулевой колонке устанавливают противоугонное устройство с блокировкой поворота руля. Не забудьте и про медицинскую аптечку и набор инструментов.

Чтобы не занимать лишнего места в багажнике, рекомендую изготовить флягодержатель для питьевой воды и закрепить его на раме с помощью двух хомутов.

При необходимости весь велотандем разбирается и упаковывается в специальный чехол размером 900×900×800 мм.

А теперь несколько советов по эксплуатации. Сделав машину, не спешите усадить на нее свою семью. Необходимо сначала обкатать новинку самому — до тех пор, пока ощущение «хвоста» не станет для вас привычным. Только после этого посадите партнера. Вращать педали поначалу придется по командам ведущего: «вперед», «стоп» и т. п. И лишь когда взрослые члены экипажа научатся хорошо работать в паре, можно взять с собой детей. Но при этом будьте вдвойне осторожны. Помните, что тандем имеет увеличенные время разгона и тормозной путь.

В заключение отмечу, что наш тандем отлично зарекомендовал себя не только на прогулках выходного дня, но и в длительных путешествиях — таких, как, например, пробег почти в 500 км по Северному Кавказу и Крыму, успешно пройденный нами за 12 дней. А всего за пятилетнюю эксплуатацию велотандем преодолел 30 тыс. км без существенных поломок.

С. КОВЕЗА,
г. Киев

«ФУНДАМЕНТ» АВТОМОБИЛЯ

ИЗ (ОПЫТА
САМОДЕЯТЕЛЬНОГО КОНСТРУКТОРА)

В предыдущем номере мы рассказывали о «заповедях» автосамодельщика, а сегодня в нашей школе начинающего автоконструктора — первый урок, посвященный расчету рамы — основного несущего элемента машины. Мы не ставили цели строго следовать очередности «заповедей», чтобы при необходимости иметь возможность вновь возвращаться к отдельным темам. В перспективе — статьи о компоновке, дизайне и, конечно же, расчеты — в объеме, необходимом для проектирования и представления в ГАИ при регистрации автомобиля.

Надо ли говорить, что всякий автомобиль является источником повышенной опасности? Пожалуй, это и так ясно каждому. Любая поломка, случившаяся на трассе, грозит серьезным происшествием, опасным и для водителя, и для пассажиров, и для прохожих. Поэтому при регистрации самодельного транспортного средства необходимо предъявить расчеты на прочность его рамы и основных узлов, от которых зависит безопасность.

Подобный расчет может быть выполнен по предлагаемой мною методике. Она сравнительно проста, не требует специальной инженерной подготовки и вместе с тем обеспечивает определение параметров металлоконструкции с достаточной точностью. Последовательность расчета следующая: найти центр тяжести машины, определить действующие на раму усилия, составить схемы действующих сил, построить эпюры изгибающих моментов, выявить опасное сечение, определить напряжения изгиба и запас прочности. Приведенная здесь методика дается на примере микроавтомобиля «Минимакс» конструкции автора (см. «М-К» № 1 за 1975 г. и № 11 за 1982 г.), однако она может быть с успехом применена и для самодельных автомобилей других систем.

Нахождение центра тяжести

Центр тяжести (ЦТ) машины определяется графически. Для этого на бумаге в клетку или миллиметровке в избранном масштабе вычерчивается схема автомобиля, на которой прорисовывается компоновка и наносятся точки, соответствующие центрам тяжести всех основных узлов (рис. 1).

ТАБЛИЦА ДЛЯ РАСЧЕТА НАГРУЗКИ

| На автомобиль в целом | | | | На раму | | |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Узлы | Вес G, кгс | X, см | G×X | G | G×X | $P = 1,75 \times G$, кгс |
| Запасное колесо | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 9 |
| Рулевое управление | 10 | 35 | 350 | 10 | 350 | 18 |
| Система управления, приборы, сиденья | 40 | 40 | 1600 | 40 | 1600 | 70 |
| Передняя подвеска | 45 | 75 | 3375 | — | — | — |
| Водитель и передний пассажир | 150 | 95 | 14250 | 150 | 14250 | 262 |
| Рама | 50 | 150 | 7500 | — | — | — |
| Кузов | 250 | 150 | 37500 | — | — | — |
| Колеса в сборе | 40 | 160 | 6400 | — | — | — |
| Пассажиры (заднее сиденье) | 150 | 185 | 27750 | 150 | 27750 | 262 |
| Бензобак | 5 | 185 | 925 | 5 | 925 | 9 |
| Бензин | 40 | 185 | 7400 | 40 | 7400 | 70 |
| Задняя подвеска | 50 | 230 | 11500 | — | — | — |
| Силовой агрегат | 125 | 270 | 33750 | 125 | 33750 | 219 |
| Аккумулятор и электрооборудование | 40 | 290 | 11600 | 40 | 11600 | 70 |
| В сумме | $\Sigma G_i = 1000$ кгс | $\Sigma G_i X_i = 164900$ кгс·см | | $\Sigma G_i = 560$ кгс | $\Sigma G_i X_i = 97625$ кгс·см | $\Sigma P = 989$ кгс |

Если отдельные элементы размещены несимметрично относительно продольной оси, необходимо выполнить в том же масштабе вторую проекцию.

Далее заполняется таблица: последовательно в каждой графе указываются соответствующие точкам узлы, их вес (масса) и координата X — расстояние до нулевой отметки по оси машины. Вес кузова и рамы распределяется по длине достаточно равномерно; в данном примере смещение их ЦТ вперед учитывает некоторое утяжеление передней части, вызванное особенностями вагонной компоновки «Минимакса».

Координата ЦТ машины определяется из общей суммы произведений веса каждого узла на собственную координату, деленной на полный вес автомобиля. Для нашего случая:

$$X_{\text{ЦТ}} = \frac{\Sigma G_i X_i}{\Sigma G_i} = \frac{164900}{1000} = 165 \text{ (см)},$$

где: G_i — вес отдельного узла,
 X_i — координата отдельного узла,
 $X_{\text{ЦТ}}$ — координата ЦТ машины.

Из схемы и соответствующей ей таблицы нетрудно определить распределение нагрузки по осям, исходя из условий, что сумма моментов сил относительно любой из осей должна быть равна нулю. Так, относительно задней оси:

$$\Sigma G_i \cdot (X_{02} - X_{\text{ЦТ}}) = G_{01} \cdot (X_{02} - X_{01}),$$

где: X_{02} — координата задней оси,
 X_{01} — координата передней оси,
 G_{01} — нагрузка на переднюю ось.

Тогда:

$$G_{01} = \frac{\Sigma G_i \cdot (X_{02} - X_{\text{ЦТ}})}{X_{02} - X_{01}} = \frac{1000(240 - 165)}{240 - 80} \approx 470 \text{ (кгс)}.$$

Соответственно, нагрузка на заднюю ось составит:

$$G_{02} = \Sigma G_i - G_{01} = 1000 - 470 = 530 \text{ (кгс)}.$$

Расчет усилий, действующих на раму

Вес некоторых перечисленных в таблице компонентов не воздействует на раму. Так, под нею находятся подвески с колесами. Можно пренебречь и массой кузова, поскольку она сильно распределена по длине. Дело в том, что кузов имеет довольно жесткую конструкцию, надежно соединенную с лонжеронами, что не увеличивает, а, наоборот, уменьшает нагрузки на раму (соответственно повышая и запас прочности).

При прочностном расчете автомобиля применяется так называемый динамический коэффициент, учитывающий перегрузки, возникающие в момент наезда на неровности дороги. Обычно такой коэффициент принимают равным 1,75, хотя у автомобилей повышенной проходимости он может быть и выше. Величина динамической нагрузки $P = 1,75 G$ указана в последнем столбце таблицы. Суммарное значение расчетной нагрузки равно 989 кгс, а координата ЦТ составит:

$$X'_{\text{ЦТ}} = \frac{\Sigma G_i \cdot X_i}{\Sigma G_i} = \frac{97625}{560} = 174 \text{ (см)}.$$

Нагрузка на переднюю ось определяется аналогично расчету, приведенному по формуле 2.

$$R_{01} = \frac{\Sigma P \cdot (X_{02} - X_{1\text{ДТ}})}{X_{02} - X_{01}} = \frac{989(240 - 174)}{240 - 80} = 408 \text{ (кгс.)}$$

Соответственно, на заднюю ось приходится нагрузка:

$$R_{02} = \Sigma P - R_{01} = 989 - 408 = 581 \text{ (кгс.)}$$

Обе нагрузки R_{01} и R_{02} передаются на четыре попарно расположенные поперечные трубы рамы через подвески. Таким образом, схему действующих сил можно представить в виде рисунка 2А, где на четыре шарнира рамы действуют реактивные силы, равные половинам R_{02} и R_{01} . Над основной рамой параллельно ей установлены дополнительные элементы, передающие нагрузку от силового агрегата, пассажиров и бака с топливом на те же самые поперечные трубы. Разложив каждый из этих весов на составляющие (пропорционально плечам), получим, что противоположно направленные силы взаимно исключают друг друга. Следовательно, расчетная схема примет вид, показанный на рисунке 2Б.

Эпюра изгибающих моментов строится по оси ординат как сумма произведений сил на соответствующее плечо. Так, для сечения А изгибающий момент в кгс·см составит:

$$M_A = 9 \times 50 + 18 \times 15 + 70 \times 10 = 1420 \text{ (кгс·см)}$$

Аналогично для сечения Б:

$$M_B = 9 \times 110 + 18 \times 75 + 70 \times 70 - 138,5 \times 60 = -1070 \text{ (кгс·см)}$$

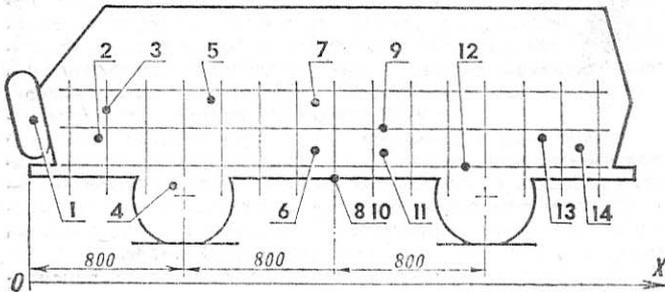


Рис. 1. Схема размещения центров тяжести узлов автомобиля «Минимакс».

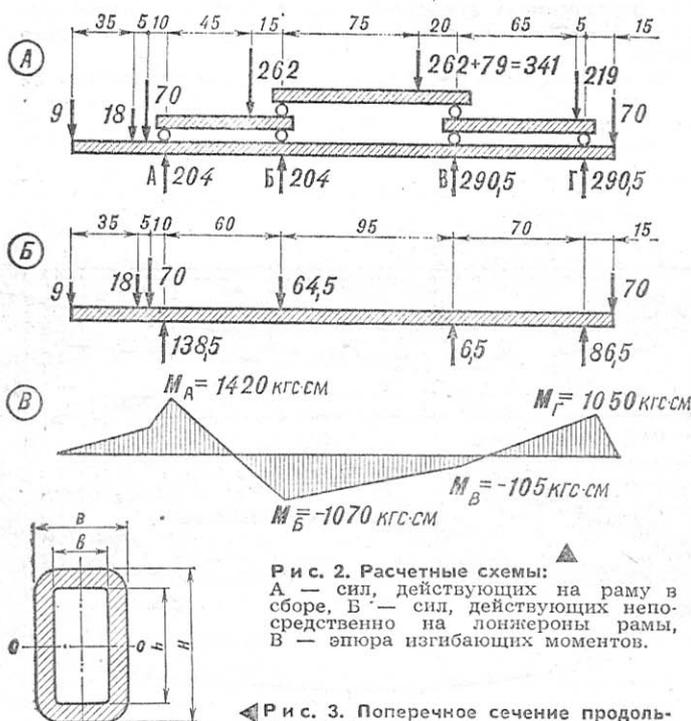


Рис. 2. Расчетные схемы: А — сил, действующих на раму в сборе, Б — сил, действующих непосредственно на лонжероны рамы, В — эпюра изгибающих моментов.

Рис. 3. Поперечное сечение продольного лонжерона рамы.

Выбор опасного сечения

Опасными называют сечения, где возникают максимальные напряжения. Обычно таковыми являются места наибольшего изгибающего момента и наименьшего момента сопротивления профиля металлоконструкции. В нашем случае сечение лонжеронов рамы одинаковое — прямоугольная стальная труба 50×25 мм с толщиной стенки 2,5 мм. Поэтому опасным будет сечение А, соответствующее максимальному моменту $M_A = 1420$ кгс·см.

Расчет момента сопротивления

Момент сопротивления W обычно определяют по справочникам для определенного сортамента профиля. Однако его трудно и рассчитать. При использовании прямоугольной трубы:

$$W = \frac{BH^3 - bh^3}{6H}$$

где W — момент сопротивления,

B, b, H, h — соответственно наружные и внутренние ширины и высота трубы (рис. 3).

В нашем случае:

$$W = \frac{2,5 \times 5^3 - 2 \times 4,5^3}{6 \times 5} \approx 5,5 \text{ см}^3$$

Для круглой трубы момент сопротивления можно определить по формуле:

$$W = 0,1(D^3 - d^3),$$

где: D и d — соответственно наружный и внутренний диаметры.

Расчетные напряжения и запас прочности

Поскольку изгиб рамы воспринимается двумя продольными лонжеронами, то на каждый из них придется лишь половина момента. Таким образом, напряжение изгиба будет равно:

$$\sigma_{\text{изг}} = \frac{M_{\text{max}}}{2W} = \frac{1420}{2 \times 5,5} \approx 116 \text{ кгс/см}^2$$

Для обычной углеродистой стали без термообработки допустимое напряжение составляет:

$$[\sigma_{\text{изг}}] \leq 1500 \text{ кгс/см}^2$$

Соответственно запас прочности:

$$n = \frac{[\sigma_{\text{изг}}]}{\sigma_{\text{изг}}} = \frac{1500}{116} \approx 11,6$$

В целом запас прочности должен быть не менее $n = 2$. Полученное в нашем примере столь большое значение не случайно. Это результат удачно выбранной схемы, в которой изгибающие моменты «гасят» друг друга. Так, если бы над рамой не было дополнительных продольных элементов, то нагрузки от веса двигателя и пассажиров вызвали бы моменты в продольных лонжеронах в 3–4 раза выше, чем сейчас. Такой прием локализации силовых нагрузок можно рекомендовать всем любителям автоконструирования.

Масса рамы «Минимакса», включая четыре поперечины и дополнительные трубы, составляет всего 45 кг, или примерно 7% от конструктивной массы машины. В принципе, исходя из большого запаса прочности, возможно и дальнейшее снижение веса, однако при этом не следует забывать о жесткости металлоконструкции.

СТРОИМ ШВЕРТБОТ



Вы хотите сделать парусник? Тогда наверняка вас заинтересует швертбот упрощенной конструкции, рассчитанный на домашнюю технологию изготовления. Разумеется, при сохранении хороших гидродинамических обводов корпуса и, соответственно, хороших ходовых качеств.

Весьма привлекательной многим покажется лодка с обшивкой из непромокаемой ткани. Однако мягкая обшивка для швертбота вряд ли подойдет — возможности маневра у парусника ограничены, и любая щепка может стать причиной аварии. К тому же нагрузки на корпус парусника более значительны, что приводит к утяжелению каркаса — ведь мягкая обшивка практически не увеличивает его жесткость. Несмотря на это, в обтяжке каркаса тканью есть рациональное начало, которое вполне можно развить, сделав по образцу разборной байдарки жесткий неразборный корпус с мембранной обшивкой.

Каркас швертбота — деревянный, облегченного типа. Он состоит из трех наборных шпангоутов, киля и четырех стрингеров. Мидель-шпангоут — усиленный, поскольку к нему крепится мачта, а также шверцы.

Мачта — из дюралюминиевой трубы или поворотная, деревянная. Парусное вооружение — латинское. Площадь паруса около 3,2 м².

Шверцы фанерные, закрепленные шарнирно в дюралюминиевой трубе, заклеенной в мидель-шпангоуте.

Работа по сборке корпуса начинается с изготовления трех шпангоутов — для них потребуются сосновые рейки сечением 20×50 мм, а также фанера толщиной около 3 мм. Сборка производится на плазе — листе фанеры с нанесенными на нем контурами теоретических шпангоутов. Каждый из элементов шпангоута подгоняется к соответствующей линии теоретического чертежа и соседней рейке и временно фиксируется гвоздями. После подгонки всех деталей поверх шпангоута накладывается лист фанеры и на гвоздях с клеем (лучше эпоксидным) закрепляется на рейках. Далее заготовка шпангоута отделяется от плазы, переворачивается, и с другой стороны места стыков усиливаются фанерными козылками — также с помощью клея и гвоздей.

Так же собирается и транцевая доска, однако она имеет двухстороннюю фанерную обшивку.

Сборка каркаса производится на ровном полу. Предварительно на нем вычерчивается линия диаметральной плоско-

сти, местоположение форштевня, шпангоутов и транцевой доски. Далее на полу временно закрепляются шпангоуты, транцевая доска и форштевень, а затем к этим элементам поперечного набора крепятся шурупами и эпоксидным клеем киль и другие элементы продольного набора. После отверждения клея каркас выравнивается рубанком, рашпилем и шкуркой. Острые его кромки скругляются, неровности и впадины заделываются шпаклевкой из древесных опилок и эпоксидной смолы.

Следующий этап работы — получение обшивки. Сначала каркас втугую обтягивается стеклотканью — сделать это можно с помощью эпоксидного клея и мелких гвоздей.

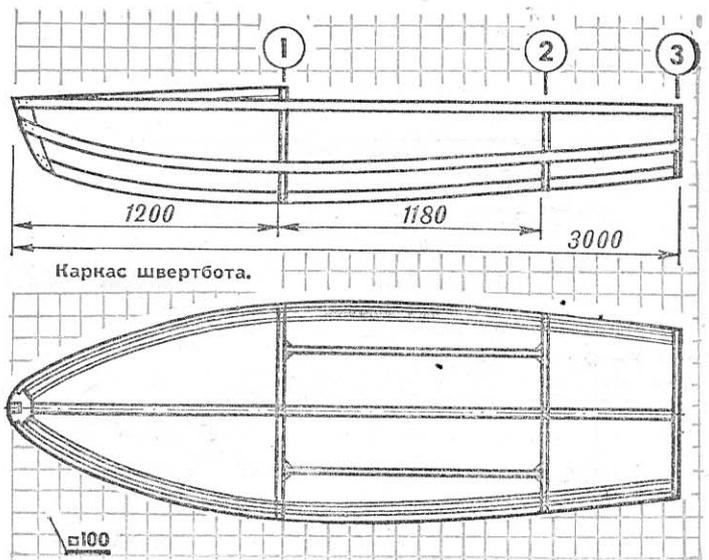
Натянутая обшивка пропитывается эпоксидной смолой. Первый слой можно нанести с помощью пульверизатора, разбавив предварительно густую эпоксидку ацетоном. При этом обязательно пользуйтесь респиратором или противогазом, работать желательно на открытом воздухе. Последующие два-три слоя смолы наносятся кистью — в этом случае разводить смолу ацетоном не следует.

Полученная обшивка недостаточно жесткая и прочная, поэтому ее необходимо усилить — оклеить изнутри пенопластом (строительным или упаковочным). Его нарезают на пластины толщиной около 10 мм раскаленной электрическим током нихромовой проволокой, натянутой над древесностружечной плитой на двух фарфоровых изоляторах. Напряжение подбирается с помощью ЛАТРа. При оклейке днища не старайтесь применять пластины большой площади, лучше заранее нарезать их на полосы шириной около 100 мм — такие удобнее подгонять к днищу и элементам набора корпуса. Прижимают пенопластовые полосы полиэтиленовыми мешками, в которые насыпан сухой речной песок.

После оклейки внутренней поверхности корпуса пенопластом его поверхность выравнивается, шпаклюется составом из эпоксидки и древесных опилок и оклеивается изнутри одним-двумя слоями стеклоткани.

К верхней части мидель-шпангоута пришнуровывается, а затем и окончательно прикрепляется с помощью эпоксидной шпаклевки из древесных опилок дюралюминиевая труба Ø 22—30 мм — в ней будут закрепляться боковые шверцы.

Палуба швертбота — из фанеры или оргалита, хотя и ее



Прогулочно-туристический швертбот «Эврика»:

1 — корпус, 2 — винтовой талреп, 3 — штаг (стальная проволока $\varnothing 3$ мм), 4 — мачта (дюралюминиевая труба 50×2 или переклейка из древесины), 5 — вавты (стальная проволока ОВС $\varnothing 3$ мм), 6 — оковка мачты, 7 — латинский парус площадью $3,2 \text{ м}^2$, 8 — блок гика-шкотов, 9 — гика-шкоты, 10 — подъемный румпель, 11 — рулевое перо, 12 — шверц, 13 — оттяжка, 14 — ось под шверцы (труба с внутренним диаметром 18 мм).

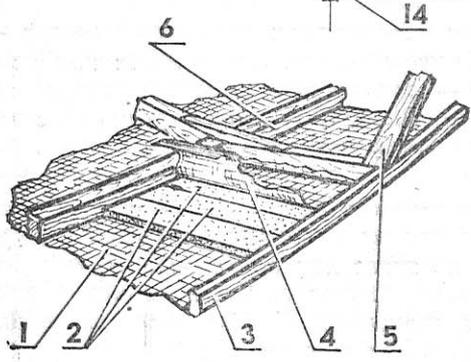
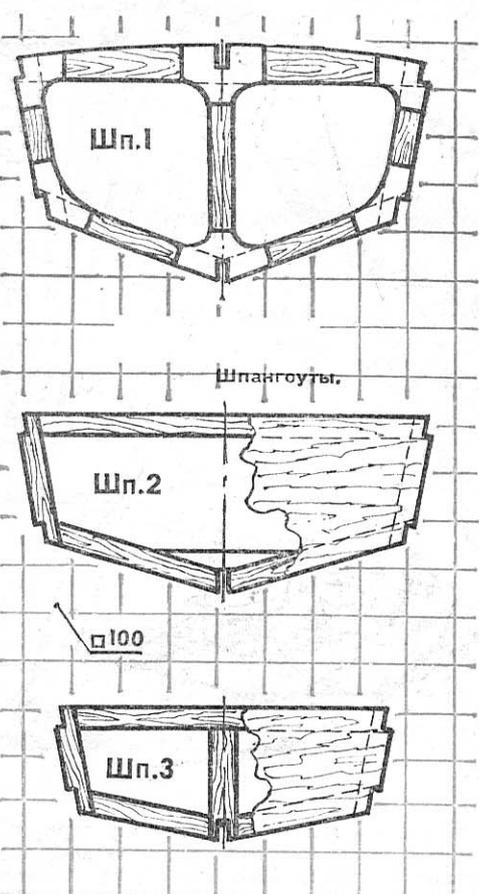
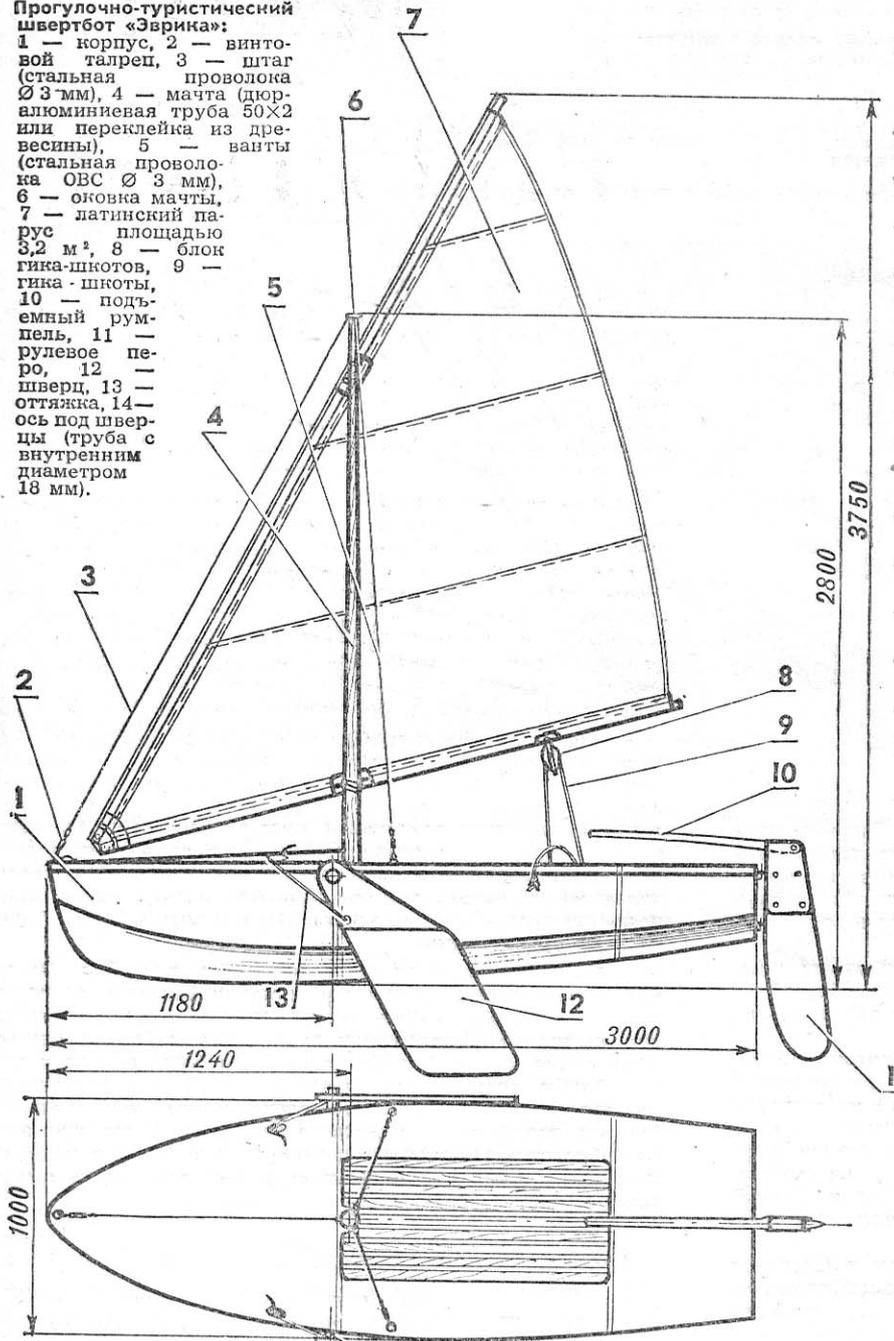
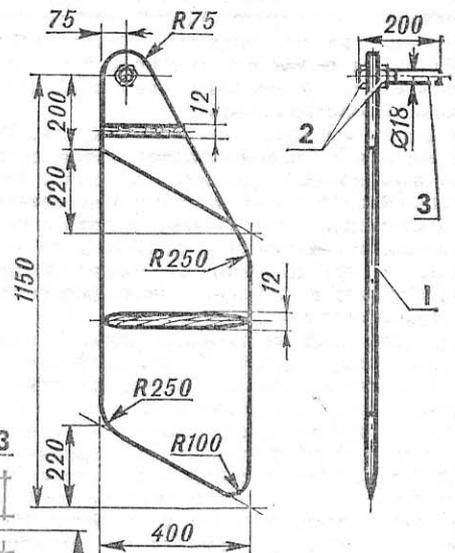
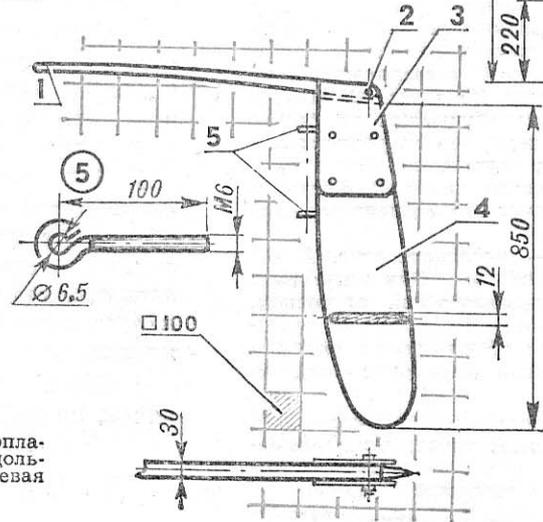
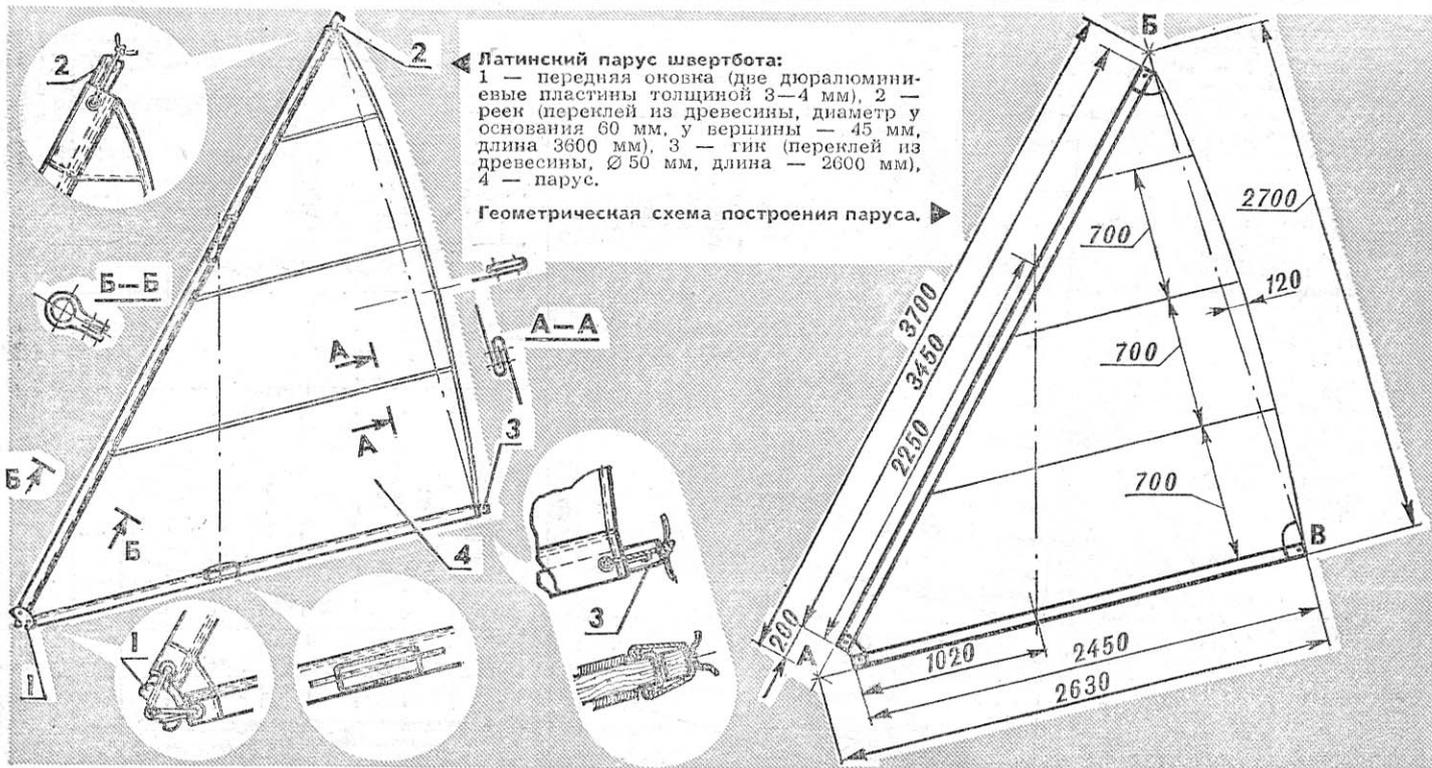


Схема формирования обшивки корпуса:
1 — стеклотканевая обшивка, 2 — пенопластовое заполнение, 3, 6 — элементы продольного набора, 4 — внутренняя стеклотканевая обшивка, 5 — шпангоут.



Боковой шверц в сборе:
1 — шверц (фанера толщиной 12 мм, оклеенная стеклотканью на эпоксидной смоле), 2 — гайки, 3 — дюралюминиевая шпилька.

Рулевое устройство швертбота:
1 — румпель (бук, дуб сечением 30×30 мм), 2 — шарнир румпеля (болт с самоконтрающей гайкой), 3 — баллерная коробка (дюралюминиевые пластины толщиной 2,5 мм), 4 — рулевое перо (фанера толщиной 12 мм, оклеенная стеклотканью на эпоксидной смоле), 5 — петли навески (шпилька М6).



можно сделать так же, как обшивку корпуса. Разница лишь в том, что после обтяжки палубы стеклотканью приклеивать пенопласт и вторую оболочку «сэндвича» следует не изнутри корпуса, а снаружи. Это, правда, потребует более тщательного выравнивания пенопласта на палубе перед окончательной приформовкой к ней стеклоткани.

Изнутри, на киле корпуса, вблизи мидель-шпангоута устанавливается стакан степса мачты, а заподлицо с палубой — хомут из стальной полосы толщиной 3 мм: они образуют две опоры поворотной мачты.

Шверцы выпилены из 12-мм фанеры. Им придана удобообтекаемая форма, напоминающая в сечении двояковыпуклый авиационный крыльевой профиль. Каждый из шверцов оклеен стеклотканью и после вышкуривания загрунтован и покрыт яркой краской. Осью поворота шверца служит дюралюминиевая шпилька с резьбой на одном из концов. Шверц в ней закрепляется между двумя гайками. Фиксация шверцов в трубе — с помощью напронового шкертика, которым он крепится к утке.

Рулевое перо из 12-мм фанеры. Так же как и шверц, в сечении оно представляет собой удобообтекаемый профиль. И точно так же завершающими операциями по его изготовлению являются оклейка стеклотканью, вышкуривание, грунтовка и окраска яркой эмалью. К транцу перо крепится с помощью смонтированных на первом петель-кронштейнов. Они представляют собой односторонние резьбовые стальные шпильки, согнутые в виде буквы Г и закрепленные на транцевой доске гайками и шайбами. Из таких же шпилек согнуты и ответные части петель, напоминающие по форме булавки с колечками. В рулевом пере они закрепляются в высверленных в нем отверстиях на эпоксидном клее.

Румпель — из дубовой или буковой рейки. С баллером соединяет его лучше всего шарнирно. Это делает управление парусником более удобным.

Реек и гик латинского паруса — неравновеликие. Длина рейка — 3600 мм, длина гика — 2600 мм. Они могут быть деревянными, выструганными из прямослойной древесины, либо трубчатыми, дюралюминиевыми — например, из прыжковых шестов. Спереди реек и гик объединяются дюралюминиевой накладкой, обеспечивающей шарнирное соединение этих элементов рангоута.

Реек и гик связаны с мачтой напроновыми шкертиками, которые оборачиваются «восьмерками» вокруг этих элементов рангоута. Фиксация паруса по высоте — за счет пропускания крепежного шкертика через отверстие в мачте.

С рееком и гиком парус соединяется с помощью «карманов», выкроенных из более плотной, чем у самого паруса,

ткани. Размещение полотнищ паруса начинается от галсового его угла так, чтобы линия первого шва составляла прямой угол с задней шкаториной. Все углы паруса усиливаются матерчатыми накладками-бсутами. Для паруса более всего подойдет ткань типа «болонья» или подушечный тик. Годится и палаточная ткань.

В первые выходы на воду настройте швертбот. Основное — совместить центры парусности и бокового сопротивления. Рассогласованность можно заметить сразу: парусник при нейтральном положении руля будет либо приводиться (идти круче к ветру), либо уваливаться (идти полнее к ветру). Чтобы уравновесить швертбот, надо или перемещать [вперед, назад] парус относительно мачты, или отклонять [вперед, назад] шверцы. Хорошо настроенный парусник имеет небольшую тенденцию идти круче к ветру; это помогает при шквалах или в аварийных ситуациях переводить швертбот в положение певентик — носом к ветру.

Несколько пожеланий начинающим яхтсменам:

1. Когда налетает шквал, не дожидаясь, пока вода хлынет в кокпит, своевременно растравливайте гика-шкоты и соответственно парус!

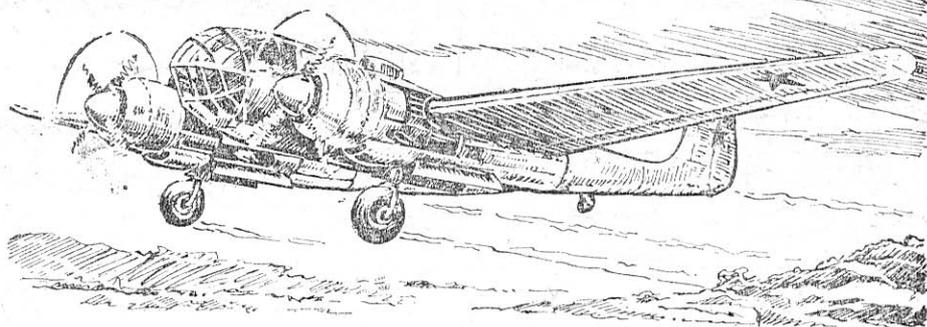
2. Когда яхта идет курсом фордевинд (ветер — сзади), старайтесь избежать перекидки паруса с борта на борт — это чревато опрокидыванием или поломкой мачты. Выбирайте курс так, чтобы ветер дул не точно в транец, а немного сбоку.

3. Избегайте поворотов фордевинд, когда линию ветра пересекает корма парусника — в этом случае также происходит перекидка паруса со всеми вытекающими из этого последствиями. Лучше совершать повороты оверштаг, когда линию ветра пересекает нос парусника. При этом парус наполняется постепенно, без рывков.

4. Выходя даже в самое непродолжительное плавание, не забывайте надевать спасательный жилет!

В. ЕВСТРАТОВ,
яхтенный капитан

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



НА ПРЕДЕЛЬНО МАЛЫХ СКОРОСТЯХ...

Концепция высотного маневренного разведчика, способного значительное время находиться над объектами и малодоступного для зенитной артиллерии и истребителей противника, к началу Великой Отечественной войны в нашей стране так и не была реализована. А необходимость в такой машине стала ощущаться в первые же военные месяцы, когда выяснилось, что эффективность боевого применения самолета-разведчика ФВ-189, который наши солдаты называли «рамой», весьма и весьма высока.

Создание подобной машины поручили конструкторскому бюро, которое возглавил П. О. Сухой. Эскизный проект машины был разработан уже в 1943 году. Разведчик представлял собой трехместный двухбалочный самолет с двумя двигателями воздушного охлаждения мощностью по 960 л. с., взлетной массой около 6 т, с максимальной дальностью полета 925 км. Но, к сожалению, запуск в серию специализированного арктического разведчика в экстремальных условиях военного времени оказался для авиационной промышленности страны непосильной роскошью. Функции такого рода разведчиков были возложены на самолеты других классов...

Машины двухбалочной схемы строились в нашей стране с начала 30-х годов.

Одной из первых таких разработок был истребитель И-12 (АНТ-23) «Бауманский комсомолец», спроектированный в 1931 году группой конструкторов ОКБ А. Н. Туполева под руководством инженера В. Н. Чернышева. И-12 представлял собой цельнометаллический моноплан с двумя двигателями, расположенными спереди и сзади кабины летчика. Хвостовые балки, закрепленные на крыле, позволяли разместить в них две гладкоствольные пушки большого калибра вне зоны винтов. Для ведения наблюдения и корректировки артиллерийского огня экипажу, размещенному в закрепленной на крыле по оси самолета гондole, необходим был возможно лучший обзор, почти круговой. Такая схема как раз и обеспечивала его.

По двухбалочной схеме строились и более крупные машины. Так, в 1935 году в Ленинграде был построен самолет АСК (амфибия северного края). Тогда же появился самый большой в мире колесный самолет К-7, в гражданском варианте он вмещал 120 пассажирских кресел.

К идее двухбалочного самолета наши авиационисты вернулись лишь в 1946 году. Был тщательно проанализирован опыт и результаты боевых операций с участием аналогичных машин — немецкой «рамы» ФВ-189, а также самолетов, находящихся на вооружении наших союзников, в частности, американского П-38Ф-4, созданного на базе истреби-

теля П-38 и вполне успешно применявшегося в качестве разведчика в ВВС США, Англии и Франции.

Всего пять месяцев потребовалось конструкторскому бюро П. О. Сухого, чтобы спроектировать и построить двухбалочную машину, получившую обозначение Су-12 или РК (разведчик-корректировщик). Это оказалось возможным прежде всего потому, что в основу конструкции был положен эскизный проект 1943 года.

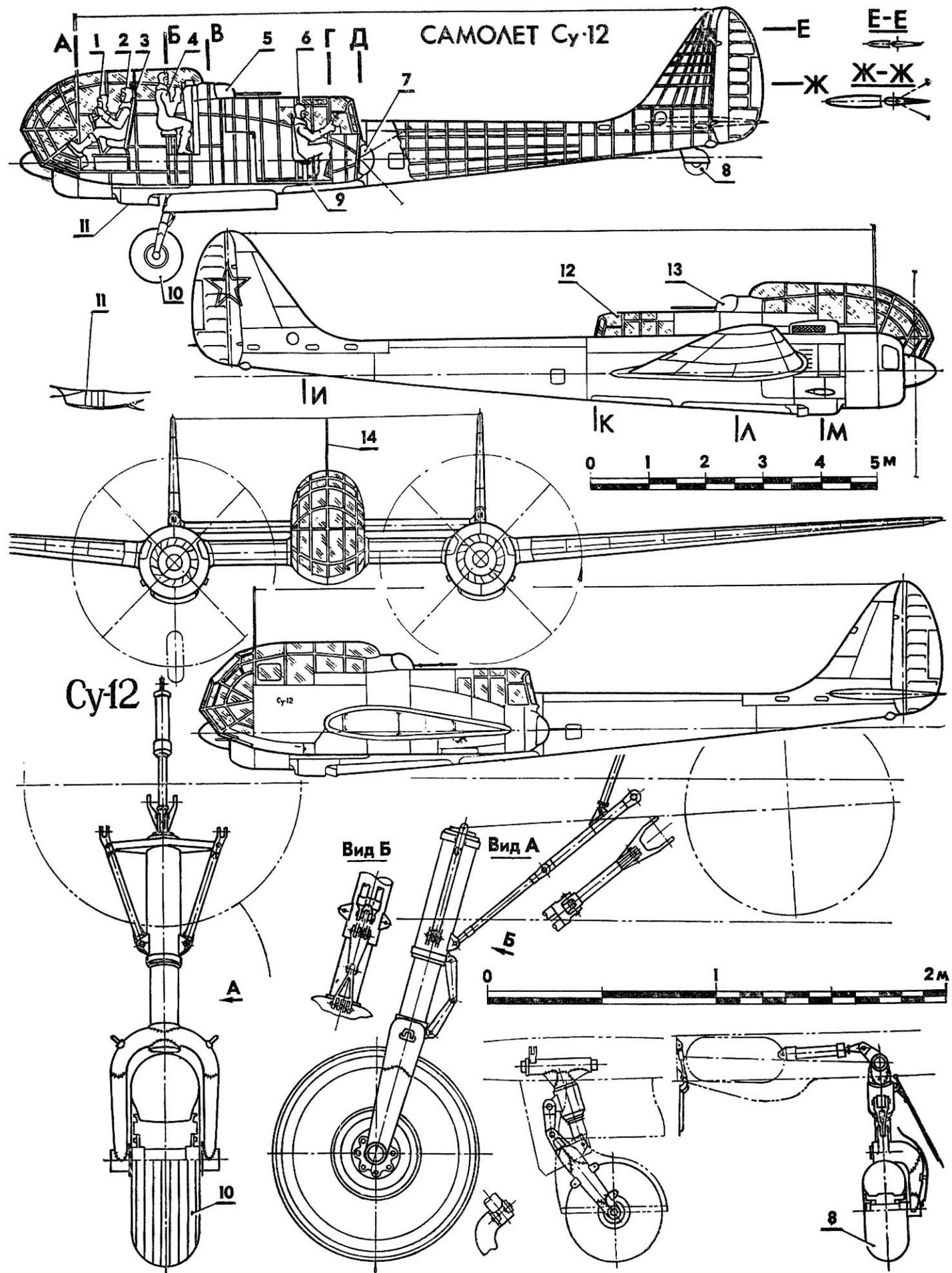
Первый экземпляр машины оказался не слишком удачным. Рассчитывая на недостижимость, конструкторы недостаточно обезопасили свое «детище»: бронированная спинка кресла летчика толщиной 8 мм выдерживала огонь обычных пулеметов, но не могла защитить от поражения бронебойными пулями калибра 12,7 мм при ведении огня с небольших дистанций. Слишком слабым было и оборонительное вооружение, состоящее из пяти пулеметов калибра 7,92 мм.

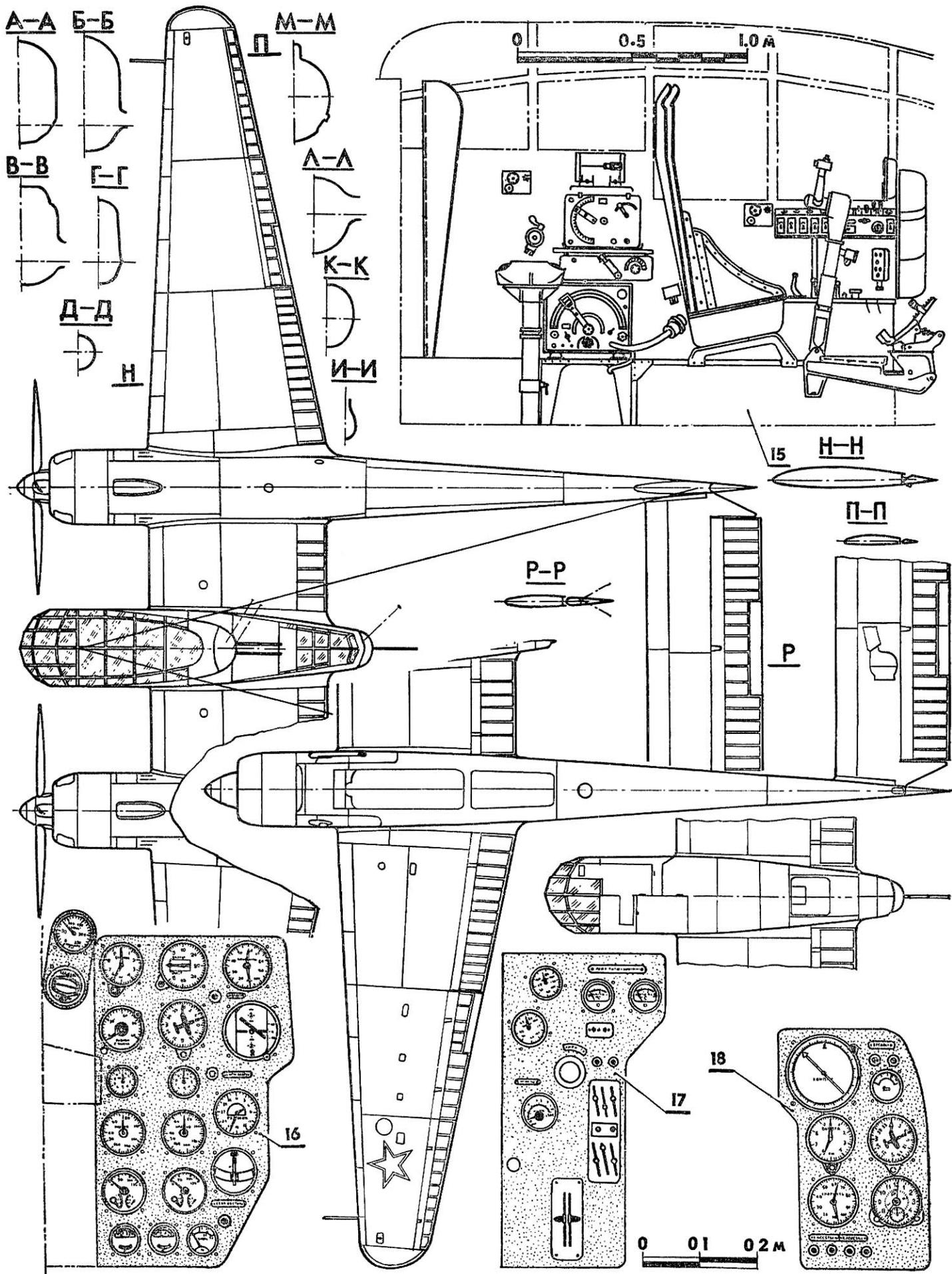
Бронезащиту экипажа значительно усилили, доведя ее общую массу до 450 кг, а для обороны самолета от истребителей в носовой части кабины установили 20-мм авиационную пушку с запасом 100 снарядов, в средней верхней части — из двух таких же пушек с прицельной станцией и турелью ВТЗ-2 с боезапасом 200 снарядов, а также кормовую установку ИГ-1 с гидравлическим управлением (боезапас — 200 снарядов).

Наряду с большим «потолком» и приемлемой максимальной скоростью особое значение имела возможность применения машины и на предельно малых скоростях. Такие режимы вполне обеспечивала силовая установка из двух двигателей АШ-82 М (М-93) мощностью по 2100 л. с. Но уже во время заводских летных испытаний, начавшихся в августе 1947 года, эти двигатели заменили на АШ-82ФН с четырехлопастными воздушными винтами АВ-9ВФ-21К, которые можно было устанавливать во флюгерное положение. Это дало возможность пилотировать машину с одним работающим мотором на высотах до 6500 м. Хорошие результаты были достигнуты и по таким важным для разведчика характеристикам, как дальность полета и время барражирования. Техническая дальность полета составляла 1140 км, а его продол-

Самолет-разведчик Су-12:

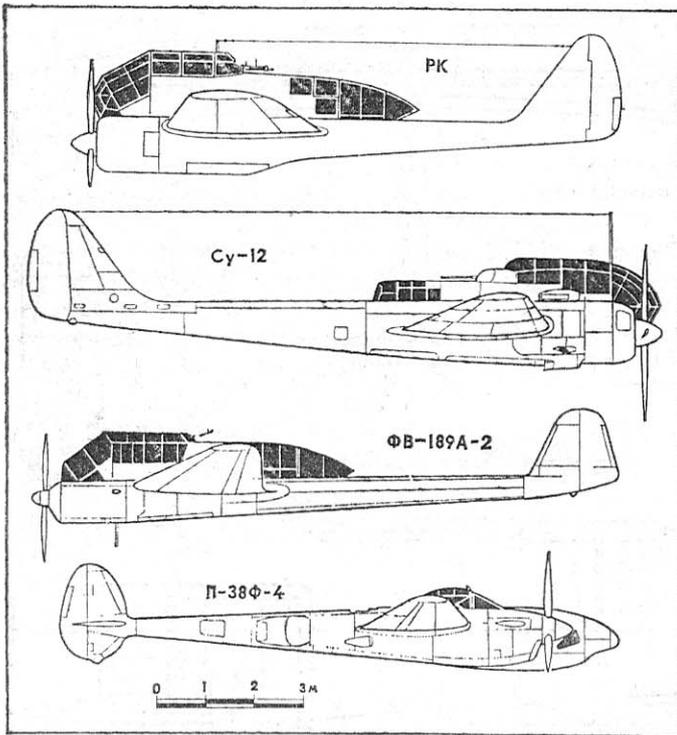
1 — место штурмана, 2 — место пилота, 3 — бронеспинка кресла летчика, 4 — место стрелка, 5 — верхняя огневая точка, 6 — место заднего стрелка, 7 — задняя огневая точка, 8 — хвостовое колесо (420×185), 9 — створки бомболюка, 10 — основное колесо (900×300), 11 — маслорадиатор, 12 — кабина заднего стрелка, 13 — спаренная пулеметная установка, 14 — стойка крепления антенны, 15 — передняя кабина (левый борт), 16 — приборная доска летчика, 17 — пульт летчика, 18 — приборная доска штурмана.





ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РАЗВЕДЧИКОВ
ДВУХБАЛОЧНОЙ СХЕМЫ 30—40-х ГОДОВ

| | РК (проект 1943 г.), СССР | Су-12, СССР | «Фонне- Вульф» ФВ-189А-2, Германия | Р-38Ф-4, США |
|--|------------------------------------|----------------|---|-----------------|
| Год разработки | 1943 | 1947 | 1938 | 1939 |
| Экипаж, чел. | 3 | 4 | 3 | 1 |
| Длина самолета, м | 11,25 | 13,053 | 12,0 | 11,53 |
| Размах крыла, м | 17,76 | 21,576 | 18,4 | 15,849 |
| Площадь крыла, м ² | 45,0 | 52,44 | 38,8 | 30,2 |
| Мощность двигателя, л. с. | 980 | 1850 | 465 | 1150 |
| Взлетная масса, кг | 5700 | 9510 | 4150 | 8392 |
| Масса пустого, кг | — | 7552 | 2820 | 5398 |
| Удельная нагрузка на крыло, кг/м ² | 127 | 181 | 107 | 278 |
| Максимальная скоро- сть, км/ч | 415 | 540 | 348 | 540 |
| Время набора высоты 5 тыс. м, мин | — | 5,3 | — | 7,0 |
| Потолок, м | 8000 | 11000 | 7300 | 10500 |
| Дальность полета, км | 925 | 1140 | 665 | 4250 |



жительность — 4 ч 18 мин против 3 ч, заданных техническими требованиями.

Кроме задач корректировки артиллерийского огня, Су-12 (РК) мог выполнять задачи ближнего бомбардировщика — в его фюзеляжных балках в перегрузочном варианте подвешивалось 400 кг бомб различного калибра.

Во время заводских и государственных летных испытаний, которые проводили известнейшие летчики-испытатели Н. Фиксон, М. Галлай, С. Анохин, Г. Шияков, П. Стефановский и другие, отмечалось, что самолет обладает хорошими пилотажными свойствами и взлетно-посадочными характеристиками, позволяющими эксплуатировать его с любых полевых аэродромов. Государственные испытания проводились на артиллерийском полигоне с участием летчиков и штурманов строевых частей разведывательно-корректировочной авиации ВВС, представителей командующего артиллерией Вооруженных Сил.

В заключении об испытаниях, подписанном Главкомом ВВС Главным маршалом авиации К. А. Вершининым и командующим артиллерией Главным маршалом артиллерии Н. Н. Вороновым, говорилось: «Может быть с успехом использован для выполнения задач по корректировке артиллерийского огня и разведке в интересах артиллерии и войск командования.

Рекомендовать самолет Су-12 с двумя моторами АШ-82ФН для принятия на вооружение ВВС с устранением всех недостатков и дефектов...»

Основной «дефект» самолета заключался в недоведенности пушечного вооружения. Устранить его так и не удалось...

В послевоенные годы машин двухбалочной схемы строилось очень мало. Одним из чисто боевых самолетов такой схемы можно назвать американский ОУ-10, предназначенный для ведения штурмовых операций в локальных войнах.

Самолет-разведчик Су-12(РК)

Самолет Су-12 (РК) выполнен по схеме «рама» с двумя хвостовыми балками, на которых крепилось горизонтальное оперение. В передних частях этих балок устанавливались двигатели воздушного охлаждения АШ-82ФН.

Конструкция разведчика-корректировщика была максимально приближена к условиям массового производства, для чего расчленялась технологически разъемными на ряд отдельных агрегатов.

Основной агрегат — центроплан с постоянным профилем ЦАГИ П-7 — состоял из одного неразъемного лонжерона, имевшего вид двутавровой балки, и двух дополнительных стенок. На центроплане крепилась гондола для экипажа, собиравшаяся отдельно в стапеле. Она состояла из 13 шпангоутов и 4 лонжеронов с дополнительными стрингерами. В ней размещались лет-

чик, справа от него — штурман, позади них — стрелок-радист, а в хвостовой части — стрелок, обслуживающий заднюю стрелковую установку. Каждого члена экипажа защищала бронеспинка из плит толщиной от 7 до 12 мм. В задней кабине, кроме того, устанавливалась бронестекло толщиной 90 мм. Претивоосколочная броня пола кабины — толщиной 5 мм; бортовая броня — 2-мм стальные листы. Нижняя полусфера носового фонаря — из специального стекла толщиной 15 мм. Для быстрого покидания самолета люки и входные двери имели устройства аварийного сброса.

К концевым нервюрам центроплана пристыковывались консоли крыла с работающей обшивкой, по конструкции аналогичные самому центроплану.

Крыло и центроплан снабжались щелевыми закрылками. Элероны с весо-

вой и аэродинамической компенсацией представляли собой металлический каркас с полотняной обшивкой.

Кили являлись продолжением хвостовых балок и изготавливались зацело с ними. Конструкция хвостовых балок — типа «монокок». Концы балок соединяло горизонтальное оперение.

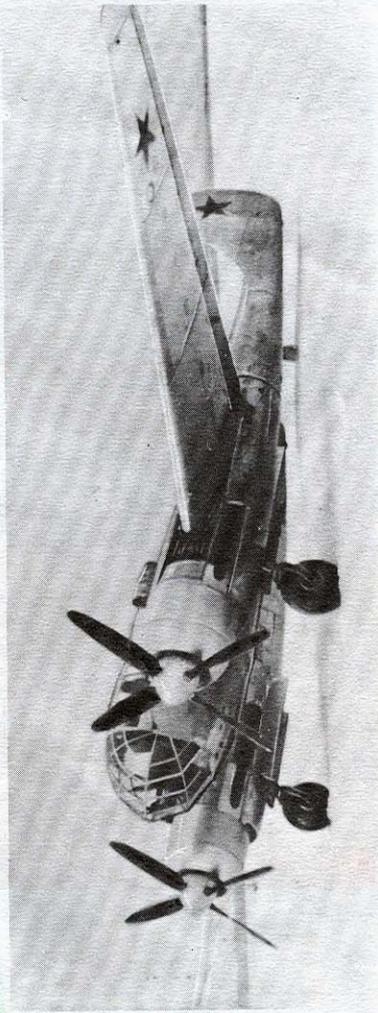
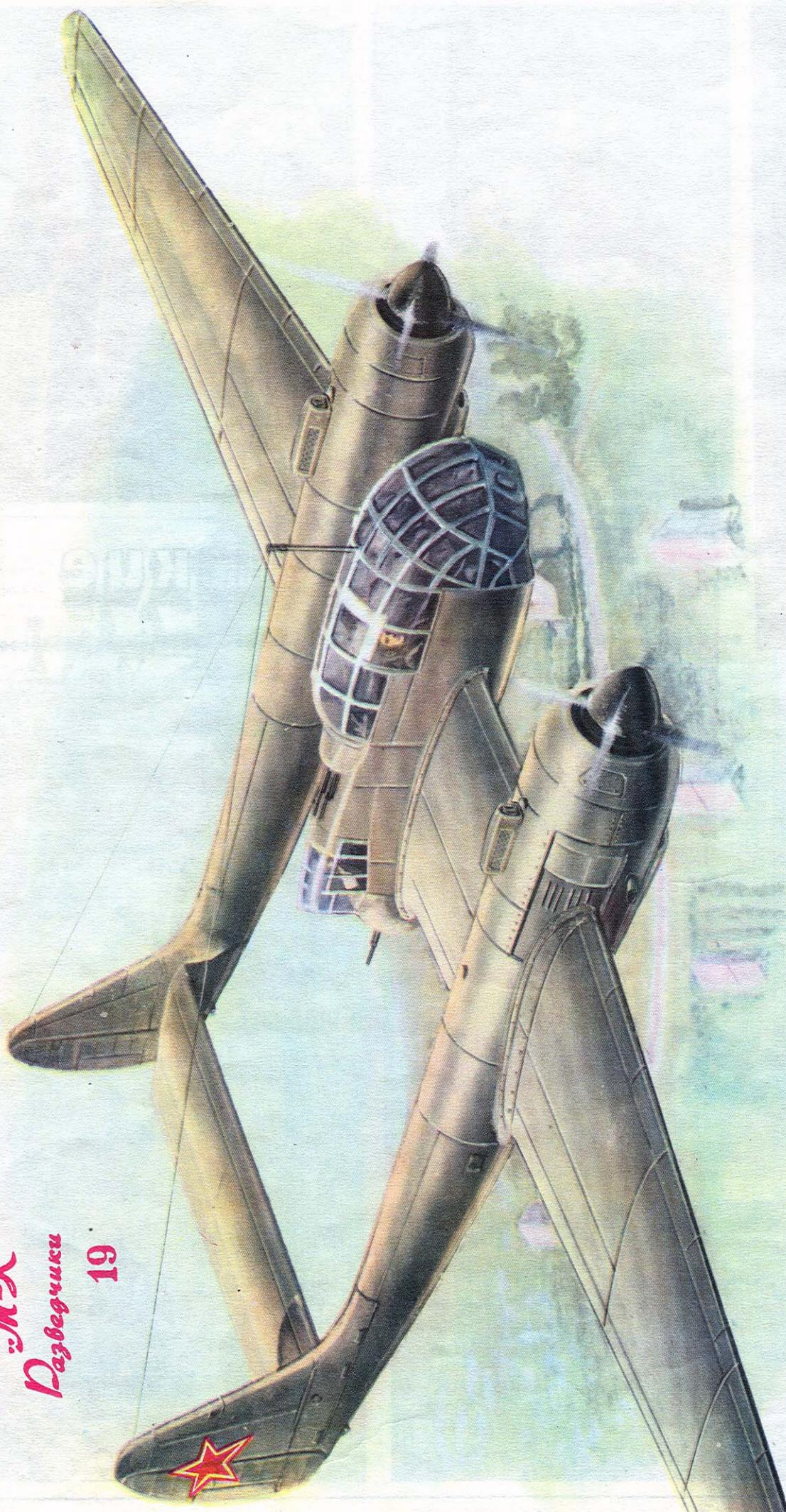
Шасси самолета — двухстоечное, с хвостовым колесом. Управление рулями направления — тросовое; рулем высоты, элеронами и щитками — жесткое.

На самолете устанавливалось фотооборудование, обеспечивающее плановое и перспективное фотографирование с больших и малых высот, а также проведение фоторазведки ночью.

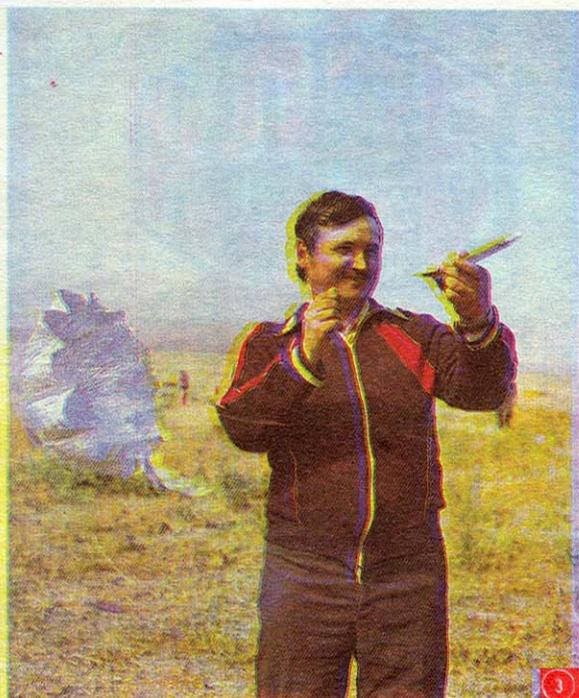
Н. ГОРДЮКОВ

*Авиационный
"М-К"
Разведчик*

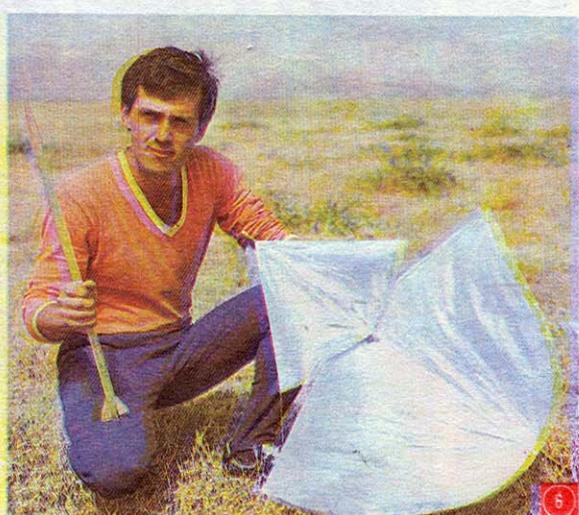
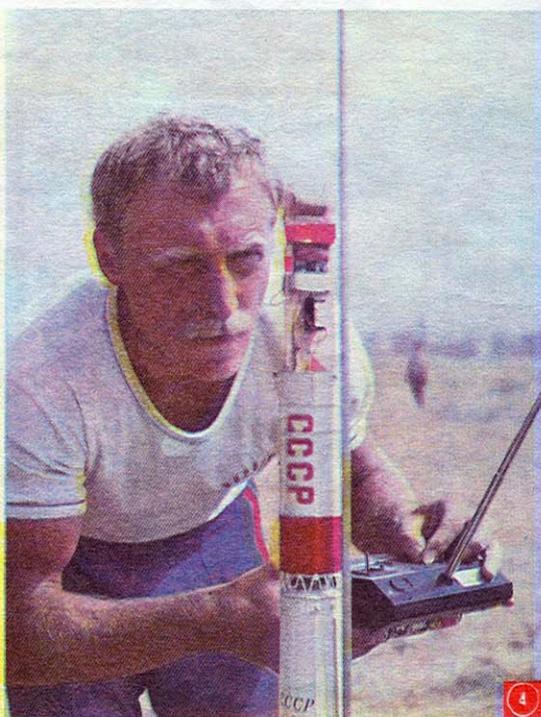
19



СВ-12



Душанбинские



На фото: 1. Стартует модель радиоуправляемого ракетоплана класса S8E чемпиона страны В. Ковалева из команды РСФСР. 2. Обладатель золотой медали чемпионата СССР в классе моделей-копий S7 А. Бача (Латвийская ССР) перед стартом миниатюрного «Союза-Т». 3. Чемпион СССР по моделям с парашютом В. Коробков — представитель Российской Федерации. 4. Чемпион мира в классе моделей-копий А. Корчагин из сборной Казахской ССР перед запуском своей ракеты. 5. Уже воспламенен заряд двигателя: через мгновение копия ракеты «Метеор-2 к» уйдет в зачетный полет. 6. Ю. Батура (Минвуз СССР) стал чемпионом страны в классе моделей ракетопланов S4В. 7. К стартам ракетопланов готовятся спортсмены из Азербайджана.

С 1930 года «география» проведения чемпионатов СССР по ракетомодельному спорту оставалась неизменной — старты малых ракет проходили на двух «космодромах» («Топани» под Тбилиси и «Аранчи» под Ташкентом). Но для VIII чемпионата был выбран спортивный аэродром «Фахрабад» Душанбинского АСК.

Наверное, эти соревнования войдут в летопись ракетного моделизма как этапные. Но не место их проведения тому причиной. Главное — впервые чемпионат СССР по ракетомодельному спорту проходил по новым правилам. Место пяти туров стало три, причем с увеличением фиксируемого времени на одну минуту в каждом. И еще, в программу, кроме традиционных четырех классов S3A, S6A, S4B, S7, были включены три новые: два высотных S1A и S5C и один S8E — радиоуправляемые ракетопланы.

Командное первенство оспаривали спортсмены 14 команд. Первыми в спор за медали вступили 60 участники с моделями ракетопланов клас-

старты

са S4B. После основных трех туров максимальный результат по 720 очков имели 10 «ракетчиков». Первый дополнительный тур [флай-оф] вывел из борьбы двоих. Второй флай-оф вся оставшаяся восьмерка спортсменов закончила с «максимумами» [480 с], третий уменьшил число претендентов на призовые места до шести. А судьбу медалей решил четвертый, дополнительный тур. «Золото» — у Ю. Батуры [Минвуз], «серебро» у Ю. Гапона [УССР] и «бронза» у А. Коряпина [РСФСР].

Надо отметить хороший средний технический уровень моделей ракетопланов. Почти все они оснащены приспособлениями для принудительной посадки, несложными и надежными в работе. В данном классе новое требование спортивного кодекса таково: планирующая часть должна иметь массу не менее 50% стартовой массы этой модели. Сегодня можно назвать два варианта решения этой задачи: загрузка планера [до 15—20 г] и облегчение носителя. Основная группа спортсменов (и лидеры в том числе), перейдя к новым требованиям от старых, когда масса планирующей части составляла 10—15% от полной стартовой, избрала второй путь. Но, к сожалению, здесь есть свои пределы — облегчать носитель до бесконечности нельзя.

Прогрессивным представляется и первый вариант, когда утяжеление планирующей части осуществляется размещением корпуса отработанного МРД на планере. Но пока с подобными моделями выступают немногие [В. Шашлов, Ю. Фирсов].

В подавляющем большинстве представленные модели созданы по схеме «утка» и отличаются вариантами компоновки. Призеры в классе S4B Ю. Ба-

тура, Ю. Гапон и А. Коряпин также применяли модели казанской схемы.

В классе моделей с лентой S6A три основных тура завершили без потерь лишь четыре спортсмена. И в первом же дополнительном определился чемпион. Им стал москвич С. Ильин. На втором и третьем местах — таджикские спортсмены А. Домлатжанов и В. Будников.

Как выяснилось, достижение максимальных результатов в этом классе дело отнюдь не легкое. Ведь теперь фиксируемое время по основным турам составляет две, три и четыре минуты. И еще большее значение приобретает правильный выбор момента старта, умение разбираться в метеоусловиях. Модели, по-видимому, близки к совершенству. Хорошо доведена геометрия корпусов с зауженной хвостовой частью, отработана технология их изготовления из стеклопластика. Длина ракет немного уменьшилась и составляет 180—210 мм, масса корпусов без ленты и МРД — в пределах 2,5—3 г. Четко обозначилась тенденция усиления внимания к работам с тормозной лентой. На чемпионате представлено большое разнообразие укладок: переменный шаг «гармошки», сложный разносторонний, наклонный шаг разной длины [от 5—7 мм до 30—35 мм]. Основной материал ленты — полиграфический лавсан толщиной 24 мкм; ее размер — от 100×1150 мм до 110×1250 мм.

В мире моделей

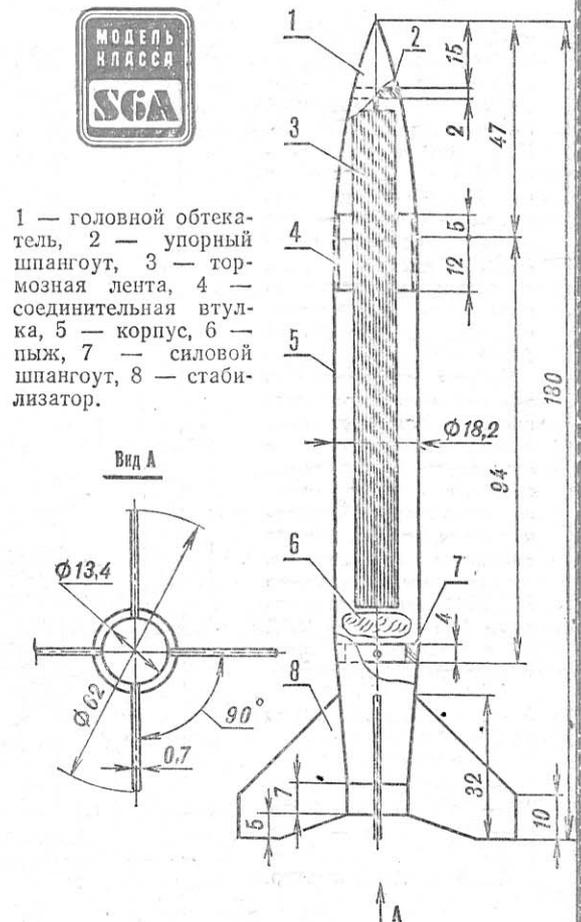
После трех основных туров в классе моделей с парашютом [S3A] максимальные результаты показали 11 участников; победители определились во втором дополнительном (первый вывел из рядов претендентов на медали лишь двоих). Победителем в классе S3A стал В. Коробков [пилот Магаданского управления МГА], второе и третье место — у А. Домлатжанова и В. Будникова.

Приходится признать, что модели ракет с парашютом не отличаются разнообразием конструкций. Длина корпуса 220—250 мм, материал — стеклопластик, различия лишь в форме оперения. Диаметр купола подавляющего большинства парашютов находится в пределах 560—590 мм. Но все чаще встречаются купола увеличенного размера, какой, например, продемонстрировал в решающем туре победитель в этом классе В. Коробков. Преимущество парашюта Ø 1 м было явным, особенно при отсутствии термических потоков в вечернее время. Однако отметим, что большой купол приходится выкраивать из склеенных полос пленки, а это несколько снижает вероятность надеж-

Модель класса S6A

С. Ильина (рис. 1) — традиционной, так называемой «московской» школы. Корпус склеен из трех слоев стеклоткани толщиной 0,025 мм на оправке Ø 17,9 мм, хвостовая часть заужена до диаметра МРД. На расстоянии 39 мм от нижнего среза корпуса вклеен бальзовый шпангоут для обеспечения осевого фиксирования двигателя и его крепления шпилькой из бамбука. Стабилизаторы (их четыре) — из бальзовой пластины толщиной 0,7 мм, с боков армированы стеклотканью. Головной обтекатель также, как и корпус, склеен из стеклоткани на эпоксидной смоле.

Тормозная лента выкроена из лавсановой пленки толщиной 24 мкм, ее размер 110×1150 мм. Укладка — сложная: снизу на 2/3 длины шаг 35 мм, далее переменный шаг от 8 до 10 мм. Масса модели 2 г. Время полета до момента раскрытия ленты 7,5 с.



1 — головной обтекатель, 2 — упорный шпангоут, 3 — тормозная лента, 4 — соединительная втулка, 5 — корпус, 6 — пьж, 7 — силовой шпангоут, 8 — стабилизатор.

ного раскрытия после длительного хранения в сложенном виде в модели.

Заметно прибавилось число ракет с фитильными устройствами принудительной посадки. Большую надежность показывают схемы с размещением фитиля в головном обтекателе (поджиг фитиля — перед пуском модели).

С особым интересом ожидался старт моделей-копий на реализм полета [S7]. Ведь здесь должен был выступать победитель завершившегося накануне чемпионата мира 1987 года А. Корчагин [Казахская ССР]. После стендовой оценки лучшая отметка в таблице [801 очко] оказалась у его товарища по сборной СССР А. Бачи [Латвийская ССР]. У Корчагина второй результат — 789 очков, третий у В. Шашлова [МАП] — 681 очко. Первые двое представили модели-копии ракеты-носителя космического корабля «Союз-Т» в масштабе 1 : 52 в трехступенчатом варианте с разделением ступеней радиокомандами. В. Шашлов выступал с копией ракеты «Метеор-2к», выполненной в масштабе 1 : 3 и летающей только на одной ступени без боковых ускорителей.

С учетом новых требований, когда полет оценивается в 250 очков [ранее максимальная оценка была 850], многое решало наличие работающих ступеней, многодвигательность и возможность демонстрации специальных эффектов

[сброс обтекателей, бустеров, отделение макетов спутников и т. д.], свойственных прототипу.

Хотя полеты и не поколебали позиций лидеров А. Бачи и А. Корчагина — «запас» очков после стенда был солидный — хорошего впечатления они не произвели ни на судей, ни на зрителей. У обеих копий не произошло зажигания третьих ступеней, и оценки за полеты составили 130 очков у А. Бачи и 105 очков у А. Корчагина.

Чемпионом стал А. Бача с результатом 931 очко [801+130], на втором месте А. Корчагин [789+105=894 очка]. Лучшая оценка полета [175 очков] получена копией «Интеркосмоса», созданной О. Поважнюком [Москва] в двухступенчатом варианте с возможностью демонстрации четырех спецэффектов. Эта модель интересна и тем, что на ней поджигание МРД второй ступени происходит при отделении первой за счет замыкания электроцепи контактной группой электромагнитного реле [питание от бортового аккумулятора].

Как уже говорилось, новыми классами чемпионата были S1A, S5C и S8E. По ним разыгрывалось только личное первенство. Надо отметить, что некоторый опыт создания таких моделей у советских спортсменов уже есть: данные классы включаются в международные соревнования, и члены сборной СССР выступают с этой техникой.

В классе высотных ракет S1A золотая медаль у А. Митюрева [Москва]. Его одноступенчатая модель достигла 727 м. «Серебро» у В. Кочана [МГА] — 651 м, и «бронза» у О. Хороша [Госкомитет по профтехобразованию] — 609 м.

Для детального обзора положения в классе S1A данных пока маловато. Но некоторые выводы сделать можно. Эталонной моделью на сегодняшний день служит чемпионская ракета А. Коряпина, победителя мирового первенства 1985 года [см. «М-К» № 8 за 1986 г.]. Есть некоторые конструктивные изменения под серийные МРД и небольшие отклонения по длине корпуса и в форме хвостового оперения. Все участники использовали стартовые устройства, исключающие необходимость в направляющих кольцах. Время достижения моделями максимальной высоты около 10 с.

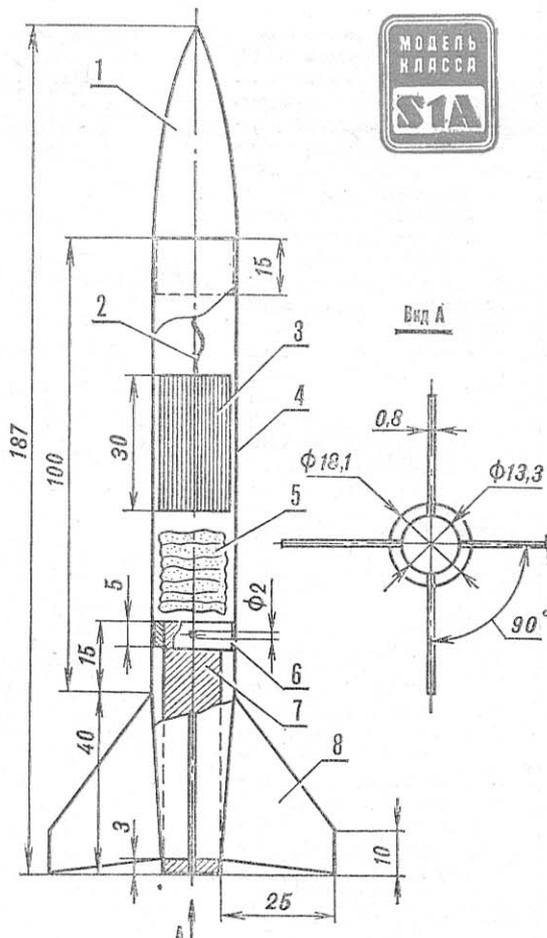
Прежде чем рассматривать модели класса S5C, следует вспомнить технические требования, допускающие стартовую массу не более 120 г, суммарный импульс двигателей от 5,01 до 10,0 Н·с, причем минимальный диаметр корпуса 18 мм должен быть на длине не менее 20% длины всей модели. Эти требования [особенно последний пункт] диктуют выбор прототипа в зависимости от предполагаемого МРД. Ведь его диаметр при импульсе 5 Н·с около 14 мм, а при импульсе 10 Н·с — около 19 мм. Получается, что меньший модель мо-

Модель класса S1A чемпиона СССР А. Митюрева (рис. 2) имеет корпус из двух слоев стеклоткани, выклеенный на оправке $\varnothing 17,9$ мм. Кормовая часть на длине 37 мм коническая, и на конце ее диаметр равен 13,3 мм — под плотную посадку юбки МРД. Верхний конец двигателя центрируется в корпусе шпангоутом из бальзы толщиной 5 мм.

Четыре стабилизатора вырезаны из бальзы толщиной 0,8 мм, усилены эпоксидной смолой и стеклотканью. Головной обтекатель отформован из стеклоткани. Тормозная лента для улучшения слежения за спуском модели имеет размер 30×3000 мм. Масса модели без ленты и МРД 2,1 г, время до раскрытия ленты 10 с.

Рис. 2. Модель класса S1A А. Митюрева:

1 — головной обтекатель, 2 — нить подвязки, 3 — тормозная лента, 4 — корпус, 5 — пыж, 6 — шпангоут, 7 — МРД, 8 — стабилизатор.



Модель класса S3A чемпиона СССР В. Коробкова [Магадан] мало отличается от известных ракет данной категории (рис. 3). Ее корпус выклеен на оправке $\varnothing 18$ мм из тонкой стеклоткани. Нижняя (кормовая) часть на длине 40 мм сходит на конус до $\varnothing 13,5$ мм на срезе. Стеклопластиковый головной обтекатель соединяется с корпусом с помощью втулки, в которую вклеен шпангоут для навески нити подвески парашюта. Три стабилизатора — бальзовые, толщиной 0,8 мм, их боковые стороны усилены эпоксидной смолой. На корпусе фиксируются на клее ВК-9.

Парашюты в зависимости от условий соревнований применяются с различными диаметрами куполов: от 600 до 1000 мм. Выкраиваются они из лавсановой пленки толщиной 3 мкм. Для защиты купола от спекания при срабатывании вышибного заряда МРД используется пластиковый пыж — цилиндр длиной 20 мм, с обеих сторон которого вклеены заглушки. Масса модели без парашюта и двигателя — около 5 г.

Рис. 3. Модель класса S3A В. Коробкова:

1 — головной обтекатель, 2 — шпангоут, 3 — втулка, 4 — парашют, 5 — корпус, 6 — пыж, 7 — силовой шпангоут, 8 — стабилизатор.

жет быть только у модели в двухступенчатом варианте с двигателями меньшего диаметра, то есть МРД 5 Н-С. Выигрышность подобного решения подтвердили старты высотных копий.

После стендовой оценки в классе высотных копий S5C лучшая сумма (569 очков) была у О. Поважнюка (Москва). Так судьи оценили двухступенчатую копию французской ракеты «Эридан». Второй была признана модель-копия одноступенчатой метеорологической ракеты ММР-06, изготовленная Ю. Гапоном (УССР). Но обидно спортсменам не суждено было удержать лидирующих позиций. Золотую медаль чемпиона СССР принесла А. Мартину (Таджикская ССР) модель-копия советской метеорологической ракеты М-100Б, достигшая наибольшей высоты — 604 м. В итоге у него 430 (стенд)+604=1034 очка. Серебряная награда у А. Понятова (Узбекская ССР), также выступавшего с копией М-100Б, — 470+555=1026 очков. Бронзовая медаль — у О. Поважнюка [569+446=1015 очков].

Все три призера представили модели в двухступенчатом варианте. У первых двух они немного отличались размерами. А. Мартин выбрал масштаб копирования 1 : 13,8, А. Понятов — 1 : 13,5.

В классе радиоуправляемых ракетопланов S8E выступало всего 12 участников. Надо признать, что он — самый

сложный и трудный в ракетном моделизме. Конечно, сказывается и отсутствие легкой и надежной бортовой аппаратуры (приемника и рулевых машинок). Преимущество имели спортсмены, использующие зарубежную технику. Но справедливости ради следует отметить, что Центральный авиамодельный клуб понемногу решает эту проблему, по мере сил обеспечивая «ракетчиков» надежной иностранной аппаратурой.

Особенных неожиданностей на соревнованиях ракетопланов не произошло. Лидерство сразу захватил известный спортсмен, чемпион мира 1987 года в классе S8E В. Ковалев (РСФСР). Он и стал победителем чемпионата, показав результат 1051 очко. На втором месте — А. Коряпин (РСФСР) — 1008 очков, на третьем — В. Барыш (УССР) — 994 очка.

Модели большинства участников, в том числе и призеров, были выполнены по схеме, разработанной В. Ковалевым в 1984 году. Его ракетоплан отличается от всех ранее известных (см. «М-К» № 3 и 10 за 1984 год и № 4 за 1985 год). Это — свободносесущий моноплан со складывающимся на активном участке полета крылом. Площадь крыла на взлете уменьшается в два раза, так как обе его консоли, закрепленные на торсионе, складываются к фюзеляжу и ложатся на нижнюю плоскость центроплана. Профиль при этом

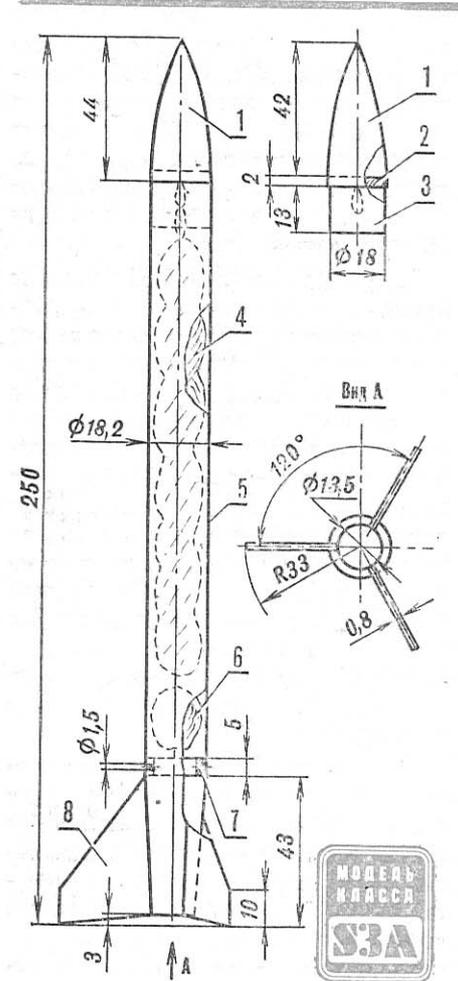
становится симметричным. В результате значительно увеличивается набираемая высота. По окончании работы МРД происходит освобождение фиксатора консолей и они возвращаются в положение планирующего полета. Размах крыла модели 1070 мм, длина около 800, площадь несущих поверхностей 14,5 дм², масса модели 280—285 г. Ракетоплан оборудован приемником с двумя рулевыми машинками на привод рулей высоты и направления.

Несколько спортсменов (В. Корчагин, Е. Знаменский) выступали с аппаратами жесткой схемы («ракетный самолет») без складывания крыльев, — наподобие тех, что были ранее опубликованы в «М-К». Но полеты их далеки от совершенства, не всегда выдерживается требуемая траектория, в результате чего полет не засчитывается.

Командную победу, как и предыдущие три года, вновь одержали спортсмены сборной РСФСР, второй стала сборная Москвы, третье место у хозяев чемпионата, команды Таджикистана.

Сегодня мы знакомим читателей с моделями чемпионов СССР 1987 года.

В. РОЖКОВ,
судья всесоюзной категории,
наш спец. корр.



Модель класса S6A «бронзового» призера чемпионата В. Луничкина (Таджикистан). Отличительная особенность этой ракеты (рис. 4) — двойной корпус, состоящий из силовой части и фальшкорпуса.

Силовой (или двигательный) корпус отформован из трех слоев стеклоткани толщиной 0,025 мм на оправке $\varnothing 9,8$ мм. В нижней части с помощью втулки закрепляется двигатель, после чего он фиксируется шпилькой. Головной обтекатель вытаскивается из бальзы. Фальшкорпус длиной 130 мм склеен из двух слоев стеклоткани на оправке $\varnothing 18$ мм, на длине 25 мм его верхняя часть коническая. В нижней (донной) части вклеено кольцо из бальзы для центрирования МРД. Три стабилизатора вышкурены из бальзовой пластины, крепятся на фальшкорпусе.

Тормозная лента размером 100×1200 мм выкраивается из полиграфического лавсана толщиной 20 мкм. Масса модели без ленты и МРД от 2,3 до 2,4 г. Время до раскрытия ленты около 8 с.

Подготовка модели к запуску идет в такой последовательности: МРД крепят в нижней части силового корпуса и фиксируют деревянной шпилькой, затем надевают фальшкорпус и укладывают тормозную ленту.

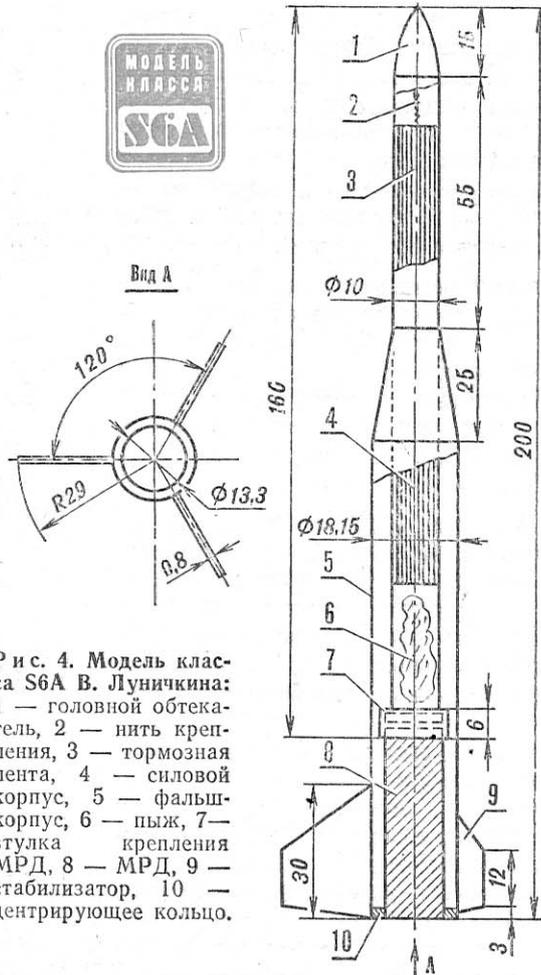


Рис. 4. Модель класса S6A В. Луничкина: 1 — головной обтекатель, 2 — нить крепления, 3 — тормозная лента, 4 — силовой корпус, 5 — фальшкорпус, 6 — пьез, 7 — втулка крепления МРД, 8 — МРД, 9 — стабилизирующее кольцо.

В прошлый раз мы познакомились с основными типами бойцовых моделей. А сегодня попытаемся разобраться, в чем же заключается смысл проектирования таких аппаратов, и с этой точки зрения оценить предложенные вашему вниманию разработки.

Прежде всего — о путях достижения сверхманевренности. Подавляющее число спортсменов считает, что стоит лишь обеспечить хорошую профилировку крыла, малую нагрузку на несущие поверхности и снабдить модель эффективным оперением, как поставленная цель будет достигнута. Да, со значимостью приведенных факторов можно согласиться (если при этом принять множество различных поправок! Но об этом — чуть позже). Однако на таком фоне первостепенное значение приобретает еще один фактор, четвертый. Упоминания о нем уже встречались в литературе по моделизму, однако носили крайне неубедительный характер, были отрывочны и голословны, а более конкретные рассматривали слишком далеко от практики примеры.

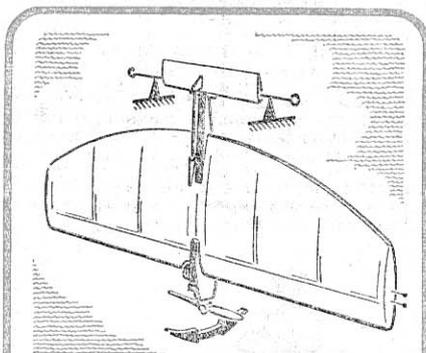
О чем же пойдет речь? О моменте инерции относительно поперечной оси модели. Изредка это понятие встречается в лексиконе спортсменов, однако, судя по реальным конструкциям, ни малейшей степени конкретизации оно не достигло. Попробуем сегодня связать воедино теорию и практику, тем более что каких-то сложных математических выкладок и экзотических физических законов для этого не требуется. Достаточно знаний на уровне пятого класса школы!

Сразу же начнем с конкретного примера. Возьмем весьма неплохую «бойцовку» и попробуем ее «прокачать», чтобы найти интересующую величину момента инерции. Подобная операция является рядовой в процессе исследования в лабораториях аэродинамики.

Бойцовая подвешивается либо на булавках, воткнутых в концы стабилизатора, либо напрямую за руль высоты, если петли его навески легки на поворот и есть возможность отсоединить тягу руля от кабанчика. Затем носик модели немного отводится в сторону и отпускается. Амплитуда колебаний подвешенной бойцовой обязательно должна быть ограничена несколькими миллиметрами, иначе на результате испытаний скажутся поправки, связанные с воздушным сопротивлением, демпфирующим качение крыла. «Прокачку» повторяют несколько раз, замеряя по секундомеру время пяти или десяти четко читающихся колебаний. Результаты замеров

БОЙЦОВЫЕ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

(Окончание.
Начало в «М-К» № 6 за 1988 год)



$$T_{\text{физ. маятн.}} = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgR}}$$

откуда

$$J \approx \frac{T^2 m R}{4}$$

- T - период колебания, с
- m - масса модели, кг
- R - расстояние от точки подвеса до центра тяжести модели, м
- J - момент инерции, кг·м²

Рис. 1. Схема «прокачки» полностью укомплектованной модели воздушного боя и метод расчета момента инерции.

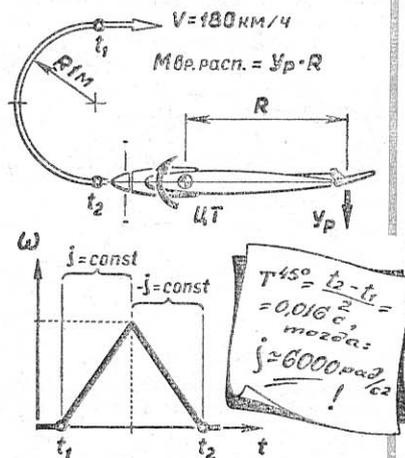


Рис. 2. Основные параметры вращения модели при выполнении полупетли.

осредняются, и выводится время одного колебания.

Остается точно измерить расстояние от точки подвеса до центра тяжести модели и взвесить ее. На базе этих данных после их подстановки в расчетную формулу (она приведена на рисунке 1) находим искомое значение. Сразу же отметим, что в отличие от расчетов, подобных аэродинамическим выкладкам, мы оперируем точными и достоверными значениями физических величин и получаем точные достоверные величины, «придраться» к которым невозможно.

Итак, после «прокачки» конкретной бойцовой (которая, кстати, создавалась уже со знанием новых закономерностей) найден момент инерции, равный приблизительно $3 \cdot 10^{-3}$ кг·м². Много это или мало? Давайте прикинем.

Предположим, радиус маневра нашей модели равен 1 м при скорости полета 180 км/ч, выполняется полупетля. В принципе условия расчета не критичны, важен ход расчета, и вы можете проверить его на других исходных данных. У нас же при условии постоянного углового ускорения (в других вариантах ускорение получится еще выше) и времени на выполнение всего маневра порядка 0,032 с получается, что угловое ускорение равно примерно 6000 рад/с. Зная момент инерции аппарата и ускорение, проще простого определить требуемый момент вращения. В нашем случае он равен 18 Н·м, или примерно 1,8 кгс·м.

Теперь дело за прикидкой величины момента располагаемого. Перемножением скоростного напора воздуха (без учета струи от воздушного винта и торможения потока в районе крыла для стандартных атмосферных условий скоростной напор в зоне руля принимаем равным $q_p = q_\infty = 0,06V^2$ м/с) на площадь руля (м²) и коэффициент подъемной силы, в реальных условиях не превышающий 1, находим силу на руле. А так как плечо действия этой силы до центра тяжести аппарата уже известно, получаем — $M_{\text{вр. распол.}} = 0,06 \cdot 50^2 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 0,3 = 0,45$ кгс·м. Располагаемая величина в четыре раза меньше требуемой!!!

Конечно, полностью доверяться теоретическому расчету аэродинамики не следует. Однако даже в самом лучшем случае с учетом обдува руля высокоскоростной струей от воздушного винта соотношение моментов изменится максимум в два раза, и $M_{\text{вр. распол.}}$ составит лишь половину $M_{\text{треб.}}$ Единственная возможность обеспечить нужную маневренность бойцовой только

по моменту инерции (пока не будем даже вспоминать, что есть множество факторов, дополнительно тормозящих вращение аппарата) — это снизить ее инерционность!

Вот мы и добрались до главного. Остается найти пути снижения момента инерции. Чтобы было проще разобраться в этом вопросе, посмотрим, из чего складывается момент инерции предложенной модели. Итак: на двигатель с креплением и воздушным винтом приходится $0,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ (для отдельных элементов искомую величину несложно найти по формуле $I = m \cdot R^2$, где m — масса элемента, кг; R , как и в других случаях, — расстояние от центра тяжести элемента до центра тяжести полностью укомплектованной модели, м), на каркас крыла — $0,9 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, а руль высоты массой всего лишь 10 г дает... тоже $0,9 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$! Становится ясно — важна не масса детали, а сочетание массы и плеча до центра тяжести, причем плечо играет первостепенную роль (сравните величины для двигателя и руля высоты), а требуемого снижения момента инерции удастся добиться только за счет резкого облегчения удаленных от центра тяжести модели элементов и уменьшения плеча для тяжелых узлов и деталей. Заодно отметим, что таким образом мы влияем исключительно на потенциальную возможность бойцовой совершать маневры с малым радиусом виража, никоим образом не вмешиваясь в другие характеристики (устойчивость, ветрозацищенность и прочие). При всех расчетах положение проектного центра тяжести остается прежним и определяется только соотношениями устойчивости по углу атаки.

С точки зрения инерционности имеет смысл разделить модели на три «зоны» — каркас, двигатель, хвостовая часть с рулем высоты — и по отдельности разобраться с каждой.

Возможностей облегчения двигателя при обычных приемах конструирования не так уж много. Поэтому пока примем, что единственный путь — максимальное продвижение двигателя в крыло при желательном облегчении носовой части мотора с воздушным винтом. Укорочение носа и вала, облегчение носа и опорной шайбы пойдут лишь на пользу маневренности.

Конечно, работа над двигателем и системой его монтажа на модели должна проводиться только в связи с облегчением хвостовой части модели. Особое внимание нужно уделить рулю высоты. Как выясняется, даже классические бальзовые рули тяжеловаты, особенно с учетом необходимости покрытия рыхлой

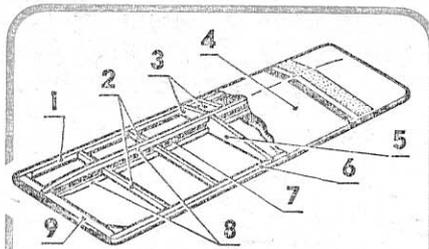


Рис. 3. Конструкция цельнососнового стабилизатора $50 \times 250 \text{ мм}$ массой до 6 г:

1, 6 — кромки (сосна сечением $2,5 \times 2,5 \text{ мм}$), 2 — промежуточные распорки-нервюры (сосна сечением $1,5 \times 2,5 \text{ мм}$), 3 — носики для монтажа фанерного кабанчика (липа толщиной $1,5 \text{ мм}$), 4 — обшивка, придающая стабилизатору ромбовидный профиль (лаванс толщиной $15-20 \text{ мкм}$), 5 — хвостик центральной нервюры (липа толщиной $1,5 \text{ мм}$), 7 — стенка лонжерона (сосна сечением $0,8 \times 2,5 \text{ мм}$), 8 — полки лонжерона (сосна сечением $2 \times 2 \text{ мм}$), 9 — законцовка (сосна сечением $2,5 \times 4 \text{ мм}$). Каркас стабилизатора собирается на плоской доске-стапеле на пластифицированной эпоксидной смоле, полки лонжерона и элементы центральной нервюры монтируются после стема со стапеля. Пролет кромок между распорками не более 40 мм .

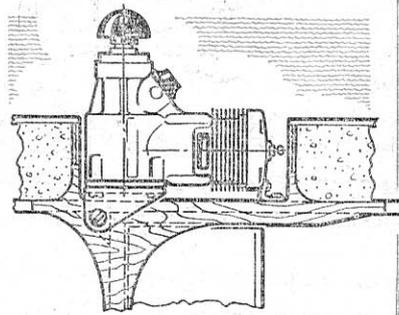


Рис. 4. Модифицированное крепление двигателя на лонжеронной части современного крыла. Используются два уголка со стенками толщиной $1,5 \text{ мм}$, привертываемые к задней крышке картера. Через них проводится винт М3. Третья точка фиксации двигателя — уголкового кронштейна, привертываемый к головке цилиндра.

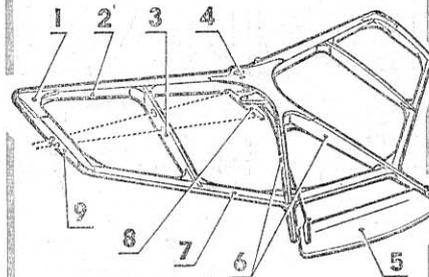


Рис. 5. Вариант модели с уменьшенным моментом инерции:

1 — косынка стыка кромки и законцовки, 2 — передняя кромка лонжерона, 3 — нервюра, 4 — силовая подмоторная косынка, 5 — руль высоты, 6 — силовые полунервюры-балки, 7 — задняя кромка, 8 — качалка, 9 — законцовка.

древесины тканями и лакопирасочными материалами. Много возможностей таит и современная система подвески рулей, включающая немало увесистых металлических элементов. Единственно допустимым вариантом кабанчика руля кажется фанерный, все другие, вплоть до пластиковых, проигрышны.

По каркасу можно сказать лишь, что здесь много ошибок при конструировании не сделаешь. Но заметим, что даже на первый взгляд видны преимущества цельнопенопластовых аппаратов, где масса «каркаса» как бы размазана по хорде в отличие от наборных, которые имеют сосредоточения масс в невыходных зонах — по концу и началу крыла.

* * *

Теперь, вооружившись знаниями по моменту инерции той или иной модели, вы сможете и сами разобраться в достоинствах схем предложенных бойцовок. Конечно, есть еще немало факторов, влияющих на летные свойства моделей воздушного боя. Однако любые методы модифицирования будут бессмысленны без учета законов инерционности вращения. Кстати, теперь даже по внешнему виду аппарата вы сможете судить о его потенциальных данных вполне четко. Сильно вдвинут в кромку двигатель, да еще и центровка достаточно передняя, значит, модель в состоянии быстро развернуться! Некоторые судят о маневренности бойцовой по размерам руля высоты... И зря. Дело в том, что большие рули, как правило, слишком тяжелы и увеличивают момент инерции настолько, что становятся вредны. При этом вмешивается еще один фактор — вопрос обеспечения усилий в системе управления, вообще достаточных для поворота больших рулевых плоскостей на требуемый угол! Но это — разговор отдельный, хотя и не менее важный, чем о понятии инерционности по вращению. Пока же можно сказать, что сейчас при данных соотношениях элементов управления рули на моделях ведущих спортсменов близки к верхней допустимой границе.

А. ДАРЬИН,
инженер

ОТ ПРОТОТИПА К КОПИЮ

Прежде всего разрешите задать вам вопрос: может ли школьник-судомоделист действительно своими руками, без помощи руководителя кружка, создать хорошую копию военного корабля? Наверняка ответ будет отрицательный.

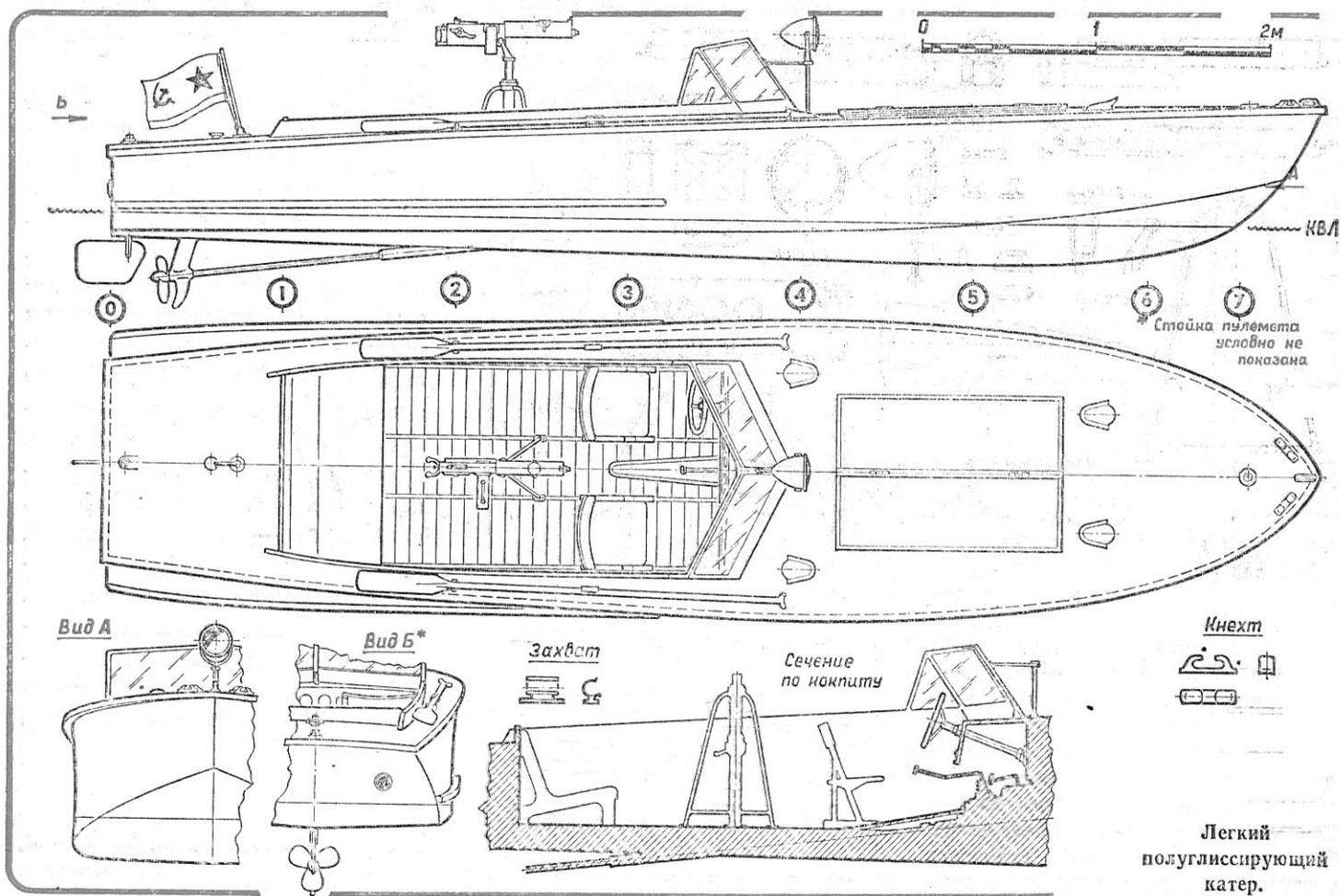
Но мальчишкам, наглядившимся на изумительные, сложнейшие модели своих старших товарищей-спортсменов, конечно, хочется сразу взяться за постройку таких же. И вопреки всем рекомендациям руководителей кружков ребята, не имея практически никакого опыта, принимаются за работу. Причем за основу, будьте уверены, выберут самый сложный корабль!

О том, к чему приводят такие начинания, говорить не приходится. Важно другое. По всем законам мальчишечьей психологии после того, как будет заброшена столь сложная копия (в подавляющем большинстве случаев паренек вскоре сам понимает бессмысленность затеянного дела, особенно после окончания одного-двух узлов, которые выходят из-под его рук «не очень хорошими»), взяться за простые модели оказывается крайне нелегко. Ведь потеря своеобразного «престижа» для мальчишки — ощущение весьма болезненное. А здесь получается, что после того, как он рассказал всем, какую

«классную» модель он скоро построит, ему приходится садиться за простейшую учебную...

Однако выход из подобного положения есть. Отговорить новичка от затеи с моделью военного корабля чаще всего невозможно. А это и не нужно делать! Проще подобрать корабль-прототип, изготовление которого будет реально для юного копииста даже при значительном масштабе копирования.

Жаль только, что выбор несложных копий крайне ограничен. Торпедные катера при кажущейся внешней простоте имеют множество трудно воспроизводимых элементов. Достаточ-



но вспомнить те же торпедные аппараты или механизмы постановки якорей!

Но существует еще более простой прототип. Это — знаменитые полуглиссерные катера днепровской флотилии, прославившиеся во время военных действий последних дней второй мировой войны. С помощью таких десантных микросудов нашими войсками было решено множество задач по переброске техники и людей на Шпрее и в самом Берлине. Достаточно вспомнить лишь несколько цифр: на полуглиссерах и буксируемых ими понтонах за несколько дней переправлено 16 тысяч бойцов, 600 орудий и минометов, 27 танков, сотни повозок с боеприпасами и другими грузами! (Подробно действия полукатеров описаны в одном из выпусков «Морской коллекции» — «М-К» № 4 за 1987 год. В этом же номере вы сможете найти две цветных проекции катера ПГ-117, требуемые в качестве документации по окраске модели-копии).

Итак, в поисках прототипа мы останавливаемся на военных полуглиссерах, созданных на основе популярных в свое время прогулочно-туристских катеров НКЛ-27.

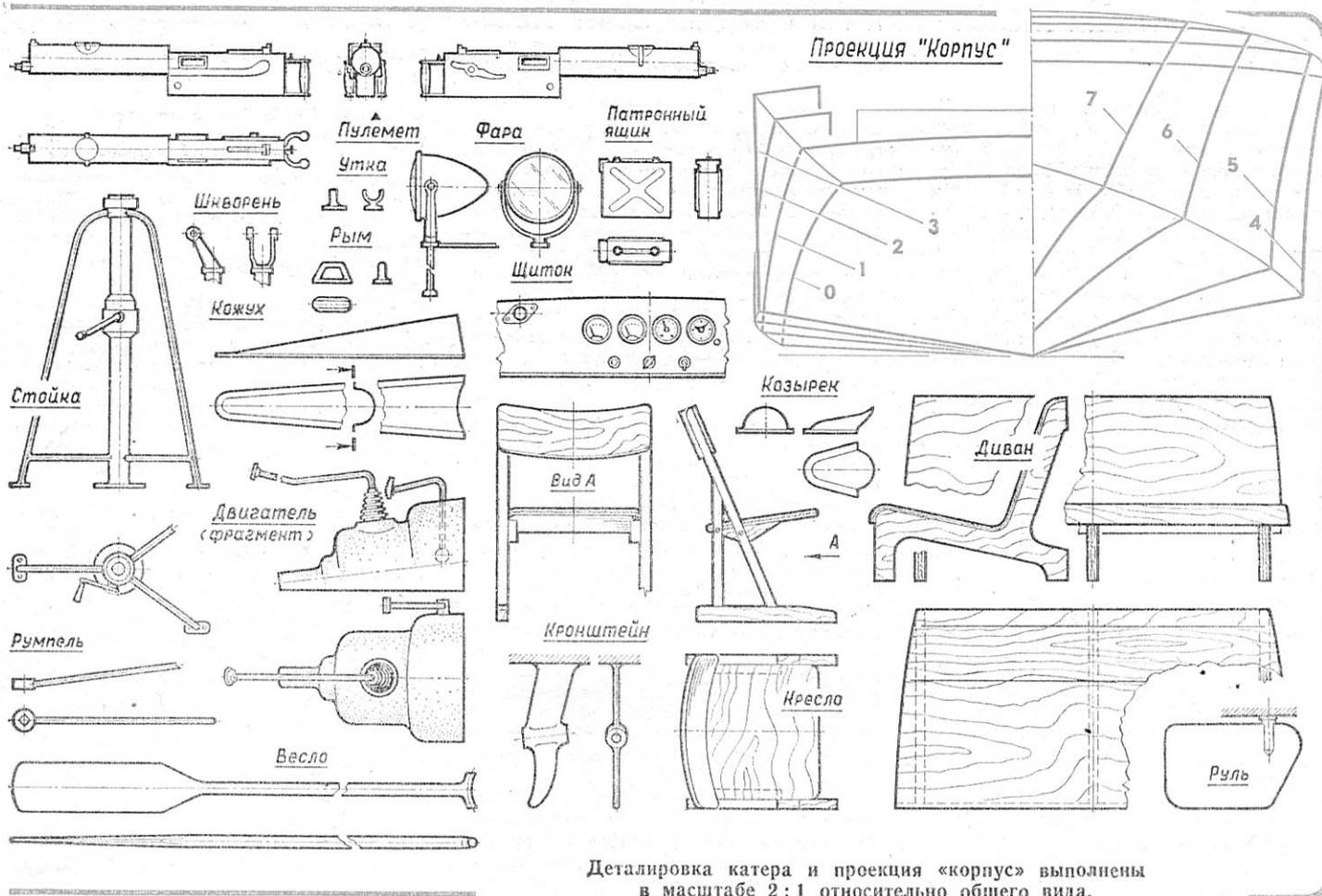
Прежде всего нужно правильно выбрать масштаб копирования. Из списка рекомендованных правилами соревнований по судомодельному спорту СССР выбираем 1 : 10 либо 1 : 15. Последний позволит построить модель наиболее распространенного среди спортсме-

нов-школьников класса ЕК-500. В таком варианте микрокатер должен иметь длину 480 мм, водоизмещение — 1450 кг : 15³ = 0,43 кг и масштабную скорость хода — 50 м : 20 с = 2,5 м/с. Уложиться в эти границы не составляет особого труда. В качестве силовой установки используется комплект «двигатель-дейдвуд-винт», серийно выпускаемый отечественной промышленностью для судомodelистов. Источник тока — 4—5 батарей № 343 (R14). Преимущество такого блока в достаточной для нескольких заездов с постоянной скоростью емкости и малом внутреннем сопротивлении. Масса блока питания не превышает 210 г, двигательной установки — 70—80 г. Собственная масса катера должна быть в пределах 150 г. Это вполне реальная величина для небольшой простой модели, главное — не переборщить с толщиной слоя отделки и окраски. Если катер получается более тяжелым, он не будет соответствовать прототипу по осадке (правила оговаривают необходимость в параллельном положении ватерлинии уровню воды на неподвижной копии, осадка по миделю не должна превышать масштабное значение более чем на 10%). В крайнем случае допустимо увеличить водоизмещение до 490 г (сама модель — 210 г). В этом случае катер останется еще в пределах правил по копейности осадки. Однако требуемая скорость будет достигаться на пределе мощности двигателя.

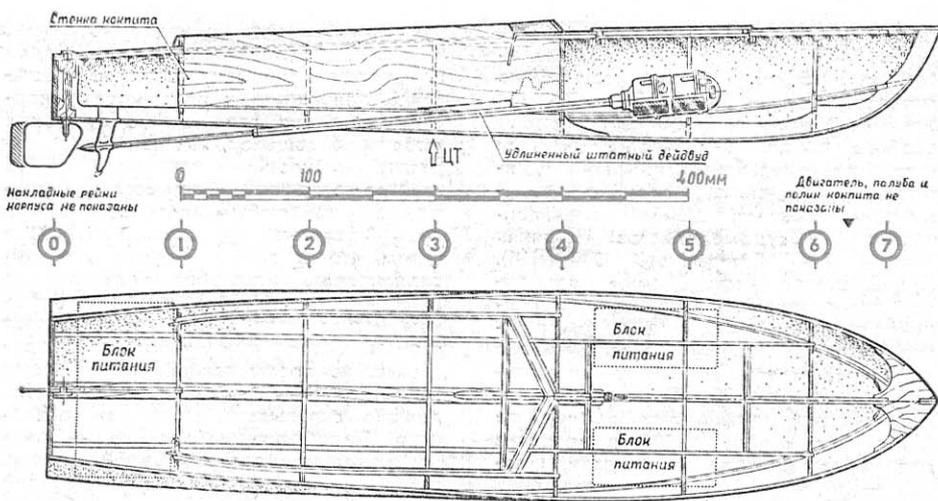
Но есть два других метода, позво-

ляющих добиться стабильности скорости при некотором резерве мощности. Нет, это не увеличение числа батарей или переход на аккумуляторы. Достаточно прикрепить к пластиковому корпусу двигателя два магнита от малых мебельных защелок, как не только возрастет мощность — улучшится и КПД электромоторчика! Фиксировать магнетики можно любым способом. Важно лишь правильно их разместить. Дело в том, что их задача — усилить и стабилизировать магнитное поле статора (в серийном двигателе поставлен стальной магнит, который заметно теряет свои свойства при небольшой перегрузке, не восстанавливая их), поэтому магнитное поле добавочных магнитов должно складываться с полем основного. Положение добавочных — перпендикулярно местам ламелей питания, ориентировка магнетиков — длинной стороной вдоль оси вала. Другой способ достижения резерва по мощности с одновременным снижением массы суденышка — использование пальчиковых батарей. Масса каждой около 14 г, на борту легкой модели их размещается до 10 штук. Лучший вариант — два запараллеленных блока по 4 батареи в каждом. Однако емкость пальчиковых батарей значительно меньше, чем у 343, поэтому придется следить за тем, чтобы они были свежими, и достаточно часто заменять их для стабильности скорости хода.

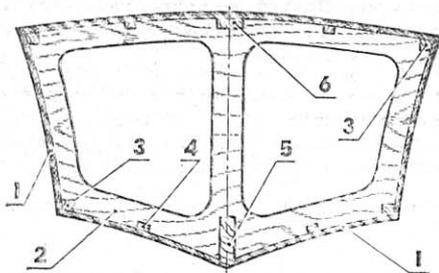
Наибольший интерес предлагаемый прототип катера представляет для бо-



Детализировка катера и проекция «корпус» выполнены в масштабе 2 : 1 относительно общего вида.



Модель класса ЕК (1:10). Для получения чертежа модели в натуральную величину увеличить его в шесть раз относительно журнальной публикации. Для постройки модели в масштабе 1:15 от натуре чертежи увеличить в четыре раза. Доступ к заднему блоку питания — через съемный диван, к переднему блоку питания — через люк в палубе. Штриховкой показано недопустимое увеличение площади руля, искажающее обмерную длину модели.



Конструкция типового шпангоута:

1 — обшивка корпуса (по всему периметру — липовые рейки 2×5 мм, последовательно подгоняемые друг к другу и устанавливаемые на собранном каркасе на эпоксидном клею), 2 — шпангоут (фанера толщиной 1,5 мм), 3 — силовые стрингеры (липа сечением 4×4 мм, после окончания сборки каркаса малковать), 4 — поддерживающий стрингер (липа сечением 3×3 мм), 5 — киль (фанера 2 мм, начиная от шп. № 4 и дальше — липовая рейка 10×12 мм — после увязки двигательной установки и дейдвуда по возможности облегчить), 6 — мидельвейс (липа 3×6 мм).

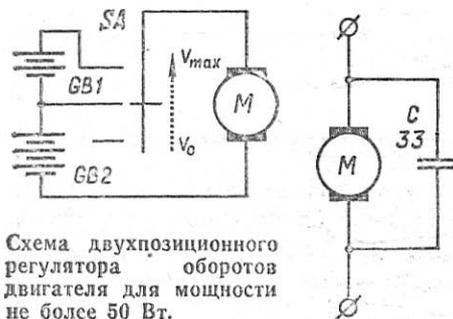


Схема двухпозиционного регулятора оборотов двигателя для мощности не более 50 Вт.

Установка искрогасящего элемента. Применяется для уменьшения искрения в щеточном механизме (требованиям подавления уровня помех не удовлетворяет).

более крупных копий. Масштаб 1:10 позволит увеличить копию по длине до 720 мм и по водоизмещению — до 1,45 кг (верхняя граница в соответствии с допущениями правил — 1,59 кг). Масштабная скорость микрокорабля окажется равной $50 \text{ м} : 16 \text{ с} = 3,1 \text{ м/с}$. При этом надо отметить, что крупная модель и смотрится гораздо эффективнее, и в изготовлении несколько проще — не понадобится «ювелирных» навыков.

Однако здесь возникнут проблемы другого рода. Более чем в три раза большая масса и повышенная масштабная скорость предъявят гораздо более серьезные требования к двигательной установке. Если базироваться на отсутствии аккумуляторов, остается единственная возможность: использование круглых батарей № 373 (R20). Масса каждой не превышает 105 г (в зависимости от исполнения может быть и 95 г), зато емкость свежеизготовленного источника — свыше 3,2 А·ч! При этом данные элементы имеют низкое внутреннее сопротивление. Ток короткого замыкания такой батарейки доходит до значений 18 А! Это означает, что емкость блока питания будет в основном израсходована не на преодоление внутреннего сопротивления цепи и источника, а на работу ходового двигателя. Требуемую скорость увеличенной модели можно получить при установке восьми батарей 373, что при массе блока около 800 г оставит достаточный резерв массы для всего остального. Что особенно интересно: правила допускают не только увеличение водоизмещения в небольших пределах, но и такое же (до 10% от масштабного) снижение. А легкому судну будет проще выйти на расчетный режим. Однако данный путь можно рекомендовать лишь для радиоуправляемых моделей при их крайнем облегчении. Для соревнований в классе ЕК лучше применять катера с максимальной осадкой. С учетом почти плоского днища копии она будет достаточно устой-

чива по курсу только при движении в переходном от водоизмещающего к глиссирующему режиму. Тогда на стабильность курса окажут полезное влияние килеватые обводы носа. Мощность для такого режима нужна побольше, но эта проблема не так уж сложна. Достаточно установить «спарку» уже известных двигателей с дополнительными магнитами. Блок питания из элементов № 373 рассчитан на работу именно такой мощной силовой «машины».

Несколько слов о достаточно распространенной среди начинающих моделистов ошибке. Речь — об использовании в качестве источника питания ходового двигателя плоских батареек. Данный вариант допустим исключительно для тихоходных моделей! Да и на них переход на батареи с малым внутренним сопротивлением таит большие возможности по увеличению полезно используемой емкости или облегчению блока питания.

Объединение двух двигателей в один осуществляется различными путями. Простейший вариант — удлинение единого вала (это все равно необходимо для данной копии) и посадка на него за основным якорем точно такого же второго. Останется, правда, два щеточных узла и добавится необходимость в фиксации второй магнитной системы, но последнее не представит проблемы даже для новичков.

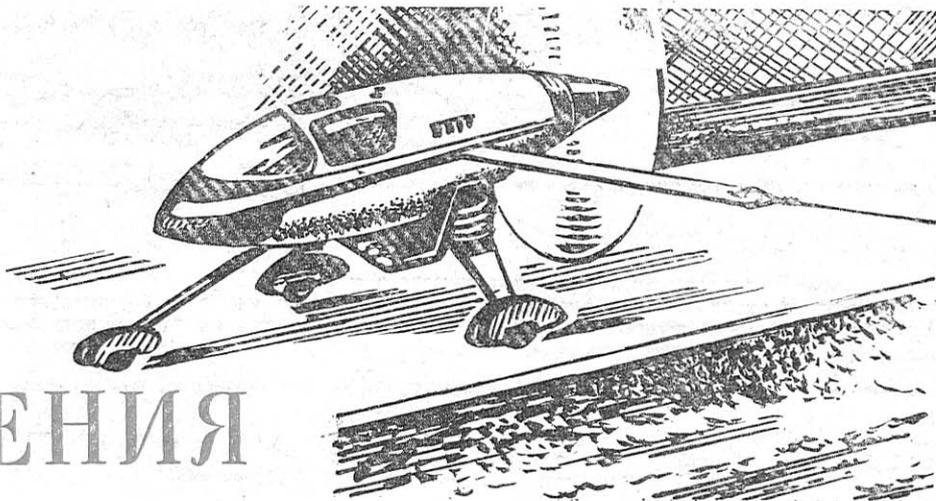
Более профессиональный подход требует установки двойного модифицированного мотора, сделанного на базе ДИ-1-3, или других подобных микродвигателей. С методикой проведения подобных работ вы можете познакомиться в статьях, опубликованных в «М-К» № 5 за 1979 год и № 11 за 1980 год.

Необходимо остановиться и на еще одном возможном варианте копии для масштаба 1:10. Это радиоуправляемый катер для выступлений в классе F2A (копии судов длиной от 700 до 1000 мм). Здесь трудностей встретится побольше. Это и подавление помех от электродвигателя, и более жесткие границы по массе — ведь придется искать резерв для аппаратуры (облегченный комплект «Супронара» с двумя сервоусилителями и рулевыми машинками, с уменьшенным и облегченным корпусом приемника и питанием от пальчиковых батарей имеет общую массу около 450 г). А найти его можно лишь за счет облегчения самого катера и повышения КПД двигателя с соответствующим подбором характеристик блока питания. Добавится еще и проблема регулировки оборотов винта, хотя бы для положений «полный ход» — «средний ход» — «стоп». Но эта работа — для моделистов, уже приобретших некоторый опыт в судомоделизме.

А пока остается пожелать удачных стартов с предлагаемой копией в классе ЕК. Не забудьте только в горячке подготовки к первым в своей жизни соревнованиям, что открытый катер без человека за рулем будет смотреться на ходу по крайней мере смешно! Потратьте несколько часов времени, чтобы «кумплектовать» копию и «капитаном».

А. ДМИТРОВ,
инженер-конструктор

ИСТОРИЯ ОДНОГО ЗАБЛУЖДЕНИЯ

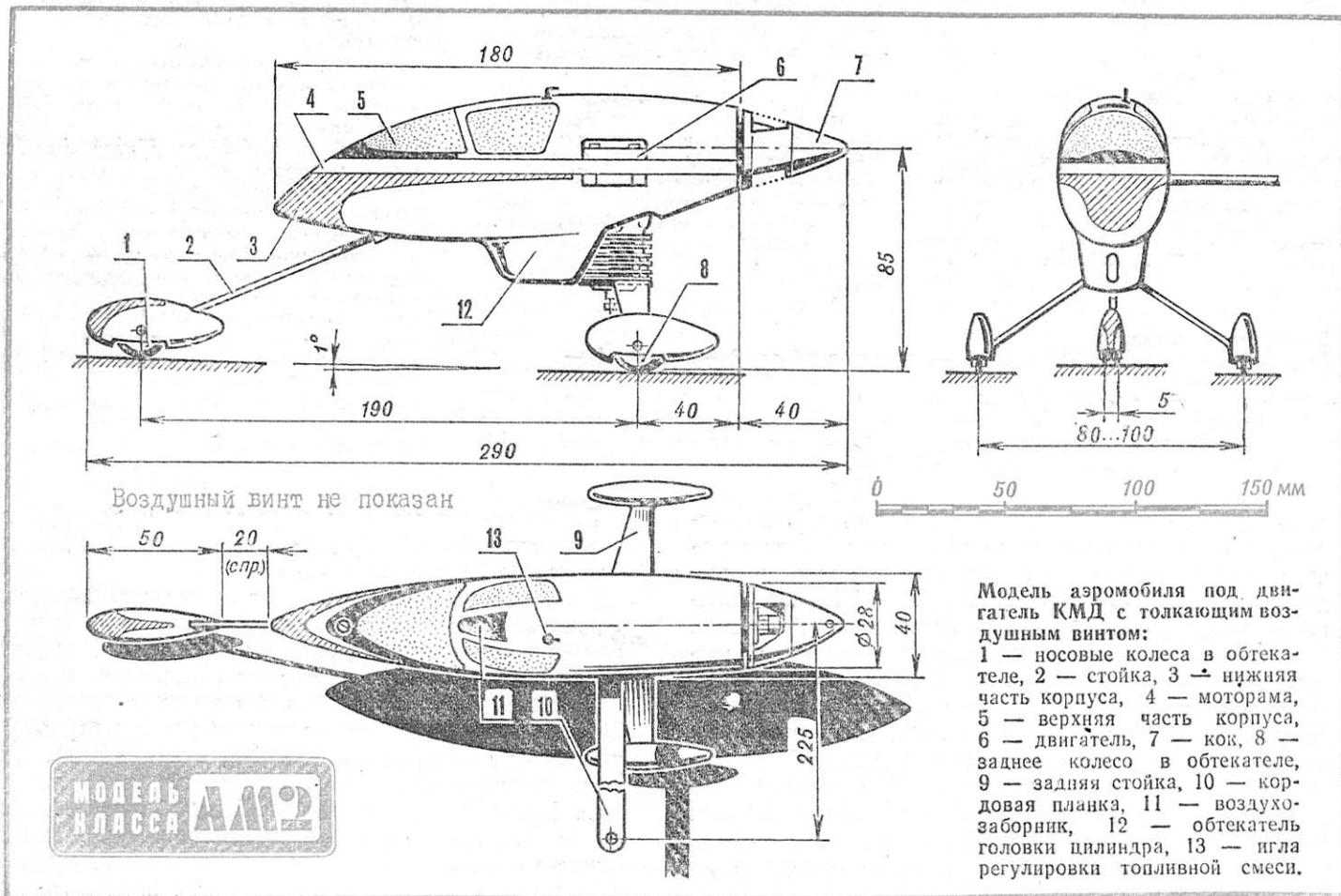


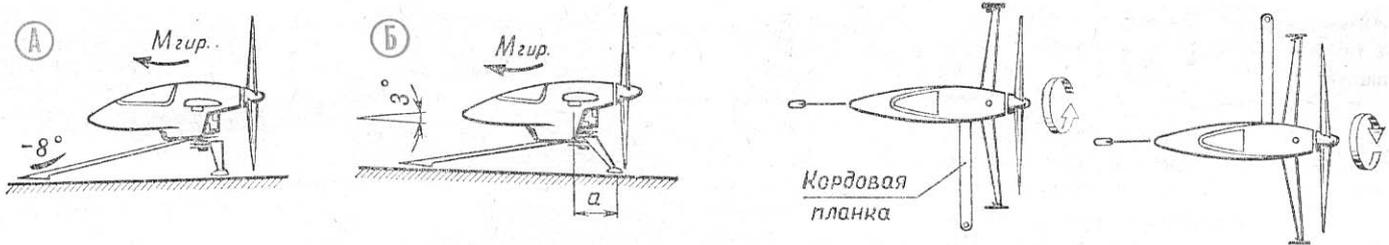
Когда перед нашими мальчишками встала проблема выбора техники к новому спортивному сезону, разногласий не было. Все, кто занимался моделями классов АМ-1 и АМ-2, остановились, как сговорившись, на схеме, предложенной в статье «Новинка ледяного сезона» (см. «М-К» № 3 за 1986 год). Да это и понятно. Ставшие уже обычными аэромобили авиационного типа со стабилизаторами понемногу «приелись», а здесь приводились чертежи машины, напоминающей скорее настоящий аэромобиль будущего, чем чисто специальный спортивный снаряд. Но главное — преимущества аэродинамики микросаней с толкающим воздушным

винтом казались бесспорными. Очень понравилась и логика их конструирования: улучшение аппарата достигалось его резким упрощением. За счет такого приема не только снижалось аэродинамическое сопротивление до идеального минимума, но и значительно облегчалась работа над моделью. И это — при ее весьма эффектных формах!

В пользу такого решения говорили и успешные испытания построенной точно по чертежам журнала «полуторки». Каких-либо капризов у нее не было ни при запуске, ни в заезде.

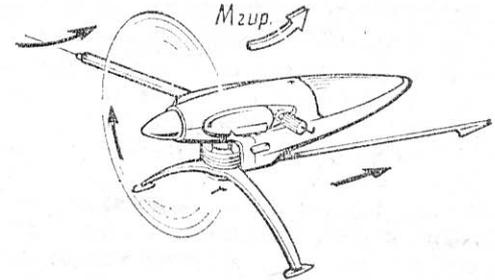
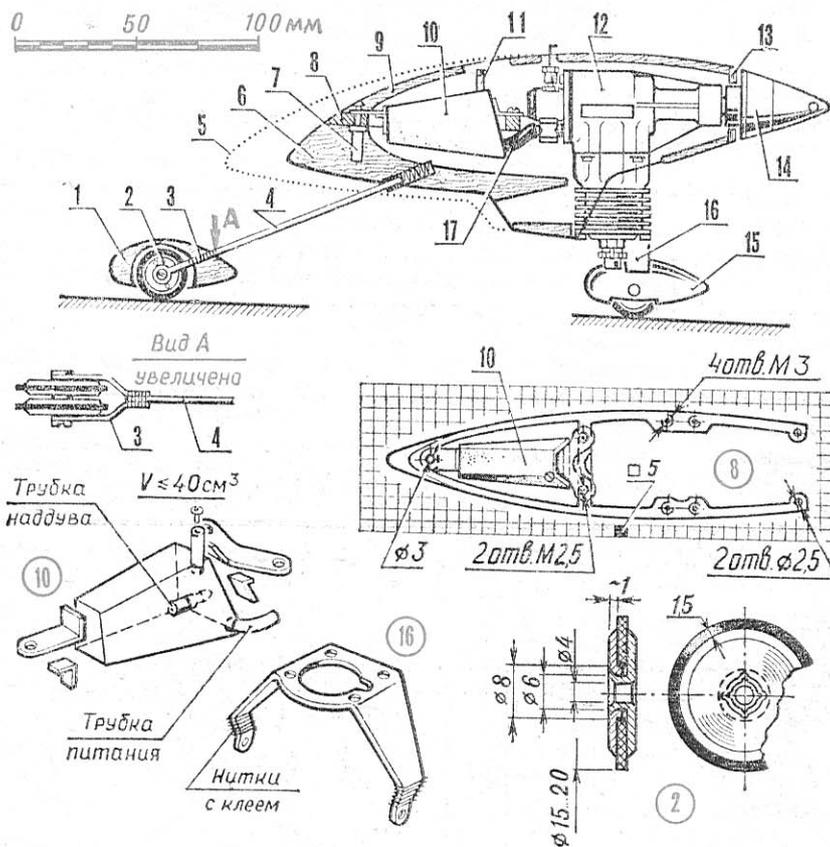
Поэтому мальчишки, не сомневаясь в успехе, быстро про-



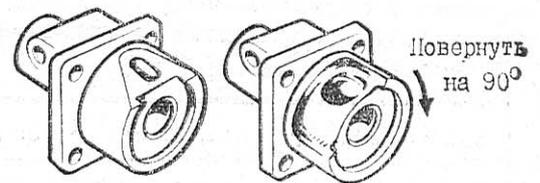


Недопустимый метод компенсации гироскопического момента (А) с использованием антикрыла и допустимый, но нежелательный метод (Б) с использованием легкого воздушного винта, выносом задних стоек назад и наклоном оси тяги винта вниз.

Схемы автомобилей, спроектированные с учетом влияния гироскопического момента и обеспечивающие прижатие носовых колес или коньков к дорожке.



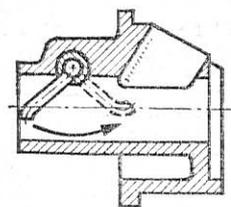
Условия возникновения «кабрирующего» момента. Черные стрелки показывают направление хода модели и вращения воздушного винта.



Доработка золотниковой стенки картера двигателя.

Конструкция модели:

1 — обтекатель передних колес, 2 — колесо в сборе, 3 — вилка, 4 — стойка, 5 — первоначальный контур корпуса, 6 — нижняя часть корпуса с доработанными ободами, 7 — «грибок», 8 — моторама, 9 — верхняя часть корпуса, 10 — топливный бак, 11 — трубка заправки, 12 — двигатель КМД, 13 — торцевой «шпангоут», 14 — кок воздушного винта, 15 — обтекатель, 16 — задняя стойка, 17 — шланг питания.



Новая система подачи топлива в карбюратор.

рисовали аналогичную машину под двигатель рабочим объемом 2,5 см³ и принялись за ее постройку. Привлекательность идеи определила и быстроту ее воплощения в материале. Буквально через две недели автомобиль, поставленный в период доводки на коньки, был вынесен на ледовый кордодром. Форсированный КМД завелся легко, старт оказался даже более простым, чем на моделях авиационной схемы с одной передней стойкой. Круг, второй... Скорость набиралась быстрее, чем обычно; казалось, что «санки» идут значительно динамичнее классических конструкций. Но разбег закончился совершенно неожиданно. Микромашина чисто по-авиационному ушла в... воздух, выполнила небольшую мертвую петлю и... В общем, собирать было нечего. Хорошо, хоть двигатель, над которым мы просидели не один вечер, остался невредим!

Полная неудача заставила ребят по-другому взглянуть на кажущуюся идеальной схемой. А тут еще кружковцы разведали, что подобного эффента «достигли» и их соперники, которых также привлекла журнальная публикация. Сами знаете, как быстро выносят приговор моделисты неудачным, по их мнению, конструкциям, здесь же прибавилась и сверхкатегоричность суждений, свойственная мальчишкам.

Однако история эта закончилась совершенно неожиданно. Немного остынув, мы все же решили разобраться, почему кажущийся несущественным переход к классу АМ-2 дал столь неожиданный эффект. И... не смогли найти что-либо даже близкое к решению задачи! Правда, появились идеи спасти столь выигрышную по аэродинамике схему за счет прижима передней стойки небольшим антикрылом, загрузить носовую часть модели, отнести ось задних колес дальше от

центра тяжести. Однако все это были полумеры, и браться за модель, имеющую «пилотажные» задатки, казалось страшновато. Но вот, штудировав подборку публикаций в поисках идей новой техники, кто-то робко произнес: «Здесь говорится о каком-то гироскопическом моменте. А что это такое?» Неуверенное замечание и было разгадкой задачи! И неудивительно, что на решение ее натолкнулись случайно: о действии гироскопического момента подавляющее большинство авиомоделистов не думают. В литературе упоминания об этом факторе крайне редки, а с конкретными величинами можно познакомиться только в одной статье («М-К» № 7 за 1982 год, статья «Волчок на корде»). Поэтому даже опытные спортсмены не могли объяснить нам неожиданное поведение аэромобиля.

Теперь же стало ясно, что на конкретной машине — «полуторке», предложенной журналом, действие гироскопического момента было полезным при его малой величине — подрагивалась стойка переднего конька, и аэросани шли мягче. Однако стоило увеличить скорость, обороты двигателя или диаметр и массу воздушного винта, как польза превращалась в необычайный вред. Хорошо еще, что на модели АС-1 мы не попробовали стеклотекстолитовый пропеллер! С ним, в два раза более тяжелым, чем доработанный напроновый, уже первый аппарат мог также уйти в воздух. И тогда ничто не заставило бы мальчишек влезть в теорию, не помогло бы им узнать, что даже такие канючие сверхпростыми внешне модели подчиняются в движении многим «взрослым» техническим законам. Причем только целому их комплексу, исключение из которого даже одного незнакомого закона приводит к совершенно ошибочным суждениям и выводам!

Итак, теперь мы могли спроектировать модель точно в соответствии с требованиями к гоночной. Для класса АМ-2 для прижатия носовых колес понадобилось только перенести кордовую планку на другой борт корпуса или изменить направление вращения пропеллера (истати, это можно рекомендовать и для «полуторки» при использовании тяжелых воздушных винтов в комплекте с перефорсированными высокооборотными двигателями). Разобрались мы и в том, что установка антикрыла была бы ошибочной. При случайном подъеме носа всего на 10° — 15° это крылышко стало бы создавать уже положительную подъемную силу. А с учетом постоянства гироскопического момента в данном диапазоне углов взлет модели оказался бы гарантированным. Загрузка же носа нежелательна из-за роста потерь качения более тяжелого аппарата (по нашим наблюдениям, облегчение аэромобиля еще важнее, чем гоночных аэросаней). Единственная возможность влиять на величину гироскопического момента без ухудшения скоростных качеств модели — использование легких деревянных пропеллеров.

В нашем случае компоновка микромашины такова, что гироскопический момент будет лишь прижимать носовые колеса к дорожке. Это избавляет от необходимости перерегулировки при замене, например, деревянного воздушного винта на стеклотекстолитовый и дает возможность сместить ось задних колес почти под центр тяжести. Последнее — залог устойчивости модели на кордодромах любого качества.

Общая схема машины осталась без изменений.

В связи с увеличенной по сравнению с «прототипом» массой аппарата стойка задних колес — максимальной жесткости. Ведь для обеспечения сверхмягкой «подвески», как на «полуторке», пришлось бы непомерно увеличивать размах стойки-рессоры. Колеса неразборные: между стальными дисками (их внутреннее плоскости имеют множество мелких кольцевых канавок) намертво зажаты кольца — «шины» из листовой твердой резины толщиной 1—1,5 мм. Скрепляются диски расчеканкой инструментом, напоминающим крестообразную отвертку. Лишь после этого центральное отверстие

доводится до $\varnothing 4$ мм с помощью развертки и мондуктора.

Пара передних колес монтируется на оси из винта МЗ с надетой на него распорной трубкой-подшипником из твердой латуни $\varnothing 4 \times 0,5$ или такой же стальной заготовки. Длина ее подбирается так, чтобы после затяжки резьбы колеса вращались совершенно свободно, но без больших осевых люфтов. Вилка и стойка — проволока ОВС $\varnothing 2$ мм, детали скрепляются пайкой с предварительной обмоткой стыков тонкой медной проволокой. Две стальных проволоки так же припаивают и к верху стойки. После обмотки паяных стыков ниткой с клеем образуются хорошо подготовленные и монтажу деревянных деталей поверхности.

Корпус машины представлен тремя деталями: дюралюминиевой моторамой, вырезанной из листа толщиной 5 мм, и двумя деревянными частями. В связи с увеличенными размерами бака под двигатель рабочим объемом $2,5 \text{ см}^3$, большим уровнем вибраций и требованиями работы системы питания под давлением от эффективного бака-фонаря пришлось отказаться в пользу классического, паянного из луженой жести. Последний подвешивается в вырезе моторамы на винтах М2,5 с применением резиновых шайб-прокладок. Деревянные детали вырезаются из липы средней плотности и отделяются по известной методике.

Высокая теплонапряженность двигателя КМД и летние условия эксплуатации заставляют уделить особое внимание охлаждению. Улучшить тепловод при достаточной равномерности по окружности цилиндра удается при схеме, показанной на рисунках. Спереди рубашка интенсивно обдувается направленной струей, сбоку — воздухом, стекающим с обтекателя, а сзади — только за счет завихрения. От картера тепло отводится дополнительно через металлическую мотораму, а от головки цилиндра — через стойку задних колес. Последняя должна быть свободно пригнана к рубашке гильзы, на своем месте фиксируется длинными винтами М3, входящими в штатные гнезда картера под крепление рубашки.

Доработки двигателя проведены в полном соответствии с рекомендациями статьи «Спринтеры ледяных кордодромов» («М-К» № 9 и 12 за 1987 год). Дополнительно к этому мы воспользовались опытом авиамоделистов и модифицировали золотниковую стенку картера. При ее повороте на 90° , видимо, улучшаются условия смазки мотылевого пальца коленвала и наполнения объема картера свежей смесью. Прибавка оборотов весьма ощутимая, а режим работы становится легким, без признаков переадавливания.

Система питания топливом — под давлением, что позволяет применять широко открытые диффузоры карбюратора. Жиклер кольцевого типа считаем наименее удачным из возможных вариантов в связи с относительно малым расходом компрессионных двигателей и большими центробежными нагрузками. Наиболее прогрессивная схема ввода топлива в карбюратор — через трубку, срез которой заканчивается по оси воздушного потока. Сделать это на КМД можно, запаяв три отверстия штатного жиклера, рассверлив четвертое и нарезав в нем резьбу М2 и установив там новую трубку-жиклер с резьбовым хвостовиком. После сборки штатный жиклер поворачивают и зажимают. Подобная схема может быть использована и с применением трубчатого диффузора.

Направление вращения коленвала КМД оставлено без изменений. В щеке золотника пропилено новое отверстие под 90° к штатному, что вызвано поворотом стенки на такой же угол. Смена направления хода мотора нежелательна — ухудшатся условия наполнения картера свежей смесью и перепуск смеси в цилиндр.

Н. НИКОЛАЕВ

ПРИЛЕТЕВШАЯ



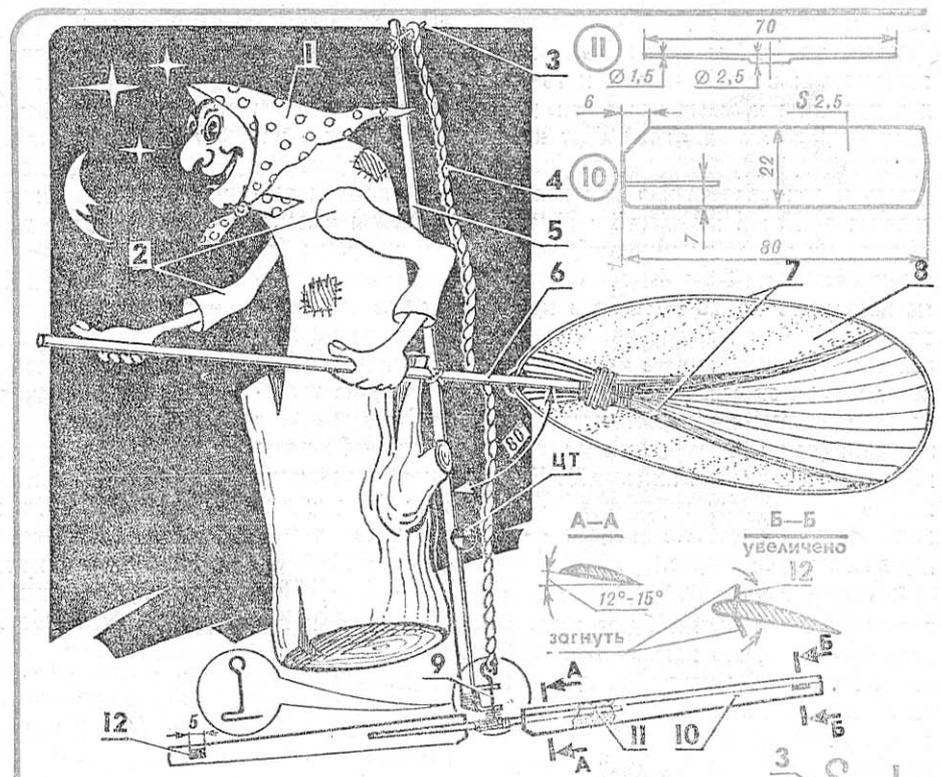
Основу модельки составляют две специально отобранные соломины-«балки». Вертикальная моторная должна иметь длину около 210 мм (обязательно одно «колено»!) при диаметре в средней части не менее 3 мм. Черенок «метлы» потоньше, максимальный $\varnothing 2$ мм при длине 290 мм. Еще понадобятся тонкие соломинки для оформления килевой поверхности (самого «помела»). Требуемый контур этой детали получается за счет изгиба соломин на паяльнике; вместе элементы соединяются на нитроклее с предварительной зачисткой глянцевого слоя на поверхности стебля и обмоткой стыков тончайшей нитью от капроновых чулок. Чтобы завершить работу над «метлой», обтяните плоскость тонкой трансформаторной бумагой на нитроклее. Натяжка должна обес-

печиваться лишь за счет подтягивания «обшивки» при ее приклейке, позже увлажнять бумагу нежелательно. Рисунок помела выполняется фломастерами. Моторная балка на верхнем конце несет крючок резиномотора, который проще всего сделать из бамбуковой лущинки. Этот штырек должен протыкать соломину насквозь, весь стык обматывается капроновой нитью и заливается нитроклеем. В нижней части балки с помощью тех же ниток и клея монтируется подшипниковый узел. Он образован кронштейном из листового нехрупкого алюминия, оси воздушного винта (она сделана из немного отожженной булавки) и ступицы из бамбука. Перед сборкой узла под ступицу необходимо подложить небольшие шайбочки из фторопла-

Кому из вас не хочется иногда вернуться в прекрасную страну Детства? В те времена вы еще не знали о существовании моделизма и журнала «Моделист-конструктор», и единственными знакомыми названиями периодических изданий были «Веселые картинки» и «Мурзилка», а любимыми персонажами — герои сказок, которые не забываются всю жизнь...

Возможно, именно поэтому моделисты — и мальчишки и взрослые, — когда им хочется немного отвлечься от постройки спортивной супертехники, обращаются к созданию фантазийных аппаратов. Зачастую возникает озорная идея «оживить» какое-либо сказочное существо. И самой большой популярностью у авиамodelистов пользуется, конечно, Баба Яга. Это и понятно. Несезучность этой вредной старушенции, весьма преклонный возраст, умение колдовать, а иногда способность прийти на помощь в конце концов делает ее не столь уж несимпатичной. Но главная привлекательность здесь состоит в том, что Баба Яга умела летать, а значит, может послужить прототипом для авиаконструкции! И взмывает в небо Яга в современном варианте, с бензодвигателем. Даже радиоуправляемые среди них встречаются! Есть и такие, которые парят по принципу воздушных змеев. Но сегодня мы познакомим вас с резиномоторной Бабой Ягой. Эта игрушка попроще в постройке, но способна творить в полете чудеса — настолько эффективны ее почти пилотажные пируэты.

О том, как сделать такую забаву, рассказывает руководитель авиамodelьного кружка из города Куйбышева Н. Стукало.



Летающая модель «Баба Яга»:
 1 — силуэт-фигурка (пенопласт ПС-4-40 или упаковочный толщиной 1,5—2,5 мм), 2 — элементы рук (пенопласт ПС-4-40 или упаковочный толщиной 1,5—2,5 мм), 3 — бамбуковый штырек навески верхнего конца жгута резиномотора, 4 — жгут резиномотора, 5 — моторная балка (соломина $\varnothing 3$ мм), 6 — горизонтальная балка (соломина $\varnothing 2$ мм), 7 — дополнительный контур «метлы» (соломина $\varnothing 1-1,5$ мм), 8 — обтяжка (трансформаторная бумага), 9 — подшипниковый узел, 10 — лопасть (пенопласт ПС-4-40 или плотный картон), 11 — ступица винта (бамбук), 12 — грунлик (свинец).

Подшипниковый узел:
 1 — кронштейн (листовой алюминий), 2 — набор антифрикционных шайб, 3 — заготовка оси винта (булавка).

ИЗ СКАЗКИ

ста, которые облегчают вращение несущего винта. Ось-булавка должна входить в отверстия кронштейна свободно, но без люфтов. Сами отверстия допустимо проколоть шилом.

«Копия» заканчивается вырезкой полочки легкого пенопласта (марки ПС-4-40 либо мелкошариковый упаковочный) толщиной 1,5—2,5 мм и выполнением из полученной заготовки силуэтов Бабы Яги, сидящей в ступе, и рук. После раскраски пенопласта фломастерами или гуашью элементы ставят на клею ПВА или БФ-2 (они не растворяют легкий полистирол) на соломенный каркас модели.

Теперь — самая ответственная работа, от которой во многом зависят летные свойства сказочного аппарата, над воздушным винтом. Лопастей вырезают-

ся из пенопласта марки ПС-4-40, причем так, чтобы с нижней стороны каждой лопасти оставалась корочка, покрывающая все блоки вспененного пластика. Заготовкам придается с помощью ножа и наждачной бумаги плоско-выпуклый профиль, после чего они закручиваются в руках. По верхней плоскости каждого «крылышка» продавливается канавка под бамбуковую ступицу, и детали собираются на ПВА в единый воздушный винт. Самым тщательным образом контролируется угол установки лопастей — в пределах 12° — 15° . Предварительная закрутка обеспечивает уменьшение угла на концах лопастей почти в два раза, что повышает эффективность работы всего движителя.

Важную роль в балансировке данного летательного аппарата играют микрогрузики, заделываемые почти на самых концах лопастей. Несмотря на мизерность массы (каждый по 0,25—0,3 г) они обеспечивают появление при вращении пропеллера гироскопического эффекта. И только он позволяет Бабе Яге устойчиво держаться в воздухе, несмотря на низкорасположенный движитель-винт. Такую модель удастся запускать даже горизонтально — все равно она выправит свое положение и перейдет в нормальный режим. Грузики выполняются из тонко расплюснутых полосок свинца. После сравнения их масс они вставляются в проколотые отверстия в концах лопастей, загибаются и фиксируются клеем ПВА.

Вместе с резиномотором из четырех питей сечением 1×1 мм масса всей игрушки не более 2,5—3 г. Центр тяжести может находиться в 5—7 мм позади оси жгута. При отладочных запусках мотор закручивают на 100—120 оборотов и, захватив модель за ступицу винта и верхний конец моторной балки, ее выпускают. При этом всегда вначале отпускают винт, чтобы он чуть набрал обороты и появился эффект обеспечения устойчивости.

После отладки жгут допустимо закручивать вплоть до 170—180 оборотов. Полеты очень забавны, причем практический потолок летающей ступы не уступает высоте школьного спортзала. В тихую погоду модель можно запускать и на улице. В таких условиях полет зрительно обогащается еще большим количеством всевозможных пируэтов.

Н. СТУКАЛО,
г. Куйбышев

Советы моделисту

«СЛАДКИЙ» МЕТОД



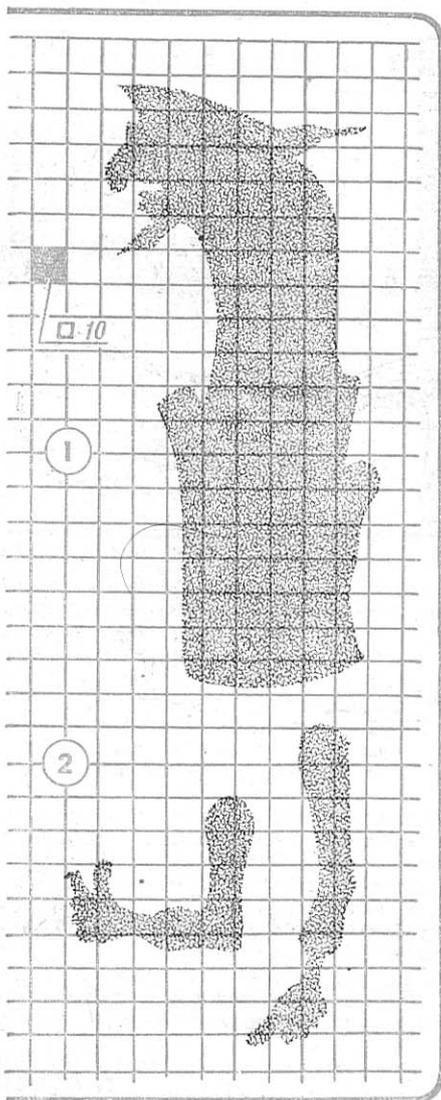
При работе над любой моделью немало труда отнимает ее отделка. Да и зависит от этой операции много. Качественно доведенная поверхность, хорошо и аккуратно покрашенная, — и никто никогда не обратит внимание на допущенные небольшие изъяны. А плохое покрытие способно обезобразить даже идеально сработанную конструкцию.

Множество «подводных камней» таит в себе простая на первый взгляд операция — нанесение границ цветов, особенно при многоцветной схеме раскраски с криволинейными границами тонов. В немалой степени успех такой работы зависит от качества примененных шаблонов, материала, из которого они сделаны, и состава, использованного для их фиксации на поверхности модели. Чего только не перепробовали моделисты в поисках оптимальных решений! Но, к сожалению, всем известным методам присущи какие-либо недостатки. Если вас не удовлетворяют результаты, попробуйте еще один — «сладкий»! Смысл его в том, что шаблоны, вырезанные из тонкой матированной лавсановой пленки, прикладываются руками к поверхности модели, предварительно покрытой тончайшим слоем... меда. «Липучесть» такого слоя мало уступает аналогичным свойствам ленты-скотча, полупрозрачность материала шаблона позволяет четко контролировать прилегание к нужным зонам. После приглаживания пленки излишки меда снимаются ватным тампоном, смоченным водой, а поверхность протирается досуха. Затем можно наносить краску — мед под лавсаном не вымывается ни одним из растворителей для лакокрасочных составов.

Большое достоинство такого метода в том, что, в отличие от изолянт, «бортика» на границе цветов практически не образуется — толщина лавсановой пленки чуть ли не на порядок меньше изолянта. А если нужно добиться абсолютно полного отсутствия перехода по высоте, перед нанесением краски предыдущий слой смыывается растворителем. Чуть подрастрованный «торец» идеально сольется с вновь наносимым слоем покрытия.

Мед при этом методе используется нежидкий, водой разводить его для увеличения текучести нельзя. По поверхности модели он растирается пальцами до получения тончайшей пленки. Сразу же после высыхания краски и снятия шаблона медовый слой смывается водой.

В. ЧИБИСОВ



Великое множество проблем стоит перед моделистом, решившим заняться авиационной техникой с приводом от электродвигателей. Одна из важнейших и первоочередных задач — выбор мотора. Ведь именно он в конечном итоге задает требования к конструкции микросамолета и определяет его летные характеристики. А выбор среди доступных марок движков крайне ограничен. Промышленные образцы маломощны, тяжелы, не допускают значительной перегрузки, требуемой для повышения удельных данных установки.

Наиболее приемлемое решение — коренная переделка серийного микроэлектродвигателя от игрушек. Предлагаем несложный способ превращения широко распространенного моторчика ДИ-1-2 в легкий и достаточно мощный модельный авиадвигатель.

Для начала срезаем заднюю часть металлического корпуса, оставляя «станчик» высотой 15–16 мм. «Доныш-



ленточки заготовки — от 2,5 до 3 мм. Концы щеткодержателей несут короткие втулки, с помощью которых эти изогнутые пластины монтируются на штырях с надетыми на них трубочками-изоляторами. Щетки выпиливаются из более крупных меднографитовых. Фиксация щеток на держателях одной лишь пайкой недостаточно надежна с учетом высокой температурной нагрузки. Увеличить надежность соединения позволяет дополнительная привязка проволокой и пропайка узлов. Готовые детали крепятся на штырях, от продольного сдвига их предохраняют короткие отрезки ниппельной резины (дистанционные втулки).

Для редуктора необходимо подобрать небольшие шестерни от микро-механизмов или ненужных будильников. Оптимальное отношение числа зубьев — 9 к 20 или 9 к 24. Ведущая шестерня плотно насаживается на вал якоря, а ведомая (зубчатое колесо) вместе с впаиваемым валом устанавли-

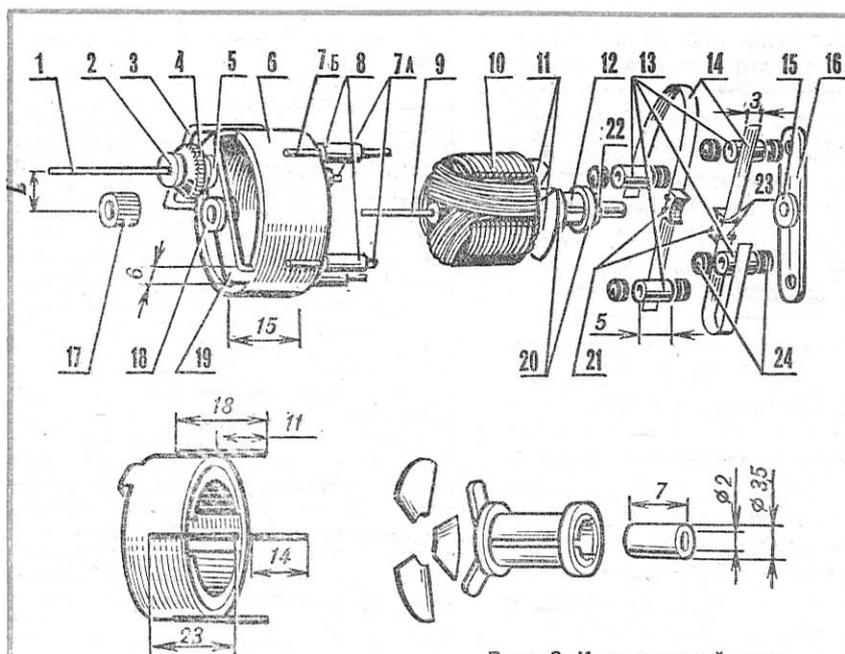


Рис. 1. Доработанный микроэлектродвигатель ДИ-1-2:

1 — вал воздушного винта, 2 — втулка-подшипник, 3 — опора редуктора, 4 — зубчатое колесо, 5 — втулка-подшипник, 6 — корпус двигателя, 7а-7б — штыри навески щеточного узла, 8 — изоляционные трубки, 9 — вал якоря, 10 — якорь, 11 — крыльчатка-теплоотвод, 12 — коллекторный узел, 13 — втулки щеткодержателя, 14 — щеткодержатели, 15 — подшипник якоря, 16 — задняя стойка, 17 — ведущая шестерня, 18 — передний подшипник якоря, 19 — передняя стойка, 20 — текстолитовые кольца, 21 — медно-графитовые щетки, 22 — изоляционная втулка коллектора, 23 — проволоочный крепеж щеток, 24 — дистанционные втулки.

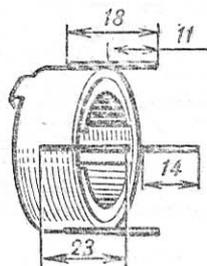


Рис. 2. Размещение штырей на корпусе двигателя.

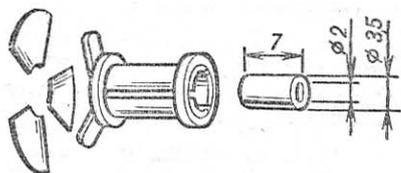
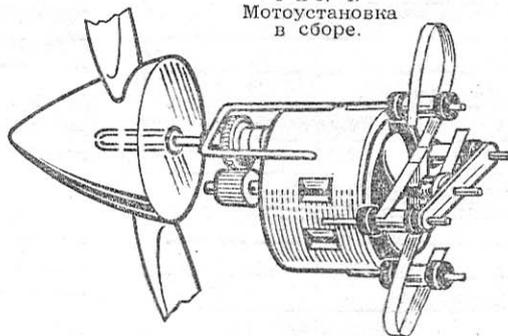


Рис. 3. Коллекторный узел.

Рис. 4. Мотоустановка в сборе.



ко» облегчается за счет выпиливания двух окон. В результате должна остаться лишь перемычка шириной 5–6 мм, удерживающая передний подшипник якоря. Смысл этой операции не только в снятии лишней массы. Более важно обеспечить хорошее охлаждение при работе нагруженного двигателя, что и достигается при широких окнах входа охлаждающего воздуха.

Затем на облегченном корпусе с помощью пайки фиксируются четыре штыря для навески щеточного узла. Два из них (7а) припаивают посередине мест расположения постоянных магнитов, а точно между ними — еще два штыря (7б). При этом надо учитывать, что проволоочки «а» (материал всех одинаков — ОВС \varnothing 1,5 мм) имеют длину 18 мм и должны выступать от корпуса на 11 мм, а детали «б» длиной по 23 мм — на 14 мм. К концам штыря «б» припаивается жестяная зад-

няя стойка, несущая бронзовую втулку-подшипник. Не забудьте: монтировать стойку можно только после установки готового якоря!

Доработка якоря заключается в переделке коллекторного узла. Из штатного понадобятся лишь пластины коллектора, хотя и их полезно сделать новые, из более толстой меди (0,6 мм) — тонкие быстро прогорают. Пластины с помощью эпоксидной смолы монтируются на текстолитовой втулке длиной 7 мм и \varnothing 3,5 мм с внутренним отверстием \varnothing 2 мм. Текстолитовыми колечками-обручами со смолой окончательно связываем узел в одно целое. После запрессовки коллектора на вал к нему подпаиваются концы обмотки и лепестки крыльчатки-теплоотвода из листов меди толщиной около 0,1 мм.

Щеткодержатели выполняются из нагретой медной пластины или жесткой латуни толщиной 0,2 мм. Ширина

валяется во втулках-подшипниках из бронзы. Передний подшипник пайкой фиксируется на опоре редуктора (проволока ОВС \varnothing 1,5 мм, паять на корпусе двигателя), а задний — на передней стойке мотора.

Проверив легкость вращения элементов мотоустановки, прикатываем коллекторный узел на небольших токах. После этого можно ставить воздушный винт и проверять работу под нагрузкой. В предложенном варианте установка с пропеллером \varnothing 144 мм (двухлопастной) развивает статическую тягу свыше 70 гс при напряжении питания 16 В и потребляемом токе 2–2,5 А. Масса мотоустановки в комплекте с коком и воздушным винтом не выше 40 г, что позволяет при данной мощности использовать ее на многих авиамоделях.

Ю. ЗДАНОВИЧ,
г. Львов

Вечером 21 октября 1967 года египетская радиолокационная станция засекла цель — одиночный корабль, вторгшийся в территориальные воды арабского государства. Это был израильский эсминец «Эйлат», шедший вдоль северного побережья Синайского полуострова недалеко от Порт-Саида. Его командир капитан 3-го ранга Ицхак опасался только подводных лодок и вел свой корабль противолодочным зигзагом. Поначалу он даже не обратил внимания на обнаруженные радаром два малых катера, находившихся в море на боевом патрулировании.



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

МОЩНОЕ ОРУЖИЕ ДЛЯ МАЛЫХ КОРАБЛЕЙ

В 17.00 он приказал лечь на обратный курс, но через 16 минут сигнальщик доложил о каких-то ярких вспышках и клубах дыма, появившихся со стороны Порт-Саида. Вслед за этим небо прочертили огненные хвосты летящих ракет. Ицхак приказал сыграть боевую тревогу и снова повел эсминец зигзагом, одновременно открыв шквальный огонь из 40-мм автоматов по приближающимся ракетам. Но все оказалось напрасным. Ракеты упорно следовали за непрерывно меняющим курс кораблем, пока не достигли его. Первая попала в борт около машинного отделения, а через четыре минуты вторая — в котельное отделение.

Несмотря на отчаянные попытки экипажа спасти корабль, «Эйлат» начал погружаться. И тут его поразила третья ракета. Эсминец развалился на две части и быстро затонул. Матросов, державшихся за обломки на поверхности воды, пришлось спасать с берега — операция эта заняла около 20 часов. Из 199 человек экипажа, находившихся на борту, 47 погибли и 81 получили ранения. И этот смертельный удар по израильскому кораблю нанесли те самые два египетских катера, которые патрулировали в заливе Эт-Тина...

Идея установок на кораблях самых крупных орудий, способных одним ударом сокрушить вражеское судно, не нова. Еще Наполеон, приказывая своим морякам внимательно осмотреть зашедшие в Шербур американские фрегаты с тяжелыми орудиями, писал: «Есть полный смысл применять на море артиллерию большого калибра. Следовало бы даже ставить пушки более чем 36-го калибра, если бы не возникало трудностей в обращении с ядром». Спустя 15 лет дальновидный артиллерийский генерал А. Пексан развил мысль императора и предложил построить целый флот прибрежного действия, состоящий из множества малых железных пароходов, вооруженных одним-двумя орудиями самого крупного калибра.

С тех пор эта идея не покидала военно-морских специалистов. Так, в 70-х годах прошлого столетия создание мощных казнозарядных орудий породило

канонерские лодки типа «Ерш», водоизмещение которых составляло 300 т, и они несли одно 280-мм орудие. Позднее под шестовые и метательные мины создали минные катера и миноносцы, для самодвижущихся торпед — миноносцы и торпедные катера, а под многоствольные реактивные установки — артиллерийские катера Великой Отечественной войны, широко применявшиеся для стрельбы по береговым целям.

В конце 40-х годов советские конструкторы приступили к проектированию неуправляемых реактивных снарядов для поражения надводных кораблей противника. Однако, как показали испытания, стрельба по подвижным целям оказалась малоэффективной, и работы в этом направлении были прекращены. Все силы специалистов сосредоточились на разработке управляемых крылатых ракет, и к середине 50-х годов был создан универсальный ракетный комплекс для вооружения морской авиации, надводных кораблей и береговых ракетных частей. После этого началась работа над крылатыми ракетами, предназначенными специально для кораблей малого водоизмещения.

Установив две такие ракеты на корпус торпедного катера типа «Большевик», советские кораблестроители создали ракетные катера (174). За ними последовали более совершенные катера с четырьмя пусковыми установками в ангарах и в контейнерах, состоявшие в вооружении как советского флота, так и флотов стран Варшавского Договора.

Вспоминая историю создания ракетных катеров, бывший Главнокомандующий ВМФ СССР, адмирал флота Советского Союза С. Г. Горшков писал: «Долгие годы крылатыми ракетами вооружались корабли только нашего ВМФ. Во флотах других стран весьма осторожно подходили к оценке возможностей этого оружия и, если даже и признавали его эффективным, принимать его на вооружение не спешили. Лишь после потопления египетским ракетным катером израильского эскадренного миноносца «Эйлат» крылатые ракеты

получили признание даже во флотах традиционных морских держав»...

За рубежом в начале 60-х годов разработкой ракетного оружия для катеров занялись одновременно Франция, Норвегия, Италия и Израиль. За основу противокорабельных ракет во Франции были взяты противотанковые управляемые снаряды, состоящие на вооружении сухопутных войск. На базе таких снарядов, впервые испытанных на катере «Ла Комбаттант», и была создана первая французская система УРО для поражения малых кораблей на дальностях до 5 км, в которой снаряды управлялись по проводам.

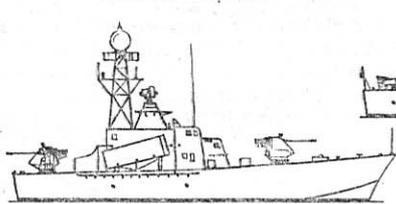
В Норвегии с 1960 года при финансовой и технической помощи США и ФРГ разрабатывалась противокорабельная ракета «Пингвин» с инерциальной и инфракрасной системами самонаведения. В конце 1970 года на заводских испытаниях была достигнута дальность 20 км. В Италии в 1963—1965 годах на основе зенитных управляемых ракет начали разрабатывать противокорабельные ракеты «Си Киплер» Mk1 (10 км) и Mk2 (20 км). Принятые на вооружение соответственно в 1969 и 1971 году эти ракеты наводились по лучу радиолокационной станции (РЛС) и радиоконандам. Израильские противокорабельные ракеты «Габриэль» Mk1, принятые на вооружение в 1969 году, имели дальность стрельбы 20 км, наводились на цель по радиоконандам и с помощью пассивной радиолокационной головки самонаведения.

Во всех этих странах основой для первых ракетных катеров послужили корпуса уже существующих, освоенных в производстве катеров других классов. Во Франции для вооружения первыми противокорабельными ракетами был взят противолодочный катер «Ла Комбаттант» (водоизмещение 202 т, суммарная мощность двух дизелей 3840 л. с., скорость хода 28 узлов, вооружение: четыре ПКР, один 30-мм автомат, один шестиствольный бомбомет).

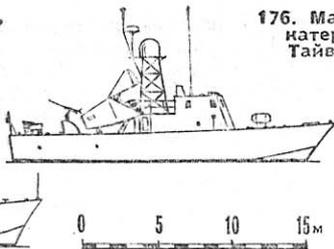
Норвежцы для установки противокорабельных ракет «Пингвин» избрали сторожевые артиллерийские катера «Сторм» (172), построенные в 1964—1968 годах. На каждом из них было смонтировано по шесть пусковых контейнеров. Дальнейшим развитием норвежского ракетного катера стал «Снегг» (173).

В Италии роль экспериментального ракетного катера, подобно французскому «Ла Комбаттант» 1, сыграл катер «Саетта» (174). Четыре таких весьма удачных корабля были сданы итальянскому флоту в 1964—1965 годах. Их комбинированная установка состояла из двух дизелей и одной газовой турбины суммарной мощностью 11 850 л. с. и сообщала скорость 40 узлов. Вооружение было смешанным. В артиллерийских вариантах оно включало либо три 40-мм автомата, либо один 40-мм авто-

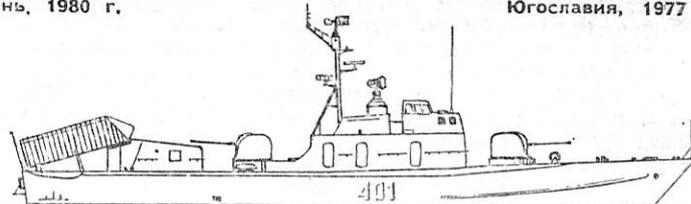
175. Ракетный катер «Октябрь», Египет, 1975 г.



176. Малый ракетный катер «Хай Оу», Тайвань, 1980 г.



177. Ракетный катер «Раде Конкар», Югославия, 1977 г.



мат и восемь мин. Не исключено, что именно универсальность этих кораблей сыграла решающую роль в выборе одного из них для установки первой итальянской системы противокорабельных ракет «Си Киллер» Mk1.

Что касается израильского флота, то он решил закупить катера для своих противокорабельных ракет «Габриэль» Mk1 во Франции, где на основе «Ла Комбаттант» 1 создавалась усовершенствованная модификация «Ла Комбаттант» 2. Двенадцать таких катеров французской постройки, вооруженных 5—8 пусковыми установками, одним 76-мм орудием или одним 40-мм автоматом, были введены в состав израильского флота в 1968—1969 годах как катера типа «Саар».

В конце 60-х — начале 70-х годов во Франции, Италии, Израиле, США и Швеции работы по созданию противокорабельных ракет заметно активизировались. Во Франции была создана система «Экзосет», в ней ракеты наводились на цель с помощью инерциальной системы и активной радиолокационной головки самонаведения. Пер-

вый вариант MM38 имел дальность стрельбы 38 км, второй — MM40—70 км. Итальянцы с одной стороны продолжали совершенствовать систему «Си Киллер», которая в модификации Mk3 имела дальность до 40 км, с другой — начали совершенно новую разработку. Итальянская фирма «Ото Мелара» и французская «Матра», объединив усилия, создали систему «Отومات». Ее первая модификация Mk1 с наведением на цель по автопилоту и высотемеру, а также с помощью активной радиолокационной головки самонаведения, имела дальность стрельбы 60 км. Вторая модификация Mk2 с инерциальной системой и активной радиолокационной головкой самонаведения — 100 км. По таким же принципам наводились на цель американские противокорабельные ракеты «Гарпун» с дальностью 110 км и шведская RB-15 [100 км]. К настоящему времени за рубежом разработано семь основных систем противокорабельных ракет, с учетом же модификаций их число достигает пятнадцати.

С 1967 года коренные изменения

претерпело и артиллерийское вооружение. Сейчас за рубежом имеется более десятка типов башенных, палубно-башенных и палубных автоматических и полуавтоматических артиллерийских установок калибра 20, 30, 35, 40, 57 и 76 мм, причем наибольших успехов в этом направлении достигли фирмы Швейцарии, Швеции, Италии и США.

Так, итальянская фирма «Ото Мелара» к 1969 году создала универсальную башенную 76-мм установку, которая буквально завоевала мировой рынок. Она устанавливается на крупных ракетных катерах, строящихся в ФРГ, США, Дании и многих других странах. [Лишь Франция, Англия и Швеция имеют подобные установки собственной конструкции]. При дальности 16,3 км и досягаемости по высоте 11,8 км «Ото Мелара» может быть подготовлена к действию за 25 с и вести огонь со скоростью 10 до 115 выстрелов в минуту.

Американская универсальная шестиствольная 20-мм установка «Вулкан-Фалконс» разработана в 1977 году и предназначена, главным образом, для самообороны катеров от вражеских противокорабельных ракет. При сравнительно малой дальности — 3 км — она имеет рекордную скорость стрельбы — 3000 выстрелов в минуту.

После 1967 года, когда миру были впервые явлены ракетные катера как новая ударная сила современных флотов, началась интенсивная разработка принципов их боевого использования. Зарубежные военно-морские специалисты пришли к выводу, что на ракетных катерах с их высокими маневренными ходовыми качествами, значительной огневой мощью и дальностью стрельбы может быть возложен большой круг задач — борьба с надводными кораблями, охрана водных районов, блокадные действия в проливах; боевое охранение соединений кораблей на переходе морем, разведка и раннее предупреждение, ракетные удары по береговым объектам.

Для крупных капиталистических морских держав ракетные катера представляют ценность как дополнительное средство ведения боевых действий на море. Перед малыми же странами ракетные катера раскрыли новые, доселе невиданные перспективы. Почти равный по мощи надводному кораблю практически любого класса, ракетный катер остался сравнительно дешевым кораблем, посильным для бюджета даже не очень богатой страны. Вот почему после 1967 года среди малых стран начался настоящий «ракетный бум». Все они спешили обзавестись эскадрами ракетных катеров. Спрос на них был огромен, и на завоевание неожиданно открывшегося рынка ринулись многие европейские и американские фирмы.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

171. Малый ракетный катер, СССР, 1958 г.

Получен в результате оснащения двумя пусковыми установками для крылатых ракет торпедного катера типа «Большевик». Водоизмещение 85 т, суммарная мощность четырех дизелей 4800 л. с., скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 26,8 м, ширина 6,4 м, среднее углубление 1,8 м. Вооружение: две ПКР, два 25-мм автомата.

172. Ракетный катер «Сторм», Норвегия, 1970 г.

Артиллерийский катер постройки 1964 года, переоборудованный в 1970 году под установку противокорабельных ракет «Пингвин». Водоизмещение полное 125 т, суммарная мощность двух дизелей 7200 л. с., скорость хода 32 узла. Длина наибольшая 36,5 м, ширина 6,2 м, среднее углубление 1,5 м. Вооружение: шесть ПКР «Пингвин», одно 76-мм орудие, один 40-мм автомат. Всего построено 19 единиц.

173. Ракетный катер «Снегг», Норвегия, 1970 г.

Усовершенствованный «Сторм». Водоизмещение полное 125 т, суммарная мощность двух дизелей 7200 л. с., скорость хода 32 узла. Длина наибольшая 36,5 м, ширина 6,2 м, среднее углубление 1,5 м. Вооружение: четыре ПКР «Пингвин», один 40-мм автомат, четыре торпеды, управляемые по проводам. Всего построено 6 единиц.

174. Ракетный катер «Саетта», Италия, 1968 г.

Один из четырех итальянских катеров типа «Фречиа», построенных в 1965—1966 годах. Первоначальное вооружение — сменное, для получения артиллерийского, торпедного и миноного вариантов. В 1968 году на «Саетте» было апробировано противокорабельное ракетное оружие итальянского производства «Си Киллер» Mk1. Водоизмещение полное 206 т, суммарная мощность двух дизелей и одной газовой турбины 11860 л. с., скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 46,1 м, ширина 7,2 м, среднее углубление 1,5 м. Вооружение: пять ПКР «Си Киллер» Mk1, два 40-мм автомата.

175. Ракетный катер «Октябрь», Египет, 1975 г.

Строился в Александрии. Водоизмещение полное 82 т, суммарная мощность четырех дизелей 5400 л. с., скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 25,5 м, ширина 6,1 м, среднее углубление 1,3 м. Вооружение: две ПКР «Отومات», четыре 30-мм автомата. Всего построено 6 единиц.

176. Малый ракетный катер «Хай Оу», Тайвань, 1980 г.

Спроектирован на базе израильского катера «Двора». Водоизмещение 47 т, суммарная мощность двух дизелей МТУ 5440 л. с., скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 21,6 м, ширина 5,5 м, среднее углубление 1,0 м. Вооружение: две ПКР «Сюнфэн», (модификация израильской системы «Габриэль»), один 20-мм автомат. Всего построено свыше 40 единиц.

177. Ракетный катер «Раде Конкар», Югославия, 1977 г.

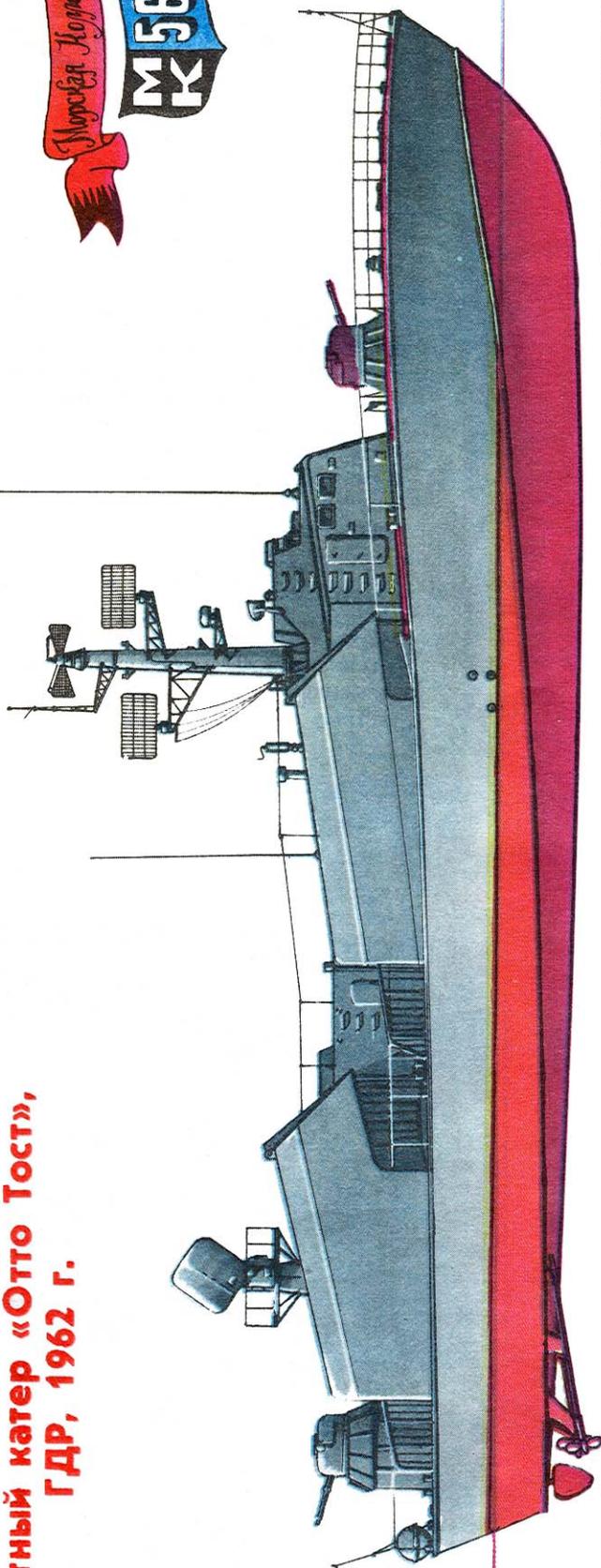
Спроектирован на базе шведского ТК «Спика». Водоизмещение полное 240 т, суммарная мощность двух газовых турбин «Роллс-Ройс» 11600 л. с. и двух дизелей МТУ 7200 л. с., скорость хода 40 узлов. Длина наибольшая 45 м, ширина 8,4 м, среднее углубление 2,5 м. Вооружение: две ПКР, два 57-мм автомата. Всего построено 6 единиц.

Ракетный катер «Отто Тост», ГДР, 1962 г.

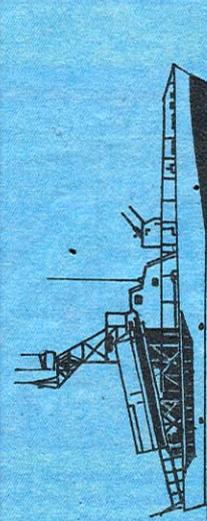
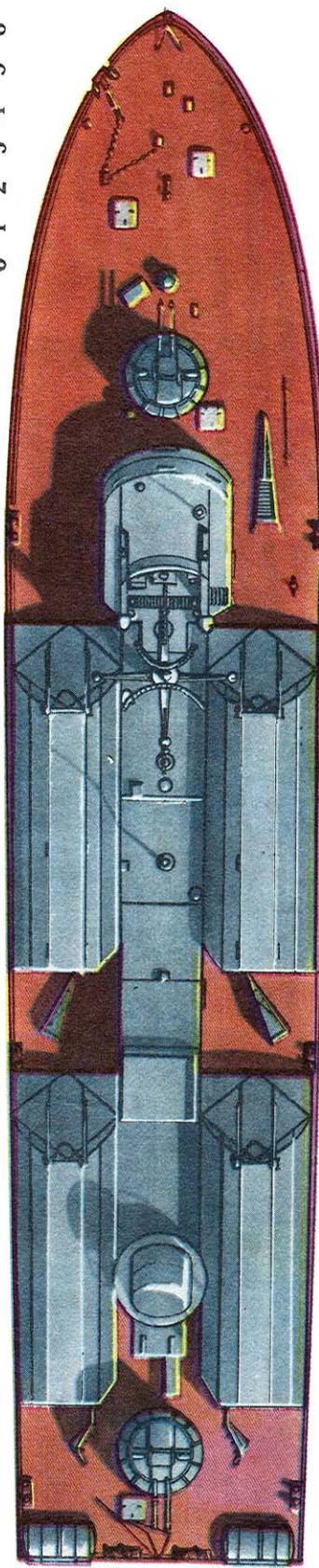
Катера, поступившие на вооружение военного флота ГДР в 1962 г. Им давали имена матросов — участников восстания в кайзеровском флоте в 1917—1918 годах. Водоизмещение полное 220 т, суммарная мощность трех дизелей 12000 л. с. Длина наибольшая 39 м, ширина 7,6 м, среднее углубление 1,8 м. Вооружение: четыре ПКР, четыре 30-мм автомата. Эти катера и их модификации состоят на вооружении флотов стран — участниц Варшавского Договора, поставлялись также в Алжир, КНДР, КНР, Египет, Индию, Иран, Сомали, Сирию и ряд других стран.

Г. СМЕРНОВ

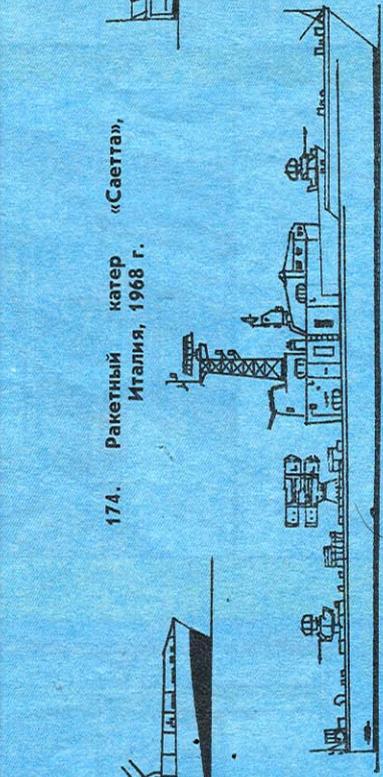
**Ракетный катер «Отто Тост»,
ГДР, 1962 г.**



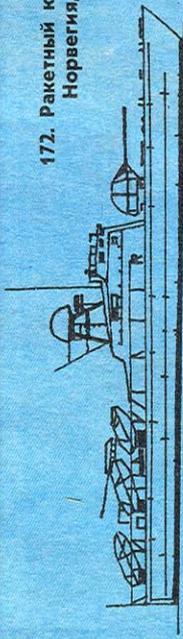
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 м



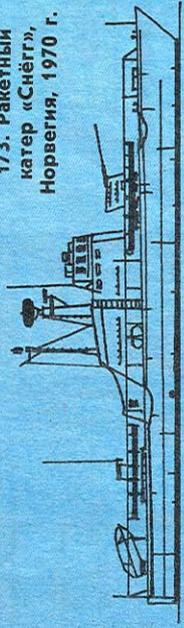
171. Малый ракетный катер, СССР, 1958 г.



174. Ракетный катер «Саэтта», Италия, 1968 г.



172. Ракетный катер «Сторм», Норвегия, 1970 г.

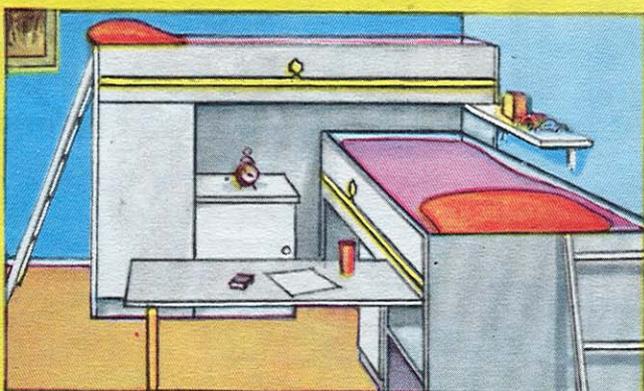
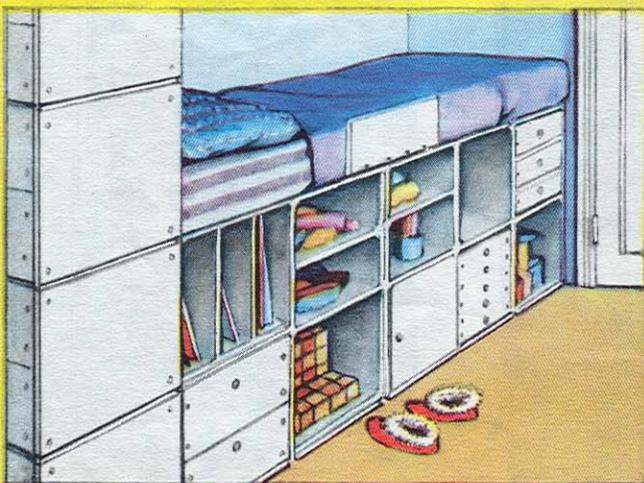


173. Ракетный катер «Снегг», Норвегия, 1970 г.

А если в два этажа?

Хорошо взрослым: они не вырастают из своих кроватей. А малышам! Менять им, как и одежду с обувью, каждый год на большую! Вот и выбрасываются во дворы старые детские кроватки. Но ведь они могут еще послужить, если последовать публикуемым рядом подсказкам по их переделке.

Приводимые здесь конструкции помогут решить и еще одну проблему: сэкономить место в небольшой детской, если в семье растут двое ребят. Уверены, им не только понравятся предлагаемые двухэтажные варианты, но и возникнет соперничество: кому спать наверху.



Еще два примера решения комбинированного детского уголка: нижняя часть — для занятий и игр, верхняя — для сна.



НА КРОВАТЬ - ПО ЛЕСТНИЦЕ

Специалисты, изучающие изменения в численности населения, отмечают, что сейчас встречается все больше молодых семей, имеющих по два маленьких ребенка, с разницей в год-два либо двойняшек.

Хорошо, если в квартире есть возможность выделить под детскую отдельную комнату. А если нет? Или площадь ее невелика? Тогда две кровати в ней — это уже много; а ведь еще нужно выкроить пространство для игры, занятий.

Выходом из положения в этом случае может стать двухъярусная конструкция спального места, варианты которого мы и предлагаем сегодня читателям.

ИЗ ДВУХ ГРУДНИЧКОВЫХ

Всем знакомы сборные деревянные кроватки с решеткой — они верой и правдой служат малышам лет до трех. И даже если в комнате их стоит две, они не занимают много места. Проблема возникает, когда малыши начинают подрастать... А нельзя ли сделать так, чтобы эти кроватки послужили еще — ведь у них такие крепкие спинки и боковины?

Оказывается, есть вариант, позволяющий, используя старые кроватки, оборудовать новые спальные места для подросших ребят так, что не требуется дополнительной площади.

Основу показанных на рисунках двухэтажных конструкций составили спинки, не претерпевшие никаких изменений, разве только были сняты с них колеса с осями. Боковины пока отложим — они тоже пригодятся, но уже для лестницы к двухъярусной кровати. Пока же из досок или листа ДСП заготовим новые боковины — четыре панели размером $15 \times 150 \times 1580$ мм. Каждая соединит две спинки. Накладываемые на них сбоку с креплением шурупами или мебельными болтами, они выполнят роль рамы кровати. С внутренней стороны боковины, по нижнему краю, также на шурупах и клее крепятся бруски $15 \times 30 \times 1500$ мм — опора для подматрасной рамы. Последняя собирается отдельно и может быть съемной или же образуется рейками сечением 20×40 мм с шагом, равным их ширине или чуть большим. В любом случае сверху еще неплохо уложить лист оргалита, чтобы «ребра» решетки не очень ощущались через матрас (кстати, для детей не рекомендуется использовать поролоновый — лучше ватный).

Полученные две одинаковые кроватки соединяются в двухэтажную конструкцию. Предварительно к верхней (а если оба малыша ведут себя во сне беспокойно — то и к нижней) добавляется с лицевой стороны еще одна боковая панель размером $15 \times 100 \times$

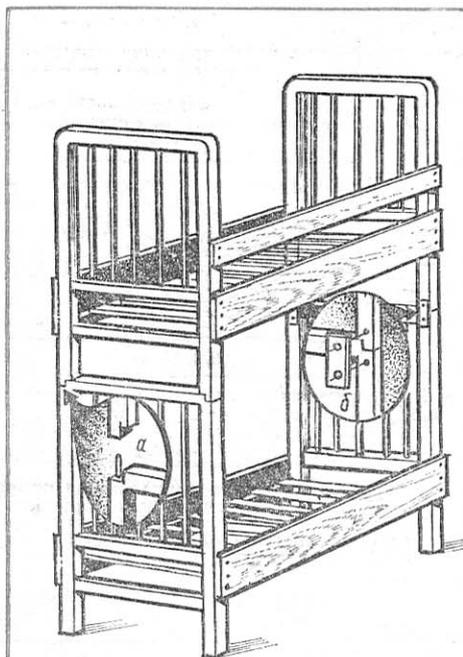


Рис. 1. Двухъярусная кровать, собранная из двух отдельных (а и б — варианты замка-стыка).

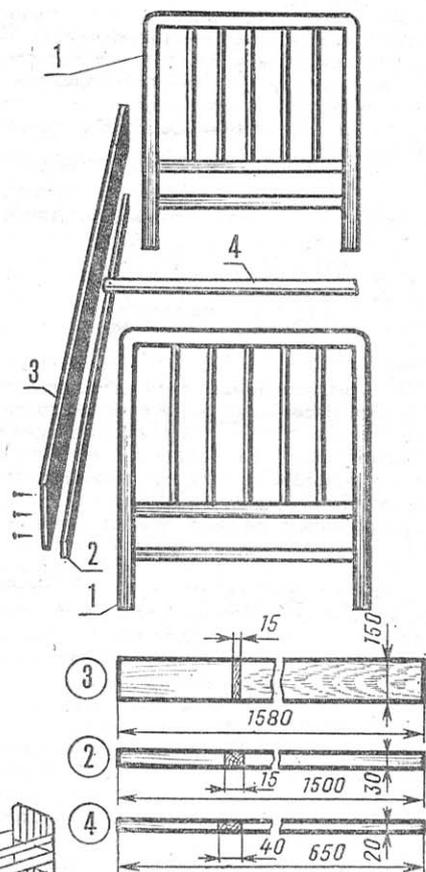
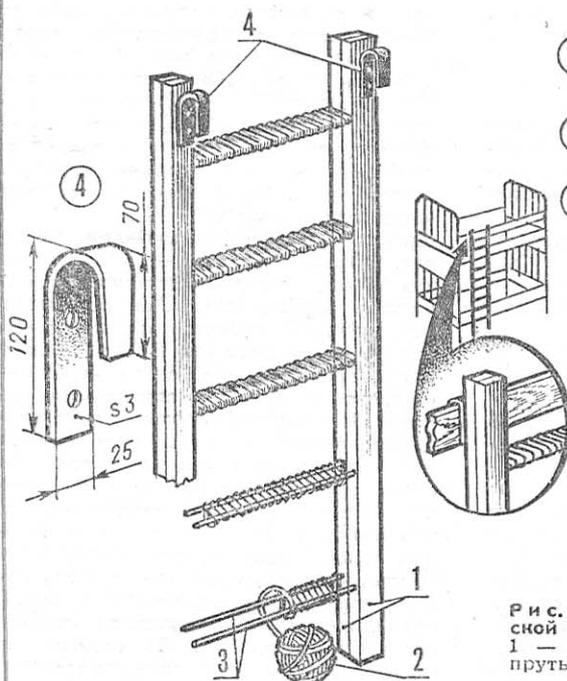


Рис. 2. Сборка кровати: 1 — спинки от детской кроватки, 2 — брус подматрасной рамы, 3 — боковая панель, 4 — поперечная планка подматрасной рамы.

Рис. 3. Лестница из боковин детской кроватки: 1 — боковины, 2 — веревка, 3 — прутья ограждения, 4 — крючки.



Деревень и поселков без водопровода сейчас мало, но наличие его в каждом сельском доме — редкость: пока еще преобладают коллективные водоразборные колонки.

А хотелось бы, конечно, иметь воду если не в доме, то хотя бы на участке, особенно в поливной сезон. Вот почему многие мечтают о колодце. Но вырыть его — сложно. Наиболее простой и доступный вариант для сельского жителя — буровой колодец.

Правда, проходка скважины на большую глубину считается непосильным занятием для одного человека. Но свою скважину в 11 м я выполнил один, используя бур с подвижной насадкой. Применение последней позволяет намного облегчить прохождение обычных грунтов. При поднятой насадке почти весь крутящий момент приложен к лопастям бура. В опущенном положении ее расширенная нижняя часть увеличивает диаметр скважины и дает возможность проходить рыхлые, глинистые и сыпучие породы. Необходимая глубина была достигнута за счет присоединения к буру удлинительных труб с помощью болтов М8.

Изготовление бура следует начинать с подбора сверла. Его хвостовик приваривается к центральной трубе длиной 1500 мм, внешним \varnothing 40 мм и толщиной стенки 6,5 мм. Затем из циркулярной пилы толщиной 2,5 мм и \varnothing 170 мм, разрезав ее по диаметру, получают лопасти бура. Зубья следует укоротить наполовину. Все рабочие кромки их затачивают под углом 30° . Лопасти приваривают к центральной трубе под углом 60° .

Насадку можно сделать из обрезка трубы с внутренним \varnothing 180 мм, толщиной стенок 2 мм и длиной 250 мм. Нижняя часть ее шире на 5 мм и заточена под углом 30° . С внешней стороны трубы в продольном направлении приваривают пластину размером $280 \times 35 \times 2$ мм, выполненную из полотна двуручной пилы. Выступающие концы пластины затачивают, так как они являются боковыми подрезающими ножами, облегчающими проходку.

Еще потребуются два одинаковых стальных кольца с внешним \varnothing 180 мм; одно станет упорным, другое разрезают на три равные дуги-поперечины. В одной из них на расстоянии 30 мм от конца просверливается отверстие \varnothing 10 мм: сюда войдет нижний крючкообразный конец фиксатора.

Упорное кольцо вбивается в насадку на глубину 30—40 мм. Затем в него вставляются поперечины и пропускается ползун — труба внутренним \varnothing 42 мм и длиной 300 мм: она надевается на центральную трубу, лопасти которой введены в насадку. [Возможен и коробчатый ползун, сваренный из деревянных клиньев, вбиваемых в зазоры между поперечинами, а также между корпусом насадки и лопастями бура. Затем поперечины приваривают к упорному кольцу, а ползун — к поперечинам так, чтобы расстояние от них до верхнего конца трубы-ползуна составляло 220 мм. Теперь приваривают направляющую ползуна — уголок размерами $25 \times 25 \times 2$ мм и длиной 100 мм. Чтобы при проходке скважин насадка вращалась вместе с буром, необходимо приварить и направляющую к центральной трубе.

Фиксатор положения насадки сделан из проволоки \varnothing 7 мм и длиной 250 мм и изогнут под углом 90° так, чтобы горизонтальный конец имел длину 50 мм. В месте изгиба к фиксатору приваривается ручка из полосы стали сечением 30×6 мм. Для фиксатора приваривают на ползун направляющую втулку с отверстием \varnothing 10 мм. После чего, перемещая ползун по центральной трубе, сверлят в ней отверстия под фиксатор — в нижнем, верхнем и среднем положениях насадки.

Диаметрально расположенные отверстия \varnothing 9 мм в верхней части центральной трубы служат для присоединения к буру удлинительной трубы с внутренним \varnothing 42 мм. Чтобы избежать люфта бура во время работы, трубы в местах их соединения должны входить друг в друга не менее чем на 150—200 мм.

Применение насадки позволяет предотвратить заклинивание породы и ее частичное высыпание обратно в скважину; благодаря ей требуется меньше усилий при подъеме бура. При прохождении рыхлых и сыпучих пород следует использовать бур с низко опущенной насадкой. О ее заполнении судят по заметно возросшим тормозящим силам. В этом

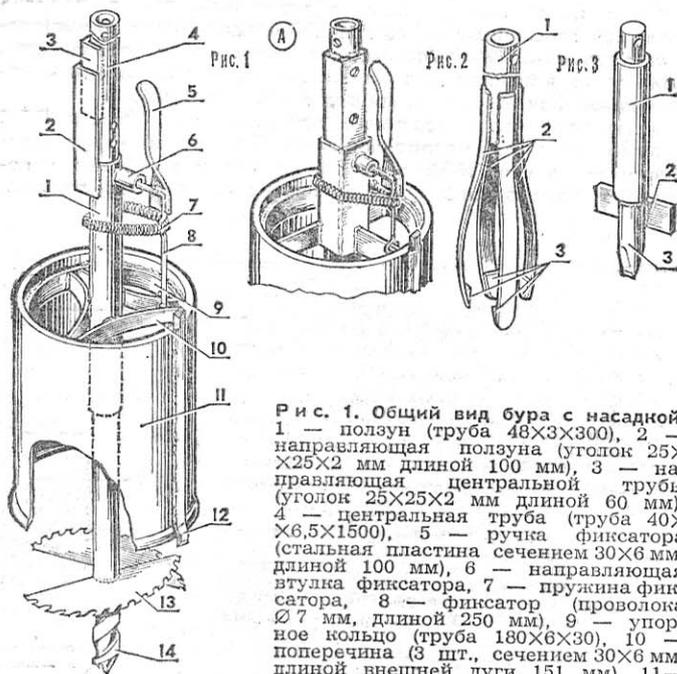


Рис. 1. Общий вид бура с насадкой: 1 — ползун (труба $48 \times 3 \times 300$), 2 — направляющая ползуна (уголок $25 \times 25 \times 2$ мм длиной 100 мм), 3 — направляющая центральная труба (уголок $25 \times 25 \times 2$ мм длиной 60 мм), 4 — центральная труба (труба $40 \times 6,5 \times 1500$), 5 — ручка фиксатора (стальная пластина сечением 30×6 мм, длиной 100 мм), 6 — направляющая втулка фиксатора, 7 — пружина фиксатора, 8 — фиксатор (проволока \varnothing 7 мм, длиной 250 мм), 9 — упорное кольцо (труба $180 \times 6 \times 30$), 10 — поперечина (3 шт., сечением 30×6 мм, длиной внешней дуги 151 мм), 11 — насадка (труба $184 \times 2 \times 250$), 12 — подрезающий нож (стальная пластина сечением 35×2 мм и длиной 280 мм), 13 — лопасть бура (2 шт., изготовлена из циркулярной пилы \varnothing 170 мм, толщиной 2,5 мм), 14 — сверло \varnothing 25 мм; А — вариант узла насадки.

Рис. 2. Гарпун-камнеуловитель: 1 — стержень (труба $40 \times 6,5 \times 300$), 2 — пластины (отрезки рессоры), 3 — клиновидные зацепы.

Рис. 3. Камнедробитель: 1 — стержень (труба $40 \times 6,5 \times 750$), 2 — поперечный нож (отрезок рессоры длиной 120 мм), 3 — зубило.

случае вращения прекращают и, 2—3 раза повернув взад-вперед на $5-10^\circ$ центральную трубу, бур поднимают и нажатием ручки фиксатора на себя освобождают насадку, переводя ее в верхнее положение. После этого грунт можно легко удалить.

При прохождении слоев глины и суглинки следует чередовать использование бура с нижним положением насадки со средним или верхним. При среднем положении насадки бур позволяет проходить породы, содержащие гравий или небольшие камни размером до 70 мм. Камни от 70 до 150 мм извлекаются из скважины с помощью гарпуна-камнеуловителя, насаженного вместо бура на удлинительные трубы.

Гарпун-камнеуловитель собирается из трех-четырех упругих рессорных пластин от легкового автомобиля, укороченных до 500 мм. К тонким скругленным концам пластин привариваются клиновидные зацепы, а срезанные концы отгибаются в сторону выпуклой поверхности на угол 15° и привариваются к отрезку трубы внешним \varnothing 40 мм и длиной 300 мм.

Валуны раскалывают камнедробителем — стальным стержнем длиной 500—750 мм, к нижнему концу которого приварены зубило и отрезок рессоры длиной 120 мм. Верхняя часть стержня длиной 50 мм, имеющая форму цилиндра, может присоединяться к удлинительным трубам с помощью болта М8. После того как валун разбит, осколки извлекают с помощью гарпуна-камнеуловителя.

Применение упомянутых инструментов позволяет пройти все виды пород при бурении скважины.

Н. БЕЛОВ,
д. Илбары,
Чувашская АССР

НАГРЕВ — КОНТАКТОМ

Для напайки твердосплавных пластин на державки токарных резцов, локальной заправки инструмента, пайки твердыми припоями мелких деталей используют нагрев токами высокой частоты или пламенем газовой горелки. Однако аппаратура ТВЧ громоздка и дорого стоит, она не для домашней мастерской или школьного кружка. Применить же газовую горелку по всем правилам может только сварщик высокой квалификации.

Но есть и еще один, почти забытый в наше время способ нагрева — на контактных машинах. Он наиболее приемлем в домашней, школьной, колхозной или совхозной мастерской, в техническом кружке.

Суть его в тепловом воздействии электрического тока на проводник. Выделяемое при этом количество тепла зависит от величины тока, времени его действия на проводник и электрического сопротивления последнего.

С учетом этой зависимости мы разработали аппарат, представляющий собой понижающий трансформатор, первичная обмотка которого рассчитана на 220 В, вторичная — на 2 В. Площадь поперечного сечения магнитопровода около 50 см². Трансформатор закреплен на основании, а контактные шины вторичной обмотки — на прокладке-изоляторе.

Основание аппарата изготовлено из листовой стали толщиной 5 мм. Снизу в него ввернуты ножки. В основании прорезаны два окна: меньшее — для вентиляции, большее — для выхода болтов крепления контактных шин на текстолитовом изоляторе толщиной 10 мм. Отверстия по краям изолятора служат для его крепления к основанию.

Концы вторичной обмотки трансформатора заведены в отверстия зажимов и зафиксированы болтами (пазы зажимов позволяют деформировать их при затяжке и обеспечивать тем самым надежный электрический контакт).

Трансформатор укрыт защитным кожухом и прикреплен к основанию уголками 25×25 мм. К одному из верхних уголков привинчена изоляционная колодка — для соединения проводов первичной обмотки с питающим шнуром и выключателем аппарата.

Так как конструкторы-любители не часто имеют все необходимое для повторения описанной самоделки, рекомендуем начать изготовление аппарата с подбора пакета пластин трансформаторного железа (лучше Ш-образной формы), а уж затем заняться расчетом обмоток.

Предположим, что площадь поперечного сечения вашего магнитопровода ($Q = a \times b$) равна 36,8 см². Тогда мощность вторичной обмотки трансформатора $P_2 = 36,8 \times 36,8 = 1354,2$ Вт, а первичной $P_1 = 1354,2 / 0,95 = 1425$ Вт.

Сила тока $I_1 = 1425 \text{ Вт} / 220 \text{ В} = 6,48 \text{ А}$; $I_2 = 1354,2 \text{ Вт} / 2 \text{ В} = 677,6 \text{ А}$. Находим площадь поперечного сечения первичной обмотки:

$$S_1 = \frac{6,48 \text{ А}}{2 \text{ А/мм}^2} = 3,24 \text{ мм}^2.$$

Диаметр провода отсюда

$$d_1 = \frac{4 \times 3,24}{3,14} = 2 \text{ мм}.$$

Площадь поперечного сечения вторичной обмотки

$$S_2 = \frac{677,6 \text{ А}}{2 \text{ А/мм}^2} = 338,8 \text{ мм}^2,$$

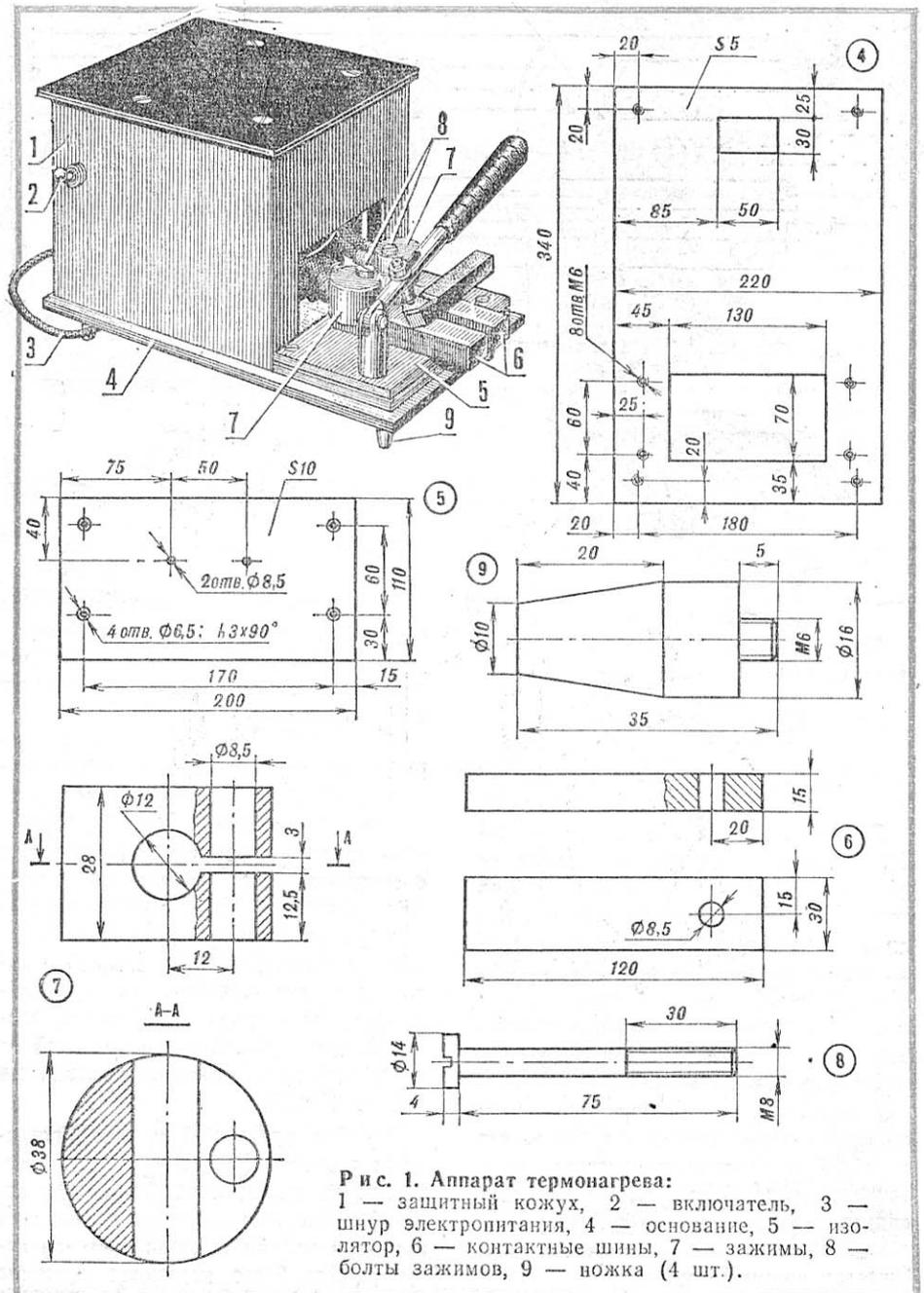


Рис. 1. Аппарат термонагрева: 1 — защитный кожух, 2 — выключатель, 3 — шнур электропитания, 4 — основание, 5 — изолятор, 6 — контактные шины, 7 — зажимы, 8 — болты зажимов, 9 — ножка (4 шт.).



Рис. 2. Прижимной рычаг (устанавливается в дополнительно просверливаемое в изоляторе отверстие с резьбой М6):

- 1 — стойка,
2 — рычаг,
3 — прижим.

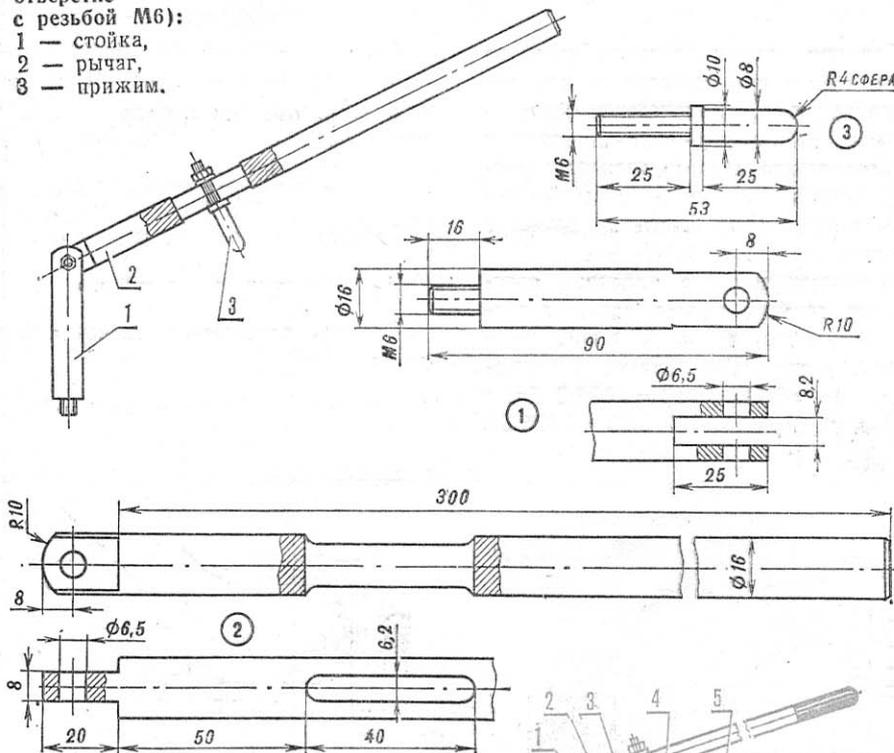
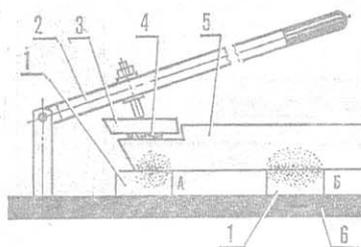


Рис. 3. Контактный участок аппарата: 1 — контактные шины (красная медь), 2 — прижимной рычаг, 3 — твердосплавная пластина, 4 — припой, 5 — державка резца, 6 — изолятор основания; А и Б — зоны нагрева.



нагреваемых деталей друг к другу и в контактным шинам служит рычаг, установленный на пластине-изоляторе. В паз рычага вставлен упор, которым и осуществляется прижим твердосплавных пластин к державкам резцов.

При включении аппарата зона контакта быстро нагревается, металл плавится, контакт нарушается и процесс прерывается. Избежать этого можно двумя способами: работая в прерывистом режиме и плавно подавая напряжение на обмотки. В первом случае аппарат включается на 1,5—2 с, затем выключается. В момент отключения тепло передается от места контакта по телу резца, не оплавляя металл.

Плавную подачу напряжения можно обеспечить ЛАТРОм. Увеличивая напряжение, добиваются того же результата, что и в первом случае: тепло волнами распространяется по державке от места контакта, обеспечивая нагрев до температуры плавления припоя. Контроль за процессом пайки осуществляется визуально.

Такие режимы дают скорость нагрева державки в пределах 80—100 град/с. Это уменьшает внутренние напряжения и предотвращает появление трещин в твердосплавных пластинах. Чтобы избежать появления трещин в паяном шве, необходимо медленное охлаждение.

Качественный паяный шов должен быть не толще 0,1 мм. Протяженность непропаянных мест не должна превышать 10%.

При отсутствии твердых сплавов в качестве режущих пластин можно использовать обломки фрез, сверл и других инструментов. Обломкам придается необходимая форма на заточном станке, или они нагреваются и отковываются до получения стержня прямоугольного сечения, который при повторном нагреве разрушается зубилом на отдельные пластины.

Наш аппарат многоцелевого назначения. Кроме изготовления резцов, его можно использовать и для локальной закалки инструмента (кернов, зубил, отверток и так далее). Достаточно прикоснуться к контактным шинам той частью инструмента, которую необходимо закалить, и подержать так несколько секунд. Температуру нагрева контролируют визуально, по цвету металла. При этом необходимо соблюдать меры предосторожности: работать в рукавицах и защитных очках на заземленном аппарате.

А. БОБРОВНИКОВ,
В. ЗИНЮК,
г. Мурманск

а диаметр провода

$$d_2 = \frac{4 \times 338,8}{3,14} = 20,77 \text{ мм.}$$

Соответственно определяем число витков:

$$n_1 = \frac{220\,000}{222 \times 36,8} = 270 \text{ витков,}$$

$$n_2 = \frac{270 \times 2}{220} = 2,5 \text{ витка.}$$

Эффективность и экономичность работы аппарата во многом зависят от величины плоскости соприкосновения тела резца с контактными шинами. Количество тепла, выделяемое при прохождении электрического тока, зависит от сопротивления проводника в местах контакта. При большой плоскости соприкосновения выделяется мало тепла при значительном расходе электроэнергии. И наоборот, при малой плоскости выделяется много тепла, что приводит к мгновенному нагреву контактирующего слоя. Чтобы избежать оплавления металла и нарушения контакта, площадь соприкосновения подбирается опытным путем.

При расположении тела резца на шинах, как показано на рисунке 3, очаг возникновения тепла будет располагаться в зоне А; в зоне Б визуально наблюдаемого очага тепла не возникает из-за большой поверхности соприкосновения.

Перед пайкой (в том числе твердосплавных пластин к державкам резцов) необходимо выполнить ряд подготовительных операций, чтобы обеспечить хорошую растекаемость припоя и смачиваемость им соединяемых деталей. Опорную поверхность пластин шлифуют и обезжиривают. Так же готовят поверхность под пластину на теле резца: она должна быть прямолинейной, без уступов и завалов по краям. Защита поверхностей деталей от окисления при пайке осуществляется флюсом (бурой).

Напайка происходит в такой последовательности. Державку резца располагают на шинах аппарата. Между соединяемыми поверхностями помещают пинцетом припой (обрезок листовой латуни). Для более надежного прижима

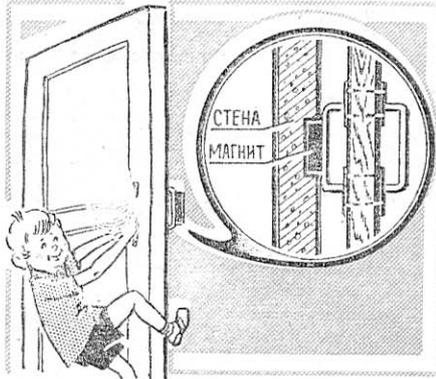


СЛОВНО НА ЯКОРЕ

В некоторых помещениях квартиры (кухня, холл) дверь, как правило, оставляют открытой. А зафиксировать ее в этом положении поможет обычный магнит, закрепленный на стене, но при условии, если ручка стальная.

Магнит можно врезать или просто приклеить к стене, напротив дверной ручки.

А. ПАТЫШЕВ,
г. Алмалык,
Узбекская ССР



ПОРОЛОН-«ШТУКАТУР»

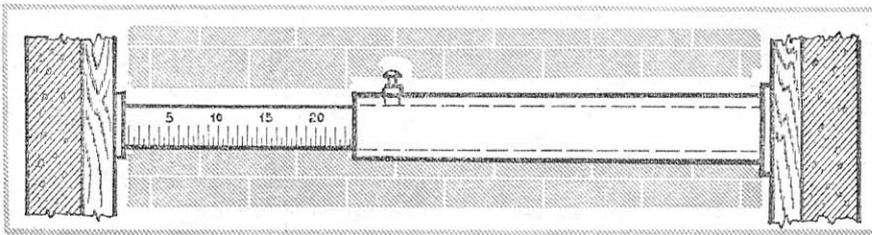
С чем только не приходится сталкиваться во время ремонта квартиры. Пожалуй, больше всего неприятностей доставляет заделка мелких раковин в бетонных конструкциях: приходится долго «втирать» шпатель в каждую щель. Однако эту работу можно значительно упростить. Прежде всего необходимо развести цементно-песчаный раствор



и нанести его тонким слоем на предварительно смоченную поверхность. Затем, увлажнив кусок поролона, удалить им излишки цемента. После высыхания раствора плоскость будет ровной, без единой трещины и раковины.

По материалам журнала
«Хаузхольдер», Англия

ЛИНЕЙКА СТРОИТЕЛЯ



В строительстве часто приходится сталкиваться с внутренними замерами. Например, определить расстояние между щитами опалубки, величину оконного или дверного проема.

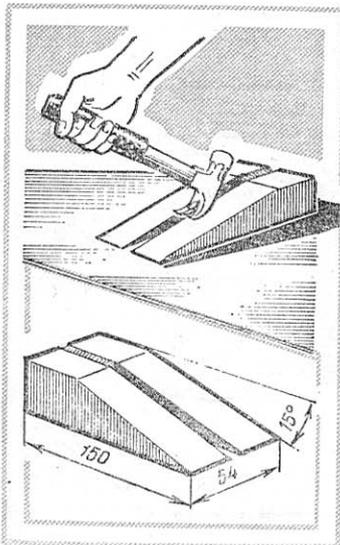
Хорошим помощником в таких случаях станет раздвижная линейка, изготовленная из трубки и металлического стержня с нанесенными рисками.

В. АНТИПИН

ПОМОЩНИК МОЛОТКУ

Значительно проще пользоваться гвоздодером или молотком с аналогичной прорезью, если изготовить вот такую клиновидную подставку с разрезом шириной примерно 8 мм. Пропустив в нее предназначенный для выдергивания гвоздя, нетрудно подобрать наиболее выгодное место на клине, чтобы работать было удобно, а усилия потребовались меньше.

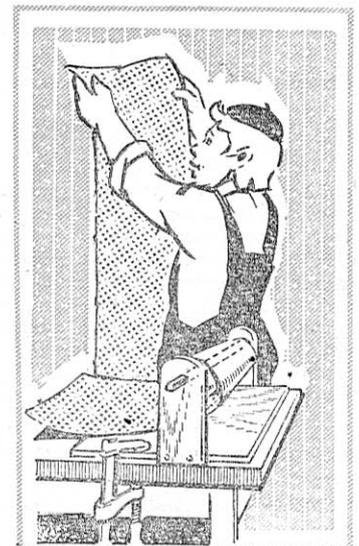
По материалам журнала
«Млад конструктор»,
НРБ



НА ВЕРТЕЛЕ — ОБОИ

Действительно, намного легче будет работать с рулонами обоев при их обрезке и раскрое, если воспользоваться вот таким несложным приспособлением, закрепляемым на столе с помощью струбцины. Оно состоит из доски основания и двух ушек к нему. Рулон на вертел, надевается на свободную вращающуюся палку.

По материалам
журнала
«Эзермештер», БНР

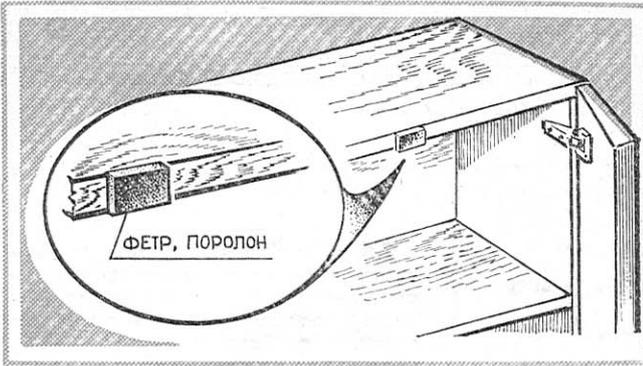


ЧЕМ НЕ АМОРТИЗАТОР!

Обычно двери мебели навешиваются на специальных мебельных петлях. Есть у них один недостаток — при закрытии дверца хлопает.

Чтобы этого не происходило, предлагаю в местах соприкосновения приклеить кусочки фетра или поролона.

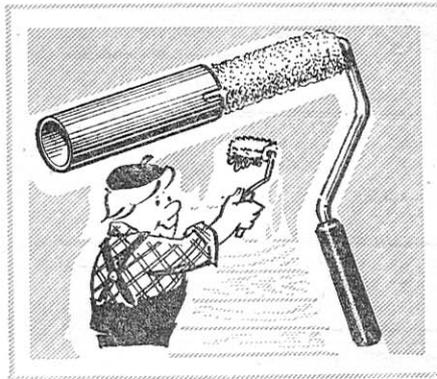
А. ВАРЯГИН,
г. Набережные Челны



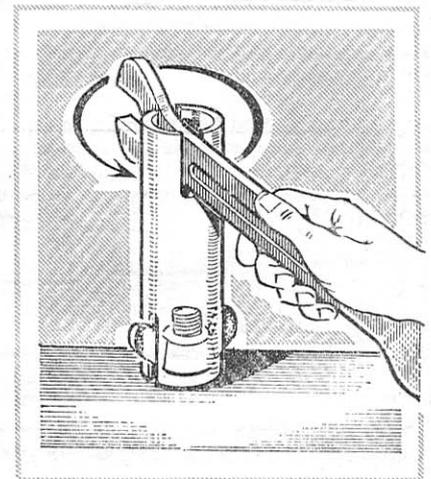
ЧИСТОТА — ЗАЛОГ КАЧЕСТВА

Хороший мастер всегда содержит свой инструмент в чистоте. Тщательно промытый валик даст равномерное покрытие окрашиваемой плоскости, а чтобы он не пылился во время хранения, изготовьте для него простейший чехол из обрезка алюминиевой или пластмассовой трубы.

По материалам журнала
«Попьюлар микеникс», США



КЛЮЧ ДЛЯ «БАРАШКА»



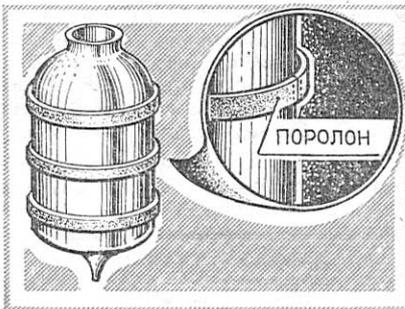
Случается, что гайку-«барашек» невозможно отвернуть руками. На помощь придет своеобразный ключ из отрезка стальной трубы с диаметрными пропилами.

По материалам журнала
«Техничны новины», СФРЮ

СОХРАННОСТЬ ГАРАНТИРУЕМ

Всем хорош термос, да только нежен — и все из-за колбы: очень уж хрупка, особенно наполненная. Предохранить колбу, не нарушая ее свойств, помогут поролоновые кольца, сшитые из утеплительных полос для окон. Теперь сосуд сидит в корпусе плотно и надежно.

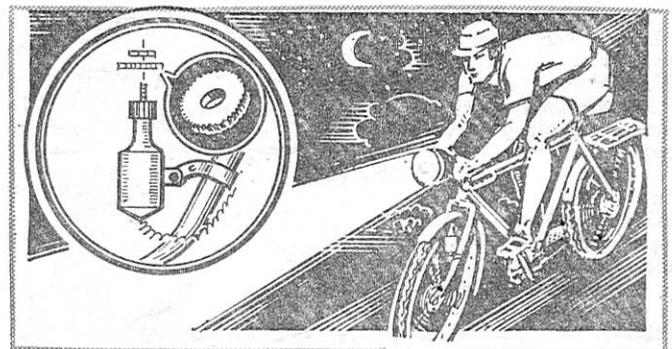
С. СЫРОВЕЦ,
г. Киев



ДА БУДЕТ СВЕТ!

Фара и «динамо» — хорошее дополнение к велосипеду, позволяющее совершать поездки вечером или рано утром, когда на улице еще темно. Генератор прекрасно работает, но со временем в снабжении электричеством появляются перебои. Причина простая — стерлись зубья на ролике генератора. Устранить неисправность просто: достаточно подобрать подходящую по диаметру шестерню и установить ее на ролик «электростанции».

Д. КОРОЛЬ,
с. Торожанка,
Тернопольская обл.



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



ДИОД-КОНДЕНСАТОР

Вспомните, основу любого полупроводникового диода составляет р-п переход — контакт областей полупроводниковой пластины с противоположными типами проводимости [см. «М-К» № 12 за 1982 г., «Улица с односторонним движением»]. Взаимодействие этих областей неизбежно приводит к обмену носителями тока: часть дырок из р-области перемещается в п-область, а из нее соответственно часть электронов — в р-область. На границе возникает обедненный носителями тока слой, выполняющий роль диэлектрика с небольшой утечкой и разделяющий токопроводящие участки с электрическими зарядами разного знака. Налицо полупроводниковый аналог конденсатора.

Подадим напряжению в указанной на рисунке 1 полярности — электроны и дырки оттягиваются к краям кристалла полупроводника, вызывая тем самым увеличение толщины «диэлектрика» обедненного слоя и, естественно, уменьшение его емкости. Варьируя в определенных пределах величиной приложенного к диоду постоянного обрат-

ного напряжения, можно плавно изменять емкость р-п перехода.

Это свойство р-п перехода используется в варикапах (рис. 2) — кремниевых плоскостных диодах, применяемых в качестве конденсаторов переменной емкости. Отрицательный полюс управляющего напряжения подключают к выводу варикапа, обозначенному знаком плюс. Оно не должно превышать максимально допустимого обратного напряжения $U_{обр.мах}$, значение которого для каждого типа варикапа приведено в справочнике. Там же указан и постоянный обратный ток $I_{обр.}$ полупроводникового прибора, который изменяют при напряжении $U_{обр.мах}$. Кроме того, у варикапов есть и свои специфические параметры.

Общая или номинальная емкость варикапа C_n указана при заданном обратном напряжении (обычно $U_{обр.} = 4 В$). Выпускаются диоды-конденсаторы со значениями C_n от 2 до 600 пФ.

Коэффициент перекрытия по емкости K_c — отношение общей емкости полупроводникового прибора к его ем-

кости при $U_{обр.мах}$. В зависимости от типа варикапа $K_c = 2,5...6$.

Добротность Q_n равна отношению емкостного сопротивления варикапа к его эквивалентному последовательному сопротивлению потерь. Величина Q_n в пределах от 12 до 500 определяется диапазоном радиоволн, для работы в котором рассчитан варикап.

Одним и тем же источником регулируемого напряжения можно одновременно управлять несколькими варикапами. Поэтому их, как и конденсаторы, часто изготавливают в виде блоков (матриц) с общим катодом и отдельными анодами. Причем сам регулятор, при необходимости, может быть удален на значительное расстояние от исполнительного устройства.

На принципиальных схемах варикапы обозначаются символом диода с двумя параллельными черточками, как у конденсатора [VD1]. На том же рисунке показано условное графическое обозначение матрицы из двух варикапов [VD2].

Предлагаем вам построить простой

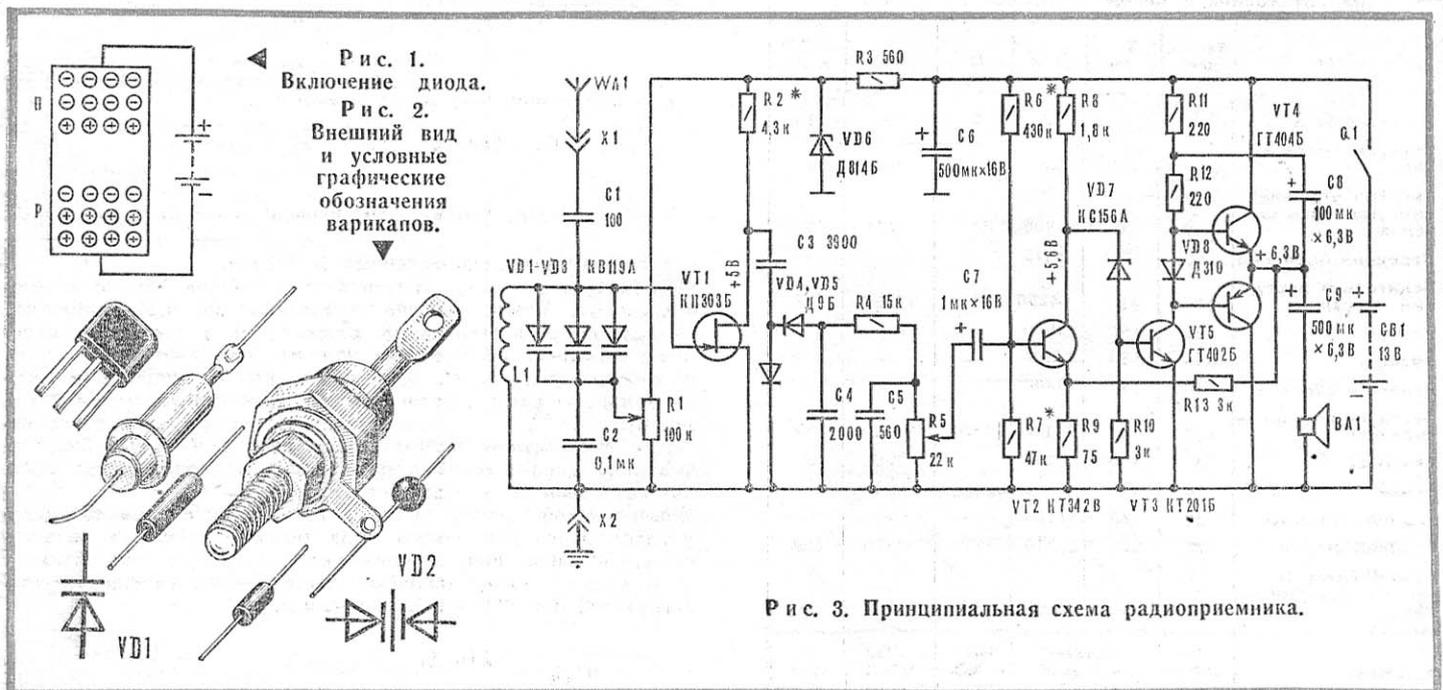


Рис. 3. Принципиальная схема радиоприемника.

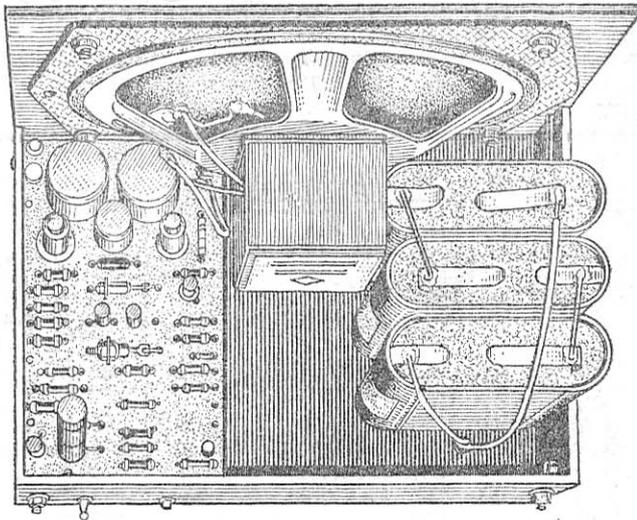
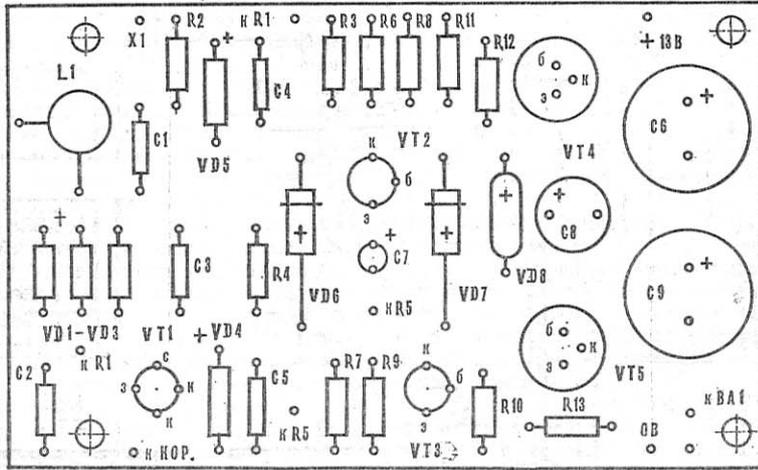
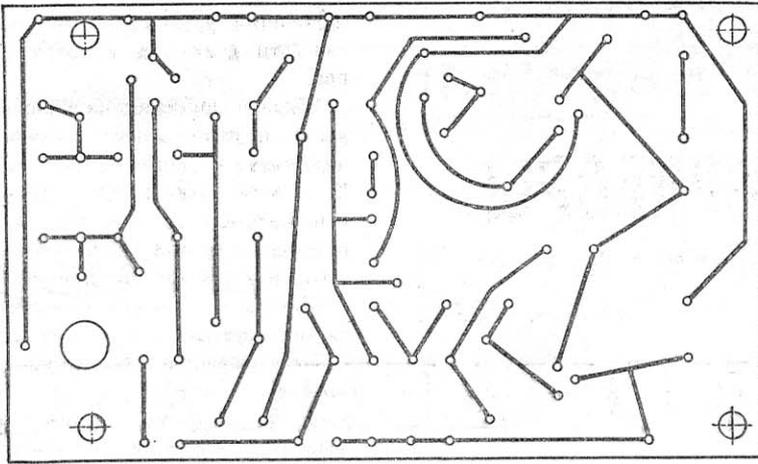


Рис. 5.
Внутренняя
компоновка
радио-
приемника.

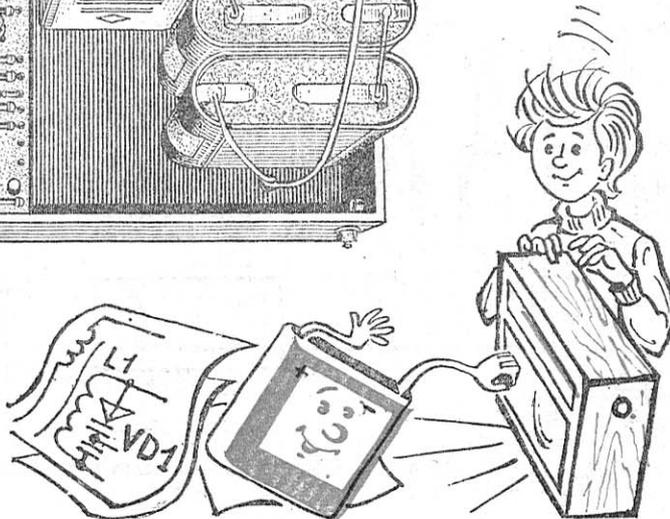


Рис. 4.
Монтажная плата
радиоприемника
со схемой
расположения
элементов.

радиоприемник, в колебательном контуре которого вместо конденсатора переменной емкости применены варикапы. Устройство рассчитано на прием местных радиостанций в диапазоне 150—600 кГц. При хорошей наружной антенне и заземлении возможен прием и дальних станций.

С антенны WA1 [рис. 3] сигнал через конденсатор C1 поступает на колебательный контур, образованный катушкой L1 и тремя параллельно включенными [для увеличения емкости] варикапами KB119A. Управляющее напряжение снимается с движка переменного резистора R1.

Усилитель радиочастоты [PЧ] выполнен на полевом транзисторе КП303Б [VT1]. Детектирование осуществляется по схеме удвоения напряжения германиевыми диодами Д9Б [VD4, VD5].

С движка переменного резистора R5, являющегося частью нагрузки детектора, сигнал поступает на трехкаскадный усилитель звуковой частоты [УЗЧ]. Для стабилизации режима и уменьшения искажений он охвачен широкополосной последовательной отрицательной обратной связью, осуществляемой посредством резисторов R9 и R13.

Конденсатор C6 уменьшает пики разрядного тока батареи и способствует тем самым более полному использованию ее энергии. Цепь R3, VD6 обеспечивает стабильность напряжения питания, поступающего на УРЧ и переменный резистор R1.

Все установочные детали и радиоэлементы [за исключением контурной катушки] — стандартные. Разъем X1 — двухполюсная розетка типа РД1 или РД1-1. Выключатель — марки ПТ8, МТ1 или МТД1. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, переменные — СПЗ-12а или СПЗ-30а группы В или А. Оксидные конденсаторы — К50-6, остальные — КМ-4, КМ-5.

Транзисторы КП303Б можно заменить на КП303А, а КТ342В — на КТ3102Г и КТ3102Е. Транзистор КТ201 может иметь любой буквенный индекс.

Контурная катушка наматывается на ферритовом стержне марок 400НН — 1000НН, $\varnothing 7 - 8$ мм, длиной 75 мм. Она содержит 210 витков провода ПЭЛШО 0,16. Динамическая головка — 1ГД-48 или другая подходящая по габаритам и сопротивлению звуковой катушки [8 Ом].

Питание — три последовательно соединенные батареи 3336Л.

Радиоприемник смонтирован на печатной плате размером 100×60 мм [рис. 4], изготовленной из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1—1,5 мм.

Настройка устройства состоит в установке указанных на принципиальной схеме режимов и в уточнении числа витков контурной катушки.

Монтажная плата крепится к дюралюминиевой пластине толщиной 2 мм, размером 168×134 мм с помощью четырех стоек высотой 4—6 мм. Внутренняя компоновка радиоприемника показана на рисунке 5.

Для придания конструкции законченного вида и для улучшения качества звучания ее желательно поместить в футляр, изготовленный из фанеры толщиной 5—8 мм.

А. ВАЛЕНТИНОВ,
Г. КРЫЛОВ

Приборы с различной формой излучающей поверхности (КИПМО1, КИПМО2, КИПМО3, КИПМО4) применяются в мнемонических экранах коллективного пользования для отображения различных символов прямоугольной, квадратной, треугольной либо круглой формы. Линейные шкалы (иногда их называют светящимися столбиками) являются аналогами щитовых измерительных приборов и служат для отображения непрерывно изменяющейся информации. Положительные особенности линейных шкал — быстрота восприятия информации и наглядность ее отображения. Так, например, светящиеся шкалы могут быть установлены на приборном



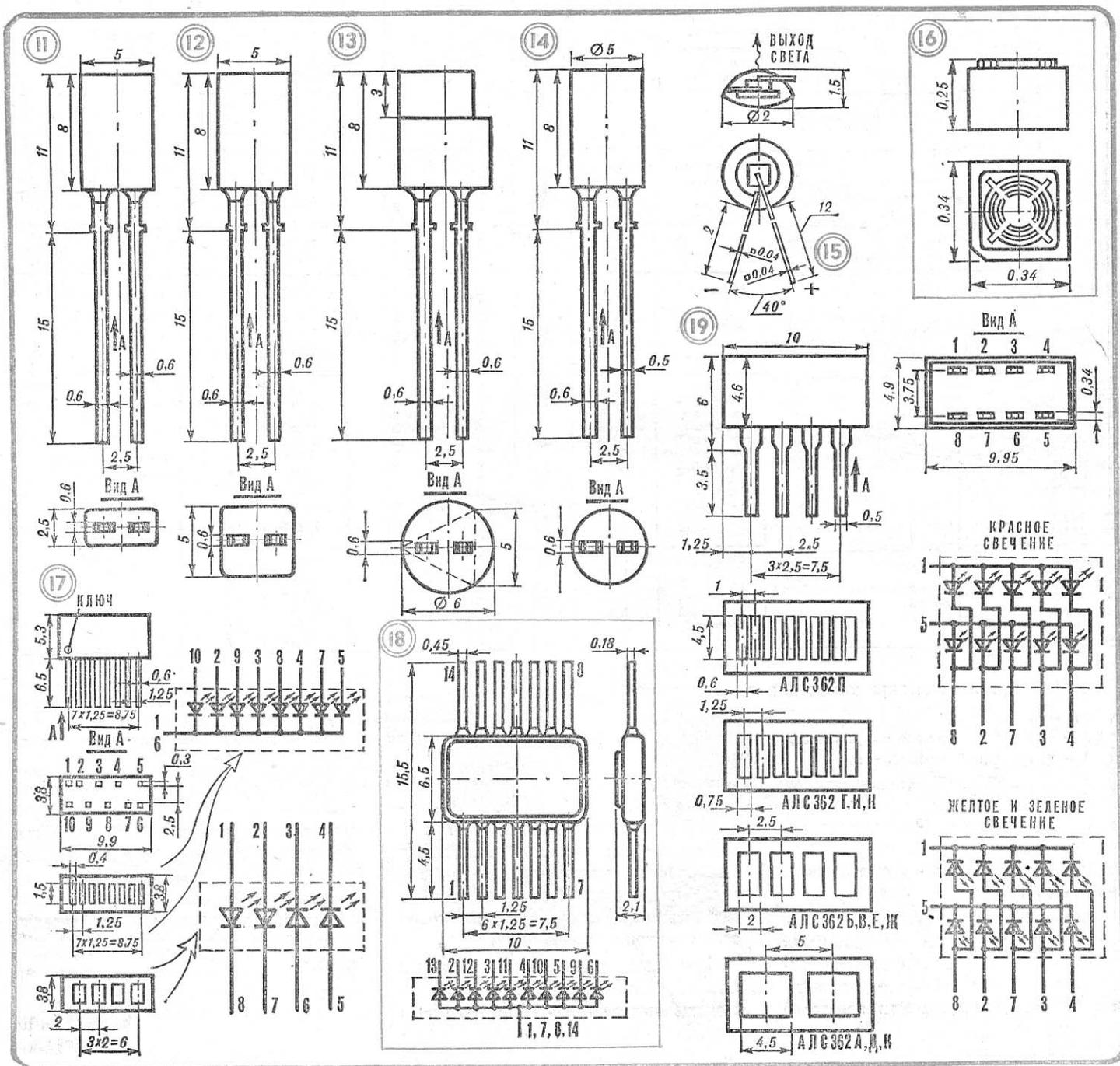
ПРИБОРЫ ОТобраЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

(Продолжение.
Начало в № 5 за 1988 год)

щитке автомобиля или самолета для индикации уровня горючего в баке, скорости движения и других параметров.

Широко применяются линейные шкалы в промышленной автоматике для индикации динамических процессов. В бытовой аппаратуре эти приборы используются в качестве индикаторов пикового уровня записываемого или воспроизводимого звукового сигнала.

Обычно светящиеся столбики располагают вертикально в ряд для визуального сопоставления индицируемых величин. Такая группа линейных шкал, установленных в ряд, может отображать входные уровни каждого канала многоканальной системы. В этом



| Тип прибора | Выполняемая функция | Цвет свечения | I_v , мкД | $I_{пр}$, мА | $U_{пр}$, В | δI_v , раз | λ_{max} , мкм | $I_{пр. max}$, мА | Корпус | Рисунок |
|--|--|---------------|-------------|---------------|--------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------|
| КИПМ01А-1К КИПМ01Б-1К КИПМ01В-1Л КИПМ01Г-1Л КИПМ01Д-1Л | Светоизлучающие элементы прямоугольной формы | красный | 0,4 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | пласт-массовый | 11 |
| красный | | 1 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | | | |
| зеленый | | 0,4 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 1 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 2 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| КИПМ02А-1К КИПМ02Б-1К КИПМ02В-1Л КИПМ02Г-1Л КИПМ02Д-1Л | Светоизлучающие элементы квадратной формы | красный | 0,4 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | пласт-массовый | 12 |
| красный | | 1 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | | | |
| зеленый | | 0,4 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 1 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 2 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| КИПМ03А-1К КИПМ03Б-1К КИПМ03В-1Л КИПМ03Г-1Л КИПМ03Д-1Л | Светоизлучающие элементы треугольной формы | красный | 0,4 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | пласт-массовый | 13 |
| красный | | 1 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | | | |
| зеленый | | 0,4 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 1 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 2 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| КИПМ04А-1К КИПМ04Б-1К КИПМ04В-1Л КИПМ04Г-1Л КИПМ04Д-1Л | Светоизлучающие элементы круглой формы | красный | 0,4 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | пласт-массовый | 14 |
| красный | | 1 | 10 | 2 | — | 0,7 | 22 | | | |
| зеленый | | 0,4 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 1 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| зеленый | | 2 | 20 | 2,8 | — | 0,56 | 22 | | | |
| АЛ301А-1 АЛ301Б-1 | Точечные излучатели света | красный | 0,25 | 5 | 2,8 | — | 0,7 | 11 | бескорпусные | 15 |
| красный | | 0,1 | 10 | 2,8 | — | 0,7 | 11 | | | |
| КИПД03А-1К-5 КИПД03А-1Ж-5 КИПД03А-1Л-5 | Точечные излучатели света | красный | 0,6 | 5 | 2 | — | 0,65 | 8 | бескорпусные | 16 |
| желтый | | 0,3 | 5 | 2,5 | — | 0,6 | 8 | | | |
| зеленый | | 0,32 | 5 | 3 | — | 0,57 | 8 | | | |
| АЛС345А АЛС345Б ЗЛС345А | 8-элементная линейная шкала | красный | 0,3 | 10 | 2,2 | 2,3 | 0,67 | 12 | пласт-массовый | 17 |
| красный | | 0,2 | 10 | 2,2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| красный | | 0,3 | 10 | 2,2 | 1,9 | 0,67 | 12 | | | |
| АЛС345В АЛС345Г ЗЛС345В ЗЛС345Г | 4-элементная линейная шкала | красный | 0,3 | 10 | 2,2 | 3 | 0,67 | 12 | пласт-массовый | 17 |
| красный | | 0,15 | 10 | 2,2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| красный | | 0,3 | 10 | 2,2 | 1,9 | 0,67 | 12 | | | |
| красный | | 0,15 | 10 | 2,2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| ЗЛС361А ЗЛС361Б | 10-элементная линейная шкала | красный | 0,3 | 10 | 2,2 | 3 | 0,66 | 12 | металло-стеклянный | 18 |
| красный | | 0,15 | 5 | 2,2 | 3 | 0,66 | 12 | | | |
| АЛС362А АЛС362Д АЛС362К ЗЛС362А ЗЛС362Д ЗЛС362К | 2-элементная линейная шкала | красный | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | пласт-массовый | 19 |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| красный | | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| АЛС362Б АЛС362В АЛС362Е АЛС362Ж АЛС362Л АЛС362М ЗЛС362Б ЗЛС362В ЗЛС362Е ЗЛС362Ж ЗЛС362Л ЗЛС362М | 4-элементная линейная шкала | красный | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | пласт-массовый | 19 |
| красный | | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| красный | | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| красный | | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| АЛС362Г АЛС362И АЛС362Н АЛС362П ЗЛС362Г ЗЛС362И ЗЛС362Н | 8-элементная линейная шкала | красный | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | пласт-массовый | 19 |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |
| красный | | 0,35 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| красный | | 0,3 | 10 | 2 | 3 | 0,67 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| желтый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,58 | 12 | | | |
| зеленый | | 0,15 | 10 | 3,5 | 3 | 0,556 | 12 | | | |

В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

I_v — сила света,

$U_{пр}$ — постоянное прямое напряжение,

$I_{пр}$ — постоянный прямой ток,

δI_v — разброс силы света между элементами,

$I_{пр. max}$ — максимально допустимый прямой ток,

λ_{max} — длина волны при максимуме спектрального излучения.

Диапазон рабочей температуры окружающей среды для всех перечисленных приборов составляет — 60...+70°C.

случае для оператора становится нагляднее работа системы, затрачивается меньше напряжения при контроле за ее действием.

Линейная светоизлучающая шкала (шкальный индикатор) представляет собой интегральную микросхему, состоящую из последовательно размещенных на полупроводниковом кристалле светодиодных структур (сегментов) и необходимых электрических соедине-

ний. Выпускаются эти приборы в прямоугольных пластмассовых корпусах, в бескорпусном исполнении, а также в виде полупроводниковых пластин с элементами свечения и контактными электрическими площадками.

Корпусные шкальные индикаторы АЛС345, АЛС362, КИПТ03 состоят из размещенных по одной линии на общей подложке изолированных друг от друга светоизлучающих кристалликов

(сегментов) прямоугольной формы. Управление свечением каждого сегмента осуществляется индивидуально.

Основные данные светоизлучающих элементов для мнемонических экранов и линейных шкал приведены в таблице.

А. АФАНАСЬЕВ,
А. ЮШИН

(Продолжение следует)

Чтобы модель судна, управляемого по радио, послушно следовала командам оператора, она должна постоянно находиться в зоне «радиовидимости». Когда связь нарушается, миниатюрное судно становится неуправляемым, и моделисту приходится вручную возвращать его в «поле зрения» передатчика.

Но почему модель вдруг становится неуправляемой? Прежде всего это случается, когда она выходит за пределы радиуса действия данной радиоаппаратуры. Этот параметр ухудшается, если уменьшилось напряжение питания передатчика и приемника или на пути следования модели встречаются поглощающие радиоволны сооружения: линии электропередачи, мосты, дамбы. Существенно влияет на сигнал управления изменение ориентации передающей антенны, поскольку ее диаграмма направленности при горизонтальном и вертикаль-



ЕСЛИ ПРОПАЛ СИГНАЛ

ном положении неодинакова. Это явление сказывается только на определенном расстоянии между передатчиком и приемником. Косвенное влияние на надежность связи оператора с моделью оказывают ветер и течение.

Вот почему моделисты стремятся иметь достаточно мощный передатчик и чувствительный приемник. Однако это оправдано лишь для спортивных моделей, а управлять по радио игрушечными судами можно и с помощью аппаратуры, состоящей из передатчика, мощность которого не превышает 10 мВт, и приемника с чувствительностью не хуже 10 мкВ. Радиус ее действия 25 м и вполне достаточен, чтобы создавать эффектные игровые ситуации. Правда, в этом случае возрастает вероятность выхода модели из зоны «радиовидимости». Тут, естественно, возникает вопрос,

как вернуть миниатюрное судно, если оно выйдет из-под контроля оператора.

На помощь человеку, как не раз уже случалось, пришла автоматика. Но чтобы она действовала безотказно, модель, во-первых, нужно запускать в закрытом водоеме при силе ветра не более 1 м/с и, во-вторых, судно должно выполнять команды движения «Вперед» и «Назад» независимо от поворотов. Причем, если модель вышла из-под контроля оператора, направление ее курса автоматически меняется на противоположное (то есть при движении вперед должна выполняться команда «Назад» и наоборот).

Модель принимает команды «Вперед» или «Назад» и запоминает их. Причем смена этих команд по желанию оператора может происходить только при приеме группы из шести импульсов, образующих контрольный пакет. Когда

импульсы контрольного пакета частично или полностью пропадают (судно выходит из зоны «радиовидимости»), команда движения автоматически меняется на противоположную и модель самостоятельно возвращается в зону действия передатчика. Но как только все импульсы в контрольном пакете восстанавливаются, она продолжает двигаться прежним курсом. Чтобы связь снова не нарушилась, оператор вынужден изменить курс.

Может случиться, что ветер или течение отнесет стоящую модель в такое место, где радиосигнал уже не может ее «достать». И снова автоматика приведет судно под контроль передатчика.

Познакомимся с работой передающего устройства. Тактовый генератор, собранный на логических элементах DD1.1, DD1.2 (рис. 1), вырабатывает последо-

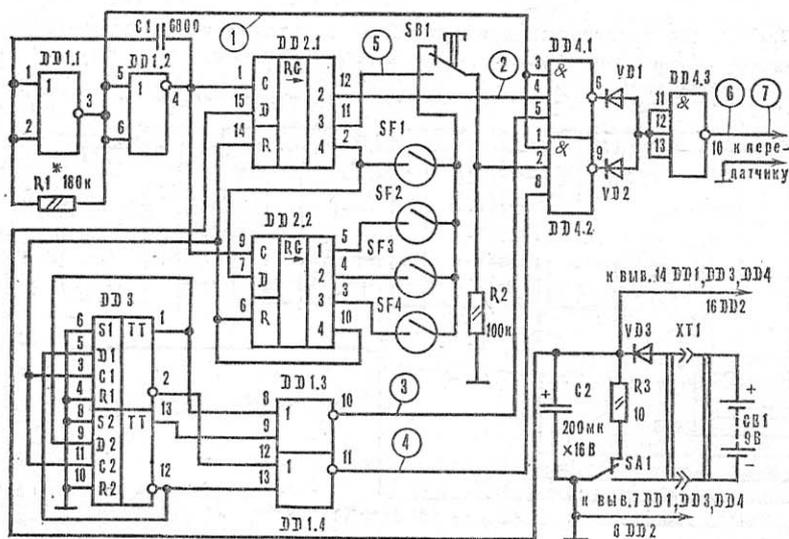


Рис. 1. Принципиальная схема шифратора: DD1 К176ЛЕ5, DD2 К176ИР2, DD3 К176ТМ2, DD4 К176ЛА9, VD1—VD3 Д9В.

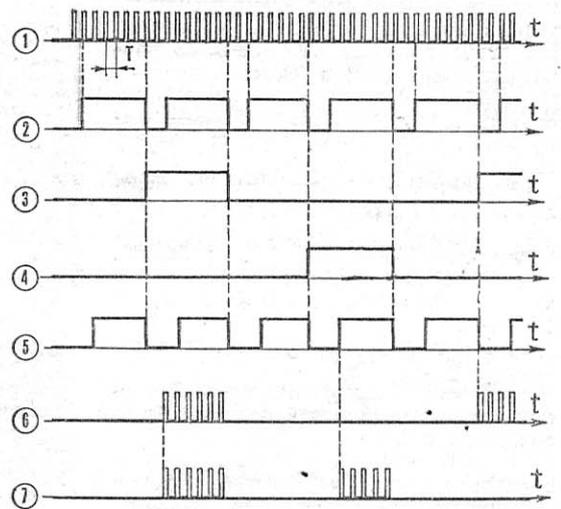


Рис. 2. Форма сигналов в различных цепях шифратора.

| Команда | Коммутация | Кол-во импульсов в пакетах |
|---------------|------------|----------------------------|
| «Контрольная» | — | 6 |
| «Стоп» | SB1 | 6 и 5 |
| «Назад» | SF1 | 6 и 4 |
| «Вперед» | SF2 | 6 и 3 |
| «Вправо» | SF3 | 6 и 2 |
| «Влево» | SF4 | 6 и 1 |

вательность импульсов с частотой 500 Гц (эпо́ра 1, рис. 2), скважностью, равной 2 (частота импульсов подбрана резистором R1). Микросхема DD2 (рис. 1) выполняет функцию 8-разрядного регистра сдвига. Импульсы тактового генератора, поступающие на входы С этого регистра, вызывают поочередное появление уровней логической 1 на всех его выходах. С приходом на входы С DD2 8, 16, 24-го и т. д. импульсов на выходе 4 DD2.2 формируется кратковременный импульс уровня 1, по которому регистр устанавливается в «нулевые» состояния. Счетчик DD3 эти состояния считает. Поскольку выходы счетчика подключены к дешифратору-демультиплексору, собранному на элементах DD1.3, DD1.4, на их выходах появляются сигналы длительностью 8Т с периодом повторения 32Т (эпо́ры 3, 4, рис. 2).

Схема совпадения для контрольных пакетов выполнена на элементе DD4.1 (рис. 1). Когда на его входах одновременно появляются сигналы уровня 1 (эпо́ры 1—3, рис. 2), на выходе инвертора DD4.3 (вывод 10) возникают шесть импульсов контрольного пакета (эпо́ра 6) с периодом повторения 32Т.

Схема совпадения для сигналов команд «Вперед», «Назад», «Влево», «Вправо» и «Стоп» выполнена на элементе DD4.2. Когда подвижные пластины кнопки SB1 «Стоп» и герконов SF1—SF4 находятся в верхнем по схеме положении, на выходе элемента DD4.2 присутствует уровень логической 1. В этом случае на выходе инвертора импульсы команд будут отсутствовать. Если нажать на SB1, на выходе инвертора появятся чередующиеся пакеты импульсов (эпо́ра 7), состоящие из контрольных пакетов (по шесть импульсов) и команды «Стоп» (по пять импульсов). Период повторения между этими пачками равен 16Т.

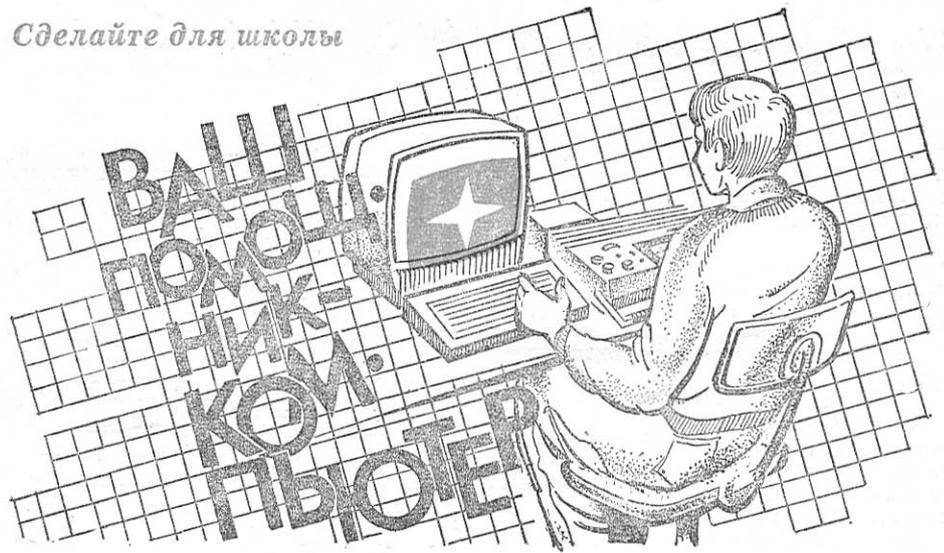
Количество импульсов в пачках, появляющихся на выходе инвертора, зависит от положения подвижных пластин SB1 и герконов SF1—SF4 (см. таблицу). О назначении остальных элементов вы можете прочитать в «М-К» № 10 за 1987 год.

Выход шифратора подключают к передатчику «Сигнал-1» — непосредственно или через электронный ключ. В первом случае передатчик будет потреблять ток 1 мА и излучать мощность 4 мВт, во втором — 3 мА и 8 мВт. Соответственно и радиус управления моделью составит около 20 м и 50 м.

А. ПРОСКУРИН

(Окончание следует)

Сделайте для школы



МОДУЛЬ RGB

Компьютер «Специалист», о котором рассказывалось в «М-К» № 2, 3, 5—7 за 1987 год, рассчитан на совместную работу с черно-белым телевизором в качестве дисплея. Данная вычислительная машина обладает достаточно широкими графическими возможностями, но

реализовать их в полной мере посредством монохромного изображения не всегда удается.

Значительно информативней и наглядней многоцветные графические построения. Вот почему у владельцев «Специалиста», естественно, возникает желание усовершенствовать свою микроЭВМ, чтобы она могла «рисовать» и цветные изображения. А для этого ну-

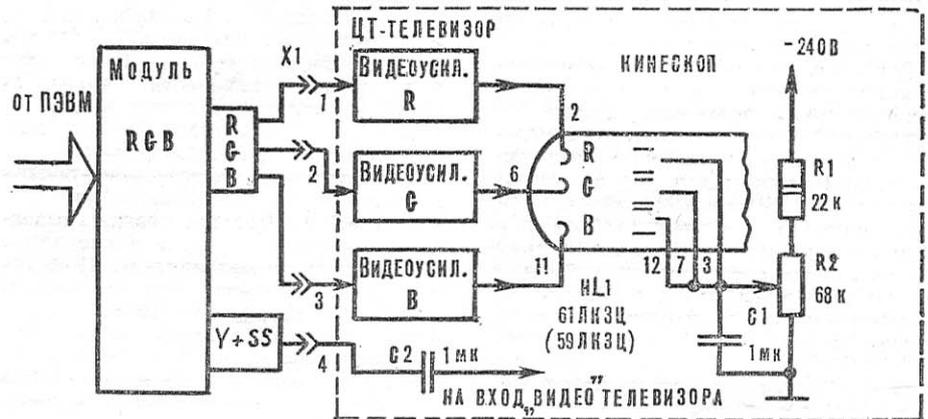


Рис. 1. Блок-схема сопряжения модуля RGB с цветным телевизором.

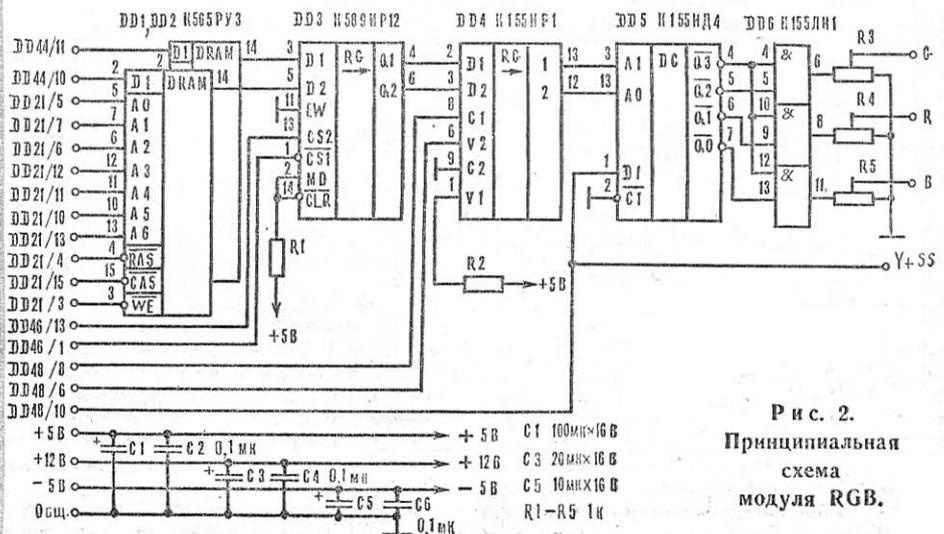


Рис. 2. Принципиальная схема модуля RGB.

жен формирователь RGB для сопряжения компьютера с цветным телевизором. Устройство представляет собой модуль, конструктивно оформленный в виде отдельной приставки. Его можно смонтировать и на печатной плате вычислительной машины, если, конечно, позволяет место. Модуль имеет четыре выхода: R, G, B и Y+SS. Каково же их назначение?

Многообразие цветовых оттенков на экране телевизора складывается из трех основных цветов — красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Соответственно у цветного кинескопа имеются три электронные пушки и столько же видеосуилителей: R-G-B. Отклонение лучей осуществляет блок разверток. Следовательно, для цветного телевизора нужно сформировать три видеосигнала (R-G-B) и сигнал синхросмеси (Y+SS). Данную функцию и выполняет модуль RGB. Блок-схема, поясняющая подключение его к цветному телевизору, дана на рисунке 1. (Подробнее об этом вы можете прочитать в журнале «Микропроцессорные средства и системы», 1987, № 4, с. 56—60).

Модуль RGB собран на шести микросхемах (рис. 2) и состоит из дополнительного ОЗУ (DD1, DD2), буферного регистра (DD3), выходного регистра (DD4), дешифратора (DD5) и формирователя RGB сигналов на микросхеме DD6. Код цвета выставляется на выводах 10, 11 параллельного адаптера DD44 (см. «М-К» № 2 за 1987 год, с. 21). При записи информации на экранное ОЗУ одновременно записывается код цвета в дополнительное ОЗУ, работающее синхронно с экранным. Назначение регистра DD3 аналогично MC DD46 на схеме компьютера.

В течение 1 мкс на выходе регистра DD4 сохраняется код цвета, который дешифрируется микросхемой DD5 и стробируется яркостным сигналом. Таким образом, светлые элементы изображения окрашиваются в один из четырех цветов: белый, красный, зеленый, синий. Вместе с черным получаем пять цветов.

Для каждого блока из восьми точек, соответствующего 1 байту, задают свой цвет изображения, но в пределах блока можно использовать только один из четырех цветов. Фоновый цвет всегда черный. Для установки цвета изображения надо записать код цвета в порт FF02H.

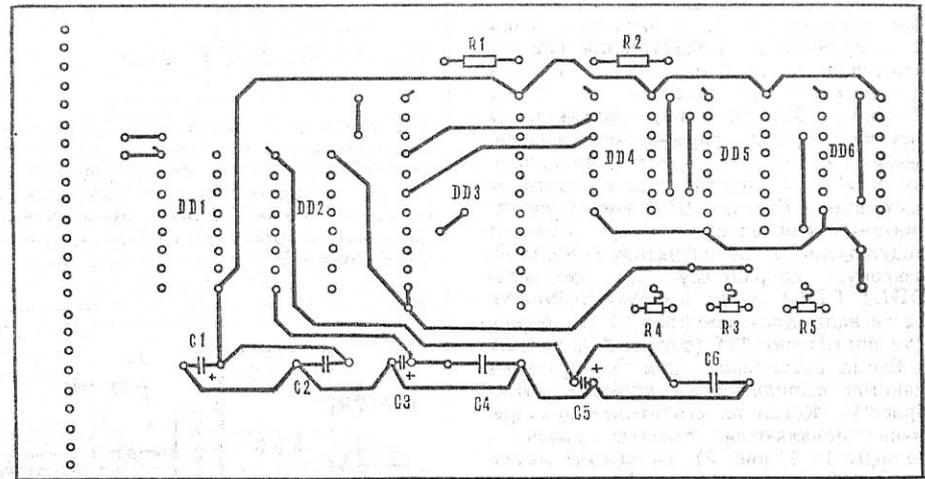
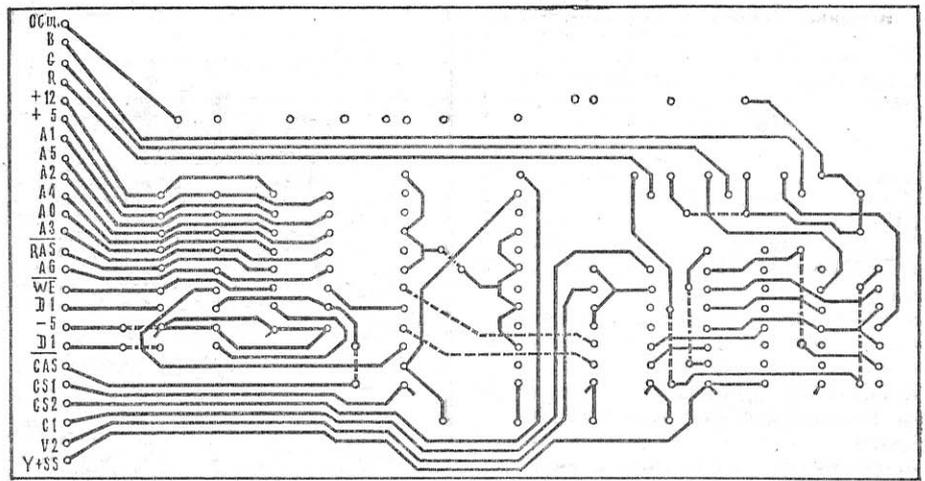
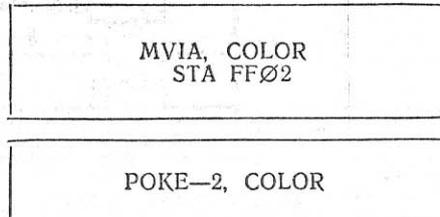


Рис. 3. Печатная плата приставки со схемой расположения элементов.



где, COLOR = 0/64/128/192.

Разводка печатной платы цветового модуля со схемой расположения элементов представлена на рисунке 3. При навесном монтаже MC памяти DD1, DD2 можно установить поверх любых корпусов ряда DD21—DD28, припаяв соответствующие ножки друг к другу (кроме выводов 2 и 14).

А. ВОЛКОВ,
А. КОРНИЛОВ



| | |
|--|----|
| По адресам НИИМ | |
| В. КНЯЗЕВ. Нелегкие судьбы Кулибиных | 1 |
| В. ДНХ — молодому новатору | 4 |
| Общественное КБ «М-К» | |
| С. КОВЕЗА. Велотандем «Два плюс два» | 6 |
| П. ЗАК. «Фундамент» автомобиля | 8 |
| В. ЕВСТРАТОВ. Строим швертбот | 10 |
| Авиалетопись «М-К» | |
| Н. ГОРДЮКОВ. На предельно малых скоростях... | 13 |
| В мире моделей | |
| В. РОЖКОВ. Душанбинские старты | 17 |
| А. ДАРЬИН. Бойцовые сегодня и завтра | 20 |
| А. ДМИТРОВ. От прототипа — к копии | 22 |
| Н. НИКОЛАЕВ. История одного заблуждения | 25 |
| Н. СТУКАЛО. Прилетевшая из сказки | 28 |
| Советы моделисту | |
| В. ЧИБИСОВ. «Сладкий» метод | 29 |
| Ю. ЗДАНОВИЧ. Сердце электролета | 30 |
| Морская коллекция «М-К» | |
| Г. СМЕРНОВ. Мощное оружие для малых кораблей | 31 |
| Мебель — своими руками | |
| На кровать — по лестнице | 33 |
| Фирма «Я сам» | |
| Н. БЕЛОВ. Бурим... колодец | 35 |
| Малая механизация | |
| Н. ТИМОЩУК. С миру по нитке | 36 |
| Наша мастерская | |
| А. БОБРОВНИКОВ, В. ЗИНОК. Нагрев — контактом | 37 |
| Советы со всего света | 39 |
| Электроника для начинающих | |
| А. ВАЛЕНТИНОВ, Г. КРЫЛОВ. Дюнд-конденсатор | 41 |
| Вычислительная техника: элементная база | 43 |
| Радиоуправление моделями | |
| А. ПРОСКУРИН. Если пропал сигнал | 45 |
| Сделайте для школы | |
| А. ВОЛКОВ, А. КОРНИЛОВ. Ваш помощник — компьютер | 46 |

ВОЗРОЖДЕНИЕ ВЕТРИЛ

Можно понять то сожаление, с которым старые морские волки провожали уходящих в последние рейсы многомачтовых красавцев, уступивших место безобразным, как тогда казалось, законченным парходам. По иронии судьбы ветер, тысячелетиями служивший людям, сегодня все еще называется «нетрадиционным источником энергии»...

Но и радости тех, кому не чужд дух романтики, парус переживает второе рождение. В этой небольшой подборке мы рассказываем о путях его использования в конце XX века.

КУРС — БЕЙДЕВИНД ЛЕВОГО ГАЛСА!

Когда в 1980 году в Японии было построено небольшое судно с парусным двигателем, танкер «Син Айтоку Мару», многие морские специалисты не придали этому факту особого значения. Однако опыт эксплуатации новых виндджаммеров для многих оказался неожиданным: использование энергии ветра позволило сократить расходы на топливо более чем вдвое! Неудивительно, что сегодня многим морякам приходится осваивать не только электронику и автоматику, но и такие забытые понятия, как «галфвинд», «бейдевинд», «банкштаг», — ведь в мировом торговом флоте числятся уже десятки грузовых судов, оснащенных парусами самых разнообразных конструкций. Одно из них — сухогруз «Тропикал Марина», построенный также в Японии, показано на снимке. Особенность данного корабля — «латинское» парусное вооружение общей площадью около 430 м², смонтированное на обычных мачтах; в качестве гиков использованы грузовые стрелы.

«АЛКИОНА», ДОЧЬ «КАЛИПСО»

Что и говорить, роторные ветродвигатели, представляющие собой огромные вертикально поставленные цилиндры, выглядят непривычно. Созданы они были немецким инженером Антоном Флеттнером еще в 20-е годы нашего столетия, в то время, когда последние виндджаммеры доживали свой век. И на фоне общей агонии паруса изобретение не получило должной оценки.

Зато об идее Флеттнера вспомнили сегодня. И вот последнее ее воплощение — экспериментальное судно «Алкиона», построенное по заказу известного французского исследователя Жана Ива Кусто и заменившее его плавающую лабораторию «Малипсо». При водоизмещении в 65 т «Алкиона» оснащена двумя «турбосейлами» — роторными ветродвигателями высотой по 10,2 м, обеспечивающими в свежий ветер скорость сви-

ше 10 узлов. Новый парусник — поистине ультрасовременный корабль: полностью компьютеризированный, оснащенный системой спутниковой связи. Но самое главное, «Алкиона» экологически «чистое» судно, что, по мнению ее создателей, является основным требованием, предъявляемым к флоту завтрашнего дня.

И ЭТО — ТОЖЕ ПАРУСИ

Во всяком случае, назначение данной «мельницы» аналогично фокам, гротам и брамседам: использовать энергию ветра для движения судна. Правда, в отличие от классических парусников на этом английский катамаран, получившем название «Ревелейшн» («Откровение»), двигателем служит гребной винт, приводимый с помощью Z-образной передачи от шестилопастного пропеллера диаметром около 7,5 м. Максимальная скорость, достигнутая в ходе испытаний, составила 9 узлов. Основное достоинство установки такого типа — возможность идти любым курсом относительно ветра, не прибегая к лавированию.

САМЫЕ МИНИАТЮРНЫЕ

Предельная простота парусной оснастки виндсерфера поначалу вызвала и себе несколько высокомерное отношение со стороны яхтсменов. Однако по мере развития нового вида спортивных снарядов их паруса непрерывно совершенствовались: появились дополнительные приставные полотнища (своеобразные лисели), активно начал внедряться бегучий танелаж — например, полиспастные системы для регулирования натяжения паруса (см. фрагментное фото). Результаты не замедлили сказаться. Сначала на виндглейдере (разновидности серфера) был побит абсолютный рекорд скорости хождения под парусом, а когда в августе 1987 года француз Стефан Пейрон на парусной доске длиной 7,5 м в одиночку пересек Атлантический океан, ни у кого не осталось и тени неуважения к этим миниатюрным потомкам «гоичих псов океана»...

ЛЕТАЩИЙ НАД ВОЛНАМИ

Именно так можно назвать новый необычный виндсерфер, созданный энтузиастами из США. К яхте суденышка крепится разборная рама из алюминиевых труб с тремя парами несущих поверхностей. Уже первые испытания показали, что новое средство на 25% быстрее традиционного виндсерфера. «Но это далеко не предел», — уверяет один из его разработчиков, профессор С. Брэдфорд.

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Ракетомоделист, чемпион мира 1987 года в классе SSE В. Ковалев. Фото Е. Рогова; 2-я стр. — «Клуб вечного поиска», город Харьков; 3-я стр. — На разных широтах. Оформление Т. Цикуновой; 4-я стр. — У юных техников Чехословакии. Фото Ю. Столярова.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Самолет Су-12. Рис. В. Лобачева; 2-я стр. — VIII чемпионат СССР по ракетомодельному спорту. Фото Е. Рогова; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуенко.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

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

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

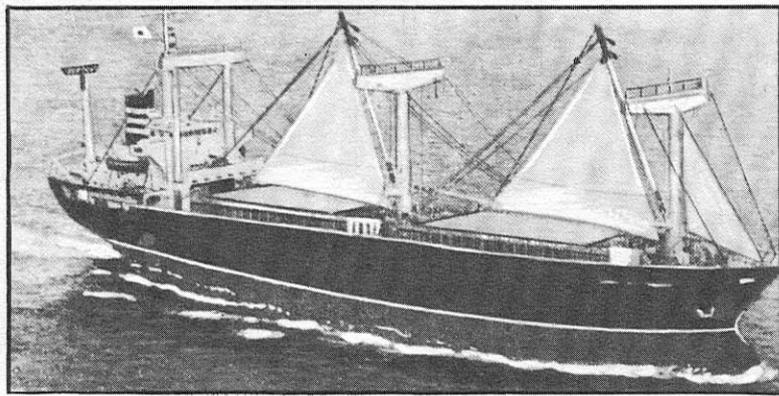
В иллюстрировании номера участвовали:
В. Н. Белоусов, Н. Т. Гордюков, А. А. Демьянов,
С. Ф. Завалов, Г. Л. Заславская, Н. А. Кирсанов,
М. Н. Симанов, В. Н. Шварц, Ю. М. Юрск

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:
125015, Москва, А-15, Поводмитровская 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, иллюстративнор-художественный — 285-88-42.

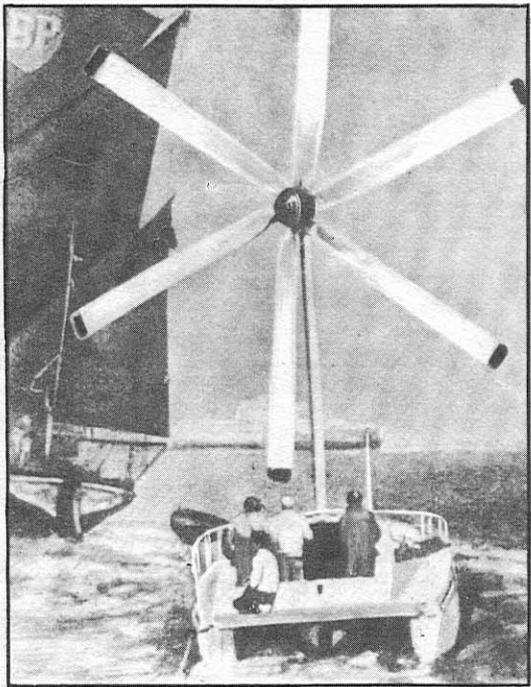
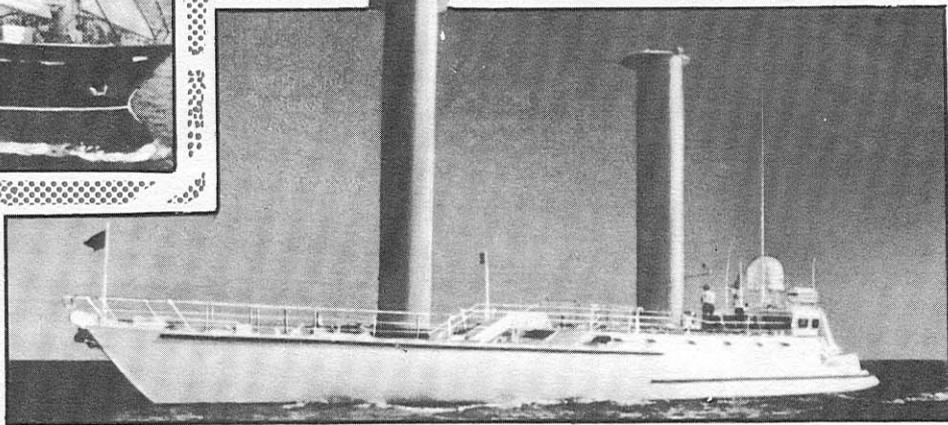
Сдано в набор 22.04.88. Подп. к печ. 01.06.88. А01027. Формат 60×90¹/₄. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. гр.-отт. 16,5. Уч.-изд. л. 6,7. Тираж 1 936 000 экз. (1 500 001—1 936 000 экз.). Заказ 108. Цена 35 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени ИПО ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, РСФСР, К-30, Сущеская, 21

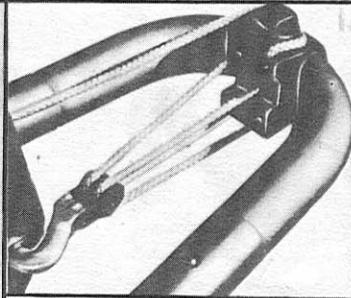


← КУРС — БЕЙДЕВИНД ЛЕВОГО ГАЛСА!

«АЛКИОНА», ДОЧЬ «КАЛИПСО» ▾



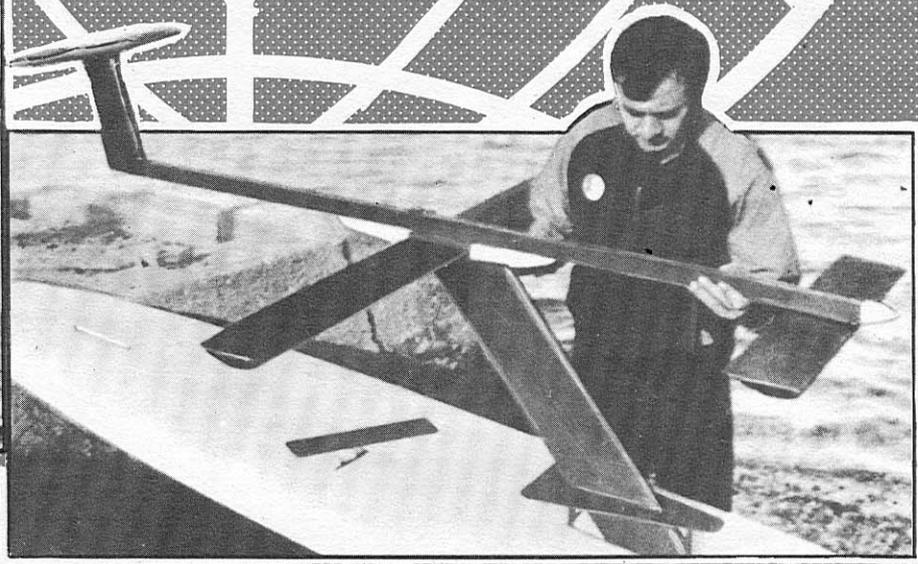
И ЭТО — ТОЖЕ ПАРУС!



САМЫЕ МИНИАТЮРНЫЕ



ЛЕТЯЩИЙ НАД ВОЛНАМИ



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

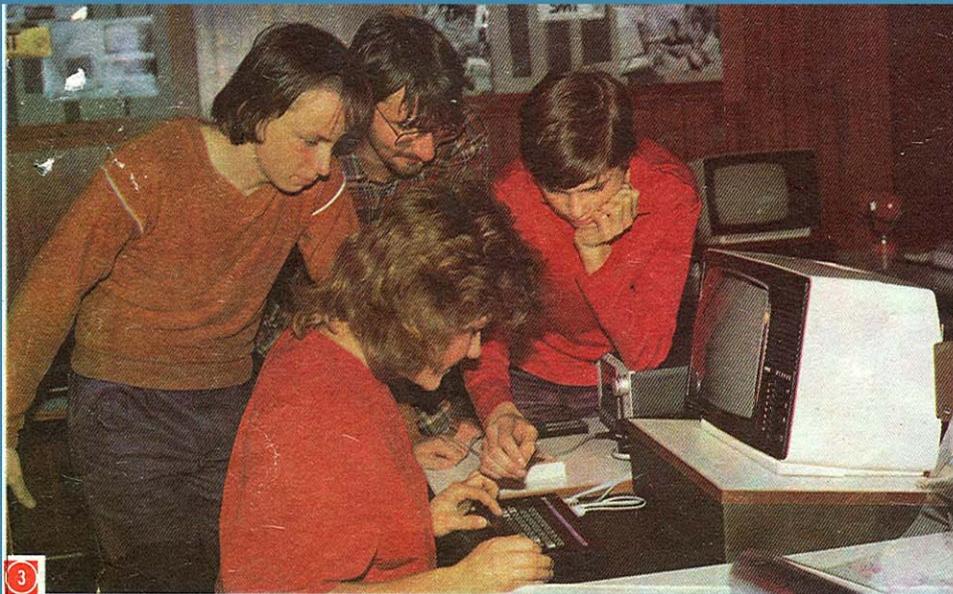


1



2

У ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ЧЕХОСЛОВАКИИ



3

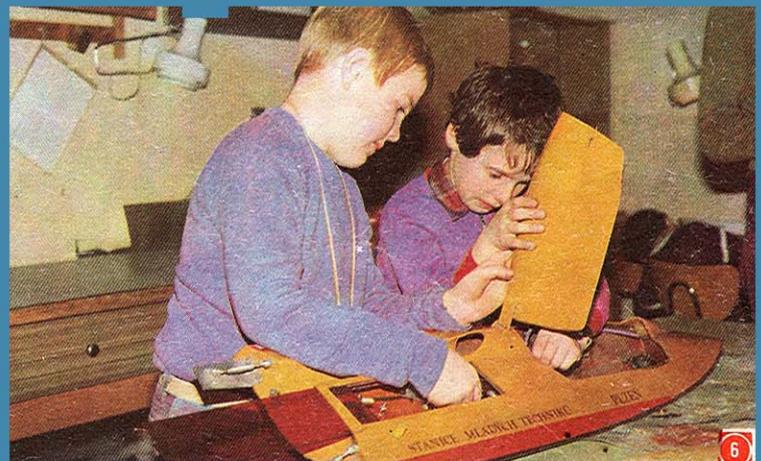
Пльзень — высокоиндустриальный центр социалистической Чехословакии. Главная черта его экономики — машиностроение: производство автомобилей и локомотивов, станков и оборудования для электротехнической, энергетической, металлургической промышленности.

Большую заботу проявляют здесь о развитии технического творчества, трудовой подготовки юных граждан — будущего пополнения рядов рабочего класса и технической интеллигенции. Вот только несколько фрагментов из жизни кружков станции юных техников при Пльзеньском Дворце пионеров.

1. За микшерским пультом студии звукозаписи.
2. Отладка гоночной автомодели.
3. Обучение работе на персональных компьютерах.
4. Архитектура из бумаги: такие макеты чехословацкие ребята с удовольствием склеивают из цветных выкроек, которые печатает журнал «АБЦ юных техников и натуралистов». 5—6. В судомодельной лаборатории начинающим кружковцам предлагают комплекты деталей в наборе, из которых можно быстро собрать самоходный катер; ребята поопытнее строят спортивные модели.
7. Катер-пожарник — разработка юных техников Дома пионеров г. Мельник близ Праги.



4



6



5



7