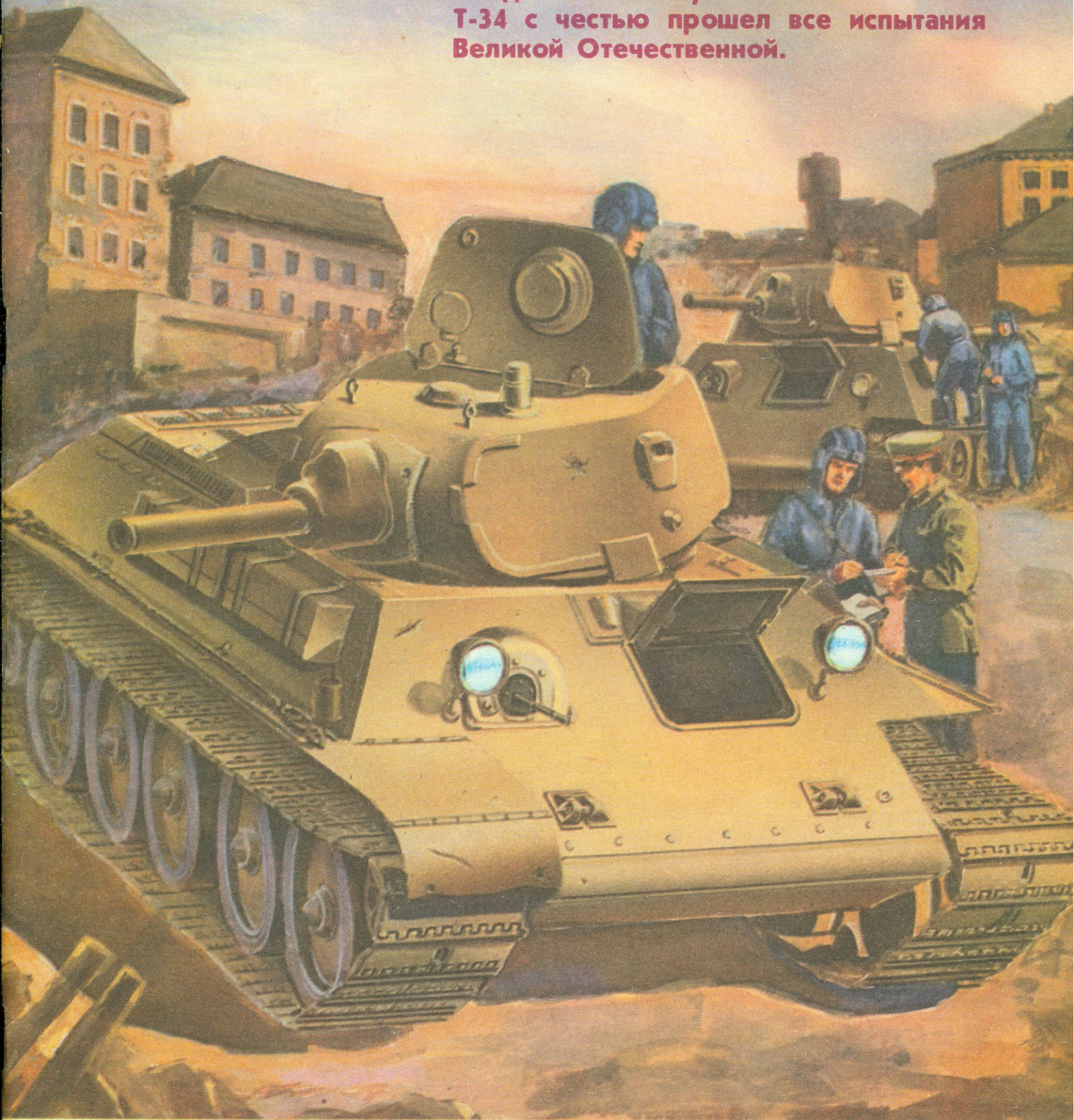


Созданный накануне войны  
Т-34 с честью прошел все испытания  
Великой Отечественной.



МОДЕЛИСТ 1988 · 5

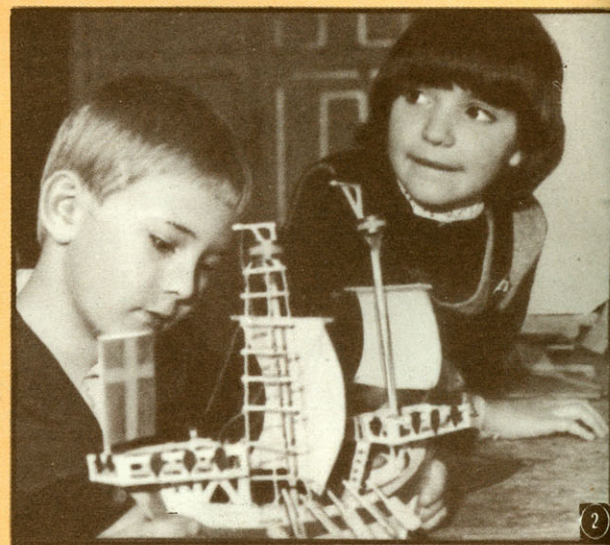
# КОНСТРУКТОР



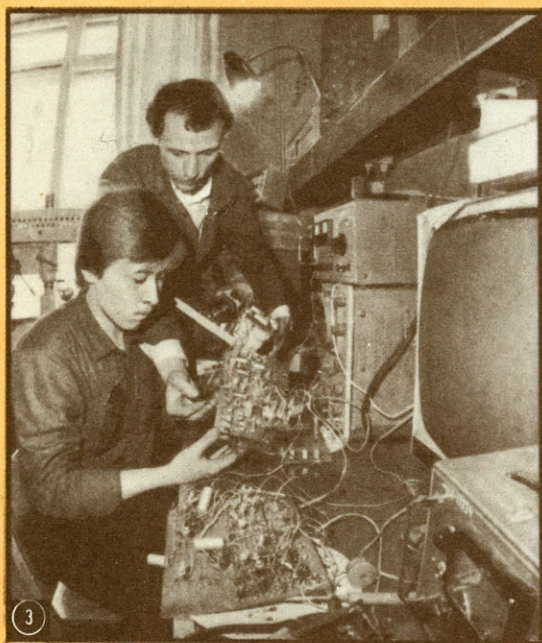
# У ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ЗАПОРОЖЬЯ



1



2



3



4



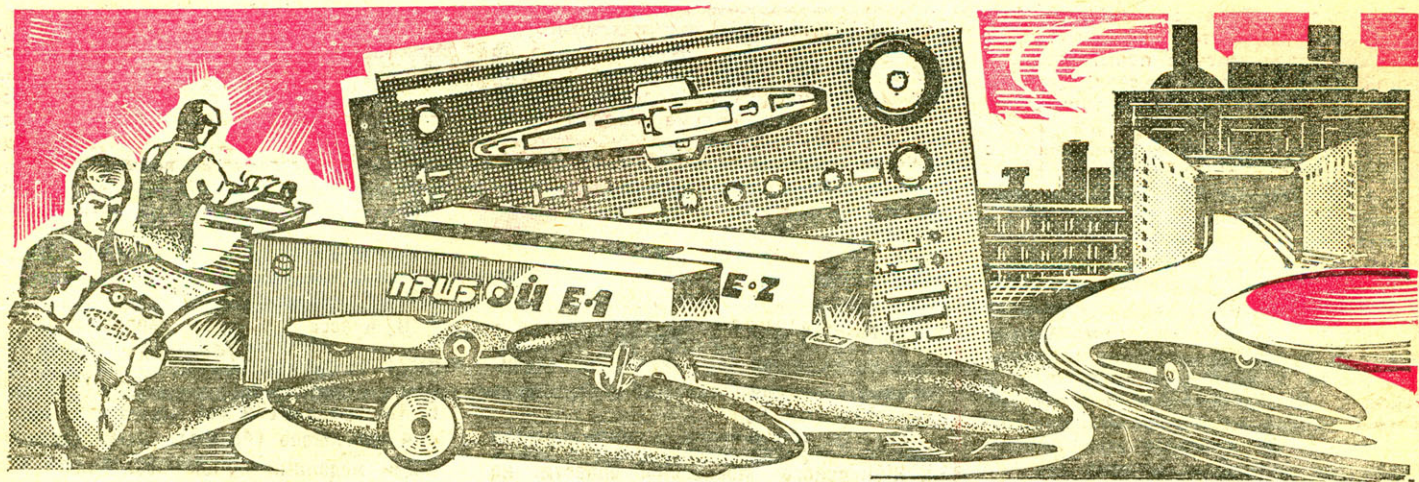
5

«Уделять главное внимание развитию индивидуальных способностей учащихся» — такова одна из задач, поставленных перед народным образованием страны на февральском (1988 г.) Пленуме ЦК КПСС.

Как и во многих внешкольных учреждениях, на Запорожской областной СЮТ этой цели служат многочисленные кружки и лаборатории. Сотни ребят приходят сюда, и каждый из них находит здесь занятие по душе.

Пожалуй, одна из самых популярных у ребят — лаборатория промышленной электроники. Это и понятно: ни учебный процесс, ни технический прогресс уже невозможно представить без компьютеризации. В лаборатории юные электронщики не только знакомятся с устройством узлов и блоков различных приборов (фото 1), но и сами собирают их вместе с руководителем А. И. Кальницким (фото 3). Для самых же маленьких есть группы начального моделирования, одна из них — в судомодельном кружке (фото 2). В астрономической лаборатории, руководимой В. Н. Гладиным (фото 4), увлекаются не только тайнами мироздания, но и конструированием приборов. А вокруг А. И. Черниенко, руководителя лаборатории автоконструирования (фото 5), те из ребят, кого привлекает моторная техника.





## СЮТ И ЗАВОД — ПУТИ СОТРУДНИЧЕСТВА

Проблемы развития автомоделлизма, в частности, кордового — общеизвестны. Основная из них — отсутствие производственной базы и необходимых материалов — традиционна для организации технического творчества в целом.

Возможный выход из создавшегося положения кроется в промышленном изготовлении наиболее сложных элементов и даже комплектов заготовок с их последующей продажей в розницу. Эффективность этого пути налицо: он позволяет поднять массовость моделизма, привлечь ребят, для которых ранее на пути к их увлечению стояла непреодолимая преграда — отсутствие условий и необходимого профессионализма для изготовления повышенной сложности деталей, и в то же время оставляет много возможностей для творчества.

К сожалению, производственные мощности предприятий

ДОСААФ слишком малы, чтобы обеспечить решение данной проблемы собственными силами.

Вместе с тем организовать изготовление набора заготовок и отдельных деталей даже самой сложной, «чемпионской» автомоделли по силам чуть ли не любому промышленному предприятию. И спрос на них будет обеспечен: только организованных автомоделлистов, по официальным данным, в стране 54 тысячи. Так что эту продукцию по праву можно отнести к товарам широкого потребления. Важно лишь, чтобы это поняли руководители предприятий. А разработать образцы продукции для промышленного производства смогут кружки спортсменов-моделлистов, и в первую очередь — внешкольные учреждения. Убедительный пример перспективности этого направления — плодотворное сотрудничество таганрогской горСЮТ № 1 и завода «Прибой».

### ЧТО МОЖЕТ СЮТ

Как обычно создается новая техника? Сначала научно-исследовательская организация составляет техническое задание, в котором излагаются требования к будущему агрегату. Затем конструкторское бюро разрабатывает чертежи. После этого изготавливается опытный образец, а при необходимости — предварительно макет. По завершении всесторонних испытаний, в том числе и эксплуатационных, в проектную документацию вносятся коррективы, и лишь вслед за этим начинается серийное производство новой продукции.

Не правда ли, похоже на традиционное творчество моделиста? Те же

предварительные исходные требования, тот же единичный макетный или опытный образец. Ну а уровню испытаний отраслевые НИИ могут даже позавидовать: различные соревнования вплоть до самого высокого ранга — чемпионатов мира, объективно определяющие победителей. К сожалению, сравнительные испытания новых машин, изготовленных промышленностью, как правило, подобной объективностью похвастаться не могут.

В том, что кордовые автомоделли, созданные в лаборатории таганрогской горСЮТ № 1 под руководством А. Л. Парфенова, удовлетворяют самому современному уровню, можно не сомневаться. Ребята станции уже много лет подряд составляют костяк сборной команды РСФСР; только за период с 1980 года моделисты лаборатории 15 раз становились победителями первенств страны. И за всем этим стоит кропотливая ежемесячная работа над каждой моделью.

И тем не менее «почивать на лаврах» руководитель лаборатории не собирался: ведь в Таганроге, как и в любом другом городе, имелось немало причин, «отпугивающих» мальчишек от автомоделлизма. Первейшая для большинства из них — отсутствие доступа к прецизионным станкам, без которых

модели «чемпионского» уровня не сделать. Нужно было найти выход из создавшегося положения. Его решение, по мнению А. Л. Парфенова, — в организации выпуска наборов заготовок для кордовых автомоделей, а также отдельных наиболее трудоемких в изготовлении деталей. Однако прошло почти десять лет, пока задуманное удалось наконец осуществить.

Зато когда появилась реальная возможность наладить производство наборов-посылок на одном из предприятий города, спроектировать кордовую автомоделль оказалось делом несложным — основная трудность заключалась лишь в выборе конкретного образца. Коллективно решили взять за основу модель класса Е-1, разработанную школьниками Леонидом Парфеновым и Дмитрием Кечкиным, и модель класса Е-2 Владимира Дудко и Сергея Сакевича. Обе кордовые — «чемпионские»: первая трижды становилась победителем на чемпионатах СССР, вторая — дважды. «Так что качество фирма гарантирует», — шутили ребята. И слово «фирма» здесь отнюдь не хвастливое слово, а достаточно точное определение — автомоделльная лаборатория СЮТ действительно стала настоящей фирмой-разработчиком промышленной продукции.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

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

Ежемесячный популярный  
научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года.



## ВНЕДРЕНИЕ

Выступая в качестве своеобразного проектного института, станция юных техников столкнулась с почти традиционной для исследовательских организаций трудностью при внедрении своих разработок.

— Если бы не взаимопонимание с заместителем директора завода «Прибой» Константином Николаевичем Сергеевым, то из нашей затеи вряд ли что вышло бы, — уверяет А. Л. Парфенов. — Пожалуй, только его энергия и авторитет смогли убедить многих сомневающихся в том, что казавшаяся поначалу несерьезной «модельная» продукция нужна и будет пользоваться спросом.

Внимание к интересам молодежи у Героя Социалистического Труда К. Н. Сергеева, можно сказать, профессиональное. Он работает заместителем директора по кадрам, и кому как не ему заботиться о рабочей смене для предприятия. А ведь у «Прибоя» нет даже собственного ПТУ! И именно благодаря активности Сергеева завод методически проводит большую работу по профориентации среди таганрогских школьников. Не последнее место в этой программе занимает содействие техническому творчеству ребят.

Девяносто процентов молодых рабочих после службы в армии возвращается на родной завод — эта цифра весьма красноречива. Именно так обстоит дело на «Прибое». Наставнику молодежи есть чем гордиться: и вечерние курсы для учащихся, и секция судомоделистов, и создание своеобразных школьных заводов — все названное работает на решение проблемы кадров — одной из самых актуальных организационных задач современного производства.

В 1983 году по инициативе К. Н. Сергеева в подшефной школе № 7 на базе мастерских был создан собственный мини-УПК — 38-й участок завода. Установили станки, провели вентиляцию, из штата завода сюда перешли 10 человек — мастера и обслуживающий персонал. В соответствии с постановлением о реформе общеобразовательной школы учащиеся занимались здесь производительным трудом. Польза, безусловно, была, но чего-то не хватало...

— Не хватало собственной номенклатуры, — утверждает Сергеев. — Ребятам было скучно точить одни и те же болты и гайки. Соответственно и процент брака был немалым. Вот тогда я и вспомнил о давнишнем предложении Парфенова...

Руководителя автомобильной лаборатории горСЮТ № 1 и заместителя директора завода связывает давняя дружба. Когда-то они работали вместе на одном предприятии, да и после 1978 года, когда А. Л. Парфенов окончательно решил посвятить себя работе с детьми, отношения их не прервались. Кстати, для станции юных техников «Прибой» сделал гораздо больше, чем официальные шефы...

В январе 1987 года был заключен договор с ЦК ДОСААФ о поставке 1500 наборов-посылок кордовых автомоделей классов Е-1 и Е-2. В каждом наборе — по 45 деталей и заготовок, не считая крепежа. Изготовление корпусов-лодок и конических шестерен взял на себя завод, а все остальное стали делать ребята из 7-й школы.

Уже первые отклики моделлистов на продукцию завода полностью развеяли скептицизм некоторых работников завода. Еще бы: наборы пошли, что называется, «на ура». А показанные в 1987 году на международном турнире во Всероссийском пионерском лагере «Орленок» таганрогские модели получили самую высокую оценку спортсменами из социалистических стран.

Все это вселяло уверенность в свои силы. Не случайно в перечне выпуска продукции открывшегося в сентябре 1987 года нового школы-завода «Прибой» (фактически полноценного УПК) дополнительно появилась тысяча комплектов наборов-посылок этого же типа. А тем временем на СЮТ уже завершаются очередные разработки — всевозможные модели автомобилей двух классов...

Участие школьников в производстве не совсем обычной (среди товаров широкого потребления) продукции не могло не вызвать у них интереса к спортивному моделизму. И вот при той же 7-й школе возник кружок «Автомоделист». Возглавил его воспитанник горСЮТ № 1 Юрий Ващенко, только что вернувшийся после службы в армии.

Пока кружок объединяет всего полтора десятка ребят и служит своеобразным ОТК: по собираемым здесь моделям можно судить о качестве выпускаемых наборов. Однако в перспективе этот коллектив планирует перерасти в настоящий проектно-испытательный центр — для этого возле школы начато сооружение автокордродома, кстати, уже третьего в городе.

В августе 1988 года на территории 7-й школы в честь ее столетнего юбилея планируется провести соревнования. Спортсмены должны будут выступать с моделями, изготовленными из наборов-посылок «Прибоя». Уровень состязаний ожидается солидным: на приглашение таганрогцев откликнулись все ведущие автокордродки Украины, Армении, Грузии, Прибалтики. И, конечно же, здесь будут не только соревнования, но и обсуждения моделей, технические семинары.

## ПЕРСПЕКТИВЫ

— Выпуск наборов-посылок — а нужно ли это? Не уменьшаются ли здесь возможности для творчества моделлистов? — спрашиваю я у заместителя председателя Федерации автомобильного спорта СССР, председателя тренерского совета В. Н. Попова.

— Конечно, нет! — в голосе Владимира Николаевича не слышится и тени сомнения. — Скорее наоборот, если раньше наиболее трудоемким элементом конструкции кордового автомобиля являлся редуктор, то теперь сборка данного узла заметно облегчается. Это, в свою очередь, стимулирует новый этап совершенствования конструкции модели в целом: победит тот, кто больше предложит оригинальных решений, а не тот, кто имеет доступ к более точным станкам. Кстати сказать, еще несколько лет назад по рекомендациям Федерации Центральное конструкторско-технологическое бюро моделизма при ЦК ДОСААФ разработало четыре типа конических редукторов для кордовых моделей классов Е-1, Е-2, Е-3 и Е-4. К сожалению, найти предприятие, которое взялось бы за их изготовление, так и не удалось. За-

то таганрогский опыт — своего рода компенсация за эту неудачу, поэтому мы стараемся всячески расширить его.

С рассуждениями В. Н. Попова трудно не согласиться. Современный автомобильный моделизм (как, впрочем, и моделизм вообще) достиг такого уровня, что изготовить самостоятельно высококлассную модель полностью, «с нуля», подчас не представляется возможным.

Таганрогская горСЮТ и завод «Прибой» — «первые ласточки» перспективного направления сотрудничества автомоделлистов с промышленностью. И уже сегодня можно говорить о первых попытках распространения их опыта в стране.

С 1988 года на фабрике игрушек города Талды-Кургана начато производство модели-копии автомобиля «Мангуста», разработанной местными моделлистами. Миниатюрный автомобильчик выпускается в двух вариантах: как модель класса «ралли» и как обычная игрушка с электродвигателем. Такое двухцелевое назначение позволило обеспечить вполне крупносерийное производство — до конца года намечено изготовить 23 тысячи «Мангуст». В варианте спортивной модели машину предполагается продавать как набор-посылку с возможностью ее дальнейшего усовершенствования.

Копия «Мангусты» имеет металлический штампованный кузов, однако для моделей иногда предпочтительнее использовать пластмассовый — особенно это относится к классам RCB F1 и F2, где кузов нередко выполняет роль амортизатора при ударе о препятствие. Поэтому руководитель автомобильного кружка станции юных техников города Зеленодольска П. А. Абрамов сумел убедить руководство одного из предприятий города наладить производство пластмассовых кузовов для радиоуправляемых моделей. Разработку новой продукции, как и в случае с заводом «Прибой», взяла на себя СЮТ.

Помимо изготовления деталей для чисто спортивных моделей высокого уровня, существует потребность — и весьма значительная — в наборах, предназначенных для начинающих автомоделлистов. И здесь также может помочь промышленность. Вот один из примеров — тюменский электромеханический завод в самое ближайшее время планирует начать выпуск двух типов наборов-посылок простейших автомоделей общим «тиражом» 100 тысяч комплектов в год! Модели были созданы ребятами с областной станции юных техников под руководством мастера спорта, заслуженного учителя РСФСР В. Г. Огибенина...

\* \* \*

Сегодня мы умышленно ограничили свой рассказ знакомством с опытом автомоделлистов. Однако подобная практика может оказаться полезной не только моделлистам всех направлений, но и энтузиастам самодеятельного конструирования из многочисленных клубов, кружков и объединений самого различного профиля. Это, несомненно, позволит в значительной степени решить проблемы материальной базы — одного из «каменных преткновения» на пути дальнейшего развития технического творчества.

С. БАЛАКИН,  
наш спец. корр.



# КОМСОМОЛЬСКИМ ОТРЯДАМ ВНЕДРЕНИЯ

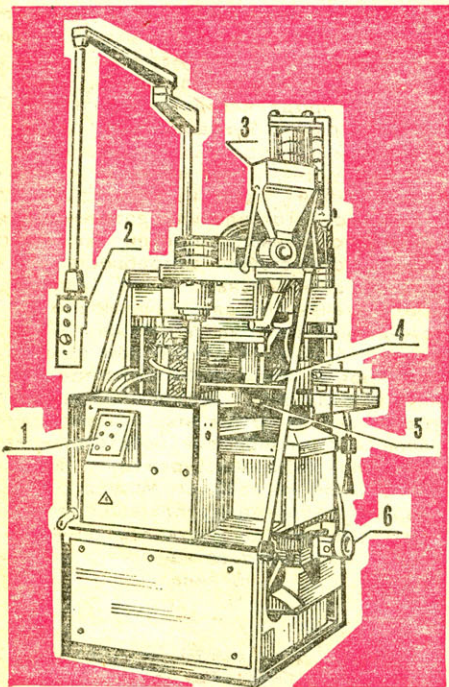
«Машиностроение — к 70-летию Великого Октября» — так называлась большая межотраслевая выставка, развернутая на ВДНХ СССР к юбилею Великой Октябрьской социалистической революции. Она продемонстрировала те огромные достижения, которые характеризовали невиданные в истории темпы развития важнейшей отрасли промышленности страны за годы Советской власти, а главное — прогрессивные направления и перспективные технологии, призванные способствовать ускорению прогресса в машиностроении на бли-

жайшие годы. Экспозиция привлекла внимание руководителей партии и правительства, которые посетили выставку и ознакомились с показанными на ней экспонатами.

О некоторых из представленных научными и производственными коллективами разработках, высокопроизводительном оборудовании и рационализаторских предложениях рассказывается в сегодняшней подборке информации для молодых новаторов — участников смотра НТТМ.

## Штампует ротор

Получать самые разнообразные детали без традиционных методов металлообработки позволяет бурно развивающаяся молодая отрасль машиностроения — порошковая металлургия; причем не только способом горячего спекания металлического порошка, но и холодного прессования. Для последнего харьковские новаторы института ВНИИТ-электромаш разработали роторную линию, назначение которой — прессование



Роторная линия:  
1 — щиток электрооборудования, 2 — выносной пульт управления, 3 — бункер с шихтой, 4 — узел дозирования шихты, 5 — ротор, 6 — электропривод.

моно- и биметаллических серебрясодержащих контактов, так необходимых в больших количествах электротехнической промышленности. Решение рабочего узла в виде своеобразной карусели — дисковидного ротора с пресс-формами — позволило получить не только высокопроизводительное, но и компактное оборудование, занимающее минимум производственной площади, чуть больше домашнего холодильника.

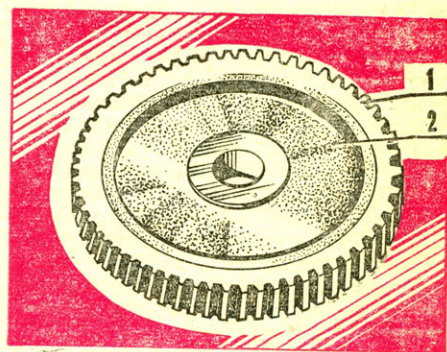
Основной орган линии — девятипозиционный ротор прессования, имеющий сквозные гнезда; в них снизу и сверху в определенной последовательности входят поршни-пуансоны. Когда нижние при вращении ротора опускаются, в образовавшиеся лунки из бункера узла дозирования подается шихта, которая затем выравнивается перемещающимися вниз верхними пуансонами. Последние на дальнейшем пути ротора попадают под ролики силового узла и спрессовывают шихту, превращая ее в деталь, после чего снова отводятся вверх. В это время нижние пуансоны начинают движение вверх и выталкивают готовые контакты. Количество пресс-ходов рабочего органа может регулироваться: 50, 90 и 100 в минуту.

## Шестерня с коронкой

Из какого бы материала ни получали зубчатое колесо — до сих пор, независимо от технологии образования зубьев, оно было в основном монолитным, цельным. А новаторы научно-производственного объединения РостИИИТМ предложили зубчатую часть изготавливать отдельно и потом насаживать ее, словно стоматолог — коронку, на так же отдельно полученную ступицу.

Ими разработан технологический процесс получения зубчатого обода с модулем до 3,5 мм методом холодного деформирования. Особенность новшества заключается в том, что формообразование зубьев накатными валками происходит в момент, когда разогретый металл заготовки находится еще в пластическом состоянии, не успев остыть.

Получение таких накатных ободов позволяет делать шестеренчатое колесо составным, используя для ступицы дешевые и недефицитные материалы: всевозможные композиты, пластмассы



Составная шестерня:  
1 — накатанный зубчатый обод, 2 — ступица.

и другие заменители металла. Соединение обеих заготовок между собой может быть самым разнообразным, начиная от склейки и кончая запрессовкой. Материал и способ изготовления ступицы, а также соединение с ободом выбираются в зависимости от возможностей предприятия-изготовителя и условий, в которых колесу предстоит работать.

Несмотря на необычность технологии, точность получаемой шестерни соответствует 10-му классу, и устанавливается оно в редуктор без последующей доработки.

Какие дополнительные преимущества обеспечивает новый метод? Его внедрение позволит экономить до 60% металла. Кроме того, эксплуатационная надежность накатанных ободов на 30% выше, чем у фрезерованных.

Предлагаемый технологический процесс получения составных зубчатых колес может найти применение, например, в сельхозмашиностроении, в автомобильной и многих других отраслях промышленности.

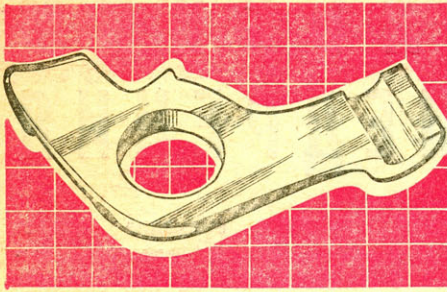
## Упрочнение плазмой

На Мелитопольском моторном заводе новаторами внедрен прогрессивный процесс упрочнения чугунных деталей, разработанный в научно-производственном объединении НИИТавтопром. Новая технология обеспечивает высокую износостойкость деталей, высвобождает 18 рабочих, дает экономию 17 т легиру-



ВДНХ —  
молодому  
новатору





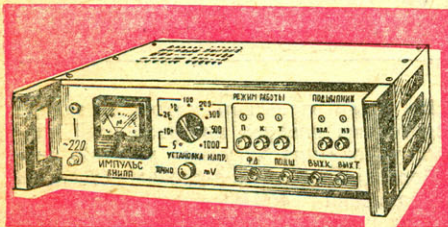
Так выглядит чугунная деталь, прошедшая обработку плазмой: оплавление сгладило острые кромки.

ющих металлов — хрома, никеля, молибдена, меди, ванадия. Это достигается благодаря переходу на обработку поверхностного слоя чугуна высокотемпературной плазмой. Вырывающаяся из плазмотрона струя раскаленного газа, имеющая температуру около 25 000°, в считанные секунды оплавляет поверхность детали. А так как остальная часть детали не успевает прогреться, то за счет отвода тепла внутрь на ее поверхности при охлаждении образуется мелкодисперсная износостойкая корка — так называемый «отбеленный слой», обеспечивающий детали повышенную износостойкость, а значит — и долговечность.

По новой технологии уже обрабатываются распределительные валы и коромысла клапанов двигателей. Для первых создана автоматическая линия, для вторых деталей — станок-автомат. Цикл плазменной обработки на автоматической линии составляет всего полторы минуты; производительность — 40 распрелвалов в час. На станке-автомате за час может быть обработано 510 деталей. Управление процессом плазменного оплавления осуществляется специальным контроллером.

## СИГНАЛИТ КОНТАКТ

«Импульс» — так назвали свой прибор сотрудники научно-производственного объединения подшипниковой промышленности (НПО ВНИПП). Он предназначен для исследования работоспособности и диагностики состояния подшипников качения с жидкой и пластичной диэлектрической смазкой. Задача прибора — не только обнаружить, но и подсчитать количество микронеровностей на рабочих поверхностях деталей подшипника. Его работа основана на преобразовании механических усилий при контакте между микронеровностями



Прибор «Импульс» для диагностики подшипников.

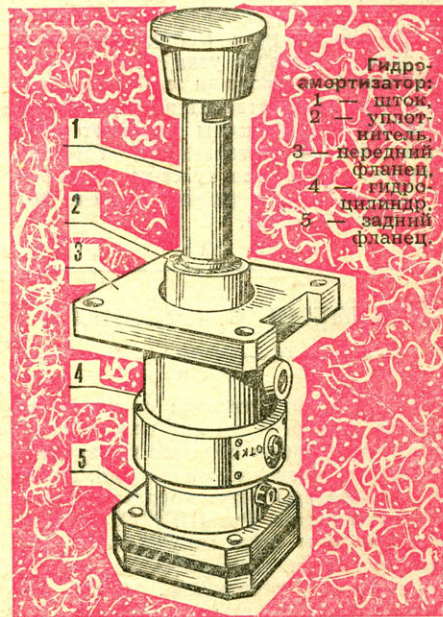
в электрические сигналы, для чего подшипник специальным шнуром соединяется с прибором. Каким бы малым ни был исследуемый узел (внутренний диаметр контролируемого подшипника может быть от миллиметра и более) и каким бы высоким ни было его вращение — «Импульс» регистрирует число контактов, если оно будет выражено даже такой астрономической цифрой, как  $10^6$  в секунду.

Устройство прибора обеспечивает фиксацию не только числа контактов за выбранный интервал времени, но и суммарное время контактирования с неровностями за указанный период, длительность отдельного контакта, а также частоту вращения. Прибор имеет небольшие габариты (350×300×110 мм) и малый вес — всего 5 кг. Питается от обычной электросети напряжением 220 В.

Внедрение его на контроле качества подшипников обеспечит годовой экономический эффект свыше 200 тысяч рублей.

## Поглотитель энергии

У многих механизмов и машин движущиеся части совершают возвратно-поступательные или возвратно-вращательные движения, накапливая при этом большую кинетическую энергию. Погасить в конце пути эту разрушительную силу, приняв удар на себя, призваны высокоэффективные амортизаторы, созданные сотрудниками Харьковского



Гидроамортизатор:  
1 — шток,  
2 — уплотнитель,  
3 — передний фланец,  
4 — гидроцилиндр,  
5 — задний фланец.

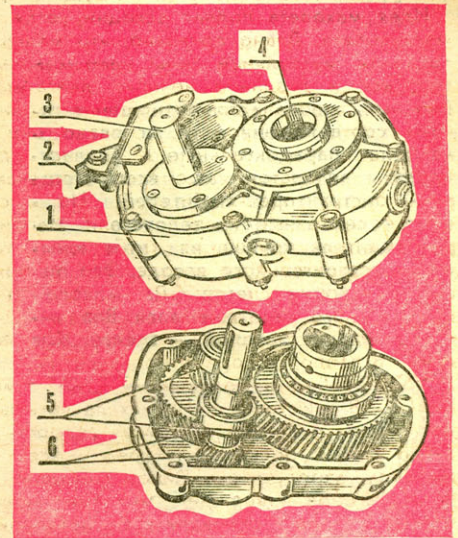
филиала института ВНИИлитмаш. Внешне небольшие, они способны за цикл поглощать максимальную энергию в 7500 Дж, а за час работы — до 2 700 000 Дж благодаря находящейся внутри кинематически вязкой рабочей жидкости.

Такие гидроамортизаторы разработаны в нескольких вариантах и рассчитаны на различную величину максимально или минимально поглощаемой энергии. У них также предусмотрены разные способы крепления — на перед-

нем или заднем фланце — и возврата поршня в исходное положение: за счет давления рабочей жидкости (при неавтономном исполнении) или усилия пружины, установленной на штоке.

Особенности конструкции этих поглотителей опасной энергии обеспечивают их применение в различных отраслях техники, причем в условиях повышенной запыленности или загрязненности. Гидроамортизаторы отличаются удобством монтажа, надежностью в эксплуатации, повышенной долговечностью — благодаря использованию уплотнений из полиуретана вместо резиновых.

## ОДИН — ПОЛЫЙ



Редуктор с полым валом:  
1 — корпус, 2 — тяга, 3 — быстроходный вал, 4 — тихоходный полый вал, 5, 6 — зубчатые пары с подшипниками.

В приводах рольгангов транспортеров, питателей и других устройствах в литейных цехах может применяться новый навесной редуктор, разработанный сотрудниками научно-производственного объединения ВНИИлитмаш. Он состоит из двух ступеней цилиндрических передач, с числом 14 и 25, собранных в литом разъемном корпусе, обеспечивающем эффективную защиту от проникновения абразивных частиц — песка, пыли.

Выступающий вал — быстроходный; он имеет цилиндрический выходной конец со шпонкой. Второй вал, тихоходный, выполнен полым. Это позволяет создавать на базе редуктора компактные приводные устройства. Для предотвращения проворачивания в редукторе предусмотрена тяга, которая может обеспечивать натяжение ремней в случае применения соответствующей передачи.

Редуктор отличается высокой надежностью благодаря использованию зубчатых пар из легированных сталей и высокой поверхностной твердости зубьев в результате их цементации и термообработки. Мощность, передаваемая редуктором, 3 кВт. Габариты его 424××235×254 мм, вес — 35 кг.



# В НЕБЕ ТУШИНА — СЛА

(Окончание. Начало в № 3, 4 за 1988 г.)

## 7. СХЕМЫ НОВЫЕ, ПРОБЛЕМЫ СТАРЫЕ

До сих пор речь шла о самолетах нормальной схемы с крылом, расположенным впереди горизонтального оперения, использующегося для балансировки и управления. Именно таких аппаратов сегодня большинство. Но в истории авиации, пожалуй, не было конструктора, который не пытался отойти от классической схемы.

Существуют идеи, хотя до сих пор и не получившие практического развития, но тем не менее уже много лет волнующие умы. К их числу прежде всего надо отнести идею махолета — аппарата, у которого и подъемная сила и горизонтальная тяга создаются машущим крылом.

Идея махолета подчас ассоциируется у многих с идеей мускулолета. Давно доказано, что машущий полет с использованием мускульной силы невозможен. Он так же нереален, как и создание вечного двигателя. Поэтому у авиационных специалистов отношение к «истинным махолетчикам» соответственное. И основано оно порой на том, что наиболее парадоксальные и подчас просто безграмотные проекты аппаратов чаще всего встречаются у этой категории конструкторов-любителей. Но в среде махолетчиков есть и серьезные исследователи. Например, В. Топоров — руководитель кружка из клуба юных техников Воткинского машиностроительного завода. Это он привез на СЛА-87 первый в истории слетов СЛА махолет (названный им «Истиной»). Много лет занимался Владимир изучением машущего полета на летающих моделях. Как завещал Н. Е. Жуковский, В. Топоров ориентировался не на мускульную силу, а приспосаблил к созданному им махолету двигатель. На СЛА-87 «Истина» лихо махала четырьмя крыльями, резво бегала по «рулежке», развивая скорость до 50 км/ч, что вызвало самый большой интерес у всех собравшихся на Тушинском аэродроме. Пилот махолета летчик-испытатель В. Макагонов утверждал, что был момент, когда все три колеса махолета оторвались от бетонной полосы. Как знать, может быть, извечная мечта человека о полете с использованием машущего крыла все-таки осуществится.

Конечно, махолеты пока еще экзотика в Тушинской эскадрилье самолетов необычных схем. Более распространенными были здесь «утки» и «танделы». Увы, ни один из них не оправдал надежд авторов и техкома. Не называя конкретных аппаратов, скажем: самая характерная ошибка — неправильное определение аэродинамического фокуса и центровки. Конечно, вопрос это сложный, точно определить фокус и требуемое расположение центра тяжести нетрадиционного самолета можно только на основании аэродинамических продувок. Тем не менее стоит дать некоторые ориентировочные рекомендации.

У «стандартной утки» с площадью горизонтального оперения (переднего крыла) в пределах 15...20% площади основного крыла и плечом оперения, равным 2,5...3 В<sub>сах</sub> (средней аэродинамической хорды крыла), центр тяжести должен располагаться в пределах от -10 до -20% В<sub>сах</sub>. В более общем случае, когда переднее крыло по параметрам отличается от оперения «стандартной утки», или у «тандела» для определения требуемой центровки удобно условно привести эту компоновку к более привычной для понимания нормальной аэродинамической схеме с условным эквивалентным крылом (см. рис.).

Центровка, как и в случае нормальной схемы, должна лежать в пределах 15...25% В<sub>экрв</sub> (хорды условного эквивалентного крыла), которая находится следующим образом:

$$B_{\text{экрв}} = \frac{S_{\text{п}} + S_3}{\sqrt{I_{\text{п}}^2 + I_3^2}}$$

При этом расстояние до носка эквивалентной хорды равняется:

$$X_{\text{экрв}} = \frac{L}{1 + \frac{S_{\text{п}}}{S_3} \cdot K} - \frac{S_{\text{п}} + S_3}{4 \sqrt{I_{\text{п}}^2 + I_3^2}}$$

где K — коэффициент, учитывающий разность углов установки крыльев, скосы и торможение потока за передним крылом, равняется:

$$K = \frac{1 + 0,07 \Delta\varphi}{\left(0,9 + 0,2 \frac{H}{L}\right) \cdot \left(1 - 0,02 \frac{S_{\text{п}}}{S_3}\right)}$$

В приведенных формулах: S<sub>п</sub> — площадь переднего крыла, S<sub>3</sub> — площадь заднего крыла, I<sub>п</sub> — размах переднего крыла, I<sub>3</sub> — размах заднего крыла, L — аэродинамическое плечо тандела, Δφ — превышение угла установки переднего крыла над задним (в градусах), H — превышение или принижение плоскости хорд переднего крыла над плоскостью хорд заднего.

Учтите, что эмпирические формулы и рекомендации по определению центровки достаточно приблизительны, поскольку взаимное влияние крыльев, скосы и торможение потока за передним крылом рассчитать трудно, точно это определяется только по продувкам. Авиаторам-любителям для экспериментальной проверки центровки самолета нормальной схемы рекомендуем пользоваться летающими, в том числе и кордовыми, моделями. В практике авиационной такой метод иногда применяется. И в любом случае для самолета любительской постройки центровку, определенную по формулам, следует уточнить при выполнении скоростных рулежек и полетов.

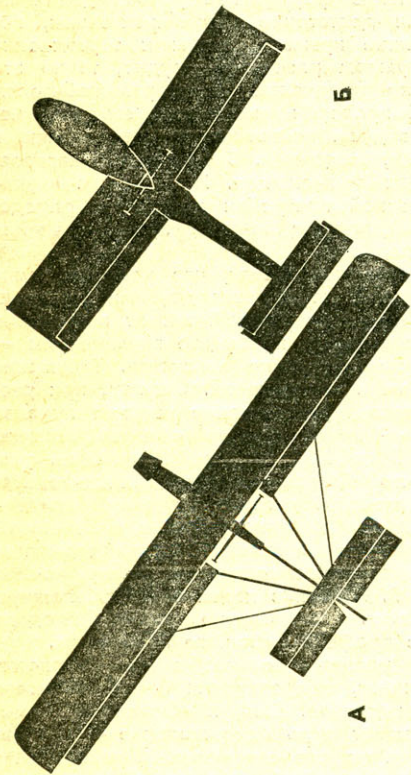
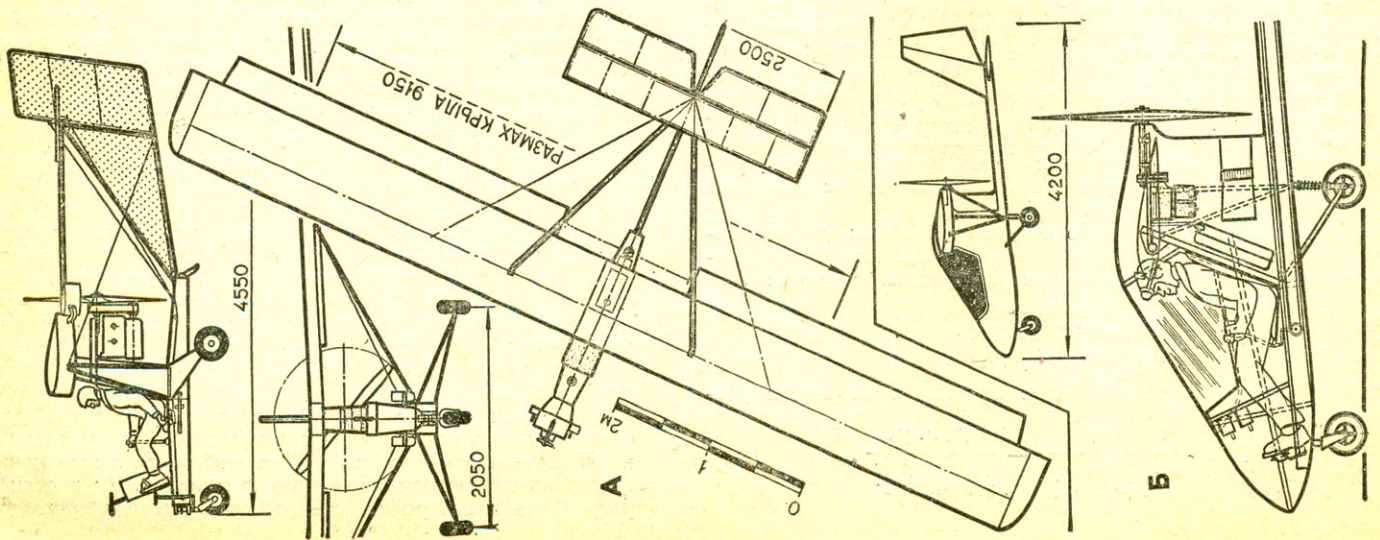
Опыт прошедших слетов показывает, что удачные самолеты необычных схем часто копируются другими конструкторами-любителями, и при этом каждый вносит в развитие схемы что-то свое. Это понятно, но будьте внимательны — даже очень хороший самолет легко испортить. Тушинский аэродром преподнес нам и такие уроки. Скажем, при рассмотрении заявок первого тура внимание техкома привлек «ультралайт» «Байкал» — копия «утки» «Антис», призера СЛА-85 (см. «МК» № 3 за 1986 г.). При ближайшем рассмотрении оказалось, что «Байкал» тяжелее прототипа, мотор у него слабее, а центровку автор сдвинул далеко назад. Техком под влиянием отличных полетов «Антиса» на СЛА-85 не придал большого значения «нововведениям». В результате, когда в полете самодельный мотор неожиданно дал сбой, пилот В. Горбунов попал в очень сложную ситуацию. Все завершилось благополучно только благодаря мастерству и выдержке профессионального испытателя.

И, чтобы закончить разговор о необычных самолетах, несколько слов о причинах, заставляющих порой любителя изобретать нечто нестандартное. Есть, к сожалению, самодельщики, которыми движет лишь одно желание — сделать свой аппарат непохожим на все остальные. Они особенно не вникают в суть содеянного, не понимают в достаточной мере ни физических принципов, ни особенностей используемой аэродинамической схемы. Как правило, в конце концов такому любителю не хватает умения и знаний для реализации задуманного. Энтузиазм угасает, а недостроенный самолет остается гнить в сарае.

Еще хуже, если любитель бездумно копирует понравившуюся ему схему со всеми ее недостатками. В таких случаях все-таки стоит придерживаться проверенных решений, особенно, если строится первый в жизни самолет. Вообще для первенца следует подобрать простой, хорошо испытанный прототип. Лучше, если на этот самолет будет полный комплект чертежей, отступать от которых поначалу не стоит.

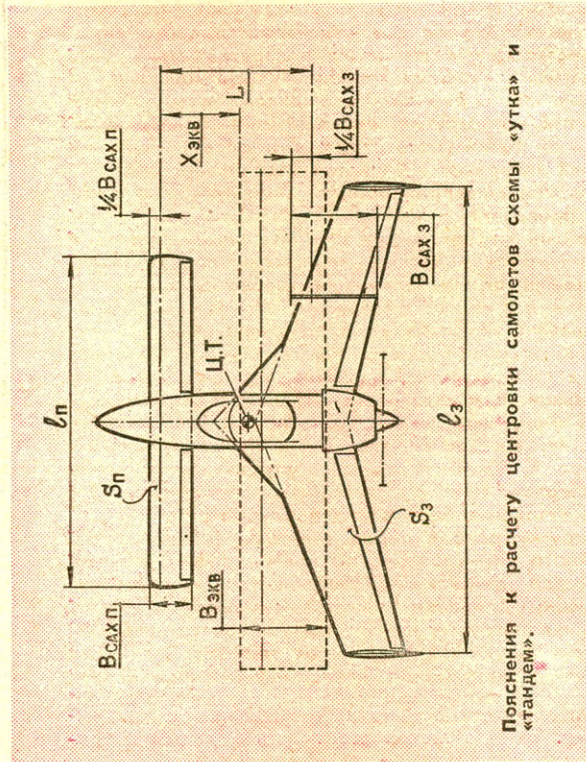
Со временем, если, конечно, конструктор-любитель будет активно работать над пополнением своих знаний, накопит собственный опыт, разберется в задачах, стоящих перед авиацией и аэродинамикой, — вот тогда создание любительских экспериментальных самолетов может принести огромную помощь развитию техники. У авиационной промышленности обычно «не доходят руки» до разработки и постройки экспериментальных самолетов, поэтому целенаправленная и осмысленная работа любителей в этом направлении может дать великолепные результаты. Ну а если при разработке и постройке любительской машины преследуют-





Сравнительные характеристики самолетов ХАИ-40 (А) и «Эльф» МАИ (В).

	ХАИ-40	«Эльф»
Мощность мотора, л. с.	35	90
Взлетный вес, кг	250	370
Целевая нагрузка, кг	40	0
Размах крыла, м	9,15	5,8
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	9,67	6,16
Скорость, м/с	2,1	—



Пояснения к расчету центровки самолетов схемы «утка» и «танден».

Самолет ХАИ-40 (А), «Каприз» (В), построенный в СКБ КИИГА под руководством чехословацкого студента Я. Намисняка.

▲ А. «Кольцаплан», построенный А. Жуковым из Уфы, отмечен почетным дипломом СИА-87; этот балансирный аппарат может устойчиво парашютировать на нулевой скорости, не сваливаясь в штопор. Б — махолет «Истина».



ся и научные цели — это наивысшее проявление самодеятельного технического творчества.

Хотим, однако, напомнить, что при создании необычных самолетов не стоит забывать об осторожности. Думается, что каждое новое техническое решение было бы неплохо проверять на летающих моделях. Впрочем, использование моделей не повредит и при постройке самолета даже самой простой и хорошо изученной схемы.

Итак, еще один «урок Тушинского аэродрома»: знания, фантазия, осторожность и экспериментальная проверка новых технических решений — вот ключ к успеху при создании самых оригинальных летательных аппаратов.

### 8. КОГДА ЖЕ РАСКРУТИТСЯ НЕСУЩИЙ ВИНТ?

К постройке самодельного вертолета чаще всего подталкивает затаенная детская мечта: взлетел где захотел, полетел куда надо, там же и приземлился — все просто и легко. Строить вертолеты у нас пытаются сотни любителей, до конца довел дело пока только один — Николай Демидов — победитель СЛА-85, создавший вертолет «Горняк-4». На СЛА-87 ни одного вертолета не было. Пройдет, видимо, еще несколько лет, прежде чем у демидовского «Горняка» появится достойный конкурент.

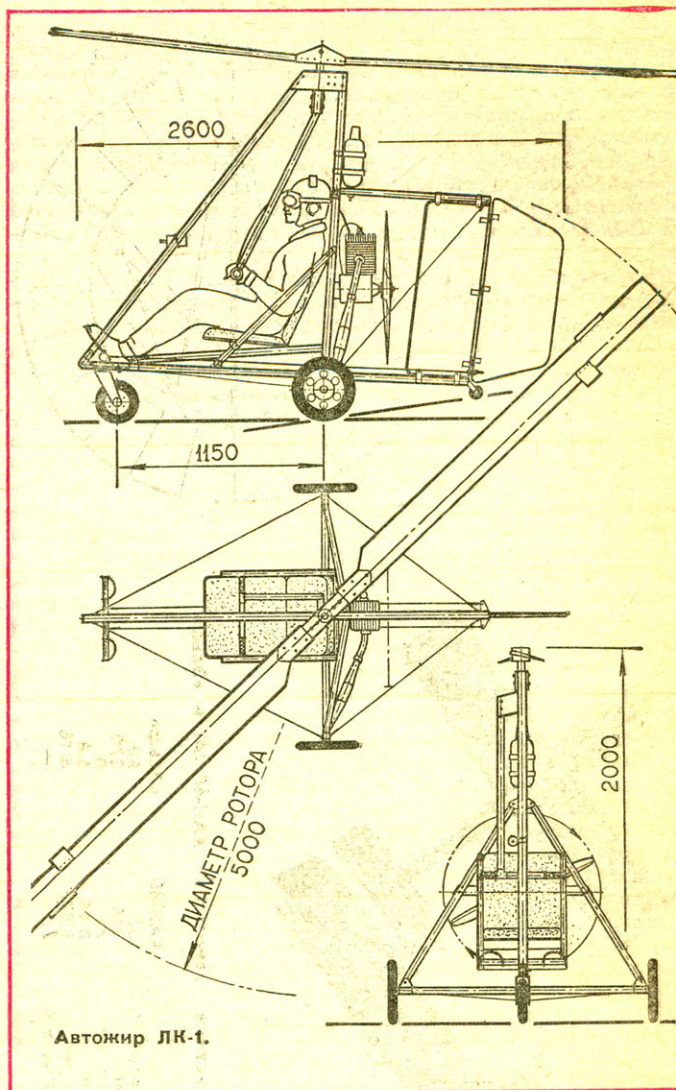
Безусловно, сделать вертолет чрезвычайно сложно. Уяснив это, одни самоделщики навсегда бросают работу, другие, спрятав мечту поглубже, берутся за постройку автожира. Хотя некоторые специалисты и утверждают, что автожир удачно сочетает в себе все недостатки и вертолета и самолета, приверженцев летательных аппаратов этого типа, как это ни странно, становится все больше. Несколько автожиров было и на слете. Все они не слишком быстро бегали по полю в попытках раскрутить несущий винт, однако взлететь не удалось ни одному. Не будем агитировать ни за, ни против подобных аппаратов — каждый сам решает, что ему строить. Попытаемся лишь разобраться, почему же не взлетел ни один из привезенных на СЛА-87.

В начале напомним: автожир — летательный аппарат с очень низким аэродинамическим качеством, потому мощность для полета и отрыва от земли требуется значительная. Обратимся к статистике по лучшим зарубежным одноместным машинам. Они, даже не предназначенные для перевозки чего-либо, кроме одного пилота и небольшого запаса топлива, весят на взлете 220...250 кг и имеют моторы в 50...60 л. с. и выше. Все автожиры, пытавшиеся взлететь на СЛА-87, имели энергооборуженность по крайней мере вдвое ниже. Итак, еще один урок Тушинского аэродрома: не имея мотора в 50...60 л. с., за постройку не стоит и браться — это первое.

Второе — на автожире желательно предусмотреть предварительную раскрутку ротора перед взлетом. Иначе при отсутствии встречного ветра разбег, во время которого ротор раскручивается под действием набегающего потока, затянется, и аэродрома для взлета не хватит. Третье — хорошо, если удельная нагрузка на ометаемую поверхность ротора не превысит 10...12 кг/м<sup>2</sup>. Назовем еще несколько параметров летающих автожиров: относительная ширина лопасти  $\bar{b} = \frac{b}{D_v}$  обычно составляет 0,025...0,03 ( $b$  — хорда лопасти,  $D_v$  — диаметр несущего винта). Для лопастей используется, как правило, профиль NACA—23012, кривки у них нет. Угол установки лопастей 2,5...3°, конусность 3...4°. Несущие винты бесшарнирные, для управления углы отклонения ротора обычно составляют: 8...10° вперед, 20...25° назад и  $\pm 5^\circ$  по крену влево и вправо.

Хотя автожиры конструктивно и просты, серьезную трудность в изготовлении представляют лопасти. Конструкторы-любители из Харьковского авиационного института делают их из переклейки миллиметровой фанеры со стеклотканью толщиной 0,23 мм. Работа выполняется на эпоксидном клее К-153. Во втором варианте лонжерон лопасти изготавливается из еловых реек, склеенных на ЭД-20 с последующей оклейкой стеклотканью толщиной 0,1 мм в 25 слоев. Хвостовик лопасти из пенопласта приклеивается к лонжерону, затем все оклеивается еще двумя слоями стеклоткани.

В ХАИ достигнуты значительные успехи в создании самодельных автожиров. К сожалению, на слетах СЛА не летали даже харьковские аппараты. А специальный приз ОКБ имени М. Л. Миля, предназначенный конструктору лучшего автожира, на СЛА-87 вручен Л. Козярчуку из Волынской области. Леонид попытался построить сверхлегкий автожир с мотоциклетным одноцилиндровым двигателем в 16 л. с. И хотя взлетная масса его аппарата всего лишь 130 кг, взлетает он только на буксире за автомобилем.



### 9. ПОГОВОРИМ О НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Полеты на СЛА-87 были очень интенсивными, но и отказов в работе техники наблюдалось, к сожалению, довольно много. Мы уже упоминали о недостаточной надежности самодельных двигателей. И очень часто причиной отказов и двигателей, и самолетных систем становилось весьма низкое качество изготовления некоторых деталей или узлов. Порой это вызывает удивление: строили-то сами и для себя!.. «Чемпионы» антикачества к полетам на СЛА-87 не допускались, не будут допускаться и впредь, причем требования к качеству работы, видимо, пора уже повысить. Наш опыт показывает, что небрежно и неаккуратно сделанный самолет чаще всего скрывает под обшивкой дефекты, которые обязательно проявят себя в самый неподходящий момент.

Ссылки на плохие условия кустарных мастерских приниматься жюри больше не будут: здесь речь идет о безопасности летчика. К тому же нам известны прекрасные летательные аппараты, созданные в любительских условиях. Очевидно, все зависит не от обстановки, а от умения и добросовестности исполнителя.

Вторая причина отказов, с чем также пришлось столкнуться на СЛА-87, — усталостные разрушения металлических деталей. На одном самолете разрушился фланец крепления магнето, на втором — корпус редуктора, на третьем развалился вал воздушного винта — причиной было отверстие под шпонку, ставшее концентратором напряжений в высоконагруженной детали с большой повторяемостью нагрузок. Еще один самолет вернулся из полета без лопасти металлического воздушного винта, на что сторонникам таких винтов стоит обратить серьезное внимание. Заметим:



опыт и наших самоделщиков, и лучших зарубежных фирм, производящих воздушные винты в больших количествах, показывает, что металлические винты на легких самолетах не имеют никаких преимуществ перед деревянными, скорее наоборот. Более того, в некоторых странах на самолетах разрешено применять только деревянные моноблочные, то есть изготовленные из одного куска древесины, винты. После нескольких случаев разрушения винтов (в том числе деревянных с металлической ступицей) на СЛА-87 техком готов взять на вооружение это правило.

Разумеется, в аварийную ситуацию может попасть любой, даже самый надежный самолет. Как обезопасить летчика?

На этот счет авиация уже накопила целый свод правил и рекомендаций. Назовем самые основные. К нашему удивлению, оказалось, что их знают далеко не все.

Начнем с кабины. Элементы ее конструкции и вся компоновка в целом должны обеспечивать не только удобство работы, но и возможность быстро покинуть самолет в аварийной ситуации на земле, на воде, в воздухе. Это достигается прежде всего тем, что кабина должна быть достаточно просторной, в ней нельзя размещать предметы, за которые можно зацепиться, удариться, которые могут поранить летчика. Размеры проема кабины не стоит делать менее 650×650 мм. Если на самолете установлена боковая дверь, ее минимальный размер в свету — 750×900 мм. И уж, конечно, двери и фонарь, если таковой имеется, должны легко сбрасываться в аварийной ситуации и на земле, и в воздухе. Следует предусмотреть, чтобы сброс фонаря или его аварийное открытие осуществлялись одним движением рукоятки, расположенной под левой рукой на борту фюзеляжа, а не на фонаре. Рукоятку аварийного сброса, как правило, окрашивают в красный цвет. После открытия замков фонарь можно оттолкнуть правой рукой. На борту следует предусмотреть место для размещения спасательного парашюта, даже если его у вас пока нет.

Как показывает практика полетов на любительских аппаратах, аварийная ситуация довольно часто возникает во время посадки, особенно, если она заканчивается «крепким» ударом о землю. При этом разрушение конструкции частично поглощает энергию. Именно поэтому опытные пилоты перед неизбежной встречей с землей стараются создать большее скольжение, выставив крыло вперед. Разрушаясь, оно погасит инерцию. Хорошо, если кабина при этом останется целой.

Разумеется, летчик должен быть надежно зафиксирован в кресле. Его привязная система (это требование обязательно для всех легких самолетов) рассчитывается на перегрузки не менее 9, действующие вдоль продольной оси самолета. Кресло и конструкция без разрушений должны воспринимать вертикальную перегрузку не менее  $\pm 9$  и боковую  $\pm 2,5$ .

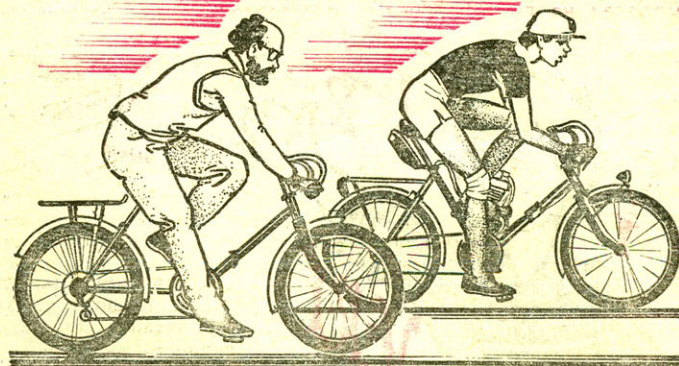
Привязные ремни летчика необходимо крепить не к чашке кресла, а к силовым элементам конструкции фюзеляжа. Любительский самолет обязательно должен быть оборудован и поясными и плечевыми ремнями. Не помешает и центральный ремень, как на спортивно-пилотажных самолетах. Замки привязных ремней, установленные на Як-55 или Су-26, также могут служить образцом для любительских конструкций.

Помните, что любой самолет, даже если он имеет носовую стойку шасси, может скапотировать, то есть перевернуться вверх колесами на посадке. Требования обеспечения безопасности при капотировании предполагают, что самолет, перевернувшись, «ложится на спину» с перегрузкой 3. Киль и любые другие элементы при этом могут частично разрушиться, но так, чтобы самолет не лежал «на голове у летчика». Если конструкция при капотировании не обеспечивает защиты пилота, становится необходимой установка противокapotажной дужки. Функционально ее можно совместить с переплетом фонаря или закабинным гаргротом.

Надеемся, что «жесткие» требования никого не запугают. Хочется думать, что любительские летательные аппараты станут надежнее, совершеннее и полеты на них будут приносить только радость. Вот тогда массовое развитие самодеятельного авиастроения поможет многим и многим осуществить свою мечту о крыльях.

**А. СЕРЬЕЗНОВ,**  
председатель технической комиссии СЛА-87,  
**В. КОНДРАТЬЕВ,**  
член технической комиссии СЛА-87

# НА ЛЮБОЙ



Велосипедиста со стажем или велотуриста трудно переубедить в том, что есть pedalные машины лучше, чем его «Турист», «Спорт», «Спутник». Многие годы и я отдавал предпочтение легкодорожному велосипеду перед всеми другими. Однако с появлением складных машин стало очевидным их преимущество при перевозке и хранении. Но, к сожалению, оказалось, что усилия, которые требуется прилагать при движении на них, более соответствуют велотренажерам.

Почему же на них так тяжело ездить? Чтобы ответить на этот вопрос, я собрал два велосипеда на основе складной рамы от «Салюта». Один был с колесами от «Спорта», другой от «Салюта», но со вставленной задней втулкой от «Спорта». Почти все остальные детали в обоих были от легкодорожного велосипеда.

После сравнительных испытаний в течение одного сезона велосипед с большими колесами был разобран, так как по всем параметрам, включая ходовые качества на шоссе, вариант с колесами от «Салюта» превосходил его (и даже стандартный легкодорожный «Спорт»).

Следовательно, виновата в плохих ходовых качествах складного велосипеда была тормозная втулка. Она вообще «наполнена» недостатками: сложна в производстве и эксплуатации, не обеспечивает быстрого торможения, но ее упорно продолжают ставить на дорожные, складные и подростковые велосипеды.

За счет меньшего (на 80 мм) диаметра колес «Салют» более маневренный, а благодаря более низкому центру тяжести — и более устойчив; модернизированный же, с переключателем скоростей и задней втулкой от «Спорта», обретает легкость хода и становится восьмискоростным. Ездить на нем гораздо приятнее, чем на велосипеде с большими колесами. Да и смотрится он в новом виде очень эстетично, так как в нем все целесообразно и логично. Такой велосипед вполне могла бы выпускать наша промышленность, ведь все его детали фабричные, и в качестве переднего и заднего тормозов можно использовать клещевой тормоз от «Салюта», «Камы» и т. д. Подобный вариант пользовался бы самым большим спросом: и шоссеяная машина, и прогулочная, и детская, и дамская, да еще и складная — на любой вкус и возраст!..

Затем мне захотелось поставить на него еще и двигатель, но обязательно сохранив при этом возможность ездить с «холостым ходом», как на обычном велосипеде. Естественно, что машина должна была остаться и складной. Решив поставить двигатель на обновленный «Салют», я начал с разработки веломуфты, способной отключать ведомую звездочку цепного привода двигателя от колеса велосипеда. Ее задача — обеспечивать жесткое зацепление ведомой звездочки с колесом без свободного хода (для запуска двигателя на ходу) и расцепление в любой момент во время движения. Такая муфта — я назвал ее «Спрут» — была изготовлена. Эксплуатация в течение нескольких лет подтвердила правильность выбранного решения — она оказалась работоспособной и надежной.

На муфту сцепления выдано авторское свидетельство № 1243970 А1, В60 К17/02.

На рисунке 1 дан сборочный чертеж муфты с дюралюминиевой втулкой со щечками  $\varnothing 75$  мм, на рисунке 2 — детали муфты в порядке их сборки с той же втулкой, на рисунке 3 — вариант крепления фигурного фланца к стальной втулке легкодорожного велосипеда.

Муфта сцепления состоит из фигурного фланца, насажен-



# ВКУСИВОЗРАСТ!

ного на левую (по ходу движения) сторону задней втулки с широкими щечками от гоночного велосипеда. Фланец крепится к щечкам втулки девятью винтами. На него надета пружина, имеющая в профиле конусность. Это сделано для того, чтобы при полном сжатии пружины ее толщина была не больше, чем толщина одного витка (1,5 мм). Одним своим концом (с меньшим диаметром витков) пружина упирается во внутреннее кольцо подшипника, свободно перемещающегося вдоль оси фланца.

На внешнее кольцо подшипника надета деталь вращения — чашка, к которой прикреплена ведомая звездочка. Подшипник с нею перемещается вдоль оси фланца при помощи вилки рычага, ось которого насажена на плашку, надетую на ось колеса с внешней стороны пера задней вилки велосипеда. Управление рычагом-вилкой осуществляется через тросик с руля велосипеда.

Упорный подшипник № 8107 и кольцо подшипника служат для уменьшения трения между вилкой-рычагом и внутренним кольцом подшипника № 107, что существенно при езде с отключенным двигателем, если пружина достаточно жесткая. Если же она отрегулирована на легкое выталкивание ведомой звездочки с основным подшипником, то наличие упорного подшипника не обязательно и высоту фигурного фланца можно сократить на 6 мм.

При перемещении основного подшипника со звездочкой вдоль фланца в отверстия звездочки попадают выступы фигурного фланца, жестко скрепленного с колесом велосипеда. Происходит зацепление звездочки с колесом, цепь привода

от двигателя начинает вращаться (муфта сцепления двигателя должна быть при этом выключена, рычаг управления сцеплением нажат). Отпуская рычаг муфты сцепления двигателя и продолжая вращать педали, мы тем самым запускаем двигатель мотовелосипеда.

Муфта сцепления в случае применения ее со стальной втулкой от «Спорта» отличается способом крепления фигурного фланца на втулке (рис. 3): в нем и на выступающей части втулки нарезается на токарном станке левая резьба. После навинчивания фланца (с усилием) он дополнительно крепится к щечкам втулки тремя винтами М4.

Ведомая звездочка Z=28 от «Спорта» соединяется с чашкой шестью стальными заклепками Ø 4 мм. Предварительно закалка звездочки в центральной ее части, где сверлятся отверстия под заклепки, отпускается с помощью паяльной лампы (доводить картину побежалости до зубьев звездочки нельзя), а шлицевые выступы стачиваются. Затем звездочка центруется в подшипнике для разметки отверстий крепления с использованием кондуктора в виде цилиндрической ступенчатой втулки с двумя наружными диаметрами: 35 и 42 мм. Высота каждой ступеньки 5—10 мм.

Сам же подшипник обтачивается на шлифовальном станке или, в крайнем случае, на наждачном круге до сепаратора, то есть до 10 мм. Между внешней обоймой основного подшипника и звездочкой помещается прокладка из жести 0,3—0,5 мм. Она нужна для того, чтобы сепаратор и внутренняя обойма подшипника не касались звездочки.

В данном варианте применен подшипник № 107. В слу-

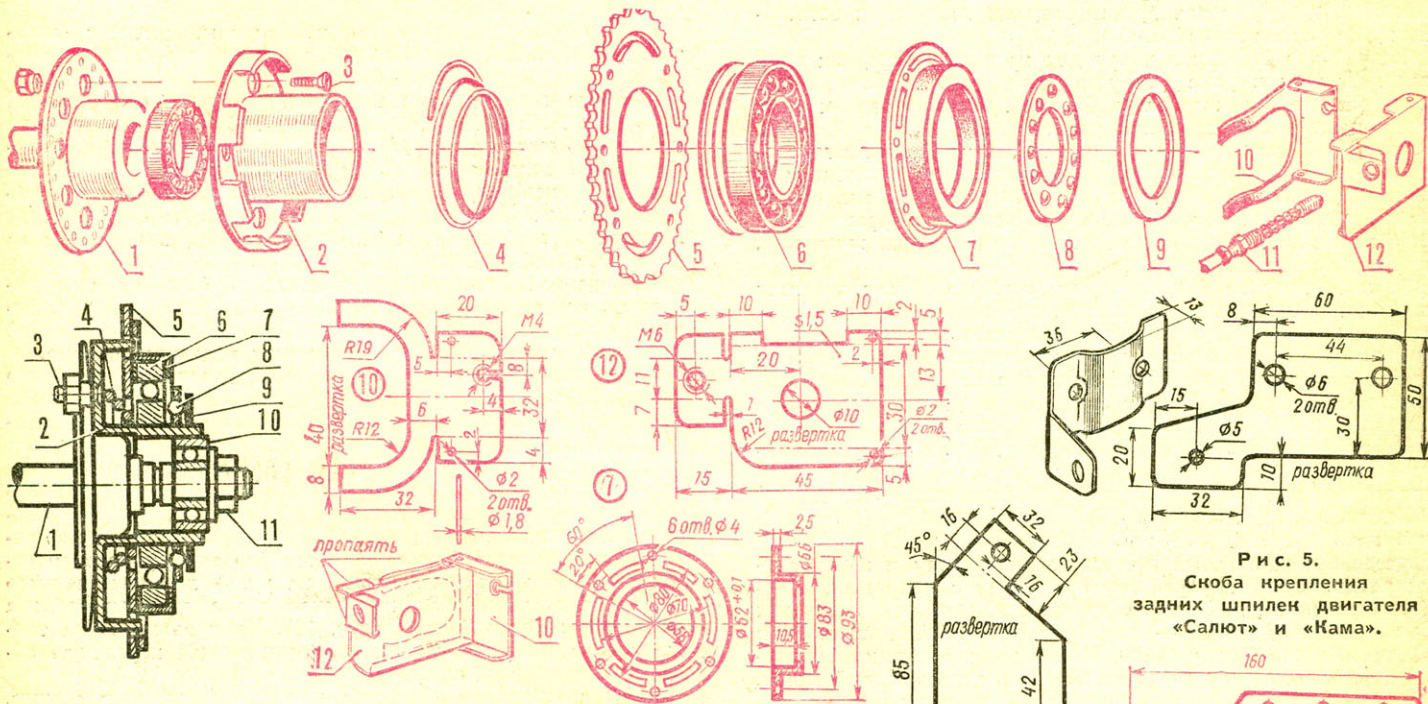


Рис. 5. Скоба крепления задних шпилек двигателя «Салют» и «Кама».

Рис. 1. Муфта сцепления (в сборе):

1 — втулка велосипеда, 2 — фигурный фланец, 3 — винт с гайкой М5, 4 — спиральная пружина Ø 1,5 мм, 5 — звездочка Z=28, 6 — подшипник № 107 с прокладкой, 7 — чашка, 8 — упорный подшипник № 8107, 9 — кольцо подшипника № 8107, 10 — подшипник № 200, 11 — гайка.

Рис. 2. Детали муфты и ее привод:

1 — втулка заднего колеса велосипеда, 2 — фигурный фланец, 3 — винт с гайкой М5, 4 — спиральная пружина, 5 — звездочка, 6 — подшипник с прокладкой, 7 — чашка, 8 — упорный подшипник, 9 — кольцо упорного подшипника, 10 — вилка рычага, 11 — концевик тросика, 12 — плашка.

Рис. 3. Вариант крепления фланца — к стальной втулке — на резьбе:

1 — фланец, 2 — втулка, 3 — винт М4 с гайкой, 4 — гайка, 5 — подшипник № 200.

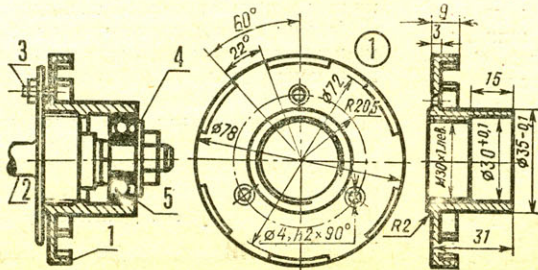
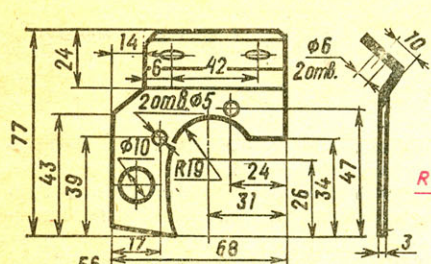


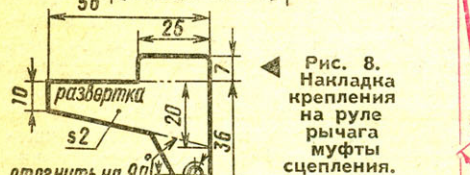
Рис. 4. Хомут крепления передних шпилек двигателя к раме «Салюта».

Рис. 6. Кронштейн и планка крепления роликов натяжения на пера задней вилки.

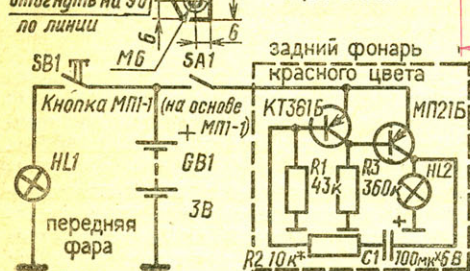




Р и с. 7. Кронштейн крепления передних спишек двигателя к раме «Камы».



Р и с. 8. Накладка крепления на руле рычага муфты сцепления.



Р и с. 9. Крючок крепления заднего переключателя.

Р и с. 10. Электрическая схема заднего фонаря-мигалки.

чае использования подшипника № 7 000 107, также сточенного до сепаратора, конструкция будет еще тоньше. Подшипник № 200 служит для предотвращения возможных остаточных деформаций задней оси.

На рисунке 4 показан хомут для крепления передних спишек двигателя к раме (к ручке для переноски велосипеда), а на рисунке 5 приведена скоба для крепления задних спишек двигателя к подседельной раме.

Раму в месте крепления задних спишек двигателя необходимо снять с боков с помощью слесарного молотка, так как посадочное место двигателя рассчитано на 28 мм, а диаметр рамы «Салюта» 34 мм. Места под гайки фрезеруются, чтобы плоскость под ними была перпендикулярна спилямкам, на которые они навинчиваются.

К отогнутому на 90° хвостовику этой же детали крепится винтом М5 блок из двух роликов от переключателя скоростей велосипеда. На этот же винт надевается виток пружинной проволоки Ø 2 мм, одним свободным концом упирающийся в подседельную раму; другим, с петлей на конце, надетым на ось ролика, осуществляется передача усилия пружины на нижнюю часть цепи для ее натяжения.

Верхняя часть цепи подтягивается такими же подпружиненными роликами, закрепленными на подседельном пере задней вилки с помощью кронштейна и планки (рис. 6).

Задняя вилка должна быть немного раздвинута под размер новой втулки. Для этого приваренная накладка между подседельными перьями разрезается по центру и перья вилки раздвигаются на требуемую величину с применением небольшого усилия. К разрезанным частям старой накладки привинчивается новая — для крепления заднего тормоза и увеличения жесткости вилки. Чтобы цепи педального привода и привода от двигателя не касались перьев задней вилки, их необходимо выгнуть наружу с помощью винтового домкрата, предварительно вставив в места крепления задней втулки спильку с гайками или просто заднюю ось с гайками — для ограничения перемещения. Величину выгиба перьев задней вилки можно определить по месту после установки цепей привода от двигателя и педального привода.

Для тех, кто захочет собрать мотовелосипед на основе рамы от «Камы», приводится эскиз кронштейна крепления передних спишек двигателя (предварительно обрезанных наполовину, как показано на рис. 7). Крепление задних спишек двигателя осуществляется так же, как к раме «Салюта». Ось каретки с помощью ее конусов максимально сдвигается влево, чтобы шатун левой педали в верхнем положении не задевал двигатель. Педали желательно использовать укороченные, от спортивного велосипеда.

Несколько полезных советов для тех, кто захочет собрать такой или подобный мотовелосипед.

1. Прежде чем перебрать колесо под другую втулку и если нет в качестве образца другого собранного колеса, внимательно изучите расположение спиц и запишите интервалы,

которые имеют на ободу две соседние спицы на втулке. Сначала соберите спицы, которые вдеваются в щечки втулки с внешних сторон, и только после этого собирайте остальные спицы.

Затем закрепите ось втулки в задней вилке, зажатой в тиски, и, равномерно затягивая спицевые гайки, избежите от эксцентриситета колеса («яйцо»), а затем и от биений («восьмерка»).

2. Вообще лучше взять обод от «Салюта», а спицы от мотовелосипеда ЗИФ-77. Если у вас рама от «Камы», то предпочтительнее колеса от «Десны», с никелированными стальными ободами. Не забудьте, что задний обод должен иметь 36 отверстий, а передний 36 или 32 — в зависимости от того, какую переднюю втулку вы примените.

3. В рассматриваемой конструкции применены рычаги переключателя скоростей от «Спорта»: они предназначены для установки на рулевую колонку и уже имеют упоры для внешней оболочки троса Боудена. Обычный рычаг переключателя скоростей можно оставить на рулевую колонку с помощью накладки (рис. 8), содержащей упор для оболочки троса (таким образом выполнен рычаг включения муфты сцепления).

4. Чтобы цепь педального привода не соскакивала с ведущей звездочки, необходимо сделать следующее: убрать люфт оси каретки; избавиться от биений ведущей звездочки, выправив ее на ровной металлической поверхности; торцевую поверхность каждого зуба ведущей звездочки заточить напильником до острой кромки и потом для плавного перехода немного сточить ее со стороны рабочей поверхности зуба.

5. Для экономии топлива, за счет более полного его сгорания, на головку воздушного фильтра карбюратора надета конусообразная насадка (полиэтиленовый стакан от фляги) отверстием навстречу воздушному потоку; она будет создавать избыточное давление воздуха во время движения.

6. Для уменьшения громкости выхлопа в камеру глушителя вложена свернутая в трубку плотная стеклоткань, не препятствующая выхлопу.

7. Вместо свечи, которую вы купили в комплекте с двигателем, поставьте свечу А17В 0-3, улучшающую сгорание топлива.

8. Ручка газа от мопеда устанавливается на стальной руль Ø 22 мм без всяких доработок. В случае применения дюралюминиевого руля Ø 24 мм от гоночного или легкодорожного велосипеда ручку регулятора газа необходимо разобрать, изъять из регулятора цилиндрическую деталь с продольным пазом, сделать такой же паз на баранке руля и собрать регулятор газа на баранке руля, использовав ее вместо изъятной детали.

9. В данной конструкции использованы бензобак и глушитель из комплекта к двигателю Д-5. Бак установлен вертикально позади седла. Он видоизменен: горловина с пробкой приварена к его торцу для увеличения полезного объема.

Глушитель крепится в нижней своей части с помощью угольника под винт откидного упора. Патрубок глушителя немного разогнут по месту после нагрева его паяльной лампой до температуры красного каления.

10. Электрооборудование включает передний и задний (сигнальный, красного цвета) фонари. Первый крепится хомутом под передним багажником. Кнопка его включения (микрореле переключатель МП1-1) выведена на руль. От двух элементов типа 373 этого фонаря питается (по одному проводу через тумблер, также выведенный на руль) лампочка заднего фонаря с мигалкой. Электрическая схема мигалки собрана в корпусе заднего фонаря (рис. 10). На руль выведена также кнопка глушения двигателя, соединяющая первичную обмотку магнето с массой.

11. В качестве цепи привода двигателя поставьте старую, уже растянутую цепь. Если таковой нет, то имейте в виду, что новая цепь быстро вытягивается и после первых выездов ее следует укоротить на два звена.

12. Вес мотовелосипеда около 30 кг, а скорость может значительно превышать допустимые правилами для данного класса машин 40 км/час. Поэтому из соображений безопасности без особой нужды не пытайтесь обгонять мопеды, мотики и другой городской транспорт.

Нельзя не отметить, что на таком мотовелосипеде очень приятно ездить и с выключенным двигателем. Ход у него легкий, центр тяжести расположен низко, разгон более медленный, но зато лучше накат.

Хочется надеяться, что подобными мотовелосипедами заинтересуются промышленность, и на смену трескучим мопедам придет универсальный складной мотовелосипед, на котором одинаково удобно будет ездить и по шоссе с двигателем, и по тихому парку без двигателя, и по двору, как на обычном велосипеде.

К. ШИТИКОВ



# Еще раз про биогаз



Редакция получила много писем по публикации «Биогаз: и греет, и варит» (см. «М-К» № 1 за 1987 год), подготовленной по материалам румынского журнала «Техникум». Читателей привлекла как сама тема, так и описываемые в статье конструкции. Многие интересуются деталями устройств биоустановок, спрашивают, как изготовить отдельные узлы. Дополнительные разъяснения и рекомендации возможных решений элементов конструкций дает наш консультант инженер П. Зак.

\* \* \*

У читателей прежде всего возникает вопрос о согласовании имеющихся потребностей с размерами установки. Так многие и пишут: размер дома, скажем, 5×6 м (или объем, например, 150 м<sup>3</sup>), семья — 4 человека, надо обогреться и кухню обеспечить; каких размеров требуется установка?

Имеющийся опыт свидетельствует, что в среднем на отопление дома площадью 40—50 м<sup>2</sup> и четырехконфорочную плиту необходимо в час 3,0—3,5 м<sup>3</sup> биогаза. При оборудовании местной системы обогрева можно использовать широко применяемый автоматический отопительный газовый водонагреватель АОГВ-11, 3-3-У.

Важный фактор, определяющий интенсивность газообразования, — температура процесса. Не следует забывать, что в статье «Биогаз: и греет, и варит» описан опыт, относящийся к стране с достаточно мягким климатом. Видимо, для более суровых климатических условий подогрев нужнее, возможно, даже и в установившемся процессе. А если подогрев предусматривать, то представляется целесообразным использовать его как эффективный регулирующий фактор, за счет которого можно увеличить газообразование в несколько раз. (Об еще одном управляющем факторе — перемешивании — скажем далее.)

Теперь, учитывая совместное влияние названных факторов на мощность установки, можно дать некоторые рекомендации.

При выборе размеров ферментатора можно ориентироваться на варианты, приведенные в прошлой публикации; с учетом более сурового климата стоит добавить в установку нагревательный элемент, например, в виде змеевиков. Пробная эксплуатация сразу позволит выявить влияние нагрева на производительность устройства. Для систематизации доводочных работ рекомендуется завести тетрадь (не полагаясь на память) и записывать все изменения — как вводимые, так и получаемые. Практика показывает, что каждые 10° дополнительного нагрева биомассы удваивают выход газа с 1 м<sup>3</sup> ферментатора.

Вот некоторые данные для тех, кто собирается заняться проектированием установки. Из 1 т сырья получается 80—100 м<sup>3</sup> газа. Его теплотворная способность примерно 5500—6000 ккал/м<sup>3</sup>. Для сравнения: бытовой газ не намного калорийнее — всего 7000 ккал/м<sup>3</sup>.

Теперь о биологии процесса. Метанообразующие бактерии имеются в самом сырье. Культуры их развиваются в ферментаторе до трех недель, пока масса не начнет выделять газ. При использовании готовой «закваски» из предыдущей порции из уже работающего ферментатора срок начала выработки газа сокращается примерно до недели.

Метанообразующие бактерии разделяются на три группы. Психрофильные эффективно работают в диапазоне

+5...+20°. При дальнейшем повышении температуры развиваются мезофильные бактерии, их рабочий диапазон +30...+42°. А при еще более высокой температуре проявляется действие уже термофильных бактерий, которые работают в очень узком диапазоне: +54...+56°.

Большое число вопросов относится к конструкции установки, в первую очередь — созданию возможности периодической дозаправки сырья и перемешивания биомассы без разгерметизации колокола. Прежде всего нужно сказать, что непрерывную выработку газа можно получить путем дублирования установок. С двумя ферментаторами при поочередной их перезаправке удается обойтись без усложнения конструкции.

Поэтому будущему создателю установки для производства биогаза следует сравнить, применительно к своим возможностям, три схемы: простейшая с периодической перезаправкой; спаренные простейшие, с поочередной перезаправкой; со специальным устройством, обеспечивающим непрерывную подачу газа.

Выбирая третью схему, надо иметь в виду, что для работы ферментатора требуется не только дозаправка сырьем, но и удаление отходов.

В последней схеме дозаправка сырья и удаление отходов не равнозначны по периодичности. Так, удаление отходов можно совмещать с остановкой процесса на чистку и ревизию системы. Что же касается дозаправки, то она делается чаще и осуществляется проще: ежедневно снизу убирается 1/10 объема и сверху добавляется столько же свежего биосырья.

Один из возможных путей дозаправки ферментатора без потери газа основан на так называемом принципе сообщающихся сосудов. Для этого рядом с ямой ферментатора устраивается небольшая заправочная емкость, соединенная с ней трубопроводом, расположенным ниже уровня жидкости (рис. 1). Трубопровод делается из куска керамической канализационной или асбоцементной трубы, которая вмуровывается в стенки емкостей. Такая система сама по себе является жидкостным затвором газа. Повысить эффективность подачи концентрата можно с помощью вставной во-

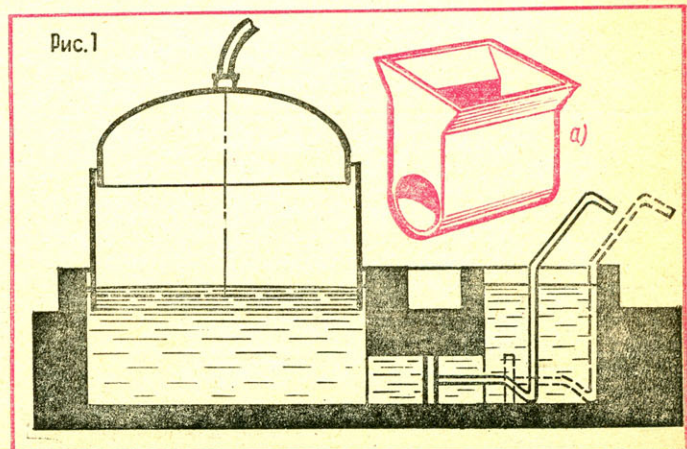
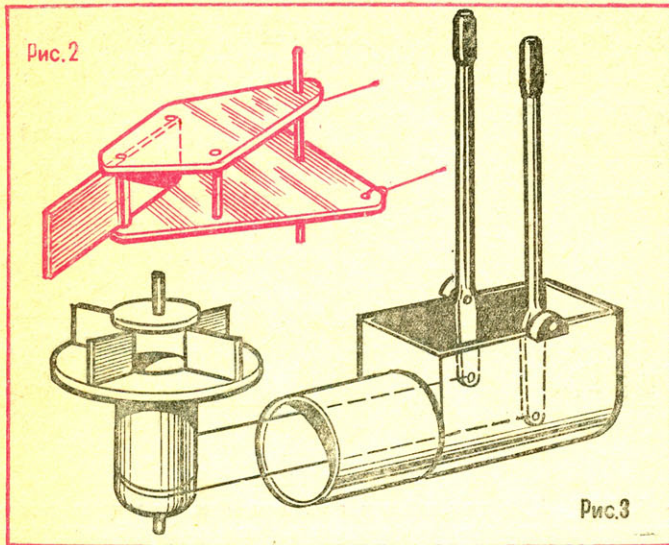


Рис. 1



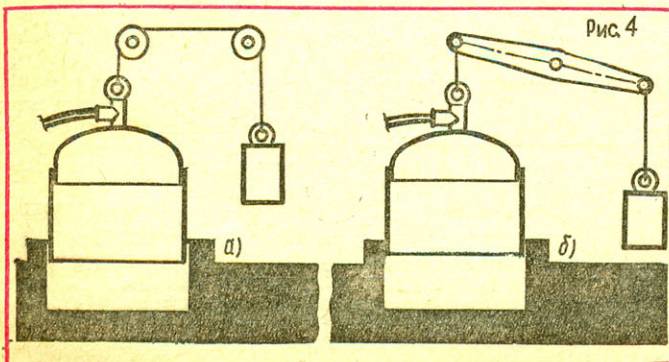


ронки-бункера (рис. 1а). Проталкивать гущу через трубопровод можно и простейшим сетчатым поршнем. Одновременно он используется и в качестве заслонки, препятствующей самоперемешиванию биомассы между обеими емкостями.

Много вопросов вызывает необходимость периодического перемешивания биомассы. Как выполнять эту операцию без разгерметизации? Не все знают о возможности ее самоперемешивания. Вспомним эффект конвекции: его можно наблюдать в комнате, когда какая-нибудь пушинка оказывается над батареей отопления, плывет вверх, опускается у противоположной стены и снова увлекается воздушным потоком к батарее. Этот эффект тепловой циркуляции среды нетрудно получить и в ферментаторе, если разместить в нижней его части подогревательные трубы (змеевик), сместив их к одному краю; конвекция обеспечит самоперемешивание. В начавшемся процессе газообразования к этому добавится эффект подъема газовых пузырьков в зоне, находящейся над подогревателем.

Несложно сделать и механический перемешиватель биомассы. Особенно целесообразен он в местности с мягким климатом, где отпадает необходимость в использовании подогрева. Как показывает практика, лучше это предусмотреть заранее. Ведь если система сама выйдет на подогрев, то зачем тогда, спрашивается, тратить энергию на перемешивание. Кроме того, вовсе не обязательно перемешивать массу непрерывно. Можно делать это периодически, например, утром и вечером. Стоит даже превратить эту операцию в дополнительную, регулировочную. Для этого достаточно следить за положением колокола: как только он опустится к нижнему уровню (малый запас газа), надо перемешать биомассу — и выделение газа тотчас же увеличится.

Простейшую мешалку несложно изготовить в виде крыльчатки с приводом гибкими связями через тот же сифонный трубопровод (рис. 3). При этом нет необходимости в непрерывном вращении в одну сторону. Если мешалка имеет радиальные лопасти, достаточно качательных движений. Можно ограничиться и одной лопастью (рис. 2). Вообще здесь простор для собственных решений. В качестве тяг лучше использовать негниющие материалы, например, изолированный электропровод или капроновый (хлоридный) шнур, продающийся в хозяйственных магазинах как бельевой.



Существует и проблема устойчивости колокола. Читатели, внимательно изучившие материал «Биогаз: и греет, и варит», уже подметили, что если схемы, изображенные на рисунке 1, осуществить, не доработав конструкцию, то колокол может потерять равновесие сразу, как всплывет: либо опрокинется, либо заклинит. На рисунке 3 в той же публикации не случайно предусмотрена направляющая труба для колокола, но подобная установка сложнее для домашнего изготовления.

На рисунке мы показываем схему уравнивания колокола с двумя блоками (рис. 4а) и противовесом и вариант «журавль» (рис. 4б). Погрешность, получающаяся за счет нестрого вертикального перемещения точки подвески колокола на «журавле» (по дуге окружности), пренебрежима в связи со значительным превышением плеча рычага над ходом коромысла.

Такая система уравнивания колокола выгодна еще и тем, что ее можно использовать в качестве подъемного устройства при ревизии и очистке ферментатора. Учитывая это, нетрудно дополнить конструкцию некоторыми вспомогательными элементами: блоки лучше расположить на повторной стреле (ведь только приподнять колокол, чтобы работать под ним, категорически не разрешается — «НЕ СТОЙ ПОД ГРУЗОМ!»). Стоит сделать поворотной и опору коромысла «журавля», а противовес наборным, как на складских весах. Но если в вашей местности морозов не бывает, предусмотрите противовес в виде емкости, заполненной водой.

Самое же серьезное затруднение, стоящее на пути самодельщика, — изготовление колокола. Оцинкованное кровельное железо позволяет придать ему нужную форму простыми средствами, к тому же он будет нетяжелым. Но недолговечность такого материала при быстрой коррозии в условиях агрессивной среды заставляет искать другие варианты. Поэтому мы настоятельно советуем присмотреться к доступному металлолому. Старые емкости, например, от нефтепродуктов, будучи обрезанными, могут оказаться очень подходящим полуфабрикатом, как по форме (обычно с приварными сферическими днищами), так и по толщине листового материала: от 2 до 5 мм.

Видимо, ходовыми размерами колокола будут  $\varnothing 2-3$  м и такая же высота. Если «бочка» окажется меньше, стоит подумать, делать ли большой колокол или взять два поменьше (например,  $\varnothing 1,5$  м), заодно вернувшись к варианту спаренных простейших установок.

У некоторых читателей возник вопрос об определении давления газа. Видимо, они не обратили внимания на очевидное: как только колокол всплывет — сила давления газа достигла величины массы колокола. Поясним это на примере. При диаметре юбки колокола 2 м площадь ее сечения составит  $S = \pi R^2 = 3,14 \times 1 = 3,14 \text{ м}^2 = 31\,400 \text{ см}^2$ . При толщине стенки колокола 5 мм и высоте 2 м вес его составит около 500 кг. Допустим, что фактический вес колокола равен 470 кг. Тогда колокол всплывет при давлении газа 0,15 ати. (В системе СИ масса  $M = 470$  кг, сила веса  $G = 4700$  Н, давление газа  $p = 4700 : 31\,400 = 0,15 \text{ Н/см}^2 = 0,15$  ати).

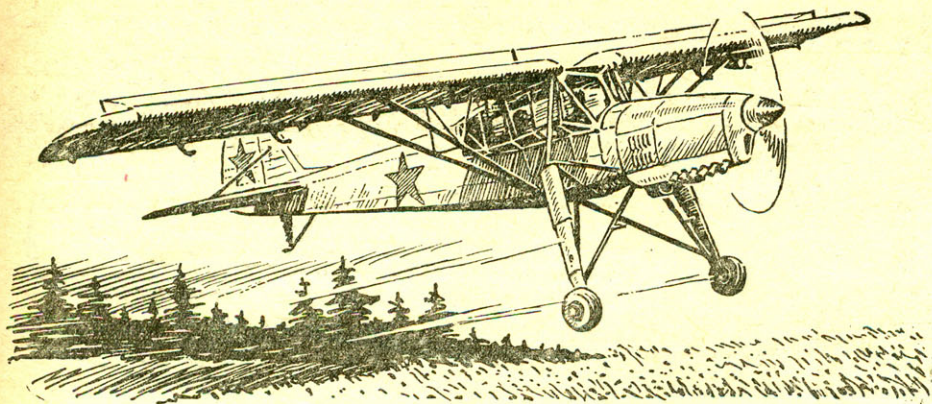
По мере подъема колокола давление почти не изменится, его повышение будет происходить только за счет вытеснения объема жидкости, равного всплывшей части стенок колокола.

Отмечая невысокое давление газа, видим, что его (в случае необходимости) можно повысить простым способом: установить на колоколе дополнительный груз, расположив его пониже, для лучшего равновесия колокола.

Несколько любопытных примеров для сравнения. Давление газа в городской сети находится в пределах 200—300 мм вод. ст., а допускаемое — до 600 мм вод. ст. В нашей же системе это давление должно быть также предельным. Естественно, возникает вопрос: разве личное подворье способно дать биосырья в достаточном количестве? Конечно же, нет. Наши рекомендации относятся в первую очередь к кооперативным животноводческим хозяйствам, получающим с каждым днем все большее развитие. Кроме того, резервы, и немалые кроются в колхозах и совхозах: иногда возле животноводческих ферм скапливается значительное количество навоза, который никак не используется. Местные жители могли бы его утилизировать, а затем уже вывозить на поля. Ведь отработанное сырье из ферментатора практически не теряет свою ценность как удобрение. Налицо двойная экономическая выгода.

В заключение вновь обращаемся к читателям с просьбой делиться своим опытом в конструировании и эксплуатации биогазовых установок.





Авиалетопись  
"М-К"

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

## ЛЕГКОМОТОРНЫЕ САМОЛЕТЫ

Советская торговая делегация прибыла в Германию в начале 1940 года. Авиационным специалистам, числящимся в ее составе, показали ряд авиазаводов, самую современную технику. Гитлеровские авиационные «спецы» высокомерно полагали, что воспользоваться их опытом советская промышленность не успеет, а фактор утраты окажет соответствующее деморализующее воздействие.

Демонстрацию новых машин на Берлинском аэродроме проводил генерал Удет, известный инженер-конструктор, ас первой мировой войны, возглавлявший в то время техническую часть министерства авиации. На взлетной полосе уже стоял готовый к полету трехместный «Шторх» — самолет фирмы «Физлер». Удет пригласил Ивана Федоровича Тевосяна, главу нашей делегации, в кабину, а сам занял место пилота. Запустил мотор и после очень короткого разбега поднял машину в воздух. Сделав несколько крутых виражей, приземлился прямо на стоянку. Тевосяну машина понравилась, а позже этот «Шторх» был подарен нашей делегации.

И вскоре вместе с дареным «физлером» в Москву прибыла целая эскадра закупленных в Германии истребителей и бомбардировщиков. Техника тщательно изучалась, испытывалась на земле и в воздухе. Наши пилоты отмечали высокие летные качества немецких самолетов, однако у конструкторов не возникало желания что-то скопировать, вот только «Шторх»...

Кому поручить работу! Конечно, никто из маститых конструкторов за это дело не брался. Тогда вспомнили про молодого инженера Олега Антонова, который уже успел зарекомендовать себя талантливым организатором, работая главным конструктором планерного завода в Тушине.

Под его руководством на ленинградском авиазаводе изготовили чертежи и построили «летающую копию». Конструкцию повторили почти без изменений, даже название просто перевели с немецкого на русский: «Шторх» — «Аист». Спустя восемь месяцев первые машины вышли на испытания. Самолет строили сразу в двух вариантах: санитарном и многоцелевом. Второй предполагалось использовать для связи, перевозки людей и мелких грузов, разведки и корректировки ар-

тиллерийского огня. Для выполнения последней задачи машину оснастили достаточно совершенной по тем временам радиостанцией. Испытания «Аиста» [он же ОКА-38] прошли успешно. Незамедлительно последовало решение о его серийном выпуске на новом авиазаводе в Каунасе, однако начавшаяся война помешала осуществлению этих планов.

Но «Шторх» на протяжении всей войны постоянно напоминал о себе. Он появлялся над позициями наших войск в плохую погоду или ночью, когда действия истребительной авиации были затруднены. Однако и в хорошую погоду «физлер» оставался малоуязвимым для истребителей. Легкая маневренная машина, способная летать на очень малых высотах, имела много шансов уйти от воздушных атак безразлично.

Советские военные специалисты, увлеченные скоростными истребителями и бомбардировщиками, считавшие легкомоторную авиацию делом второстепенным, все-таки изменили свои взгляды — уже вскоре после начала войны для ведения боевых действий были приспособлены устаревшие безоружные У-2, которые оказывали большую помощь наземным войскам. Выпуск этих машин в годы войны пришлось резко увеличить, разработали и новый вариант — У-2ВС [войсковая серия], вооруженный пулеметом ШКАС для защиты задней полусферы. Бомбы до 300 кг самолет нес уже на внешней подвеске под нижним крылом.

Характерная особенность У-2ВС, впрочем, как и других легкомоторных самолетов, — универсальность применения. Он использовался в качестве бомбардировщика, разведчика, корректировщика, для перевозки грузов партизанам, вывозил раненых. Например, в 1942 году в боях на Дону

272-я ночная бомбардировочная дивизия, имевшая 65 единиц, действовала не только ночью, но и днем. Она выполняла даже задания командования фронта по разведке положения своих войск, отходивших с тяжелыми боями, осуществляла связь с ними.

С немецкими легкомоторными самолетами нашим летчикам-фронтовикам удалось познакомиться только в конце войны. «Шторхи» находили на захваченных аэродромах. Инженер авиационного истребительного полка восьмой воздушной армии А. Прицкер вспоминал: «Однажды в Чехословакии в сарае на краю аэродрома мы обнаружили пять «Шторхов». Хотя я не был профессиональным летчиком, на У-2 летал самостоятельно, решил опробовать «физлера» — сделал короткий полет...»

Через месяц все желающие освоили управление им. Машина обладала отличными летными данными, большое впечатление произвела методика посадки, выполнявшаяся не с планированием с задресселированным мотором, а с парашютированием на полном газу. При этом интенсивная обдувка крыла воздушным потоком от винта позволяла устойчиво парашютировать на скорости чуть выше 30 км/ч, против обычной для «Шторха» посадочной около 60 км/ч. Вертикальная скорость снижения доходила до 3,5 м/с, но зато пробег после приземления не превышал 20 м.

Хотя посадки на парашютировании требовали повышенного внимания, они вскоре были освоены всеми, кто летал на «физлерах».

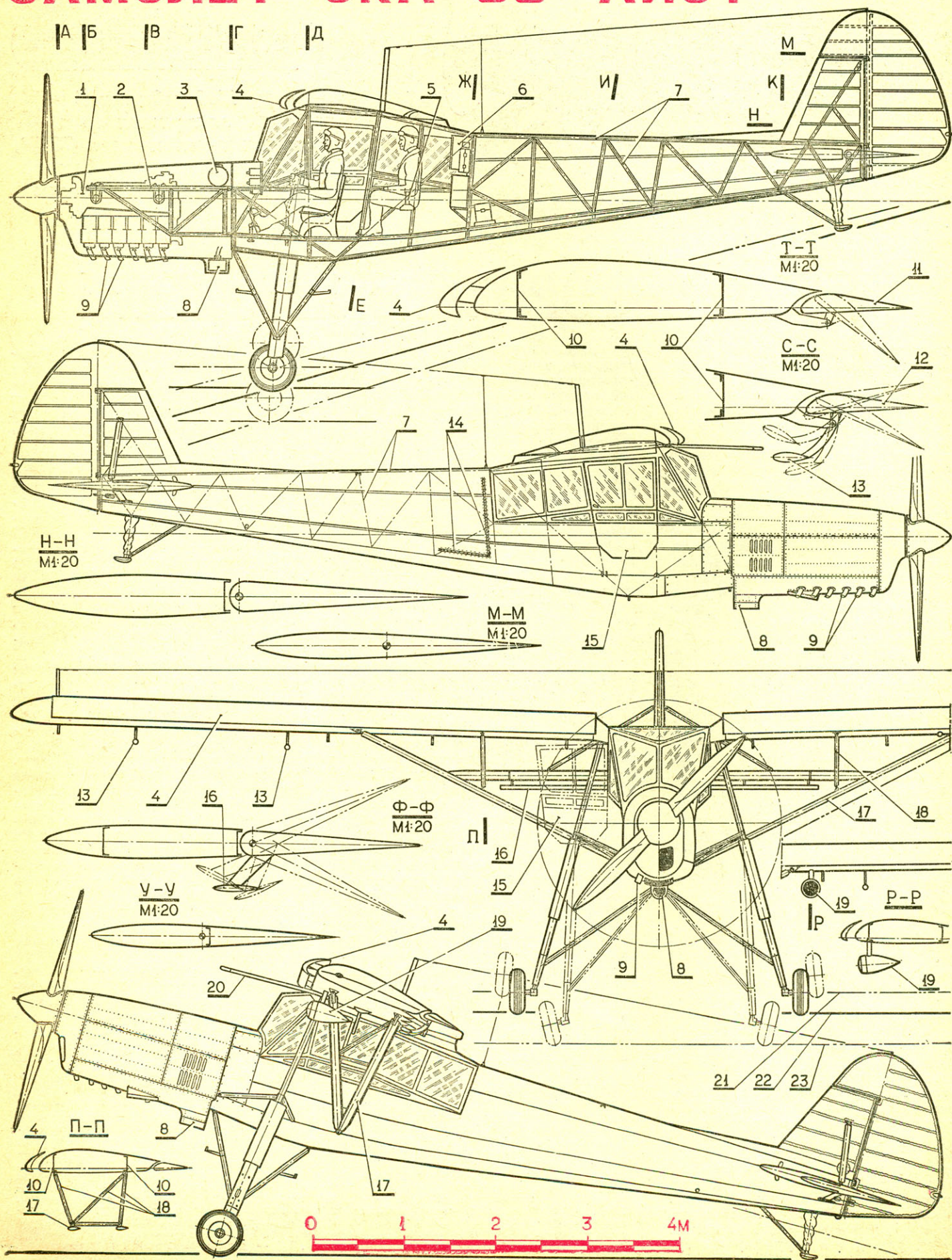
После войны с учетом опыта эксплуатации «Шторха» в КБ А. С. Яковлева был создан Як-12. В Чехословакии и во Франции «Шторх» в больших количествах строился серийно и в после-

Легкий самолет-разведчик ОКА-38 «Аист»:

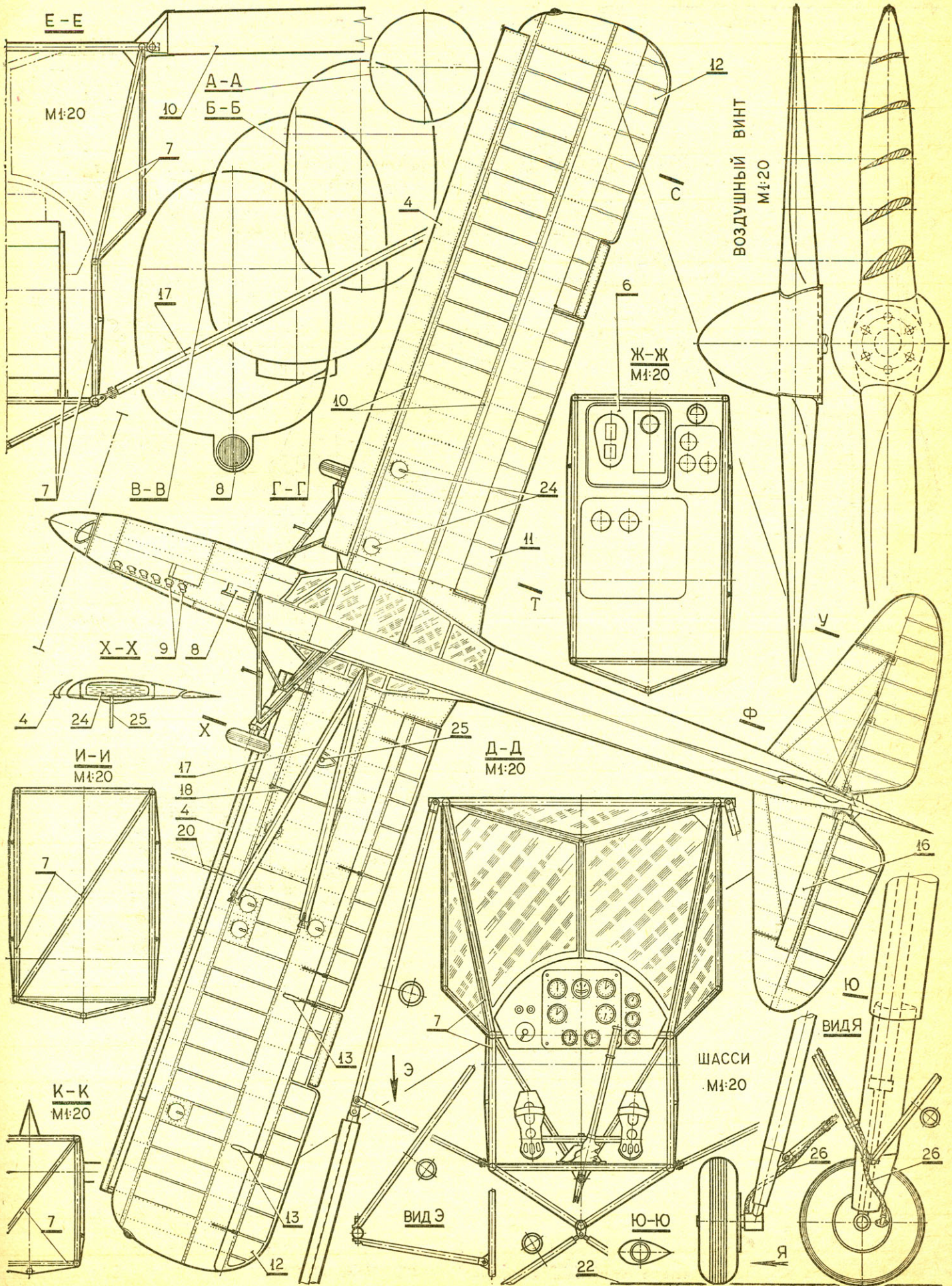
1 — двигатель МВ-6, 2 — моторама, 3 — маслобак, 4 — фиксированный металлический предкрылок, 5 — место наблюдателя-корректировщика (в связанном варианте в кабине размещались три человека), 6 — радиооборудование, 7 — стальная сварная ферма фюзеляжа, 8 — маслорадиатор, 9 — выхлопные патрубки двигателя, 10 — лонжероны крыла, 11 — щелевой закрылок, 12 — щелевой элерон, 13 — весовые балансиры элерона, 14 — люк в мягкой обшивке с застегиваемой «молнией», 15 — дверь кабины (только справа, открывалась против полета), 16 — выносной аэродинамический компенсатор руля высоты, 17 — поднос крыла, 18 — контрподкосы, 19 — посадочная фара, 20 — приемник воздушного давления (только слева), 21 — положение земли и колес шасси при полном обжатии амортизатора, 22 — положение земли и колес шасси при стояночном обжатии амортизатора, 23 — положение колес шасси при необжатом амортизаторе, 24 — бензобаки, 25 — указатель уровня топлива (на правом и левом крыле), 26 — шланг тормозной гидросистемы.



# САМОЛЕТ ОКА-38 «АИСТ»

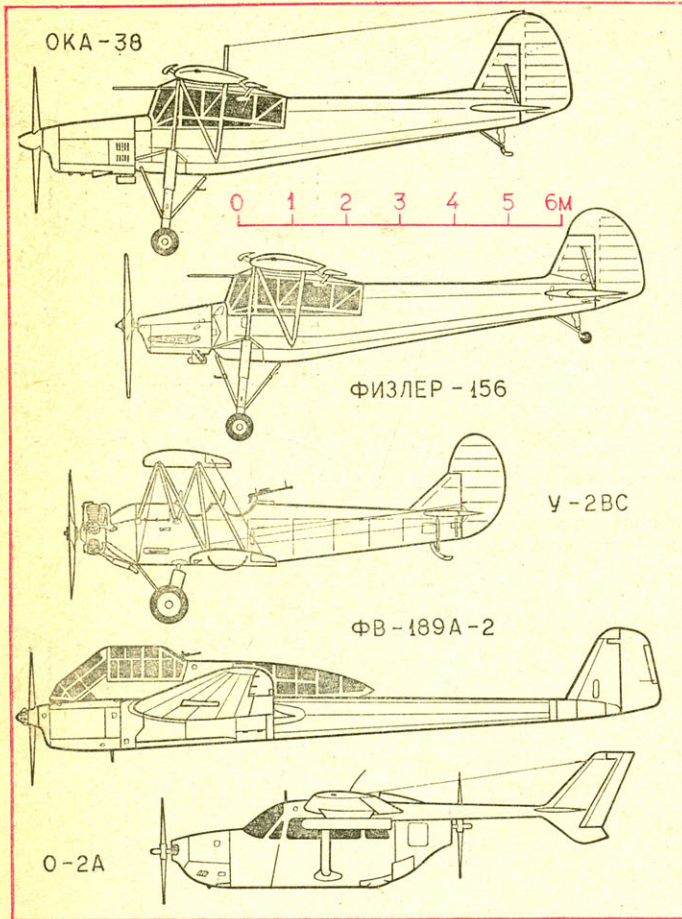








## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛЕГКОМОТОРНЫХ РАЗВЕДЧИКОВ



	ОКА-38 «Аист», СССР	Физлер-156 «Шторх», Германия	У-2ВС, СССР	ФВ-189А-2 Германия	Цессна О-2А, США
Год выпуска	1941	1936	1941	1937	1967
Длина самолета, м	10,3	9,9	8,17	12,03	9,07
Размах крыла, м	14,28	14,25	11,4	18,4	11,63
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	26,0	26,0	33,15	38,8	18,81
Мощность мотора, л. с.	240	240	115	2×465	2×210
Взлетный вес, кг	1343	1250	1400	4170	2100
Вес пустого, кг	980	960	773	2830	1266
Максимальная скорость, км/ч	173	172	134	300	322
Посадочная скорость, км/ч	63	59	82	110	109
Время набора высоты 1000 м, мин	5,5	4	25	2,9	3,5
Практический потолок, м	4400	4880	1500	7300	5490
Дальность полета, км	514	330	450	670	1260
Разбег, м	144	68	270	250	305
Пробег, м	160	55	140	200	213
Вооружение	—	1 пулемет	1 пулемет, бомбы	4 пулемета, бомбы	ракеты, бомбы

Данные самолетов ОКА-38 и «Шторх» взяты из отчета по испытаниям этих самолетов в НИИ ВВС. Взлетный вес самолета У-2ВС без бомбовой нагрузки в разведывательном варианте — 1080 кг, летные данные соответственно были несколько выше.

военные годы. Самолеты этого типа можно встретить в этих странах и сейчас. Еще один «наследник» «Физлера» — польская «Вильга» — активно используется в аэроклубах ДОСААФ СССР и в наши дни.

Однако вернемся к легкомоторным разведчикам. Несколько машин такого класса выпустила фирма «Арадо», но максимум неприятностей нашим сухопутным войскам доставил «Фокке-Вульф-189» — «рама», как окрестили разведчика наши пехотинцы за двухбалочную хвостовую часть фюзеляжа. Тихоходная «рама» постоянно висела над нашими позициями. От советских истребителей ее спасала не скорость, не высота и даже не пулеметы, защищавшие хвост и имевшие очень большой сектор обстрела, — главным «оборонительным оружием» ФВ-189 была маневренность.

Атаковать истребитель «рама», ко-

нечно, не могла, но сама уворачивалась от атак довольно успешно. Победа в воздушном бою над ФВ-189 у наших летчиков считалась определенным успехом. Впрочем, за сбитый У-2 фашистским асам платили 2000 марок, вдвое больше, чем за любой другой самолет. В отличие от всех прочих легкомоторных машин ФВ-189 был специализированным самолетом-разведчиком, пожалуй, единственным в своем роде.

По окончании второй мировой войны о легкомоторных разведчиках надолго забыли, однако уже в 60-х годах большие потери авиации во Вьетнаме заставили американских агрессоров искать новые, наиболее эффективные средства воздушной войны. Одним из них оказались... легкомоторные разведчики. США всегда имели разнообразный парк легких самолетов, и для Вьетнама подобрали самолет «Скаймастер» фирмы

«Цессна». Помимо обычной для разведчика радио- и фотоаппаратуры, О-2А — так назвали боевой вариант «Скаймастера» — мог нести ракетное и бомбовое вооружение.

Опыт боевого применения легкомоторных поршневых разведчиков показал, что и в наши дни, как и в годы второй мировой войны, против легкого поршневого самолета не найдено достаточно эффективного оружия. Маневренность защищает его от атак истребителей, малая высота полета прячет от «взора» радиолокатора, низкая интенсивность теплового излучения поршневого двигателя помогает уйти от ракеты с инфракрасной головкой самонаведения. Достоинства легких поршневых машин оценили военные специалисты всего мира, в настоящее время такие самолеты входят в состав военно-воздушных сил большинства государств.

## САМОЛЕТ ОКА-38 «АИСТ»

По схеме ОКА-38 представлял собой подкосный моноплан с высоким расположением крыла. Конструкция самолета смешанная, с полотняной обшивкой.

Фюзеляж был ферменным, сваренным из стальных труб. В средней части фюзеляжа размещалась длинная узкая кабина, в которой друг за другом располагались пилот и два пассажира или наблюдатель со стрелком. Дверь для входа в кабину находилась с правой стороны фюзеляжа. Оригинальный фонарь обеспечивал прекрасный обзор вниз, что было крайне важно для разведчика.

Крыло двухлонжеронное, деревянное, с V-образным подкосом из стальных труб каплевидного сечения имело мощную механизацию, состоявшую из фиксированного дюралевого предкрылка, щелевого закрылка и зависающего элерона. При отклонении закрылка в посадочное положение, то есть на 40°, элероны автоматически опускались вниз на 15°. Профиль крыла по конфигурации напоминал наш Р-11. В межлонжеронной части крыла размещались четыре топливных бака.

Оперение также имело подкосную деревянную конструкцию и по форме в плане несколько отличалось от «Шторха».

Силовая установка — шестицилиндровый рядный мотор воздушного охлаждения МВ-6, в то время как на «Шторхе» стоял восьмицилиндровый V-образный перевернутый «Аргус» также воздушного охлаждения. МВ-6 появился в нашей стране в конце 30-х годов, как лицензионное воспроизведение французского мотора «Рено», выпускался небольшими партиями, устанавливался на легкомоторных самолетах Яковлева, Москалева и других конструкторов, но распространения не получил. На «Аисте» использовался деревянный моноблочный винт фиксированного шага.

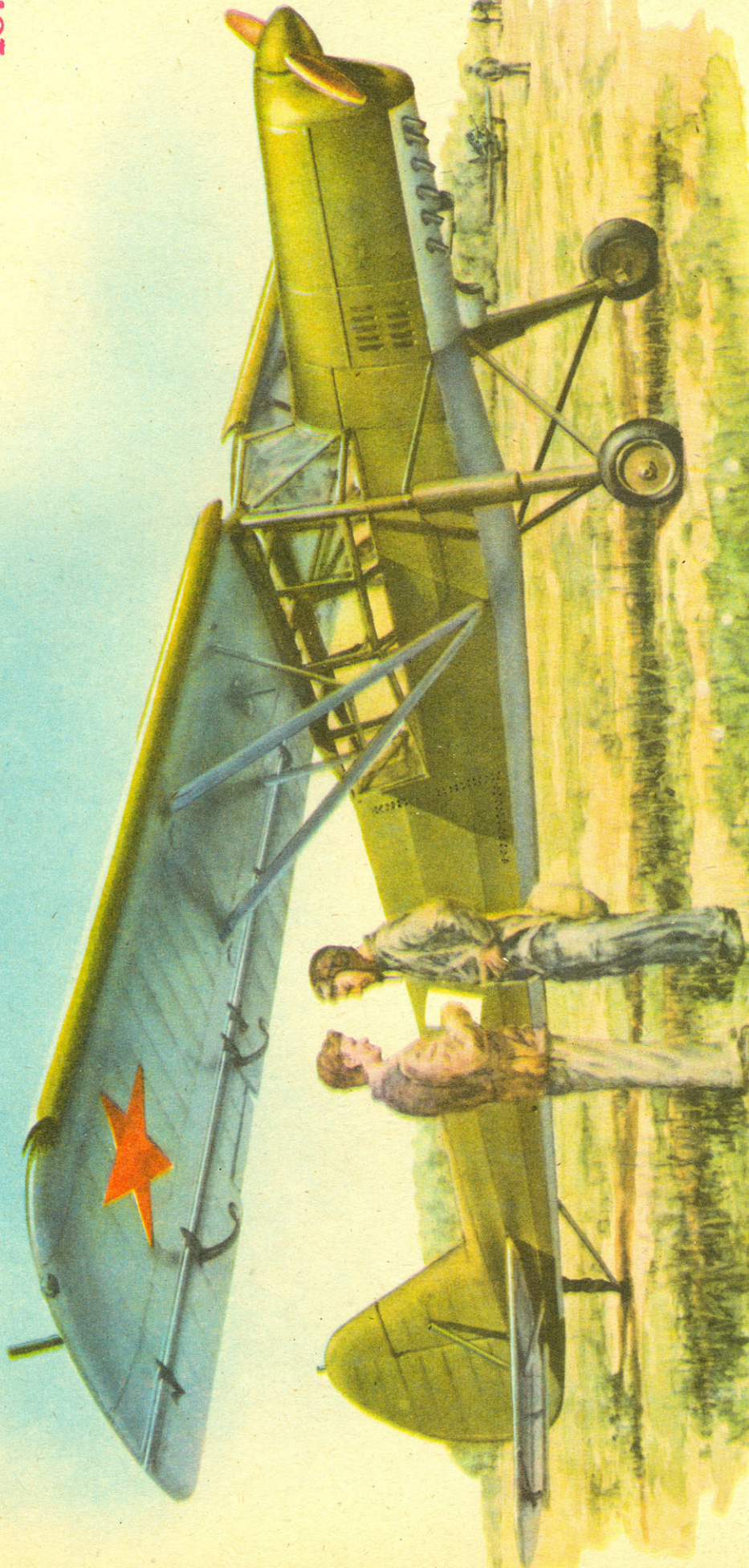
Шасси пирамидальной конструкции с жидкостно-газовой амортизацией, имевшей большой ход. Колеса — тормозные, с пневматиками низкого давления.

В. КОНДРАТЬЕВ



Авиационный  
М-К  
Разведчик

18.

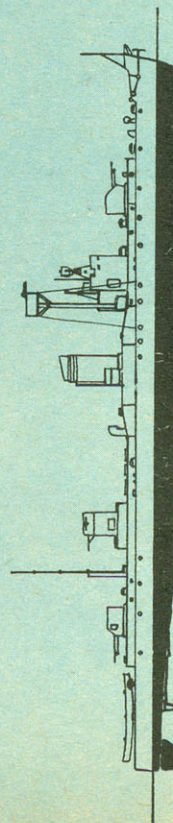
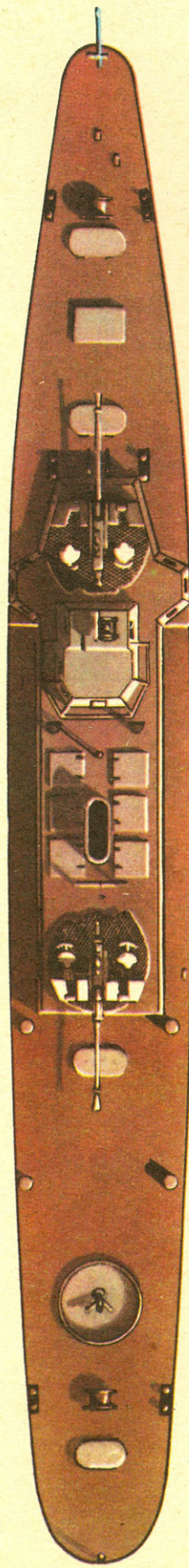
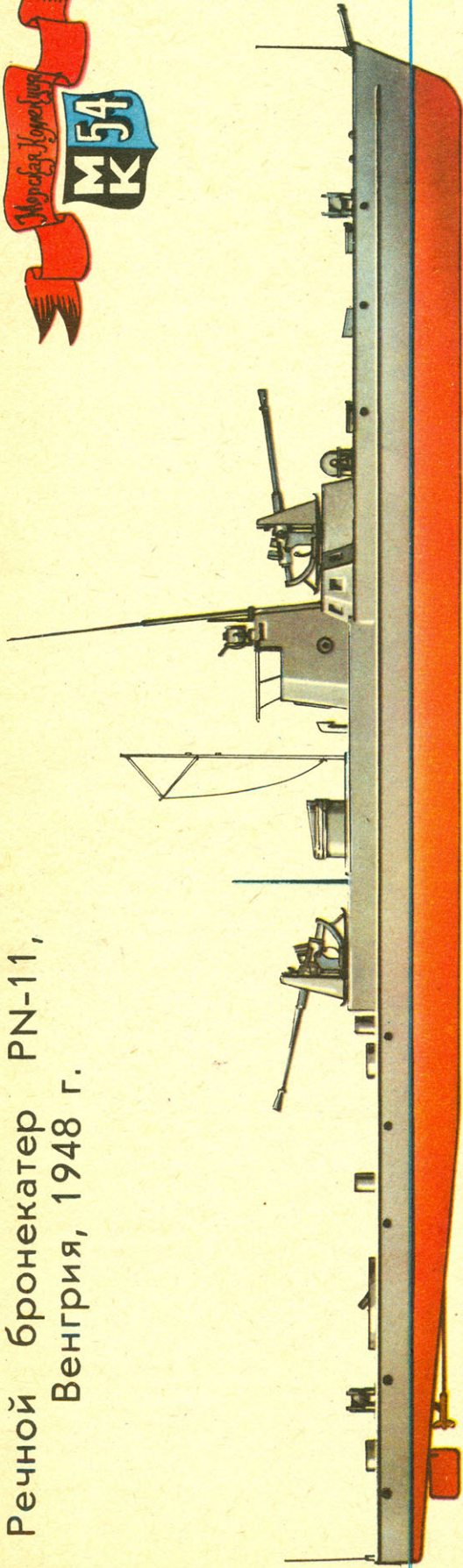


*М. Попов*

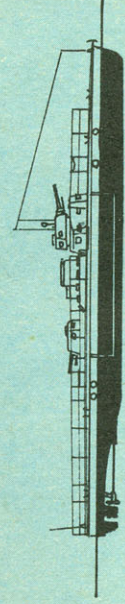
ОКА-38 «АМСТ»



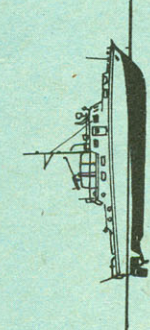
Речной бронекатер РН-11,  
Венгрия, 1948 г.



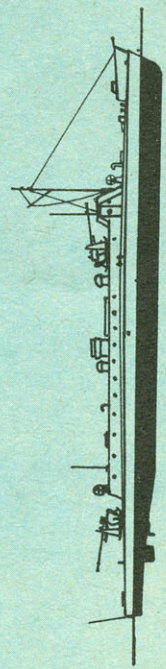
159. Большой бронекатер «Дебрецен», Венгрия, 1916 г.



160. Бронекатер РМ-1,  
Венгрия, 1940 г.



161. Малый минный  
заградитель АН-2,  
Венгрия, 1953 г.



162. Речной сторожевой катер РН-32, Венгрия, 1956 г.



25 ноября 1944 года, в разгар битвы за Будапешт, советские войска 2-го Украинского фронта, занявшие Чепель — южный островной район города, были внезапно атакованы со стороны реки. Низко сидящий башенный бронекатер вел обстрел наших позиций, не обращая внимания на огонь пулеметов и другого легкого оружия. И тогда было принято решение развернуть в сторону реки батарею противотанковых орудий. Артиллеристы не подвели: бронебойные снаряды легли точно в цель, пробив машинное и котельное отделения. Вражеский корабль остановился, а затем начал медленно дрейфовать вниз



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

## СУДЬБЫ ДУНАЙСКИХ ФЛОТИЛИЙ

по течению. Дойдя до острова Качаш, он окончательно лишился плавучести и затонул. Таков был конец «Дабрецена», за 26 лет службы четыре раза менявшего свои названия и флаги...

По условиям Версальского мирного договора, закрепившего результаты первой мировой войны, Австрии и Венгрии как побежденным странам было разрешено содержать только силы речной охраны, корабельный состав которых не должен был превышать восьми патрульных судов, каждый водоизмещением до 130 т, и двух до 60 т, а также десяти полицейских катеров. Максимальная численность личного состава ограничивалась сотней офицеров и полутора тысячами матросов.

Эти ограничения почти в точности соответствовали силам бывшей дунайской флотилии Австро-Венгрии. В нее входили как раз 8 бронированных патрульных катеров типов «Фогаш», «Вельс» и «Штер». Построенные в 1915—1916 годах корабли первой серии («Вельс», «Барш», «Цомпо» и «Виза») имели водоизмещение 133 т, длину 44,0 м, ширину 6,0 м и осадку около 1 м. Оригинальной была двигательная установка, включавшая два котла «Ярроу» и две турбины фирмы АЭГ с зубчатым редуктором — сочетание, только входившее в употребление на больших кораблях того времени, а на катерах повторенное лишь спустя четверть века (британские «Грей Гуз»). При общей мощности 1200 л. с. проектная скорость их составляла 15 узлов, но на практике удавалось «выжимать» до 17,3 узла. Небольшие боевые корабли полностью защищала броня, хотя толщина ее — 6—10 мм — обеспечивала защиту только от ружейно-пулеметного огня. Вооружение состояло из четырех 66-мм короткоствольных орудий завода «Шкода», размещенных попарно в бронированных башнях, допускаящих ведение огня по воздушным целям, а также четырех 8-мм пулеметов.

Большие бронекатера «Штер» и «Лакс» представляли собой дальнейшее развитие «вельсов». На них вместо 66-мм орудий устанавливались две 75-мм пушки «Шкода», по одной в каждой башне. Число пулеметов увеличилось до шести.

Помимо больших патрульных катеров, в состав австро-венгерских речных сил входили и два корабля меньших размеров — «Фогаш» и «Чука»

водоизмещением 60 т. Длина их равнялась 36,0 м, ширина 4,6 м, а осадка была лишь на 0,1 м меньше, чем у «вельсов» и «штеров». Построенные в 1915 году, они имели менее совершенную силовую установку: две паровые машины тройного расширения при двух котлах типа «Ярроу». Вооружение — одно 66-мм орудие и два пулемета.

Речные катера бывшей монархии были поделены между «наследниками» — Австрией и Венгрией — строго поровну: каждой досталось по два корабля типа «Вельс» и по одному типов «Штер» и «Фогаш». У Австрии остались «Барш», «Цомпо», «Штер» и «Фогаш», а к Венгрии отошли «Вельс», «Виза», «Лакс» и «Чука», переименованные соответственно в «Сегед», «Кечкемет», «Комаром» и «Шиофок». Однако на распределении «равенство» закончилось — в дальнейшем эти малые флоты ожидали совершенно разные судьбы.

Австрия, не имевшая собственной судостроительной базы, так и не смогла ввести в строй ни один из доставшихся ей после дележа кораблей. Они простояли у стенки почти 10 лет, постепенно приходя в негодность. Активные речные силы этой страны составляли всего несколько полицейских моторных лодок, а попыток постройки новых боевых судов не предпринималось вплоть до «аншлюса» Австрии фашистской Германией. Только в ходе второй мировой войны началось производство секций малых десантных барж по германским проектам.

Иначе складывались дела в Венгрии. В Будапеште находился ряд судостроительных заводов, в том числе известная верфь «Ганц-Данубиус», на которой в годы первой мировой и была построена вся дунайская катерная флотилия «двуединой монархии». На развитие венгерского «флота» немалое влияние оказал и фактический правитель страны — регент Хорти. В прошлом адмирал габсбургской империи, командовавший легкими силами австрийского флота при атаках Орантского барража, он вынужден был теперь ограничить свои притязания речной флотилией на небольшом отрезке Дуная.

Поскольку условиями мирного договора Венгрии было запрещено строить новые корабли, единственным источником пополнения флота стали их

закупки за рубежом. Поиски поставщика оказались недолгими: соседи-австрийцы были рады избавиться от бесполезных для них катеров. В августе — октябре 1927 года Венгрия приобрела «Цомпо», «Штер» и «Фогаш». Австрия не хотела расставаться с единственным оставшимся боевым кораблем, однако через два года была достигнута договоренность об обмене «Барша» на меньший по размерам «Шиофок» (однотипный с проданным ранее «в обратном направлении» «Фогашем», но находившийся в исправном состоянии). Названный «Бираго», катер вошел в состав речной полиции Авст-

рии, став самой крупной единицей этого «флота».

Теперь в руках венгров оказалась практически вся дунайская флотилия бывшей монархии, и они приступили к приведению кораблей в порядок. Первым был капитально отремонтирован «Комаром», получивший новую артиллерию и переименованный в «Дабрецен» (159). За ним последовал «Штер», ставший теперь «Шопроном». «Цомпо», находившийся в очень плохом состоянии, модернизировали в городе Дьер, в честь которого он и получил новое название. Катер также был перевооружен: вместо четырех старых пушек на нем установили две новые — фирмы «Бюфорс», а конструкцию башен и прицелов изменили таким образом, чтобы обеспечить возможность стрельбы по современным воздушным целям. Венгры немало помучились с этим кораблем — вести прицельный зенитный огонь на ходу оказалось почти невозможно: башни сильно вибрировали, и пришлось менять их конструкцию и систему крепления к палубе.

Пока Австрия и Венгрия занимались бесконечными взаимными продажами и обменами, еще одна часть бывшей империи, Чехословакия, также подключилась к гонке вооружений на Дунае. На нее не было наложено ограничений по постройке новых боевых единиц, но зато эта страна, несмотря на наличие всемирно известных заводов «Шкода», некогда снабжавших оружием весь австро-венгерский флот, не имела судостроительной базы.

Первая попытка Чехословакии усилить свою дунайскую флотилию была предпринята в конце 20-х годов. При этом, не имея собственного опыта в кораблестроении, чехословацкие инженеры воспользовались старыми чертежами австро-венгерских прототипов. В 1931 году был спущен на воду бронекатер «Президент Масарик». Его водоизмещение в полном грузу составляло 230 т, длина — 49,0 м, ширина — 6,0 м. По компоновке «Масарик» был очень похож на старые «Вельс» и «Штер» с аналогичной же машинно-котельной установкой: две турбины мощностью 2300 л. с., изготовленные на заводах «Шкода», соединялись с валами гребных винтов через зубчатый редуктор, обеспечивая скорость свыше 16 узлов. Вооружение представляло собой «шаг назад»: четыре стандартные



## ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

66-мм пушки «Шкода», в то время как в соседней Венгрии их заменяли более современными орудиями. Новой была лишь возможность замены части пулеметов (всего «Масарик» нес их до 10 штук) на десяток речных мин.

Следующие по силе патрульные суденышки ОМд-1 и ОМд-2 имели водоизмещение всего по 17 т, а по конструкции представляли собой обычные прогудочные речные трамвайчики, на которых ухитрились разместить две 76-мм короткоствольные пушки и два пулемета. Разумеется, их боевая живучесть была ничтожной. Остальные 30 единиц чехословацких речных сил и вовсе не представляли никакой ценности: в основном это были разнотипные моторные лодки.

А между тем международная обстановка становилась все более угрожающей для Чехословакии, в особенности после поглощения Австрии «третьим рейхом». Необходимо было каким-либо способом обеспечить оборону Дуная.

К концу 30-х годов в разработке находились эффективные донные мины неконтактного действия (магнитные, акустические), особенно удобные для применения на реках. Соответственно требовались корабли для их постановки и борьбы с ними. В 1937 году в Чехословакии были заложены два универсальных тральщика-заградителя водоизмещением 60 т, длиной 32,0 м и шириной 4,0 м. Два дизеля общей мощностью 900 л. с. позволяли развивать скорость около 20 узлов. Новые суда, помимо двух пулеметов, могли нести 22 мины. Однако судьба их оказалась незавидной — по окончании постройки в 1939 году они вошли в состав уже немецкой дунайской флотилии под обозначениями ГМ-1 и ГМ-2 и провоевали всю войну на стороне противника.

Впрочем, чехи не являлись новаторами в деле использования речного минного оружия. Параллельно с модернизацией бывших австро-венгерских бронекатеров правительство Хорти еще в 1927 году приступило к обходу Версальских соглашений, заложив первый на Дунае минный заградитель «Марош». Официально классифицированный как «вспомогательный сетевой постановщик», он имел водоизмещение 90 т, а дизель мощностью всего 280 л. с. позволял развивать скорость чуть больше 11 узлов. Но при столь низких характеристиках новый катер обладал всеми отличительными особенностями универсального корабля минной войны: нес 12 мин и специальное тральное оборудование для борьбы с контактными и неконтактными минами. Интересна судьба этого первого боевого катера венгерской постройки. После войны он последовательно был буксиром, транспортным судном, а с 1966 года стал использоваться для экскурсионных прогулок, принимая на борт до 300 туристов.

В конце 30-х годов Венгрия, уже открыто игнорируя условия мирных договоров, приступила к ускоренному наращиванию сил своего «москитного флота». В 1940 году на озере Балатон было построено 12 малых минных заградителей типа АМ, которые несли по 6 мин, укомплектовывались тральным оборудованием, а при необходимости могли использоваться в качестве буксиров для барж. В ходе второй

159. Большой бронекатер «Дебрецен», Венгрия, 1916 г.

Построен на верфи «Данубиус» в Будапеште под названием «Лакс» для австро-венгерского флота. В 1919 году переименован в «Пожонь», в том же году захвачен белочехами. Участвовал в контрреволюционном выступлении против Венгерской советской республики в июле 1919 года. В 1920-м переименован в «Комаром», а в 1928-м — в «Дебрецен». Водоизмещение 140 т, суммарная мощность двух паровых турбин АЭГ 1100 л. с., скорость 18 узлов. Длина наибольшая 44,9 м, ширина 4,6 м, среднее углубление 1,0 м. Вооружение: два 80-мм орудия, один 20-мм автомат, четыре пулемета. Бронирование: борт 8 мм, палуба 6 мм, рубка и башни 10 мм. Внешний вид и технические данные корабля относятся к 1944 году.

160. Бронекатер РМ-1, Венгрия, 1940 г. Водоизмещение 38 т, суммарная мощность трех дизелей «Юнкерс» 480 л. с., скорость 20,5 узла. Длина наибольшая 28,0 м, ширина 3,7 м, среднее углубление 0,6 м. Вооружение: две 40-мм автоматические пушки, 6 пулеметов. Бронирование: борт 13 мм, палуба 20 мм, башни 40 мм. Построен в Будапеште. В 1944 году серьезно поврежден в бою. До настоящего времени используется в качестве плавучего причала на Дунае.

161. Малый минный заградитель АН-2, Венгрия, 1953 г.

Водоизмещение 10,5 т, суммарная мощность двух дизелей «Чепель» Д-613 170 л. с., скорость 13 узлов. Длина наибольшая 13,4 м, ширина 3,7 м, максимальное углубление 0,6 м. Корпус из алюминиевого сплава. Вооружение: один 12,7-мм пулемет ДШК и 2—4 мины.

162. Речной сторожевой катер РН-32, Венгрия, 1956 г.

Водоизмещение 92 т, суммарная мощность двух дизелей «Ендрачек» 900 л. с., скорость 13,4 узла. Длина наибольшая 33,0 м, ширина 4,8 м, максимальное углубление 1,0 м. Вооружение: две 37-мм автоматические пушки, один 12,7-мм пулемет ДШК. Всего в 1952—1956 годах построено три единицы, все сданы на слом в 1973 году.

мировой войны были заложены бронированные минные заградители РАМ водоизмещением 28 т. Два дизеля «Мерседес» по 90 л. с. сообщали приличную для реки скорость — 16 узлов. Катера имели полное бронирование борта (11 мм), палубы (8 мм) и рубки (15 мм). Вооружение состояло из 20-мм зенитного автомата, 4 пулеметов и 8 мин. Всего планировалось построить восемь таких заградителей, однако в строй вступили лишь РАМ-21 и РАМ-22. После долгих дебатов был разработан и новый тип «артиллерийского боевого корабля». Им стал скоростной бронекатер РМ-1 (160). Он, в общем, неплохо проявил себя в боевых действиях на реках Сава и Дунай в 1941—1942 годах, хотя на максимальной скорости его нос слишком высоко выходил из воды, затрудняя управление.

Большая часть кораблестроительной

### РЕЧНОЙ БРОНЕКАТЕР РН-11, Венгрия, 1948 г.

Заложен в 1944 году под обозначением РМ-3. Затоплен командой зимой 1945-го, а в сентябре 1948-го поднят и восстановлен. Водоизмещение 87 т, суммарная мощность двух дизелей «Ланг» МР-35 420 л. с., скорость хода 13,5 узла. Длина наибольшая 33,2 м, ширина 3,9 м, среднее углубление 1,1 м. Вооружение: две 37-мм автоматические пушки, один 82-мм миномет. Бронирование: 30 мм (цитадель). В период службы неоднократно менял бортовые номера (РН-31, РН-34). Исключен из списков флота в 1973 году.

программы Венгрии оказалась так и не завершенной. Из действовавших речных катеров многие были потоплены советскими войсками, остальные немцы увели выше по течению Дуная, где и сдали их американцам.

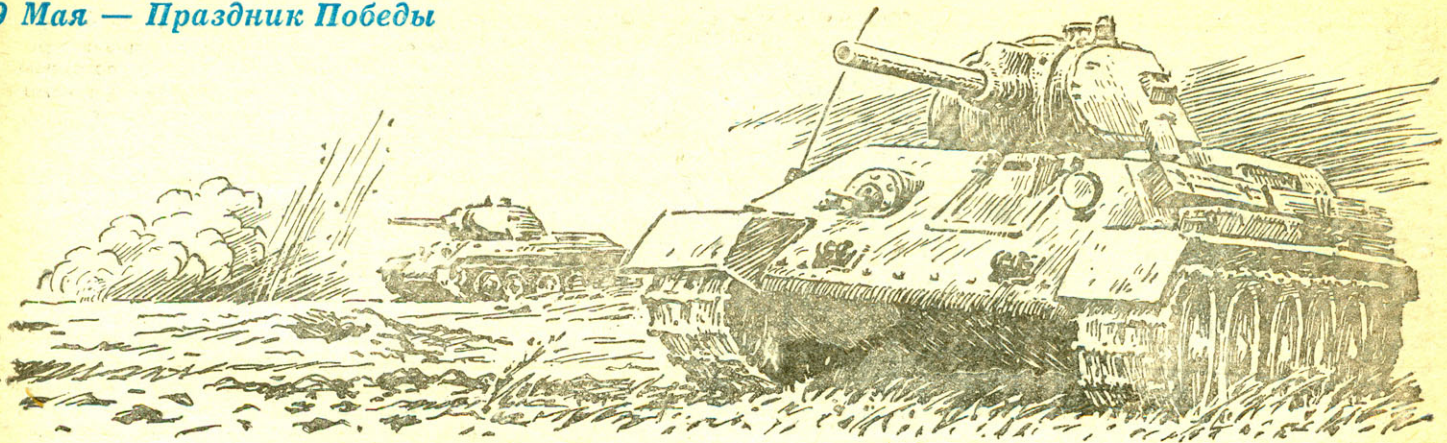
Перед новым правительством демократической Венгрии в числе других проблем встал сложная задача очистки Дуная от большого числа поставленных в последний год войны мин. Советские саперы освободили главный фарватер, однако за его пределами судоходство было почти невозможным. Поэтому первыми кораблями Венгерской Народной Республики стали 12 деревянных тральщиков типа ГАМ водоизмещением в 10 т, начавшие вступать в строй с июля 1948 года. В течение нескольких лет они «прочесывали» Дунай, освобождая его от минной опасности.

В это же время начался подъем и ввод в строй затонувших и недостроенных судов военного времени. Все они подвергались значительной модернизации в соответствии с современными требованиями. Первыми среди них были минные катера АН-1 и АН-2 (161), получившие надстройки измененной конструкции. В 1948 году подняли бронекатер РМ-3 (новое обозначение РН-11). При его модернизации применили весьма оригинальную схему защиты: броня в виде овальной цитадели закрывала пространство от носовой артустановки до задней стенки машинного отделения. Однако высокое расположение новых зениток и бронирования оказали отрицательное влияние на остойчивость сильно перегруженного катера. Вошедший в строй в 1950 году РН-21, перестроенный по той же схеме, но с одним 37-мм автоматом, оказался настолько неустойчивым, что опрокинулся и затонул во время учебной тревоги, не проплавив и года. Поэтому корпус следующего корабля, РН-22, был удлинен, а размеры надстройки уменьшены, водоизмещение при этом возросло с 52 до 74 т. Еще более значительными стали размеры и водоизмещение катера РН-31 (162), но в результате удалось обеспечить хорошие ходовые характеристики. Серия РН составила ядро дунайской флотилии Венгрии в 60-х годах, после исключения из ее состава окончательно и безнадежно устаревшего «габсбургского наследства».

Австрия после второй мировой войны придерживалась политики строгого нейтралитета и в течение 20 лет не пыталась восстановить свой военный речной флот. Только в конце 60-х годов пришедшее к власти консервативное правительство разработало амбициозный план постройки двенадцати боевых катеров водоизмещением около 70 т каждый. Общественность страны выразила свое отрицательное отношение к подобному проявлению милитаризма, иронически прозвав новые корабли «броненосцами Прадера» (по имени тогдашнего министра обороны). Из них был построен только один «Нидерстеррейх», но и тот вошел в строй в 1969 году в невооруженном варианте. К этому времени страны верхнего Дуная по инициативе Венгрии договорились об официальной ликвидации своих боевых флотилий, создав первую на этой реке зону мира.

В. КОФМАН





## ЛЕГЕНДАРНАЯ ТРИДЦАТЬЧЕТВЕРКА

Зима 1940 года выдалась суровой и снежной. Поэтому, когда в конце февраля две первые опытные тридцатьчетверки отправились в беспрецедентный тысячекилометровый пробег по маршруту Харьков — Москва, он стал, пожалуй, самым строгим и беспристрастным экзаменатором и для принципиально новых машин, и для их конструкторов, и для производственников. Кстати, один из танков вел сам М. И. Кошкин, возглавлявший в то время отдел, проектировавший Т-34.

Бездорожье, обилие снега, заносы — все это не смогло остановить новые машины, с трудом пробивавшие себе дорогу. Не обошлось и без поломок. И все же оба танка дошли своим ходом до одного из подмосковных заводов, где их отремонтировали, заменили вышедшие из строя узлы...

В ночь на 17 марта 1940 года машины двинулись в центр города, в Кремль. Разработчикам предстояло показать тридцатьчетверки членам правительства. Волнение водителей Н. Носика и В. Дюканова достигло предела: ведь от их мастерства в значительной мере зависела судьба новых танков. Однако им удалось показать высший класс езды. Танки получили похвальные отзывы всех присутствовавших. Но окончательно их судьбу должны были определить полигонные испытания...

«Биография» тридцатьчетверки началась в октябре 1937 года, когда танковое конструкторское бюро Харьковского завода получило заказ от Главного автобронетанкового управления (ГАБТУ) Красной Армии на проектирование новой колесно-гусеничной машины, способной в будущем заменить состоявший на вооружении танк типа БТ.

Машины этой серии характеризовались высокой подвижностью (максимальная скорость на гусеницах 52, на колесах — 72 км/ч), мощным по тем временам вооружением (45-мм пушка и 2—3 пулемета). К их недостаткам можно было отнести слабое бронирование (13—20 мм), а также повышенную пожароопасность авиационного бензинового двигателя.

Существенно уменьшить уязвимость танка от огня должно было создание мощного дизеля, работавшего на тяжелом топливе. К созданию такого двигателя был привлечен и Харьковский завод. Еще в декабре 1936 года новый, 12-цилиндровый дизель, получивший индекс В-2, был испытан в танке БТ-7. А с 1939 года началось серийное производство машин с дизельным мотором, названных БТ-7М, а также артиллерийских тягачей «Ворошиловец» с тем же двигателем.

Начались работы и по созданию танка с противоснарядным бронированием. Проектирование колесно-гусеничной машины с 30-мм броней и 45-мм пушкой велось на Харьковском заводе в конструкторском отделе, возглавляемом М. Кошкиным. Он только-только сменил на этом посту своего предшественника, талантливого конструктора А. Фирсова, необоснованно репрессированного в 1937 году. Именно А. Фирсову и сложившемуся к тому времени коллективу конструкторов принадлежала предварительная проработка нового танка.

Громадный конструкторский опыт, приобретенный коллективом отдела при проектировании танков серии БТ, и опыт боевого применения этих машин в Испании привели к окон-

чательному выводу о бесперспективности колесно-гусеничного двигателя. Именно поэтому наряду с плановой работой над новым колесно-гусеничным танком А-20 завод по своей инициативе начал разработку чисто гусеничной машины.

Через полтора года — 4 мая 1938 года — Комитету Обороны СССР были представлены два проекта: колесно-гусеничного танка А-20, созданного в соответствии с тактико-техническими требованиями ГАБТУ, и чисто гусеничного, инициативного, получившего наименование А-32. А в августе того же года оба проекта рассматривались на заседании Главного военного совета.

Каждый из танков имел и свои достоинства, и свои недостатки. Сделать выбор в пользу одного из них было непросто.

Так, А-20 выгодно отличался от всех БТ усиленным бронированием корпуса и башни, более рациональными углами наклона броневых листов толщиной 20—25 мм. В башне устанавливалась 45-мм пушка и спаренный с ней пулемет ДТ. Второй пулемет располагался в шаровой опоре в отделении управления, справа от механика-водителя. Основу силовой установки А-20 составлял 450-сильный дизель В-2.

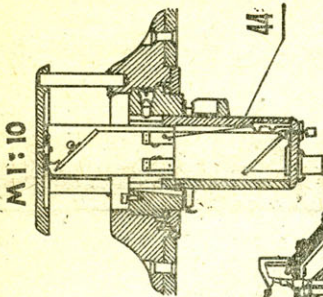
Танк А-32 по техническим данным и внешне поначалу был похож на А-20. Масса — 19 т, то же вооружение — 45-мм пушка, тот же двигатель — дизель В-2. (Однако вскоре пушку заменили на более мощную — 76-мм Л-10.) Аналогичной была и механическая силовая передача. Но на этом сходство завершилось. И в отличие от танков серии БТ у А-32 отсутствовал колесный привод, а гусеничный двигатель имел с каждой стороны по 5 опорных катков большого диаметра с резиновыми шинами. Ведущее колесо с шестью роликами для зацепления с гребнями траков находилось сзади. Подвеска — индивидуальная, со спиральными пружинами, располагавшимися в бортовых нишах корпуса. За счет уменьшения массы привода толщину лобовой брони удалось увеличить до 30 мм.

На Главном военном совете после сообщений, сделанных об обеих машинах М. Кошкиным и А. Морозовым (руководителем секции перспективного проектирования), было заслушано и мнение танкистов, прибывших из Испании, а также представителей ГАБТУ. Первые отдавали предпочтение чисто гусеничному танку, вторые — колесно-гусеничному. В итоге большинство членов Главного военного совета отвергли проект А-32 как не отвечающий заданным требованиям Управления. Выступивший в заключение И. Сталин предложил дать возможность конструкторам сделать предлагаемую ими новую машину и после параллельного испытания двух образцов принять окончательное решение.

Опытные образцы А-20 и А-32 построили к июлю 1939 года. Оказалось, что трудоемкость изготовления первого была приблизительно вдвое больше трудозатрат на второй. При ходовых испытаниях оба показали практически равноценные результаты, достаточные надежность и работоспособность механизмов и узлов. Одинаковой была и максимальная скорость того и другого — 65 км/ч. По результатам испытаний сделали вывод, что танку А-32, имевшему запас по увеличению массы, целесообразно усилить бронирование, соответственно повысив прочность отдельных узлов и деталей.

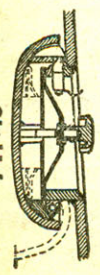


СМОТРОВОЙ ПРИБОР  
КРУГОВОГО ОБЗОРА  
М 1:10

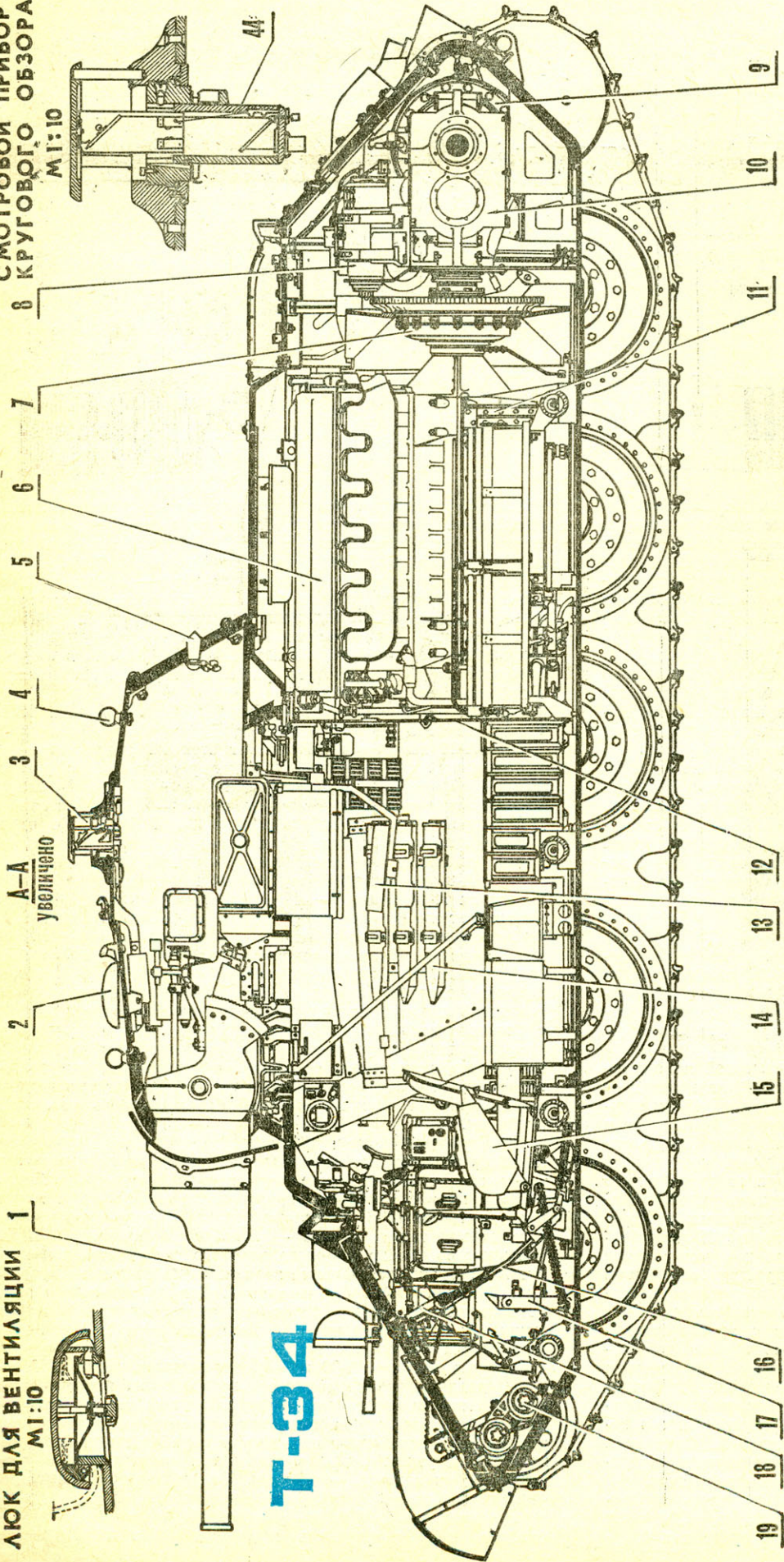


А-А  
увеличено

ЛЮК ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ  
М 1:10



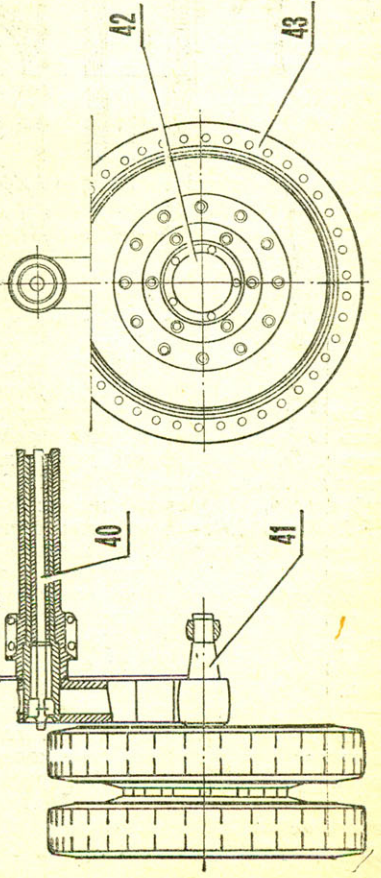
**T-34**



Средний танк Т-34 выпуска 1940 г.:

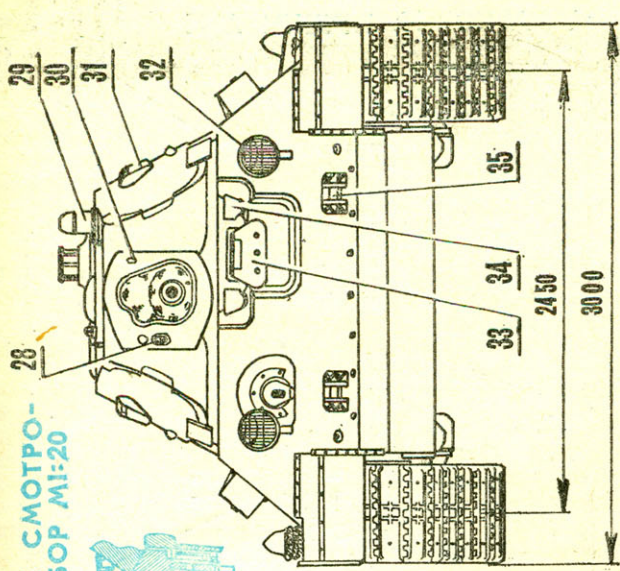
1 — установка пушки Л-11, 2 — люк для вентиляции, 3 — смотровой прибор кругового обзора, 4 — рым, 5 — заглушка-отверстия для стрельбы из револьвера, 6 — двигатель В-2, 7 — главный фрикцион, 8 — стартер, 9 — бортовой фрикцион, 10 — коробка перемены передач, 11 — подмоторная рама, 12 — моторная перегородка, 13 — сиденье командира, 14 — босукладка, 15 — сиденье механика-водителя, 16 — рычаги управления, 17 — педаль главного фрикциона, 18 — щиток контрольных приборов, 19 — балтоны со сжатым воздухом, 20 — буксирный трос, 21 — люк для над двигателем, 22 — замок башенного люка, 23 — ящики ЗИП, 24 — крышка люка над двигателем, 25 — сетка над трансмиссией, 26 — фара стоп-сигнала, 27 — запасной трак, 28 — амбразура спаренного пулемета, 29 — перископический прицел ПП-6, 30 — амбразура прицела ТУД-6, 31 — боковой смотровой прибор, 32 — фара, 33 — центральный смотровой прибор водителя, 34 — крышка бокового смотрового прибора водителя, 35 — рым, 36 — съемный броневой лист для демонтажа пушки, 37 — корпус бортовой передачи, 38 — броневой кожух выхлопного патрубка, 39 — люк трансмиссионного отделения, 40 — ось балансира, 41 — цапфа, 42 — броневой колпак ступицы, 43 — бандаж, 44 — подвижная кассета, 45 — пружины, 46 — шток, 47 — ролик, 48 — ось ролика, 49 — прицел пулемета. Разрезы смотровых приборов даны по оси зрения.

ОПОРНЫЙ КАТОК М 1:20

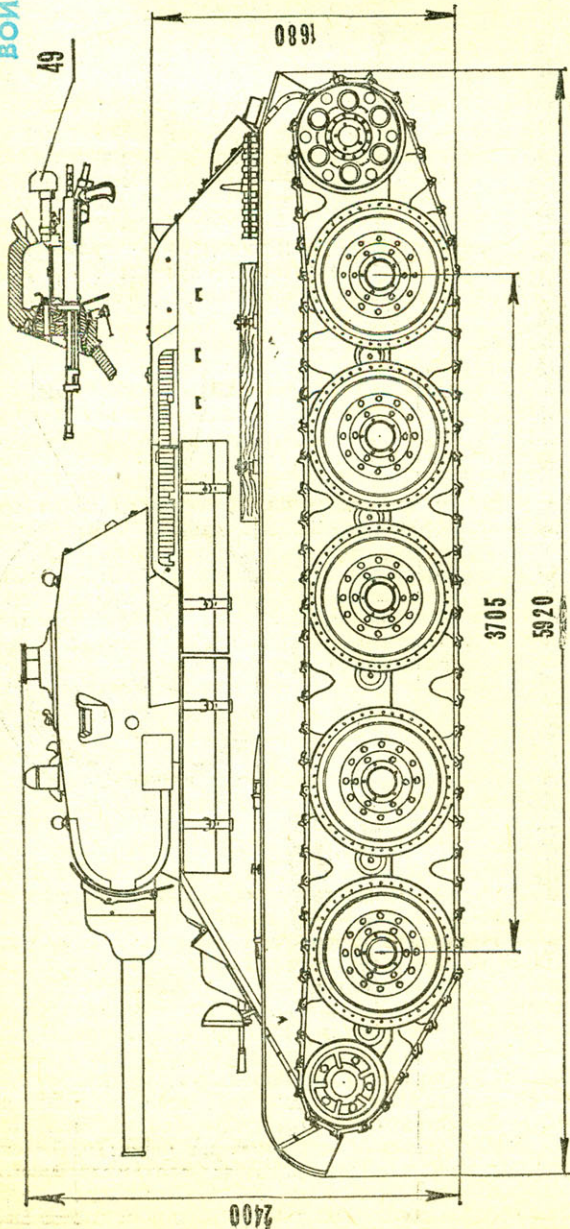




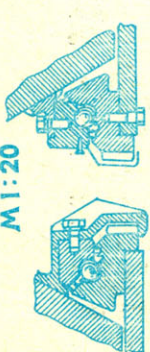
БОКОВОЙ СМОТРО-  
ВОЙ ПРИБОР М1:20



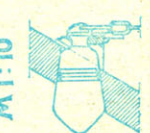
ПУЛЕМЕТ М1:20



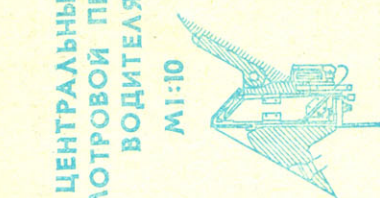
ШАРИКОВАЯ ОПОРА БАШНИ  
М1:20



ЗАГЛУШКА  
М1:10



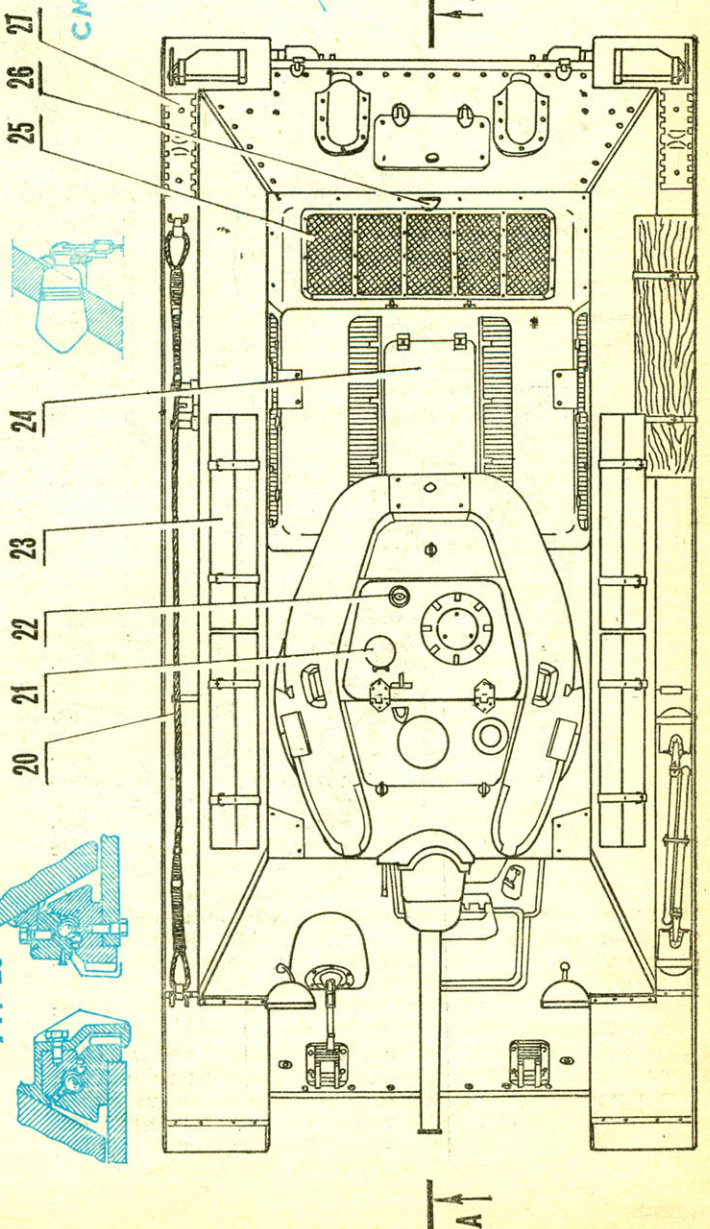
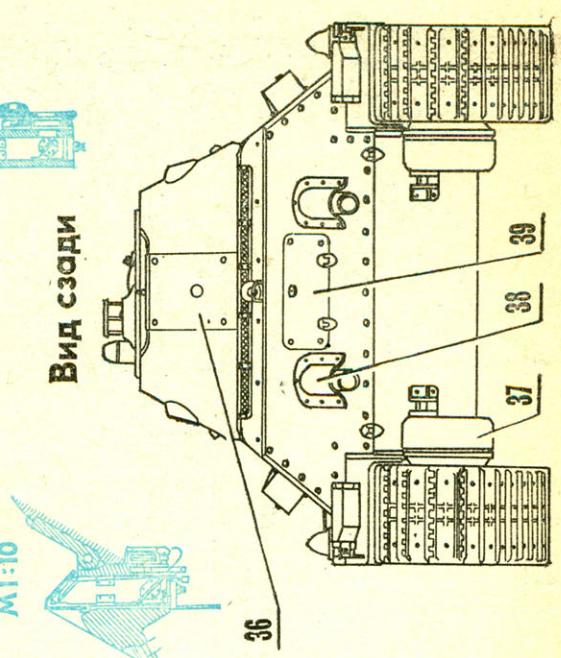
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
СМОТРОВОЙ ПРИБОР  
ВОДИТЕЛЯ  
М1:10



БОКОВОЙ  
СМОТРОВОЙ ПРИБОР  
ВОДИТЕЛЯ  
М1:10

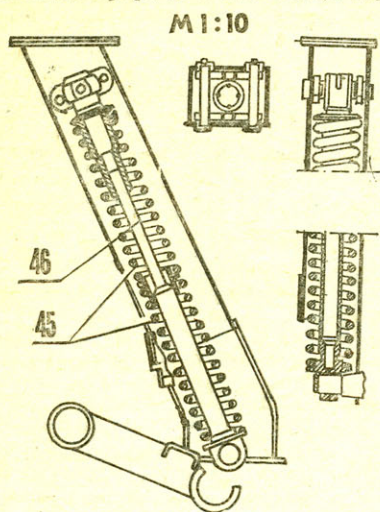


Вид сзади

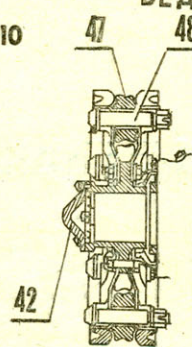
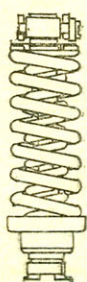
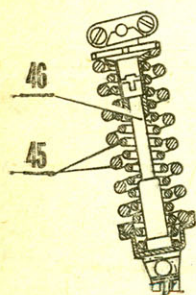




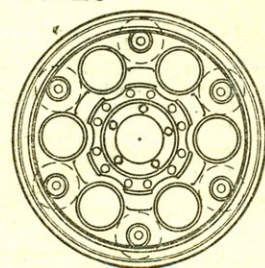
## ПОДВЕСКА 2,3,4 И 5-ГО ОПОРНЫХ КАТКОВ



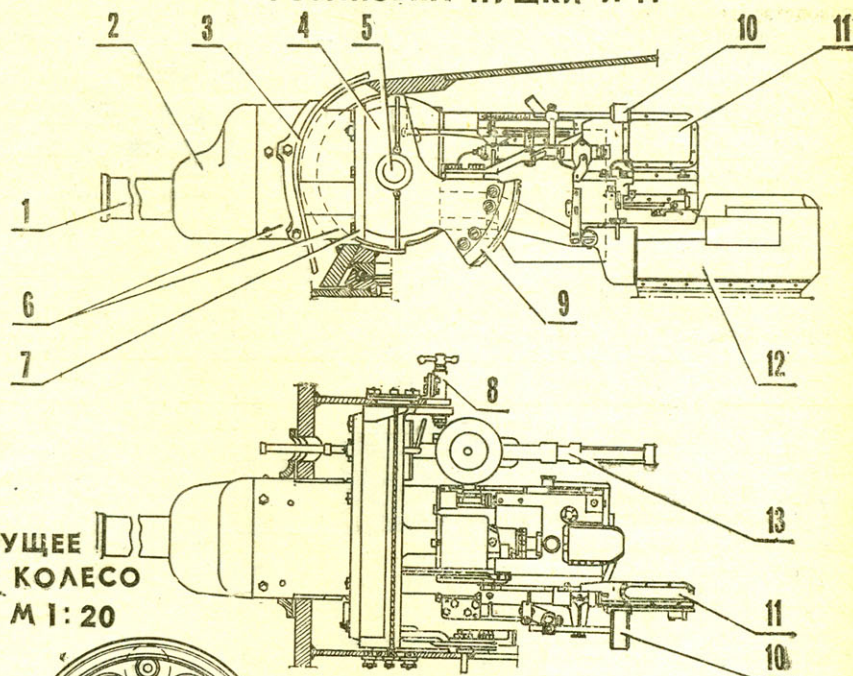
## ПОДВЕСКА ПЕРЕДНИХ ОПОРНЫХ КАТКОВ М 1:10



## ВЕДУЩЕЕ КОЛЕСО М 1:20



## УСТАНОВКА ПУШКИ Л-11



76-мм пушка Л-11 образца 1939 г.:

1 — ствол пушки, 2 — передний колпак, 3 — передний защитный лист, 4 — шаровая установка, 5 — цапфа, 6 — бронировка откатной части, 7 — броневой лист, 8 — стопор походного положения пушки, 9 — зубчатый сектор, 10 — наlobник, 11 — подушка, 12 — гильзоулавливатель, 13 — спаренный пулемет ДТ. На виде сверху гильзоулавливатель условно не показан.

Обе машины продемонстрировали руководству Красной Армии. В августе 1939 года на заседании Главного военного совета было решено полностью отказаться от колесно-гусеничного движителя и отдать предпочтение танку А-32.

Несколькими месяцами позже — 19 декабря 1939 года — правительство страны приняло решение о создании усовершенствованного варианта А-32 — среднего танка Т-34, ставшего впоследствии одним из самых знаменитых в истории мирового танкостроения.

Изготовление двух первых опытных тридцатьчетверок начали в январе 1940 года. И уже в конце февраля танки отправились своим ходом в Москву...

После показа машин в Кремле начались полигонные испытания. Т-34 заставляли преодолевать сложнейшие препятствия, совершать головокружительные маневры. По ним стреляли прямой наводкой фугасными и бронебойными снарядами. Ну а в завершение испытаний танки отправили на линию Маннергейма, а затем через Минск и Киев на родной завод.

В июне 1940 года Политбюро ЦК ВКП(б) приняло решение о развертывании производства танков Т-34 и КВ. Причем первых к концу года предполагалось выпустить уже 600 экземпляров. Однако, когда руководство ГАБТУ, включив в отчет об испытаниях отрицательный отзыв о машине специалистов полигона, направило его заместителю наркома обороны маршалу К. Кулику, тот, не разобравшись в сути отчета, поспешил утвердить его. Тем самым были прекращены и производство, и приемка танков Т-34. В результате к 15 сентября 1940 года было выпущено лишь три серийных экземпляра.

Руководители Харьковского завода обжаловали решение главка в наркомате и предложили выпускать все же тридцатьчетверки, доработав их в соответствии с пожеланиями полигонщиков. И только благодаря твердой позиции наркома среднего машиностроения В. Малышева и начальника главка А. Горегляда, а также решительности представителя ГАБТУ И. Лебедева удалось развернуть серийный выпуск и приемку новых танков. К 1 января 1941 года Харьковский завод успел выпустить 115 из 600 заказанных машин.

К концу лета 1940 года здоровье М. Кошкина, сильно пострадавшего во время пробега в Москву, резко ухудши-

лось. Не помогла и операция, в результате которой ему пришлось удалить легкое. 26 сентября Михаил Ильич скончался.

Руководство конструкторским коллективом Харьковского завода поручили А. Морозову. Немало трудностей пришлось преодолеть и ему, и конструкторам КБ, и производственникам, прежде чем тридцатьчетверка стала даже, по оценкам и наших будущих союзников, и наших будущих врагов, шедевром мирового танкостроения. И одной из таких трудностей стало оснащение нового танка пушкой.

Первоначально для него была скомпонована 76,2-мм пушка Л-11 с длиной ствола 30,5 калибра. Однако она обладала целым рядом недостатков и органических пороков, поэтому вскоре ее заменили на гораздо более удачную, сконструированную под руководством В. Грабина.

Это орудие, получившее обозначение Ф-32, было принято на вооружение в 1939 году и предназначалось для установки в тяжелый танк КВ. Всего за семь месяцев конструкторы разработали вариант и для тридцатьчетверки — 76,2-мм пушку Ф-34 с длиной ствола в 41 калибр. По своим тактико-техническим характеристикам Ф-34 значительно превосходила Л-11. Однако, как отмечал впоследствии в своих воспоминаниях В. Грабин, никто из руководителей ГАУ и ГАБТУ не решился санкционировать установку в танк нового орудия. И тогда директор завода А. Елян вместе с В. Грабиным совершили поступок большого гражданского мужества: начали производство не принятой на вооружение пушки. Серийный выпуск Ф-34 начался в январе 1941 года, а с февраля их уже начали устанавливать в танк наряду с Л-11.

Таким образом, сложилась весьма странная ситуация: завод выпускал пушки, их принимали, устанавливали в танки, и танки уходили в войска. Однако ни ГАУ, ни ГАБТУ не только не представили пушку правительству для принятия ее на вооружение, но и не удосужились дать ей положительную оценку по результатам испытаний. И лишь в начале войны, когда от танкистов стали поступать похвальные отзывы о Ф-34, В. Грабин смог доложить на одном из совещаний ГКО о создавшемся положении. После соответствующего указания орудие всего лишь за пять дней было испытано и уже официально принято на вооружение. А к концу лета 1941 года Ф-34 полностью заменила на тридцатьчетверках неудачную Л-11.



Но история с пушкой не исчерпала злоключений нового танка. В мае 1941 года во время обсуждения проблемы производства танка Т-34 в Комитете Обороны представители армии предложили прекратить выпуск существующей модели танка и возобновить его уже в варианте Т-34М, разработкой которого Харьковский завод занимался с осени 1940 года. По сути, это была практически новая машина, которая к маю 1941 года существовала еще лишь в чертежах и макете.

К счастью, Комитет Обороны, принимая во внимание серьезную угрозу войны, не дал своего согласия на снятие Т-34 с производства. Было принято решение выпустить в 1941 году 2800 единиц Т-34 и изготовить несколько Т-34М. Но с началом войны все работы над последним прекратились.

Весной 1941 года конструкторы и технологи развернули громадную работу по улучшению и упрощению производства тридцатьчетверок. В первую очередь это касалось изготовления башен. У первых машин они сваривались из катаных броневых плит, прессованных в холодном состоянии до соответствующей формы. Процесс этот был сложным, трудоемким, дорогим. Стремясь упростить его, инженеры В. Буслов и В. Ниценко разработали новую технологию, предусматривающую сварку башни с толщиной брони 52 мм всего лишь из двух литых элементов.

К началу Великой Отечественной войны в Красной Армии насчитывалось уже 1225 танков Т-34, из них в западных округах — 967.

24—25 июня 1941 года Политбюро ЦК ВКП(б) рассмотрело насущные потребности танковой промышленности. Поста-

новлением Государственного Комитета Обороны № 1 от 1 июля программа выпуска танков на Харьковском заводе была увеличена. К производству Т-34 подключались Сталинградский тракторный — СТЗ, а также завод «Красное Сормово» в Горьком.

Тридцатьчетверка оказалась неприятной неожиданностью для фашистского вермахта. Пушки Т-34 прошивали немецкие танки чуть ли не насквозь, проламывали их «сухую» (то есть невязкую, хрупкую) броню. Ну а немецкие орудия ничего не могли поделать с нашей броней, и только разрыв траков мог остановить Т-34. Но в гусеницу требовалось еще и попасть! При высокой маневренности тридцатьчетверки сделать это было не легко.

К сожалению, недостаточная освоенность новых танков, рассредоточенность, распыленность машин по нескольким механизированным корпусам существенно снизили эффективность их применения. К тому же сказались большие потери танков Т-34 в приграничных сражениях первых месяцев войны, обусловленные господством противника в воздухе, а также использованием немцами в противотанковых целях мощных 88-мм зенитных пушек.

Тем временем Харьковский завод наращивал темпы выпуска танков. В июле он собрал 225, августе — 250, сентябре — 250, сдв 220... К 19 октября, выпустив последние 30 машин, производство остановили, началась эвакуация завода. Оборудование отправили на Урал, где на базе нескольких предприятий был создан танковый завод, ставший крупнейшим производителем тридцатьчетверок в годы Великой Отечественной войны.

## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

Корпус танка Т-34 образца 1939 года сваривался из броневых катаных листов, которым были приданы рациональные углы наклона. Верхний и нижний лобовые листы толщиной 45 мм располагались под углом 60°. Верхняя часть борта имела скос в 45°, нижняя — вертикальная. Угол наклона кормовых листов — 45°. Броня бортов и кормы составляла 45 мм, крыши корпуса — 20 мм, днища — 15 мм. Люк механика-водителя находился на лобовом листе корпуса. В верхней части крыши люка был смонтирован центральный смотровой прибор водителя. Боковые смотровые приборы водителя устанавливались в лобовом листе корпуса слева и справа от люка под углом 60° к продольной оси танка. Справа от люка имелась амбразура для установки курсового пулемета ДТ, закрытая броневым коллаком.

Верхний кормовой лист корпуса был съемный и крепился болтами к бортовым листам. В нем был прямоугольный люк для доступа к агрегатам в кормовой части трансмиссионного отделения и два овальных отверстия под выхлопные трубы. Снаружи эти отверстия защищались броневыми колпаками. Передняя часть крыши корпуса (над боевым отделением) приваривалась к лобовому и бортовым листам. Задняя часть над моторно-трансмиссионным отделением — съемная, крепилась болтами к бортовым листам и перегородкам, снабжалась броневыми люками для доступа к двигателю и жалюзи.

Башня танка сварная, овальной сбегаемой формы. Лоб и борта защищались 45-мм броней, корма — 40-мм, крыша башни — 16-мм. Задний лист ниши башни (дверца) крепился на болтах; в нем также было отверстие для стрельбы из револьвера. В задней части, крышки находился люк для входа и выхода экипажа. В крышке люка устанавливался смотровой прибор кругового обзора, а в передней части крыши —

перископический прицел ПТ-6 и колпак вентилятора.

На части танков устанавливались литые башни с толщиной стенок 52 мм и 20-мм крышей. Основания боковых смотровых приборов отливались заодно с корпусом башни. Задний съемный лист ниши остался таким же, как и в сварной башне.

Пушка Л-11 (или Ф-34) была спарена с пулеметом ДТ. Для стрельбы прямой наводкой на танке предназначался телескопический прицел ТОД-6. Угол возвышения пушки достигал +30°, снижения — 5°. Боекомплект пушки составляли 77 выстрелов. Танки с радиостанцией снаряжались 46 пулеметными дисками (2898 патронов), на танках без радиостанций их было 75 (4725 патронов). Поворотный механизм башни имел ручной и электрический приводы, подъемный механизм пушки — секторного типа с ручным приводом.

Двигатель В-2, закрепленный на подмоторной раме, и силовая передача находились в кормовой части танка. Двигатель эксплуатационной мощностью 400 л. с. при 1700 об/мин позволял танку развивать скорость 47 км/ч. Запас хода по топливу достигал 300 км.

Подвеска танка — индивидуальная пружинная. Пружины подвески, за исключением первых катков, размещались наклонно в специальных шахтах, приваренных к бортам корпуса. Подвески первых катков в носовой части защищались стальными кожухами. В ходовую часть входили по пять сдвоенных обрезиненных опорных катков большого диаметра (830 мм) на борт. Направляющие колеса также обрезинивались. Ведущие колеса насаживались на шлицы ведомых валов бортовых передач. Зацепление — гребневое, с помощью роликов. Мелкозвенчатая гусеничная цепь собиралась из 74 траков (37 плоских и 37 гребневых) шириной 550 мм. С наружной стороны на траках имелись шпоры-грунтозацепы. Запасные траки

крепилась на надгусеничных полках в кормовой части.

Радиостанции 71-ТК-3 устанавливались не на всех танках, а только на командирских. Ввод антенны — на правом борту корпуса, в передней части.

Следует помнить, что танки Т-34 первых выпусков имели целый ряд характерных деталей, не встречающихся в последующих модификациях. Сюда относятся: расположение смотровых приборов и форма люка механика-водителя, отсутствие броневой маски курсового пулемета, прямоугольный люк в кормовом листе корпуса, установка смотрового прибора кругового обзора в крышке башенного люка, наличие плавного закругленного перехода от верхнего к нижнему кормовым листам, наличие двух фар на верхнем лобовом листе корпуса, размещение ЗИПа в четырех деревянных ящиках по типу тех, что устанавливались на танках БТ-7, закрепленных на бортовых листах корпуса в средней его части с обеих сторон, вертикальные решетки на воздухозаборниках вдоль верхней оконечности борта корпуса, и, наконец, рымы оригинальной формы на верхнем лобовом и нижнем кормовом листах корпуса.

Тридцатьчетверка окрашивалась в защитный цвет. Резиновые бандажки на опорных и направляющих катках черные. Дульный срез пушки, буксирный трос и гусеничные цепи — неокрашенные. Стволы пулеметов — черные, вороненные. Запасные траки — тоже черного цвета. Ни тактических номеров, ни опознавательных знаков танки того периода не несли.

При изготовлении модели необходимо учитывать, что танки Т-34 ранних выпусков, 1940—1941 годов, отличались превосходной внешней отделкой.

М. БАЯТИНСКИЙ,  
А. ФЕРИНГЕР



# КРЫЛАТЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ

В мире моделей

Эта модель для первоначального обучения кордовика создана в авиамodelьном кружке города Краснодара под руководством С. Коцусова. Размеры основных деталей подобраны так, что почти всю учебную удается собрать с использованием материалов, комплектующих отечественную набор-посылку типа «МиГ-3» или подобную ей. Входящие в комплект набора элементы управления еще больше упрощают процесс создания кордового «тренера». Дополнительно потребуются лишь хорошая доска от тарного ящика для фюзеляжа и небольшая пластина дюралюминия для стойки шасси.

Работа над учебной начинается с выстругивания плоского фюзеляжа. Сразу же предупредим: заготовка должна иметь толщину не менее 16—20 мм, иначе полученный фюзеляж окажется недостаточно прочен как по месту крепления двигателя, так и крыла. Дело в том, что в отличие от общепринятой глухой фиксации деталей на клею здесь применено разъемное решение — крыло привертывается к фюзеляжу сверху с помощью трех шурупов. После калибровки заготовки по толщине рубанком фюзеляж сужается от задней кромки крыла к хвосту, в нем размечаются крепежные отверстия, паз для монтажа двигателя и для врезки хвостового оперения.

Крыло модели фанерное, толщиной 3 мм. При подборе материала особое внимание обратите на отсутствие крутки заготовки. Допустима лишь весьма незначительная и притом такая, при которой внутренняя консоль будущего крыла окажется под большим углом атаки, чем внешняя. Это снижает опасность залета модели в круг при запуске. Вырезанное из фанеры крыло шлифуют наждачной бумагой, передняя кромка аккуратно скругляется (лучше добиться эллипсного сечения), а задняя стогается на острый клин.

Вертикальное и горизонтальное оперение (киль и стабилизатор) вырезают из фанеры толщиной 2,5 мм и профилируют аналогично крылу. После шлифовки поверхности от стабилизатора с помощью лобзика с тонкой пилкой отделяется руль высоты. Его размеры рекомендуются выдержать в соответствии с рисунком — при таких пропорциях (они подобраны экспериментально) модель хорошо управляется, оставаясь достаточно устойчивой и нестрогой в управлении.

мощью удастся без крупных аварий научиться не только взлетать и «держаться горизонт», но и освоить другие азы первоначального пилотирования (разбег модели, посадка, пробег). Правда, повышенные прочности, как правило, приводит к ухудшению летных характеристик. Но все же, как считают многие, на первых порах важнее простота изготовления («быстрodelьность») аппарата-тренажера и его максимальная надежность.

Не меньшее значение в обучении пилотов моделей любых классов имеют и переходные стадии. Здесь опять приходят на выручку крылатые тренажеры, приближенные по летным характеристикам к своим чемпионатным «братьям». Конечно, после учебного «фанерида» братья за ручку, например, полноразмерной пилотажной абсолютно бессмысленно. Нужна пилотажная под массовый компрессионный микродвигатель, простая в постройке, которую в случае неудачного полета не так уж и жалко. Зато на подобной технике удастся не только пройти обучение основному пилотажному комплексу фигур, но и принять участие в соревнованиях, получить первые спортивные разряды.

Как вы думаете, какой процент спортсменов, впервые взявшихся за ручку управления кордовой, смогут после посадки модели тут же вновь выйти на старт? Опыт кружковой работы говорит — если не подстраховать новичка, корректируя его «судорожные дерганья» рукой, то в девяти случаях из десяти запускать второй раз будет нечего.

А что сказать о самодеятельных модельщиках-школьниках? Мальчишки, которым, как правило, самоуверенности не занимать («Управлять моделькой? Да проще простого!»), строят микросамолеты. С трудом, правдой и неправдой достают по граммам компоненты топлива для двигателя. И... весь труд (а ведь для школьника постройка летающей модели — действительно большая, сложная, непривычная для детских рук работа!) после долгих мучений с запуском двигателя оказывается в прямом смысле слова закопанным в землю. И считанные единицы из числа таких «неудачников» захотят хоть еще раз построить кордовую.

Для того чтобы дать возможность войти во впуск занятий моделизмом, нужен сверхнадежный аппарат повышенной прочности и ремонтоспособности, самолет-тренажер. Только с его по-



После окончания работ над деревянными элементами хвостовое оперение заклеивается в прорезях фюзеляжа, и затем все поверхности лакируют и окрашивают яркими эмалями, стойкими к воздействию компонентов топлива. Руль высоты навешивается в двух или трех точках.

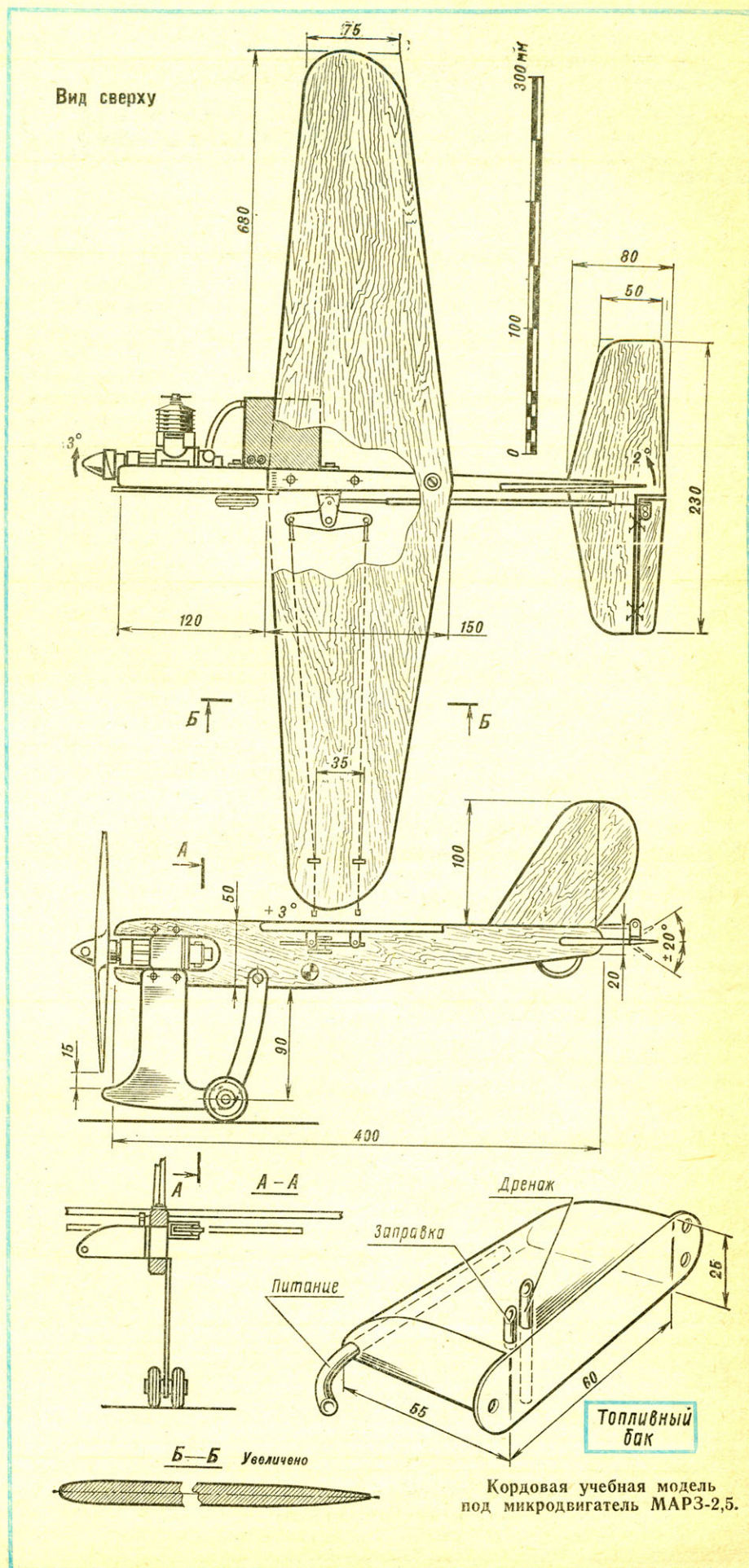
Теперь дело за топливным баком. При его пайке необходимо внимательно отнестись ко всем швам, их герметичности и надежности. Материал для выкроек бака — луженая жсть толщиной 0,3 мм (от консервных банок).

Как уже говорилось, основные элементы системы управления используются готовые, от набора-посылки. Это П-образный алюминиевый кронштейн качалки, сама качалка и ее ось, кабанчик руля высоты. Тягу руля лучше сделать из сосновой рейки и к ее концам нитками с клеем приметать отрезки стальной проволоки. Возможен и цельнопроволочный вариант, однако диаметр ее должен быть не менее 1,8 мм.

Особого разговора заслуживает примененная на учебной модели стойка шасси необычной формы. Выпиленная из твердого или полутвердого дюралюминия толщиной 1,5 мм, она не только предохраняет самолет от капотирования на старте и посадке, но и отлично защищает воздушный винт. Пускай подобная стойка и не слишком украшает учебную, зато за полгода полетов ни разу не потребовалось менять пропеллер! После случайной грубой посадки стойка выправляется, при появлении в результате перегибов усталостных трещин ее заменяют. Колеса — также от набора-посылки. Под стабилизатором в фюзеляже заклеивается хвостовой костыль из проволоки ОВС  $\varnothing 1,5$  мм.

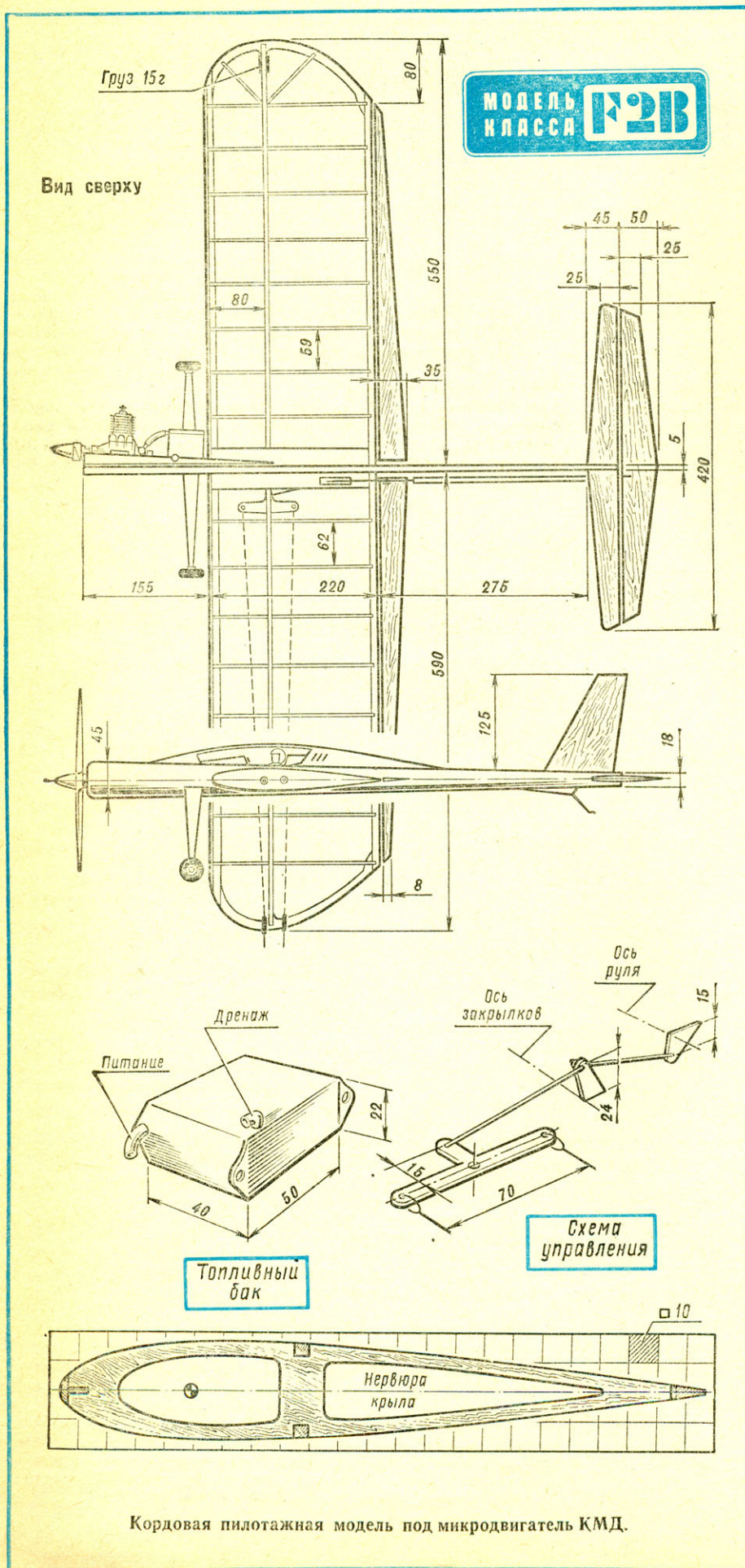
После полной комплектации учебной проверяется положение центра тяжести. Он должен при предложенном контуре крыла находиться в 38 мм за передней кромкой центрального (подфюзеляжного) сечения. На этом же уровне располагают и передний кронштейн вывода корд. Таким образом удастся правильно задать положение фюзеляжа и шасси относительно направления кордовых нитей как в полете, так и на взлете.

И в заключение несколько рекомендаций по отдельным узлам модели. Как показала практика, кронштейн качалки полезно утапливать в борт фюзеляжа на толщину листового материала кронштейна — это предотвратит его проворот. Двигатель выкосить на  $3^\circ$  из круга для большего натяжения корд, лучше за счет предварительного подстругивания



Кордовая учебная модель под микродвигатель МАРЗ-2,5.





фюзеляжа. Обычно применяемая система с подкладыванием шайб под передние части лапок двигателя сильно нагружает как сами лапки, так и фюзеляж. Руль высоты окрашивают яркими эмальями — это позволяет визуально контролировать его положение непосредственно из центра круга.

Предлагаемая модель показала хорошие летные качества с серийным микродвигателем МАРЗ-2,5.

\* \* \*

Другой «тренажер» рассчитан на более опытных моделестов, которые после освоения азов решили заняться пилотажными. Воздушный кордовый акробат, созданный В. Суворковым из Владимирской области, рассчитан под микродвигатель КМД-2,5. В связи с тем, что подобные аппараты могут быть рекомендованы школьникам, уже имеющим опыт в авиамоделизме, остановимся лишь на некоторых узлах и деталях конструкции.

Фюзеляж выструган из сосновой пластины, в передней части усилен фанерной накладкой толщиной 1,5 мм и двумя брусками моторамы из бука. Последние одновременно задают угол выкоса оси двигателя из круга. Максимальное сечение буковых брусков — 8×15 мм. Район стабилизатора также усилен фанерными накладками. В бортах выполняются отверстия под лонжерон и кромки крыла.

Крыло прямоугольное в плане, имеет 16 фанерных облегченных нервюр. Продольный набор сосновый, передняя кромка Т-образная. Законцовки вырезаны из тонкой фанеры.

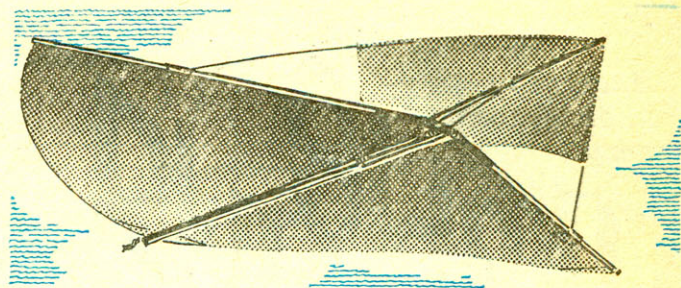
Система управления включает в себя качалку из дюралюминиевой пластины толщиной 1,5 мм, деревянную тягу Ø 5 мм с проволочными оконцовками, кабанчики из фанеры толщиной 1,5 мм и тросики привода качалки. Последние выведены из полости крыла через заклеенные в законцовке левой консоли медные трубки.

Двигатель оборудуется воздушным винтом 230×130 мм (береза). Топливный бак спаян из луженой жести, причем пайка должна быть выполнена с отбортовкой жестяных заготовок — система питания для повышения устойчивости режима на резких эволюциях работает под давлением из картера двигателя.

Предлагаемая пилотажная достаточно технологична, в полете устойчива и хорошо управляется. При массе до 650 г она выполняет и квадратные фигуры пилотажного комплекса.



# Ракетоплан класса S4B

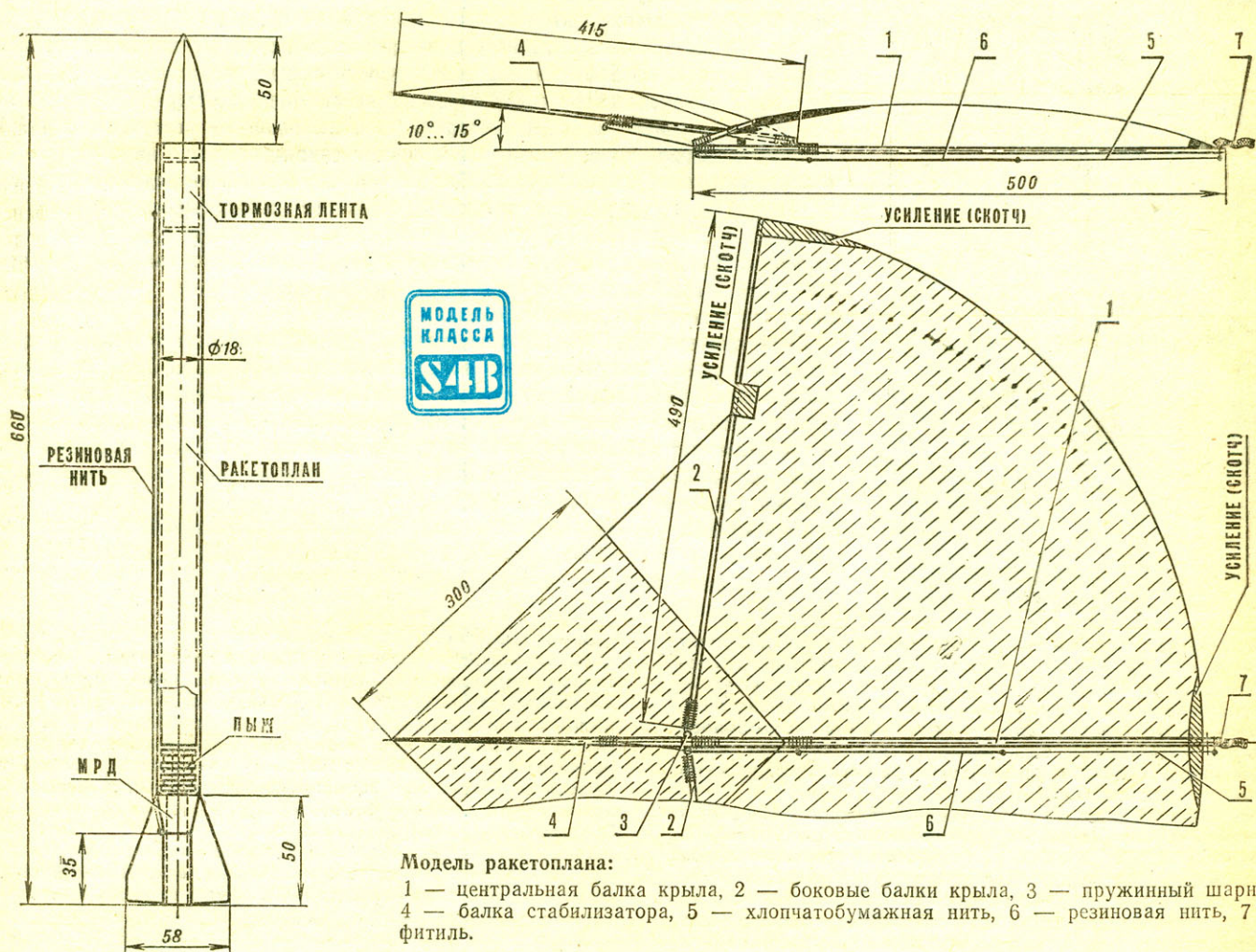


Предлагаемая модель выполнена по схеме «утка». Стабилизатор, расположенный перед крылом, способствует устойчивости режима планирования. А отклонение его в вертикальное положение после срабатывания простейшего «таймера» [фитильного устройства, поджигаемого вышибным зарядом двигателя] обеспечивает безопасное приземление аппарата.

Центральная балка ракетоплана выстругана из сосны и имеет сечение  $4 \times 4$  мм. В ее носовой части нитками с клеем прикреплены пружинные шарниры, несущие боковые балки переменного сечения. Кроме того, в 80 мм от переднего конца на центральной балке закреплен шарнирный узел балки стабилизатора (сосна сечением  $3 \times 4$  мм). Посередине последней привязывается резиновая нить для удержания стабилизатора на заданном угле атаки. Она пропускается

двух слоев стеклоткани толщиной 0,3 мм на смоле ЭД-20. В центре тяжести носителя, укомплектованного отработанным МРД, прикрепляется резиновая нить, противоположным концом удерживающая систему спасения носителя из лавсановой пленки толщиной 20 мкм и головной обтекатель. Масса носителя 7 г.

Регулировка режима планирования осуществляется подбором угла установки стабилизатора за счет смещения деревянной подставки балки стабилизатора размером  $4 \times 5 \times 6$  мм и смещения центра тяжести планера загрузкой носовой части балки.



Модель ракетоплана:

- 1 — центральная балка крыла, 2 — боковые балки крыла, 3 — пружинный шарнир, 4 — балка стабилизатора, 5 — хлопчатобумажная нить, 6 — резиновая нить, 7 — фитиль.

через колечко пружинного шарнира и заканчивается хлопчатобумажной ниткой № 10 или № 5 длиной 100 мм с узелком на конце. При снаряжении модели этот конец подтягивают к хвостовой части центральной балки и прихватывают вместе с фитилем капроновой нитью № 50. Удержание стабилизатора в вертикальном положении при переходе от планирования к принудительному спуску обеспечивается узелком посередине резинки, величина которого не позволяет ему просочить через кольцо шарнира. Для обтяжки крыла и стабилизатора используется лавсановая пленка толщиной 3—6 мкм. Масса ракетоплана 18,5 г.

Корпус носителя формируется на металлической оправке из

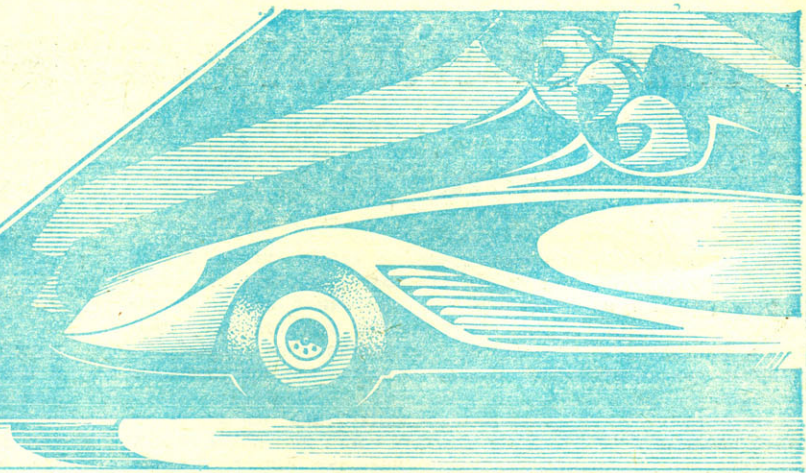
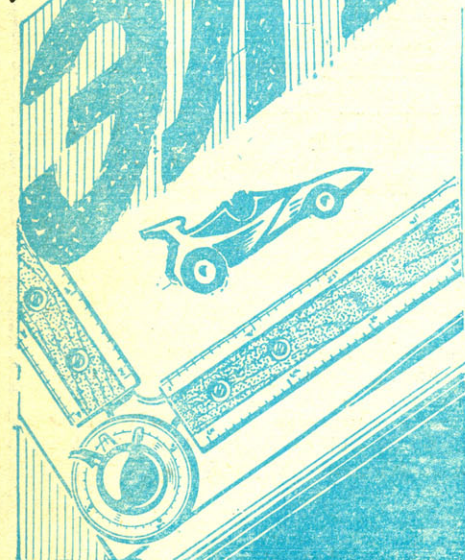
При подготовке модели к старту двигатель ставят в носитель, затем укладывают ракетоплан и лабиринтный разделяющийся бальзовый пыж со сквозным центральным отверстием под фитиль. После этого балка стабилизатора разворачивается назад, вплотную к центральной балке крыла; к последней поджимаются и боковые балки, сверху аккуратно наматывают обшивку. Наконец укладывают систему спасения носителя и монтируют головной обтекатель.

Ю. БАТУРА,  
г. Днепропетровск



Навстречу  
пионерскому  
лету

# НОВЫЕ РЕШЕНИЯ



Наверное, время нигде не бежит так быстро, как в пионерском лагере. Да это и не удивительно — столько дел и забот: позагорать, поиграть в футбол или волейбол, поход на реку или в лес тоже никак не пропустишь. А если тебя увлекает моделизм, и для этого занятия хочется выкроить час-другой.

Так чем же заняться моделисту в лагере? Надо найти что-то такое, что и отдыхать позволит свободно, и что можно успеть сделать за несколько занятий в кружке. У авиамodelистов выбор подобных конструкций достаточно велик: планеры, резиномоторные, кордовые аппараты; для новичков — воздушные змеи, бумажные модельки и воздушные шары. А вот автомodelистам намного сложнее. Строить стендовые микромашины... Все же «жизнь» настоящей модели должна проходить не только на пыльной витрине или книжной полке. Кордовые с двигателями внутреннего сгорания? Здесь во многих случаях возникнут проблемы с местом запусков. Ведь даже аэромобили настолько быстроходны, что для них подавай идеальное «шоссе», да и задача защиты неугомонных и таких «неорганизованных» зрителей ставит немало проблем.

Здесь приверженцев микромашиностроения (да и руководителей пионерлагерных кружков!) может выручить класс ЭЛ-2, утвержденный ФАМС СССР и ставший на сегодняшний день широко популярным, особенно в местах, удаленных от модельистских «центров» страны. Аналогов по общедоступности и нетребовательности к материалам этот класс не имеет. А постройка микроэлектромашин с внешним питанием для школьных залов привлекла к интереснейшему виду спорта мальчишек, раньше только мечтавших об автомodelизме.

Наш журнал уже дважды рассказывал о технике, применяемой в классе ЭЛ-2 (см. «М-Н» № 4 за 1984 год и № 9 за 1985 год). Сегодня же мы хотим познакомиться с новой ветвью в конструировании «электричек».

Первая, более простая в изготовлении модель позволяет ребятам составить общее представление о настоящих специализированных машинах, проектируемых исключительно для установления рекордов скорости. Кроме несложных, аэродинамически чистых форм, для таких автомобилей характерна увеличенная база между осями, что при копировании идет на пользу устойчивости движения модели по дощатому полу спортзала.

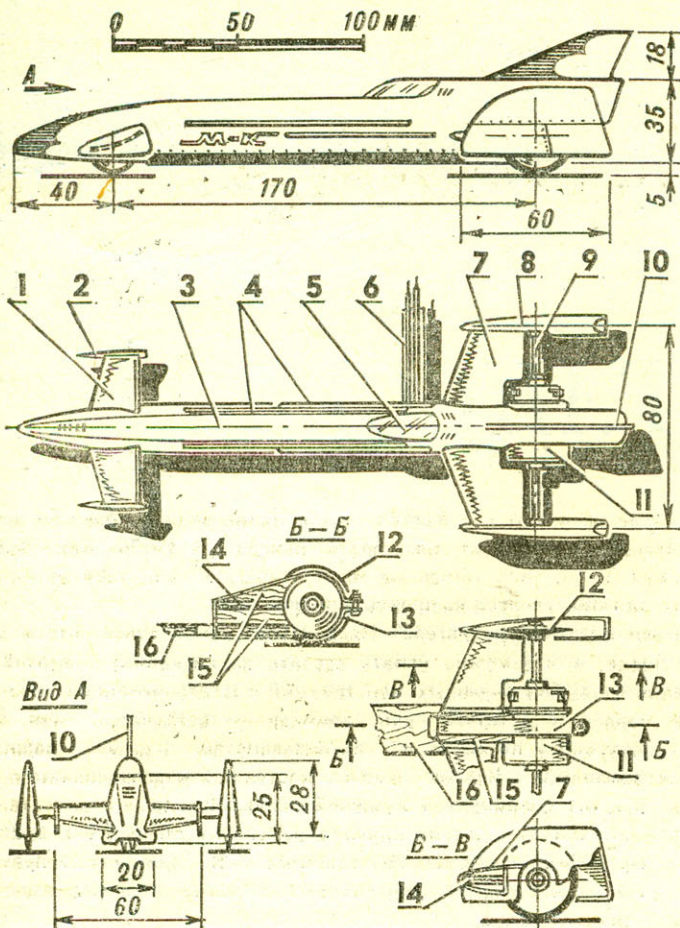
Работу начинайте с изготовления основания из фанеры толщиной 5—6 мм (подойдет и обыкновенная строительная). В передней части заготовки прорезается продолговатое окно, а сбоку в торце пластины сверлится отверстие  $\varnothing$  2 мм. В него с натягом вставляется отрезок вязальной стальной спицы, на этой оси в зоне окна основания навешиваются передние колеса. Как и задние ведущие, они выполняются из круглых канцелярских ластиков. Заготовки передних колес обтачиваются в ручной или электрической дрели до  $\varnothing$  20, задних — до  $\varnothing$  30 мм. Надо отметить, что, кроме доступности, ластики хороши увеличенным сцеплением с дорожкой.

В задней части основания прорезается поперечное окно, вплотную к нему сзади приклеивается бобышка из березы. К ней подгоняются фанерный сердечник обтекателя задней оси с приклеенной верхней бобышкой и электродвигатель по диаметру корпуса. Все детали стягиваются вместе жестяным хомутиком, проходящим через ось основания, винтом М3 и гайкой. Подобное крепление позволяет без затруднений снимать мотоустановку со всеми обтекателями.

Замена штатной оси якоря моторчика на более длинную дает возможность посадить ведущие колеса без промежуточных переходников. Сердечник обтекателя дополняется клееными из листового материала (для этих целей может подойти тонкий пластик, допустимы паянные из жести варианты, неплохие результаты дает применение глянцевого полукартона или плотного ватмана) элементами, так же делаются и обтекатели колес. Киль и детали носового антикрыла — из любого более жесткого листового материала. Все элементы корпуса можно закрепить на основании «намертво», если предусмотреть в задней части модели вырез для демонтажа мотоустановки. Перед общей сборкой закрепляют кордовую планку и отводят от нее провода к двигателю. Прозрачный колпак кабины вытаскивают из целого куска оргстекла или выдавливают из листового прозрачного материала. Монтаж «фонаря» — после окончания отделки всей модели.

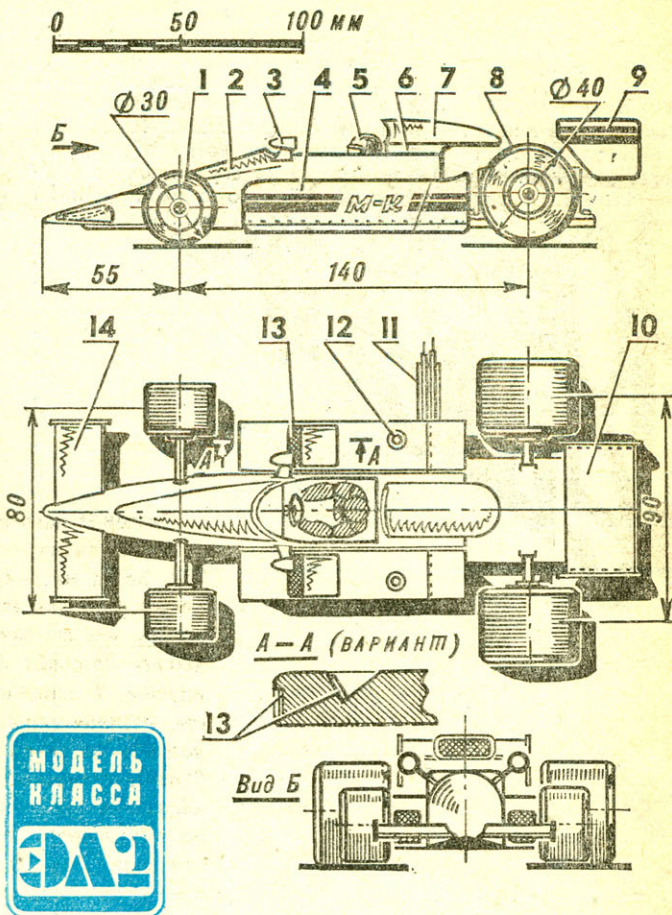
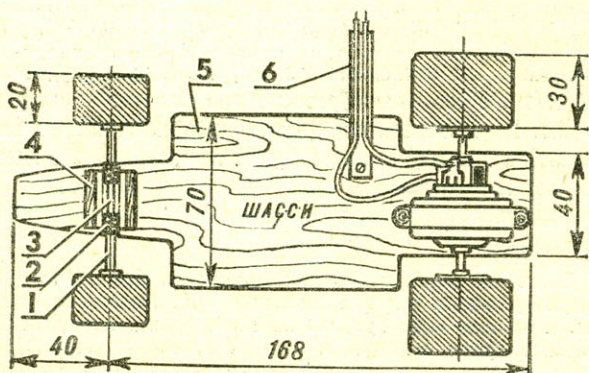
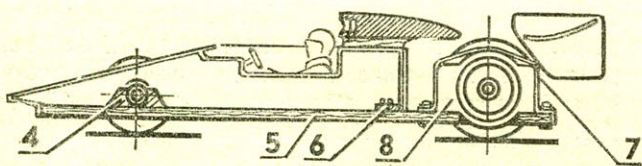
Лучшим клеем для бумажных деталей надо признать ПВА. Для надежности соединений полезно предусмотреть на швах створки в виде загибаемых полосок шириной 2—3 мм или зубчиков на криволинейных стыках. При аккуратной работе с клеем зачистки швов не потребуется, и корпус можно будет сразу покрывать лаком и красками. На пользу такой модели пойдут мелкие декоративные элементы: продольные «проштамповки» из тонких шлифованных реек, «заклепочные швы», наносимые точками густой черной краски, и различные «жалюзи-воздухозаборники», имитируемые узкими полосками целлулоида с последующей их покраской.





**Модель рекордного автомобиля:**

1 — переднее антикрыло, 2 — «шайба» антикрыла, 3 — корпус, 4 — проштамповки бортов, 5 — колпак, 6 — кордовая планка, 7 — обтекатель, 8 — обтекатель колеса, 9 — задняя ось, 10 — киль, 11 — микроэлектродвигатель МЭД-80, 12 — ведущее колесо, 13 — хомут крепления двигателя, 14 — сердечник обтекателя, 15 — бобышки, 16 — основание. Кордовая планка на виде А условно не показана.

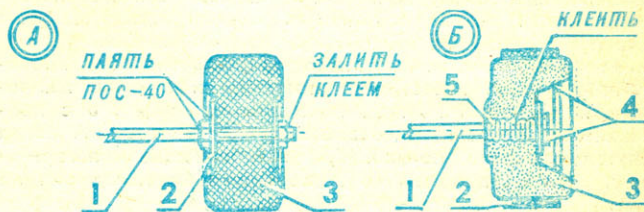


**Модель гоночного автомобиля:**

1 — переднее колесо, 2 — кузов, 3 — обтекатель зеркала заднего обзора, 4 — корпус радиаторов и баков, 5 — макет водителя, 6 — стойка, 7 — воздухозаборник карбюратора, 8 — ведущее колесо, 9 — «шайба» антикрыла, 10 — заднее антикрыло, 11 — кордовая планка, 12 — горловина бака, 13 — радиатор, 14 — переднее антикрыло. Кордовая планка на виде Б условно не показана.

**Ходовая часть модели гоночного автомобиля:**

1 — распорная втулка, 2 — трубка-подшипник, 3 — ось, 4 — стойка, 5 — основание, 6 — кордовая планка, 7 — хомут крепления двигателя, 8 — микроэлектродвигатель ДП-10.



**Конструкция колес модели гоночного автомобиля.**

А — вариант с использованием микропористой резины:

1 — ось, 2 — шайба, 3 — колесо.

Б — вариант с использованием пенопласта марки ПХВ:

1 — ось, 2 — отрезок резиновой трубки или многослойное покрытие резиновым клеем, 3 — колесо, 4 — имитация обода, 5 — обмотка оси медной проволокой (пять).



Перед первыми испытаниями полезно проверить, прямолинейно ли движется микромашина без подвешенных корд-проводов. При необходимости корректируют положение всей мотоустановки. Модель должна идти совершенно свободно. Малейшие заедания осей и биения колес недопустимы.

Вторая полукопия представляет собою имитацию гоночного автомобиля. При внешней сложности «архитектуры» сделать такую лишь немногим труднее первой. Рассчитана она на моделеров, прошедших начальный этап обучения в кружке, абсолютным новичкам можно не справиться за смену не столько с ходовой частью, сколько с имитационной детализацией. Для ребят же, приобретших хотя бы небольшие навыки работы с инструментами, постройка подобной гоночной — настоящее удовольствие.

По ходовой части эта микромашина — полный аналог описанной в «М-К» № 9 за 1985 год (гоночный вариант). Коренное отличие заключается в отказе от жестких колес-ластик и переходе на копийные широкопрофильные «шины» из микропористой резины. В некоторых случаях с такой «обувью» модель окажется более быстроходной. Особо это отнесится к дорожкам с линолеумным покрытием.

При изготовлении декоративных элементов можно широко использовать бумагу, пенопласт марки ПХВ. Из последнего легко вырезать кузов, имитацию воздухозаборника карбюратора и боковых коробов кузова. Чтобы скрыть поры



Технология изготовления бумажных элементов на примере корпуса (А) и обтекателя колеса (Б) модели рекордного автомобиля.

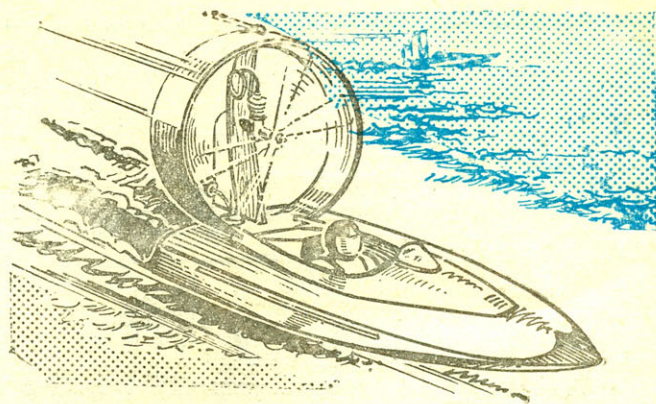
пенопласта после шлифовки, детали покрывают несколькими слоями ПВА или оклеивают тонкой бумагой на том же связующем. При желании можно придать микромашине истинно копийный вид, изготовив хотя бы упрощенные имитации подвесок колес и настоящего двигателя.

Вопреки требованиям класса ЭЛ-2 для машин, строящихся в условиях пионерского лагеря, можно исключить установку устройств выключения двигателей. На деле эти механизмы бессмысленны, так как остановить модель проще за счет выключения источника питания центральной стойки.

В заключение остается только порекомендовать проводить обсуждение качества изготовления и отделки микромашины не в узком кругу автотомодельной секции, а с привлечением всех заинтересовавшихся этой работой. А когда начнутся старты полукопий, завершающие лагерную смену, думаем, проблем со зрителями и болельщиками не будет.

Еще раз советуем познакомиться с ранними публикациями по классу ЭЛ-2. Возможно, вас заинтересуют представленные там разработки некоторых узлов и целых микроавтомобилей с внешним питанием, пригодятся и рекомендации по изготовлению системы питания таких «электричек», и уточнения по требованиям правил к этому спортивному классу.

**П. ЮРЬЕВ,**  
инженер,  
руководитель кружка



## ГЛИССЕР- ГАЗОХОД

...Выстроившись в ряд у самой кромки пруда, мальчишки напряженно вслушиваются в отсчет предстартовых секунд. В правой руке у каждого — изящная моделька аэроглиссера, указательный палец левой чуть подрагивает, касаясь готового закрутиться пропеллера. Наконец команда: «Старт!» Двигатели не подводят юных спортсменов; почти одновременно все микросуда устремляются к противоположному берегу. А что творится в рядах болельщиков!

Кажется, что модели глиссеров летят — настолько легко их движение. Но одновременно всем к финишу не прийти. На то и соревнования, чтобы определить лучших.

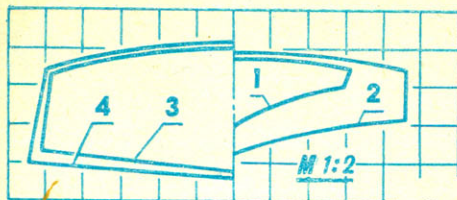
А вот уже суденышки вновь в руках их создателей. Старты на скорость повторяются еще дважды. А завтра — новый тур испытаний. Теперь задача заставить глиссер пройти максимальный путь. Здесь столь же важно не потерять ни оборота пропеллера после запуска двигателя и быстро поставить модель на воду. Но еще важнее отрегулировать моторчик так, чтобы обеспечить правильный подбор режима — только это принесет успех.

Не менее сложны и последние заезды — на точность удержания курса. Со стороны кажется: вот они, «ворота», рукой подать. Но это до тех пор, пока вы не заняли стартовую позицию. Да и помех немало. Налетевший неожиданно ветерок уводит глиссер в сторону. И волна покрупнее не позволит удерживать точно заданное вначале направление. Поэтому здесь «Старт» не командуют, а всем для заезда дается 15—20 минут, чтобы каждый в зависимости от погоды решал, в какое мгновение запускать модель.

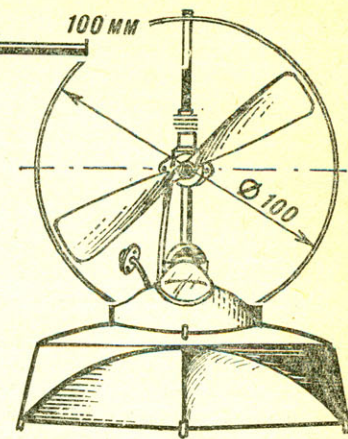
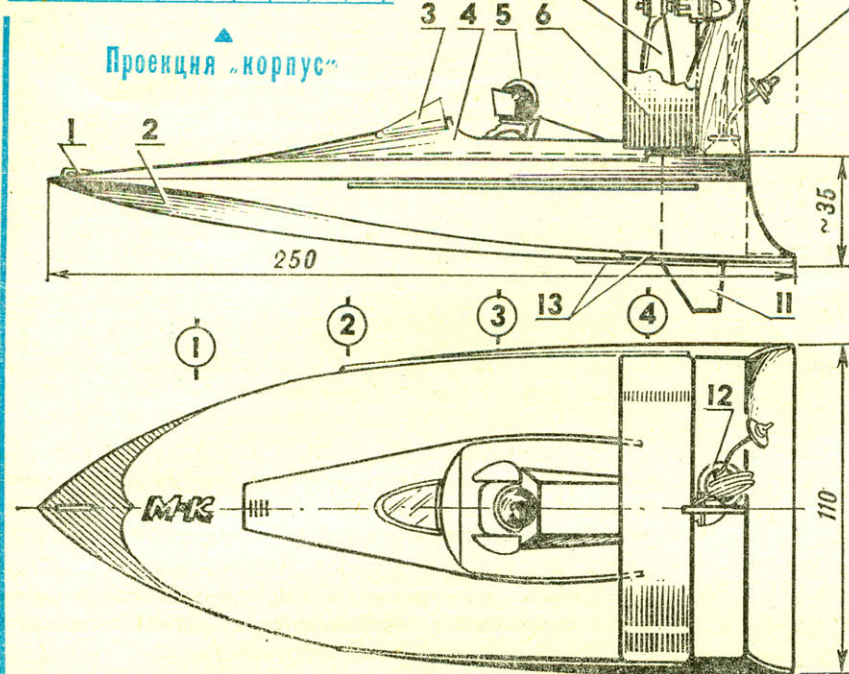
После заездов начинается подсчет результатов. Но не только баллы за скорость, точность курса и дальность выявят призеров. Если тебе посчастливилось сделать аэроглиссер «ходким», но спянул ты его так, что модель трудно отличить от плохо обтесанного бревнышка, надеяться на успех не стоит. Ведь впереди еще работа комиссии, которая определит качество и внешний вид каждого представленного микросудна и даст поощрительные очки лучшим из них; тогда и станет ясно, кто победитель, а кто займет остальные две ступеньки пьедестала.

Такие соревнования можно провести буквально в каждом судомодельном кружке пионерлагеря. Микроглиссеры просты, и их успевают сделать за смену даже неподготовленные ребята. Да и моторчики не «закапризничают» в руках новичков — ведь это недавно появившиеся на прилавках магазинов углекислотные ДП-03. Сложное по составу топливо не потребуется. Достаточно запастись нужным количеством баллончиков с сжиженным газом для сифонов; каж-





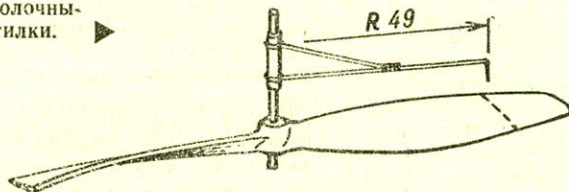
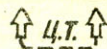
Проекция «корпус»



Модель глссера с воздушным винтом и двигателем на углекислом газе:

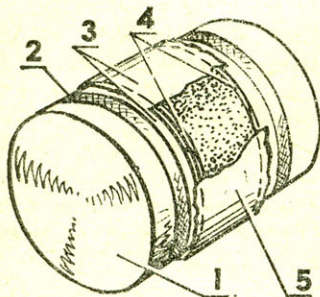
1 — носовой рым, 2 — корпус, 3 — ветрозащитное стекло, 4 — обтекатель кокпита, 5 — имитация фигурки водителя, 6 — кольцо воздушного винта, 7 — воздушный винт, 8 — двигатель, 9 — стойка-пилон, 10 — заправочный штуцер бака, 11 — киль, 12 — бак, 13 — продольные рейки-кили.

Разметка лопастей воздушного винта для обрезки по диаметру. Ось плотно вставляется в ступицу винта, по ней без люфта скользит трубчатая насадка с припаянными проволочными деталями кронштейна-чертилки.



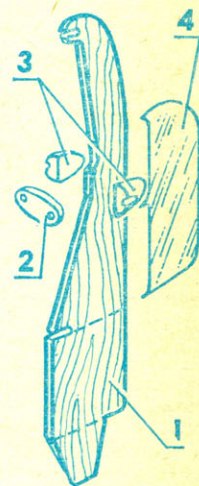
Изготовление кольцевой насадки воздушного винта:

1 — оправка  $\varnothing 100$  мм, 2 — прокладка (лавановая пленка или целлофан), 3 — обшивка (плотная тонкая бумага), 4 — рейки окантовки (липа, сосна сечением  $1 \times 1$  мм, стыки подогнать «на ус»), 5 — наполнитель (пенопласт толщиной 1,5 мм).



Стойка-пилон:

1 — пластина (фанера толщиной 1,5 мм), 2 — основание под двигатель (фанера толщиной 1,5—2 мм), 3 — уголки-обтекатели (липа), 4 — руль поворота (жесть или алюминевая фольга, толщиной 0,3 мм).



дого баллончика хватает на 2—4 заправки штатного бака мотоустановки. Еще одно преимущество подобного «топлива» — абсолютно чистый выхлоп. Из-за этого упрощается отделка аппаратов, их можно изготовить из любых сортов пенопластов без оклейки и применения лакокрасочных материалов.

Именно так и сделан предлагаемый вниманию микрокатер. Весь корпус представлен одной деталью из пенопласта средней плотности, который после обрезки по обводам отшлифован мелкой наждачной бумагой. Защиты от воды требует лишь древесина немногих элементов и имитация «надстройки», если она выклеена из бумаги.

Отсутствие отделки не только сокращает время изготовления модели. Одновременно это идет и на пользу ходовым качествам. Ведь чем легче суденышко, тем быстрходней оно окажется, тем дальше сможет пройти на том же объеме жидкого газа.

Особого внимания требует монтаж элементов мотоустановки — пилона и кольца воздушного винта. Первый вклеивается точно по плоскости симметрии корпуса и фактически

своим положением определяет точность направления движения. После монтажа подмоторных деталей пилон покрывается водостойким лаком или эмалями, и на нем монтируется двигатель с обрезанным воздушным винтом. Проверив точность обрезки лопастей [это лучше сделать на работающем моторе], винт снимают и вместо него на валу двигателя ставят картонную шайбу, внешним диаметром соответствующую внутреннему размеру кольца. С помощью такого «калибра» готовое кольцо заклеивают на месте. В результате можно будет оставить между лопастями и кольцом зазор около 0,5—1 мм, что полезно для эффективной работы пропеллера.

Регулировка хода глссера — за счет подбора центра тяжести по длине корпуса и легкого подгиба жестяного руля направления. При явной необходимости придется немного подпилить подводный киль, изменив угол его установки, и вновь отлакировать.

Я. ПАВЛОВ,  
инженер





# ПОСЛЕСЛОВИЕ К ЧЕМПИОНАТУ

Советскому автотехнику — 30 лет! Для человека — это возраст зрелости, возраст наибольшего расцвета физических и творческих сил. К сожалению, сказать то же об отечественном автотехническом спорте затруднительно. Подтверждением тому стал последний чемпионат СССР в классах радиоуправляемых моделей-копий.

Он проходил в августе минувшего года в Вильнюсе. Участвовали в нем сборные команды тринадцати союзных республик, а также Москвы и Ленинграда. Следует напомнить, что в состав каждой команды по положению должно входить по пять спортсменов с моделями классов RCA, RCB, RCE, F1 и F2.

На технический осмотр участники представили 96 моделей: в классе RCA — 11, RCB — 24, RCE — 23, F1 — 19 и F2 — 19. Этот перечень приведен не случайно: он показывает, что часть команд решила не выступать в классе моделей-копий RCA, хотя именно здесь победители награждаются медалями Госкомспорта первой степени! Но даже и эта заманчивая возможность не заставила спортсменов обратиться к моделям RCA. Причины тому несколько, и прежде всего — повышенная трудоемкость копирования военной бездвухходной техники, сложность в подборе полной и достоверной информации о машине-прототипе. Сказывается и отсутствие международных соревнований в этом классе.

Чемпионат открылся заездами автомоделей классов RCA и RCB. Показанные результаты оказались не слишком высокими; чемпионами стали соответственно мастер спорта из Грузии Олег Старинин с результатом 575,53 балла и Алексей Нечуев, мастер спорта международного класса (команда УССР) с результатом 24,83 с.

Интересными и зрелищными оказались заезды в классе RCE — радиоуправляемых моделей с электродвигателем, предназначенных для групповых гонок. В отечественном автотехнике этот класс еще новичок и пока не входит в «Единую Всесоюзную спортивную классификацию». Но, несмотря на это, он уже сумел завоевать признание у автотехников. Причина тому — и большой накал спортивной борьбы, и зрительские симпатии к такого рода гонкам.

Разумеется, наибольшее внимание вызвала 8-минутная финальная гонка, которую блестяще завершил мастер спорта международного класса ленинградец Борис Аркадьев. За установленное время его модель смогла «накрутить» 26 кругов, оторвавшись по крайней мере на целый круг от соперников.

Класс Модели	Участник	Республика, город	Результат
RCA	1. О. Старинин	Грузинская ССР	575,53
	2. Ю. Гончаренко	Украинская ССР	551,73
	3. И. Путря	Украинская ССР	541,84
RCB	1. А. Нечуев	Украинская ССР	24,83 с
	2. Р. Михнявичус	Литовская ССР	24,99 с
	3. Н. Никишов	Москва	25,46 с
RCE	1. Б. Аркадьев	Ленинград	26 кругов 8 мин 14,2 с
	2. А. Стаховский	РСФСР	25 кругов 8 мин 4,4 с
	3. Б. Шуман	Грузинская ССР	25 кругов 8 мин 5 с
F1	1. И. Весиаллик	Эстонская ССР	90 кругов 30 мин 7,8 с
	2. И. Кригер	РСФСР	76 кругов 30 мин 20,4 с
	3. Ю. Аванян	Армянская ССР	66 кругов 30 мин 7,6 с
F2	1. П. Шарипашвили	Грузинская ССР	88 кругов 30 мин 10,0 с
	2. Г. Висоцкас	Литовская ССР	83 круга 30 мин 11,2 с
	3. В. Косиевич	Украинская ССР	77 кругов 30 мин 14,8 с

Ну а модели классов F1 и F2 давно уже завоевали широкую популярность у спортсменов-автотехников и у болельщиков. Как известно, аппараты этих классов представляют собой радиоуправляемые копии гоночных автомобилей «формула 1» и «формула 2» — то есть машин с открытыми и, соответственно, закрытыми колесами, выполненные в масштабе 1:8 и оснащенные двигателями внутреннего сгорания с рабочим объемом до 3,5 см<sup>3</sup>.

Соревнования «формул» проводились на специальном автодроме Республиканского спортивно-технического клуба Литовской ССР, представлявшем собой часть «картинговой» трассы.

Лучший результат в классе F2 показывал поначалу член сборной команды Литвы Генрик Висоцкас — средняя скорость его модели составляла 57,5 км/ч — высшее достижение трассы! Но сохранить лидерство Генрику не удалось: в самом конце финальной гонки он решил заменить резину на своей «формуле», и это сразу же отбросило его на пять кругов от ближайшего претендента — грузинского спортсмена мастера спорта международного класса Паата Шарипашвили, результат которого составил 88 кругов в полу часовом заезде. Неплохие результаты были показаны и в гонке моделей класса F1, чемпионом здесь стал мастер спорта международного класса эстонский автотехник Ильмар Весиаллик — его модель за 30 минут наездила 90 кругов.

Несколько слов о техническом оснащении участников чемпионата. Модели классов RCB и RCE — это, как правило, самодельные конструкции; их создают сами спортсмены, ориентируясь на публикации в модельных журналах. Ну а копии с двигателями внутреннего сгорания — в основном продукция зарубежных модельных фирм. Правда, здесь были и самодельки.

Безусловно, самостоятельное конструирование автотехники говорит о высоком уровне моделиста и как разработчика, и как механика. Но времени на такую работу уходит не меньше года-двух, и можно лишь отдаленно представить себе ощущения спортсмена, у которого в одной из гонок вдребезги разлетается вот такая «самоделька». Кстати, случай отнюдь не уникальный в заездах «формул»...

Сегодня, когда отечественному автотехнику пошел уже четвертый десяток, сутью его должно стать не изготовление узлов и деталей, давно уже ставших стандартными в модельном мире. Наладив их производство у нас в стране, мы тем самым избавим спортсменов от рутинной работы, а существенно этого вида спорта станут поиски новых технических идей, конструкторских решений, технологических приемов. Ко всему прочему это даст возможность привлечь в автотехнику новых энтузиастов, которых сейчас зачастую отпугивает излишняя трудоемкость модели.

Мы часто говорим о массовости спорта. И всем нам хотелось бы, чтобы массовым стал и автотехнизм. К сожалению, этого о нем пока не скажешь. Положение усугубляется и тем, что у автотехнического спорта нет официального куратора — такого, каким, например, является Министерство авиационной промышленности для авиамоделизма. Оно и регулярно организует весьма представительные соревнования на приз отрасли (их уровень — не ниже чемпионата СССР!), и обеспечивает выпуск некоторых видов авиамодельной техники. Автотехнику же ничуть не меньше необходимы комплектующие детали и даже целые узлы, входящие в состав сложнейших спортивных снарядов, — высокоточные редукторы, заготовки корпусов, мощные электромоторы, двигатели внутреннего сгорания, колеса и, наконец, аппаратура для дистанционного управления...

Почти ничего из названного моделисту средней руки недоступно. И такое положение будет сохраняться до тех пор, пока промышленность не освоит выпуск перечисленных товаров. Начало, к счастью, этому положено: в 1988 году планируется выпуск некоторых узлов автомоделей — в частности, колес и двигателей. Здесь важно, чтобы процесс этот оказался стабильным, с тенденцией к росту тиражности и расширению ассортимента. И нет сомнения в том, что развитие отечественной модельной индустрии поможет вывести на рубежи массовости интереснейший вид спорта — автотехнизм.

**С. ИВАНИЦКИЙ,**

ответственный секретарь

Федерации автотехнического спорта СССР



# АВТОМОДЕЛИСТОВ ПРИНИМАЕТ ВИЛЬНЮС

Гонки радиоуправляемых автомоделей на чемпионате СССР 1987 года стали настоящим творческим отчетом наших ведущих спортсменов-конструкторов.

Они продемонстрировали не только блестящее мастерство вождения миниатюрных гоночных машин, но и рациональную тактику прохождения трассы.

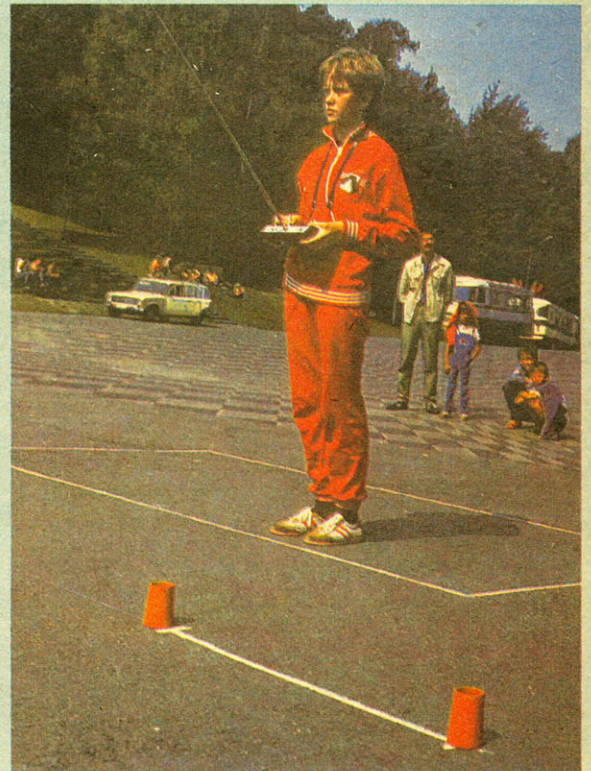


1↑



2↑

↓3



4↑

↓5

На снимках:

1. Один из самых ответственных моментов соревнований моделей класса F1 — старт. 2. Так выглядят модели классов RCA и RCВ. 3. Ильмар Весиаллик из сборной команды Эстонии — чемпион страны в классе F1. 4. Единственная среди участников чемпионата представительница прекрасной половины человечества — Ольга Криштопина из команды УССР. 5. Оригинальная конструкция модели мастера спорта из сборной команды Грузии А. Галустяна (на фото — в центре) привлекла внимание многих спортсменов.



11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35



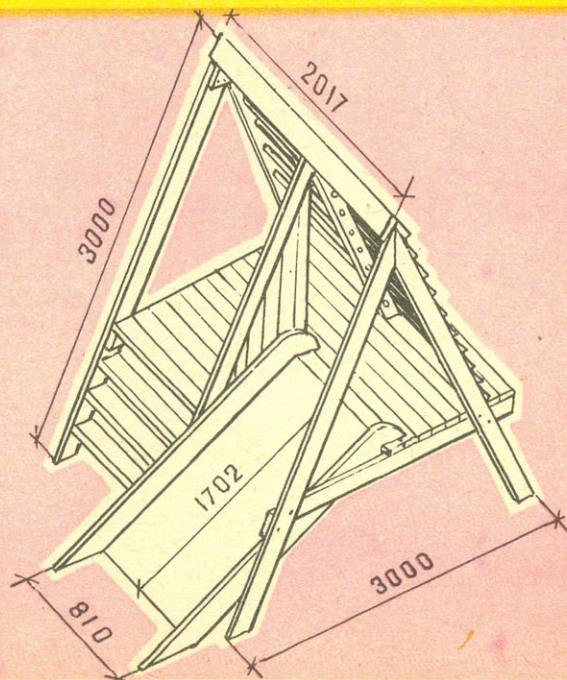
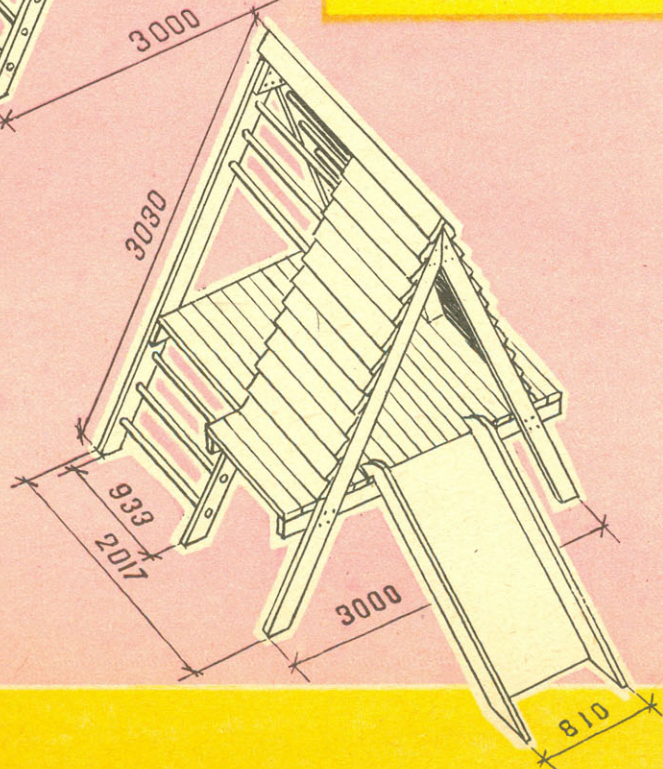
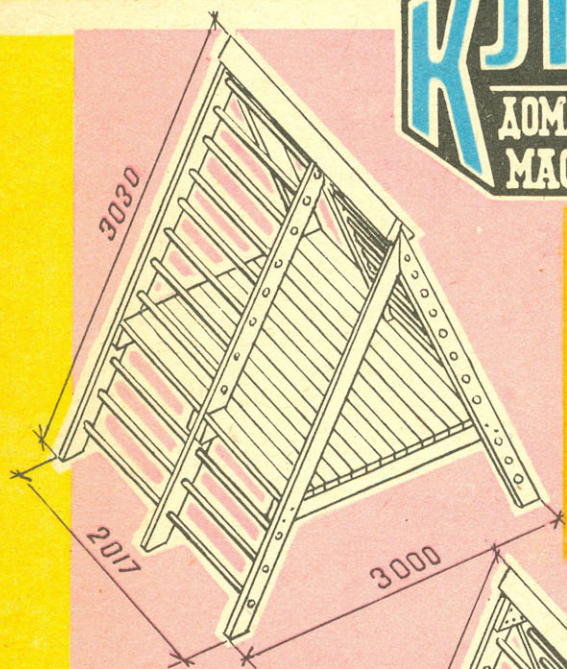


# КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

Как оборудовать детскую площадку во дворе! Можно просто установить песочницу, горку или вырезать из бревен фигуры героев сказок и мультфильмов. Но это не самое лучшее решение.

Предлагаем умельцам другой вариант: своими силами превратить ее в игровую и физкультурную. Для изготовления такого детского городка не потребуется ни дефицитных материалов, ни специального оборудования.

Несколько простейших типовых элементов из досок в различных сочетаниях создадут «семейство» игровых конструкций, которые в зависимости от планировки территории двора можно использовать как в виде отдельных сооружений, так и объединенными в целые комплексы.



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34



# ИГРОВЫЕ ВО ДВО РОВО РЕ

Знакомая всем и типичная для большинства дворов жилых микрорайонов картина: вместо оборудованных детских игровых площадок — традиционная песочница с не менее традиционным «грибом», в лучшем случае два-три трубчатых «лаука» для лазанья. Поэтому-то и ищут себе ребята другие места для игр: подъезды, крытые площадки детских садов, затененные беседки.

Правда, в некоторых дворах, парках можно увидеть так называемые «сказочные городки»: избушки на курьих ножках, фантастические деревянные фигуры. Но в таких элементах благоустройства, несмотря на их внешнюю привлекательность, как правило, отсутствует главное — функциональность.

Очень редко встречаются детские площадки, на которых архитектура малых форм — не только украшение, но и жизнь, имя которой — ИГРА. Однако большой объем работ, связанный с проектированием и строительством таких объектов, их высокая стоимость являются главным тормозом в развитии комплексных решений дворовых участков.

Впрочем, выход есть — силами самих жильцов с помощью жилищно-эксплуатационных контор из доступных материалов изготовить для детей интересные игровые сооружения.

О том, как это сделать, рассказывает архитектор Н. Помыткин.

Предлагаемые конструкции собираются из типовых элементов, которые в различных сочетаниях создают многофункциональные предметы для игр, решенные в едином архитектурном стиле.

Основной материал, используемый в строительстве, — доски сечениями  $50 \times 150$  мм и  $30 \times 150$  мм. Из более толстых собираются основные несущие детали, а тонкие служат дополнительными связями и декоративной отделкой.

Главные конструктивные элементы здесь — вертикальные треугольные рамы, представляющие собой две наклонные стойки, стянутые в нижней части лагами. Все соединения выполняются на болтах М10. Готовые рамы устанавливают параллельно друг другу и временно фиксируют в этом положении. Затем начинают монтаж настила по лагам. В местах, где предусматривается лестница, лаги укорачивают до наружной стороны наклонных стоек. Поперечная жесткость конструкций обеспечивает перекладинами шведской стенки или досками кровли.

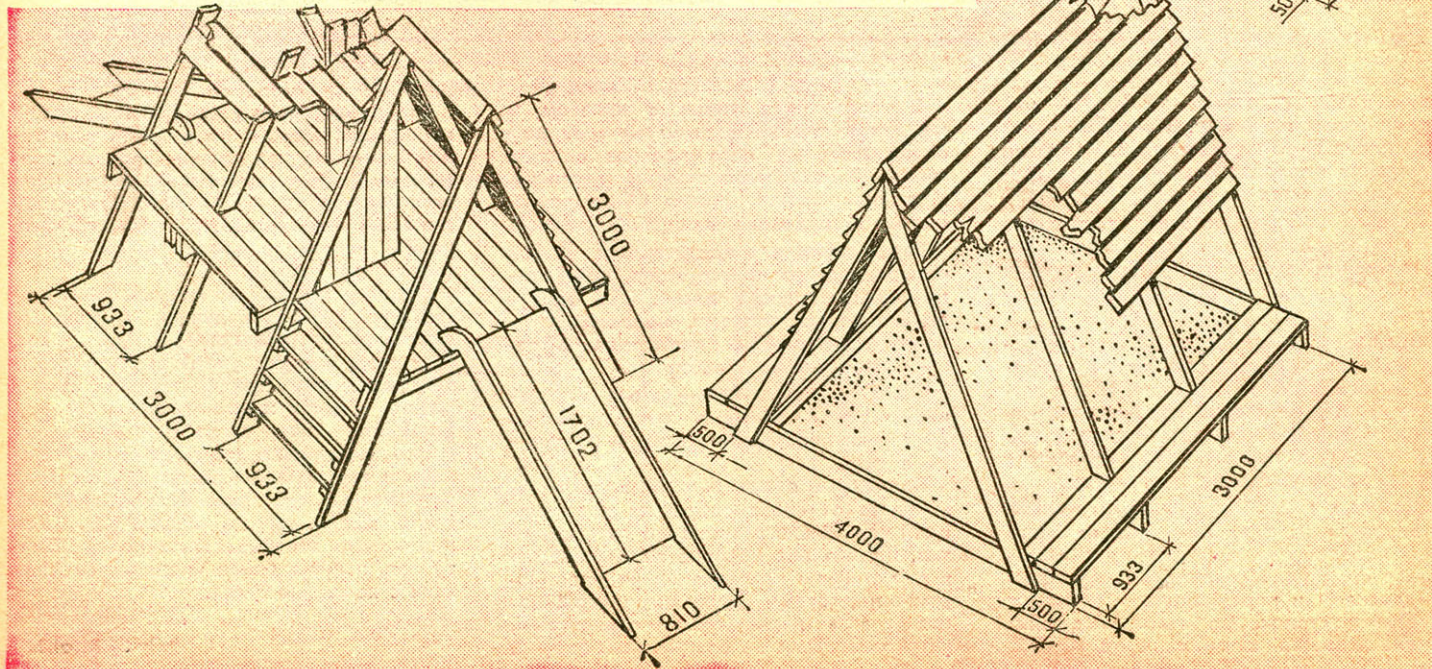
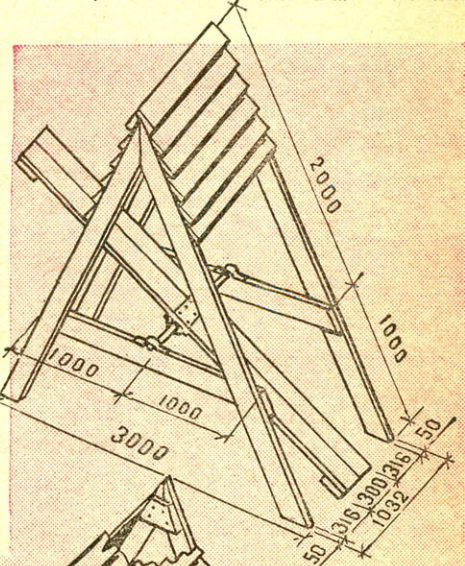
Начинать возведение крыши следует

снизу, так как каждая верхняя доска частично перекрывает предыдущую, обеспечивая водосток. Завершается перекрытие двумя коньковыми досками.

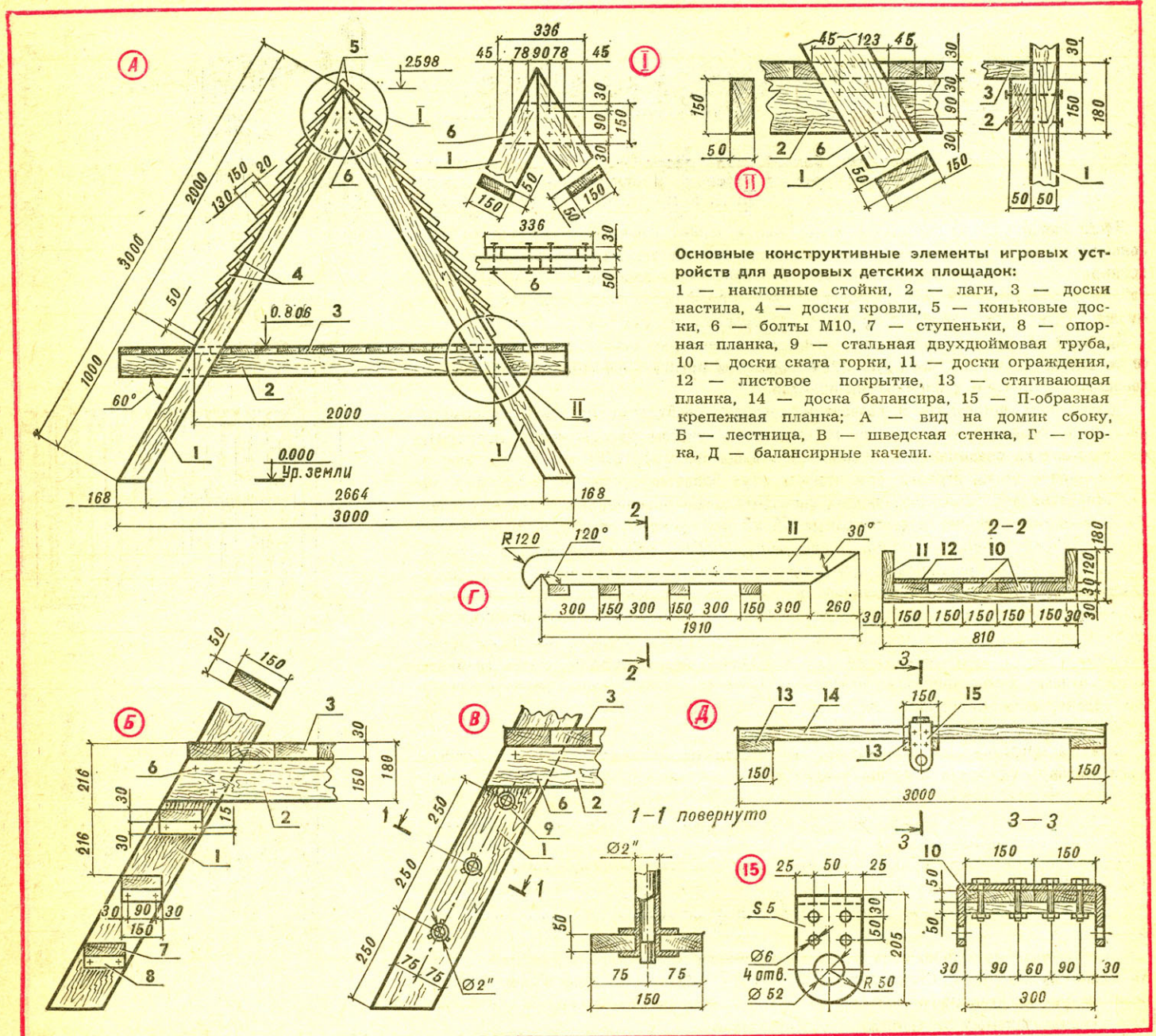
Перекладины шведской стенки выполняются из стальных двухдюймовых труб, которые заделываются в доски наклонных стоек без дополнительных фланцев и крепежных деталей. Для этого по оси трубы делают шесть пропилов глубиной 150 мм, разделяющих конец на шесть лепестков. Перед установкой трубы в отверстие три лепестка, расположенных под углом  $120^\circ$ , отгибают, а три оставшихся пропускают через отверстие и отгибают с наружной стороны. Для надежной фиксации в трубу забивают деревянную пробку.

Скатная горка собирается из досок сечением  $30 \times 150$  мм, сбиваемых в щит. По бокам к нему крепят доски ограждения, обеспечивающие продольную жесткость. Для лучшего скольжения плоскость ската желательно покрыть линолеумом или другим листовым материалом.

Балансирные качели изготавливают из







**Основные конструктивные элементы игровых устройств для дворовых детских площадок:**

1 — наклонные стойки, 2 — лаги, 3 — доски настила, 4 — доски кровли, 5 — коньковые доски, 6 — болты М10, 7 — ступеньки, 8 — опорная планка, 9 — стальная двухдюймовая труба, 10 — доски ската горки, 11 — доски ограждения, 12 — листовое покрытие, 13 — стягивающая планка, 14 — доска балансира, 15 — П-образная крепежная планка; А — вид на домик сбоку, Б — лестница, В — шведская стенка, Г — горка, Д — балансиры качели.

двух досок сечением 50 × 150 мм, соединенных планками. В средней части укреплена П-образная планка. Через ее отверстия проходит ось — стальная труба, фиксируемая на лагах.

Такого набора деталей достаточно для изготовления различных малых архитектурных форм при оборудовании детских игровых площадок. Вот некоторые из них.

**Комплекс шведских стенок** собирается из трех вертикальных рам с укороченными лагами и настилом. Ниже настила наклонные стойки соединяются перекладинами во всех трех рамах, а выше только в парных. Несоединенные стойки образуют вход на площадку.

**Домик с горкой и шведской стенкой** собирается из трех рам, две из которых перекрываются досками, а оставшаяся соединена со средней коньковыми досками и перекладинами коротких шведских стенок. Со стороны домика устанавливается скатная горка.

**Односторонняя горка с навесом и шведской стенкой** состоит из трех рам с настилом — в него врезана скатная горка. Рядом расположена лестница. Противоположная стенка обита досками и оборудована шведской стенкой.

**Горка-лабиринт** представляет собой четырехрамную конструкцию, центрально-симметричную в плане. Она оборудована двумя горками, кровлей, лестницами. Внутренние перегородки образуют своеобразный лабиринт.

**Балансиры качели** — самый маленький игровой элемент, состоящий из двух рам, небольшой крыши и балансира с осью.

**Песочница с навесом** несколько отличается от своих собратьев конструкцией рам. В них отсутствуют лаги и настил. Вместо них крайние рамы связаны в продольном направлении четырехметровыми досками, служащими ограждением, а в поперечном — скамейками, установленными на специальных опорах.

Все предлагаемые сооружения, кроме песочницы, можно объединять в игровой комплекс или группы игровых элементов. В этом случае желательно немного поработать и с землей: проложить дорожки или насыпать искусственные холмы, используя доступные материалы (песок или гравий).

Отделка готовых конструкций — водостойким лаком, а лучше эмалевыми красками спектральной цветовой гаммы. При этом следует учитывать, что большие плоскости предпочтительно окрашивать в цвета желто-красного сектора цветного круга, тогда они будут выгодно выделяться на фоне земли, зелени и окружающей застройки, а стоечно-балочные детали — в сине-зеленые цвета. Кроме того, в общем оформлении можно использовать суперграфику, то есть искусственное членение плоскостей с помощью цвета.

**Н. ПОМЫТКИН,**  
архитектор



# СОВРЕМЕННЫЙ ПЛЕТЕНЬ

Когда идешь по улицам поселков, дачных и садово-огородных товариществ, невольно приходит мысль о том, как уныло выглядят ограды вокруг участков. Как правило — это штакетник или сплошной забор, часто покосившийся от времени, небрежно покрашенный. А ведь забор — своеобразный «фасад» вашего сада. К тому же в сочетании с зеленью он защищает территорию участка.

Красивое ограждение решается в едином архитектурно-художественном комплексе со входами. Сегодня мы предлагаем садоводам простую конструкцию забора — современный плетень с вариантами калиток.

Прежде чем приступать к возведению ограды, необходимо измерить периметр участка и поделить его на равные отрезки (с учетом расположения калитки). На границах их соединения внапываются столбы высотой 1500 мм. Теперь можно изготавливать щиты ограды. Для этого в двух боковых досках высверливают по три отверстия для труб, образующих горизонтальные перекладины. Стальные трубы (можно использовать водопроводные  $\varnothing 25$  мм) фиксируют в отверстиях боковых досок для получения рамы. Последующую работу по заполнению ее плоскости удобнее вести, расположив раму горизонтально. Последовательно пропускаем каждую доску поверх одной крайней трубы, затем под средней и снова поверх другой крайней. Следующая доска пропускается в обратной последовательности и располагается вплотную к предыдущей. Собранный таким способом щит получается жестким и не требует дополнительного крепления его элементов. Через боковые доски готовые щиты крепятся к столбам. Собирать забор таким щитовым способом удобно, если вы решили заменить старую ограду на новую, оставив старые столбы на месте.

Если же предстоит возвести ограду, как говорится, «с нуля», можно обойтись и без щитов, а пропустить трубы прямо через столбы и заполнять плоскость рамы на месте. Чтобы ограда получилась ровной, при сверлении отверстий для труб натяните веревку между крайними столбами на уровне каждого ряда отверстий, после чего приступайте к работе.

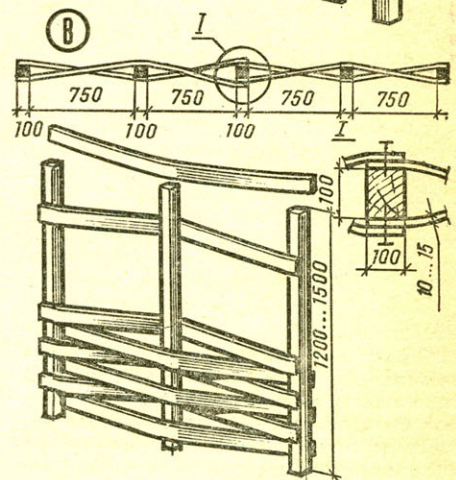
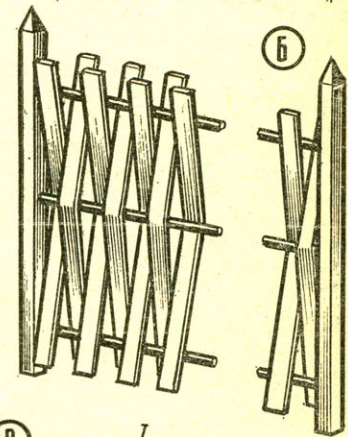
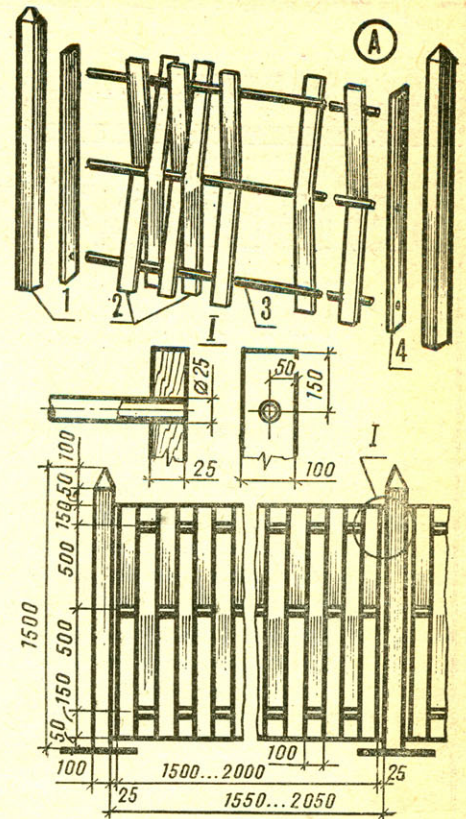
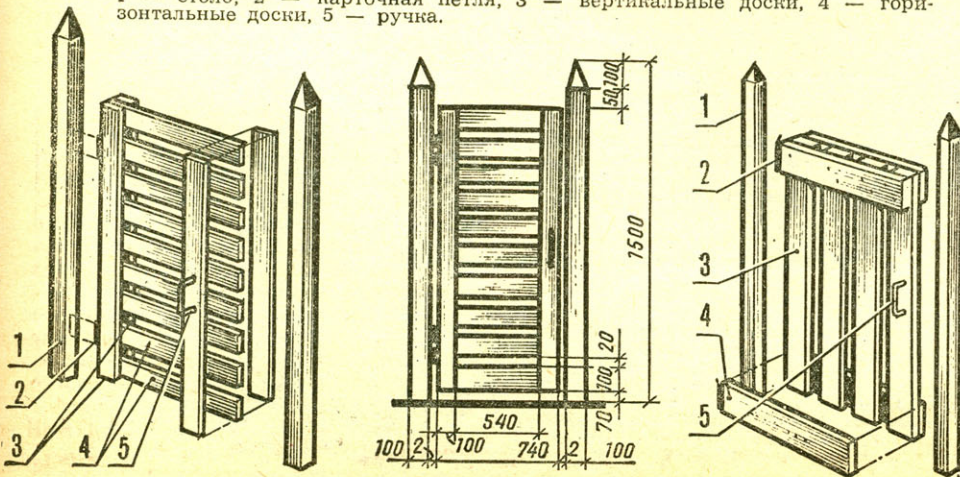
Если у вас нет достаточного количества труб — не расстраивайтесь. Можно обойтись без них, изменив расположение досок: пропускать их в горизонтальном направлении непосредственно вокруг столбов, расположенных для этого чаще, чем обычно.

В заключение несколько слов о калитках. Конструктивно они очень просты — это видно из рисунков. Стоит лишь добавить: к забору с вертикальным плетением следует изготавливать калитку с вертикальным расположением досок, к забору с горизонтальным плетением — соответственно.

Готовый плетень следует покрыть светлым водостойким лаком. Натуральный цвет древесины будет хорошо гармонировать с зеленью садового участка.

По материалам журнала «Эзермештер», ВНР

Калитки:  
1 — столб, 2 — картонная петля, 3 — вертикальные доски, 4 — горизонтальные доски, 5 — ручка.



Ограда для садового участка:

1 — столб, 2 — доски плоскости забора, 3 — стальная труба, 4 — боковая доска. А — щитовой забор; Б — бесщитовой забор с вертикальным плетением; В — бесщитовой забор с горизонтальным плетением.





# БЕЛЬЕВОЙ «ЛИФТ»

Сушка выстиранного белья в квартире всегда сопряжена с хлопотами. Где бы его ни развешивали — в ванной комнате, на кухне, балконе или лоджии, — это место на много часов остается занятым рядами веревок, отягченных мокрыми вещами. Чтобы они не мешали, веревки стараются закрепить, как правило, повыше. Однако, избавившись от одного неудобства, приобретают другое: приходится вставлять на стул или табурет. А это уже небезопасно.

Проще было бы развешивать белье, стоя на полу, а потом поднимать его на нужную высоту.

Мы разработали и изготовили простой подъемник — бельевой «лифт».

Кинематика «лифта» (рис. 1) решена таким образом, что обеспечивается синхронный подъем (а также опускание) обеих поперечин. Шнур подъема, обегая шкивы, наматывается на катушку с рукояткой и стопором. От перекоса поперечины предохраняются специальной противоперекосной системой, действующей по принципу рейшины: шнуры ее, натянутые между заделками, обегают ролики, установленные в поперечинах попарно. Все это позволяет натягивать бельевые веревки достаточно сильно, без провисания.

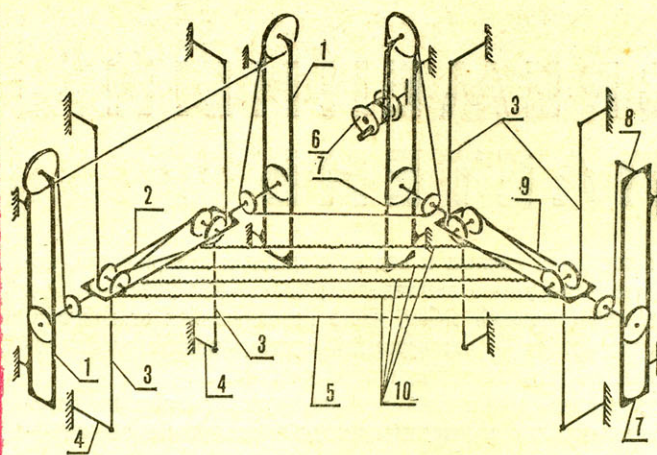
Сделан «лифт» из доступных и легко обрабатываемых материалов: направляющие и поперечины изготовлены из алюминиевого швеллера, шкивы, ролики и колеса — из фторопласта.

Правая и левая (рис. 2) части подъемника одинаковые и являются как бы зеркальным отражением. Но не во всем: одна из вертикальных направляющих правой части не имеет большого шкива, шнур подъема здесь крепится неподвижно.

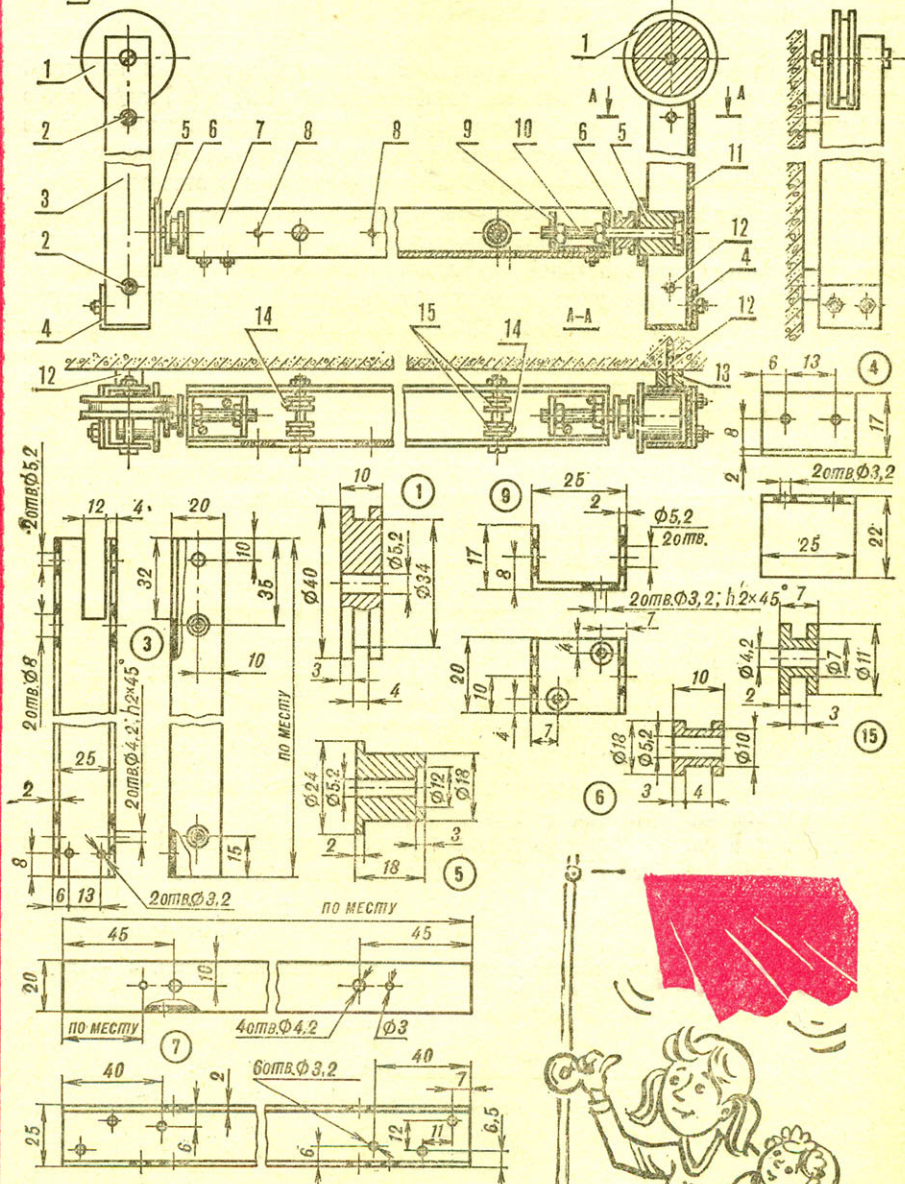
Многие размеры элементов «лифта» выбираются в зависимости от места его установки, поэтому на чертежах не приводятся. Привод подъемника тоже может быть сделан произвольным, все зависит от бельевой нагрузки (его можно даже электрифицировать).

Своим «лифтом» мы пользуемся уже долгое время. Он отлично работает и имеет вполне эстетичный вид.

**А. ГОРЕЛОВ,  
А. ШАРАПКОВ,  
Калининград,  
Московская обл.**

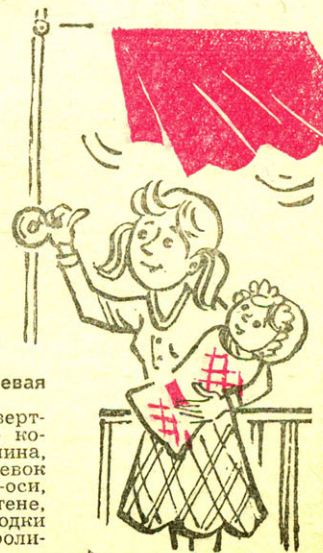


**Рис. 1. Принципиальная схема проводки шнуров подъема и противовесной системы:**  
1 — направляющие левой части бельёвого «лифта», 2 — левая поперечина, 3 — шнуры противовесной системы, 4 — заделка шнура, 5 — шнур подъема, 6 — катушка подъема, 7 — направляющие правой части бельёвого «лифта», 8 — заделка шнура подъема, 9 — правая поперечина, 10 — бельевые веревки.



**Рис. 2. Конструкция бельёвого «лифта» (левая часть):**

1 — большие шкивы, 2 — отверстия для отвертки, 3, 11 — направляющие, 4 — упоры, 5 — колеса, 6 — маленькие шкивы, 7 — поперечина, 8 — отверстия для крепления бельевых веревок (по числу веревок), 9 — кронштейн болта-оси, 10 — болт-ось, 12 — шурупы крепления к стене, 13 — проставки, 14 — отверстия для проводки шнуров противовесной системы, 15 — ролики противовесной системы.





## СТАНОВИТСЯ «СНАЙПЕРОМ»

До чего бывает обидно повредить автомобиль при въезде в собственный гараж! К сожалению, такое случается с начинающими водителями не столь уж редко, особенно если гараж, мягко говоря, не отличается излишним простором. Царапины на дверях или крыльях, а то и разбитые задние фонари — вот

направить машину в строго отведенное для нее место.

Если же такая конструкция неосуществима (нет нужных материалов, не позволяет устройство пола и т. п.), то можно воспользоваться другим советом — оснастить гараж дополнительным зеркалом. Суть этого способа в

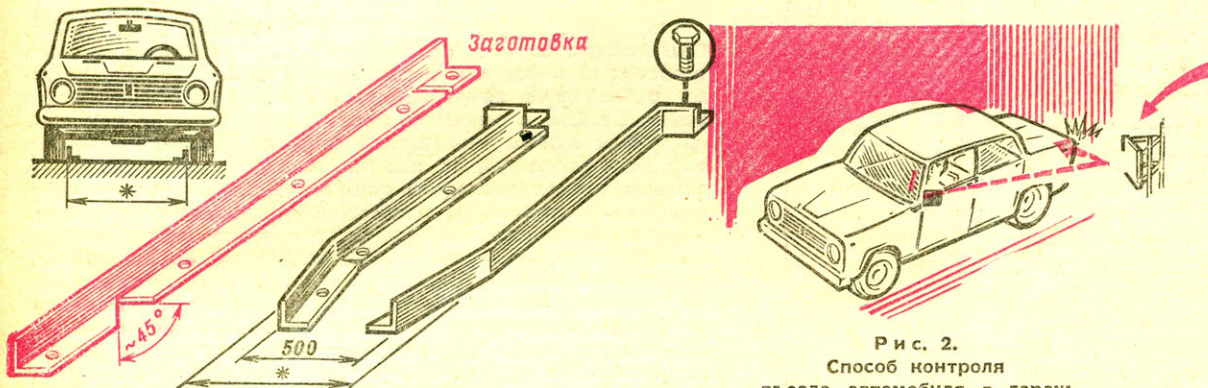
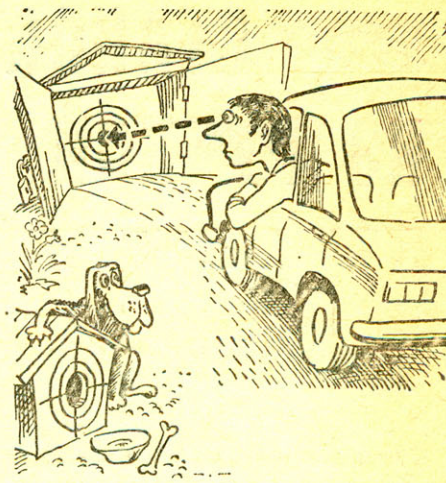


Рис. 1. «Ловитель» из двух направляющих уголков (звездочкой обозначено расстояние между колесами автомобиля).

Рис. 2. Способ контроля въезда автомобиля в гараж с помощью зеркал.

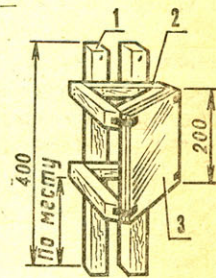


Рис. 3. Устройство зеркала-«светофора»: 1 — стойка, 2 — треугольная рамка, 3 — зеркало размером 200 (300) × 200 мм.

обычные последствия неточного «прицеливания».

Однако всех этих неприятностей можно избежать, если оборудовать гараж несложными приспособлениями. Одно из них (рис. 1) представляет собой пару направляющих уголков, расположенных параллельно друг другу и надежно прикрепленных к полу. Высота уголков должна быть достаточной, чтобы «поймать» колеса и таким образом

следующем. Как только машина приблизится к стене, дополнительное зеркало отразит свет заднего фонаря. Своеобразный «светофор» через зеркальце заднего вида тут же подаст водителю команду «Стоп». Размеры, угол наклона и место расположения зеркала выбираются в зависимости от конкретных условий. При этом, естественно, нельзя забывать об одном из основополагающих законов оптики:

«угол падения равен углу отражения»...

С помощью столь нехитрых средств даже неопытный водитель сможет «снайперски» въехать в самое маленькое помещение.

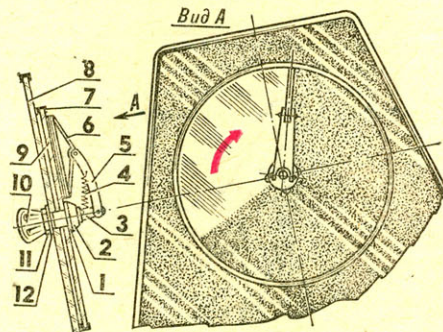
По материалам журналов «Эзермештер», ВНР и «Сам зроби», ПНР

## «ДВОРНИК» ДЛЯ МОТОЦИКЛА

Тот, кто хотя бы раз ездил на мотоцикле в дождь, наверняка скажет, что «дворник»-стеклоочиститель мотоциклу столь же необходим, как и автомобилю.

К сожалению, непосредственно на лобовое стекло обычный «дворник» не поставишь — оно моментально станет матовым. Но ведь можно использовать трехмиллиметровое силикатное стекло — оно защитит органическое от царапин. Такой диск я заказал в зеркальной мастерской. Попросил мастера просверлить в центре круга отверстие под стяжную дюралюминиевую втулку.

Укрепил диск на лобовом стекле с помощью центральной втулки, представляющей собой, в сущности, просверленный по оси болт. Пустота между стеклами загерметизировал — запечатывание внутренних поверхностей стекол сделали бы бессмысленным такого



Устройство мотоциклетного стеклоочистителя:  
1 — резиновая шайба, 2 — центральная втулка, 3 — ось, 4 — пружина, 5 — поводок, 6 — щетка, 7 — уплотнительное кольцо, 8 — лобовое стекло, 9 — диск из силикатного стекла, 10 — ручка привода стеклоочистителя, 11 — гайка, 12 — резиновая шайба.

рода механизм. Я для этого воспользовался кольцевой резиновой прокладкой по периметру диска. Однако подходит и П-образный резиновый профиль, натянутый на диск. [Если кривизна штатного прозрачного щитка велика и упругости резины недостаточно для надежной герметизации, воспользуйтесь герметиком — хотя бы тем, которым уплотняют стыки в панельных домах.]

Щетку лучше сделать из автомобильной, соответствующим образом доработав ее. Привод такого «дворника» — ручной, хотя ничто не мешает закрепить снизу на щитке электродвигатель небольшой мощности и резиновым пассиком соединить его вал со шкивом на оси стеклоочистителя.

И. СЕРГЕЕВ,  
инженер



# СТАНОК ИЗ РУЧНОЙ ДРЕЛИ

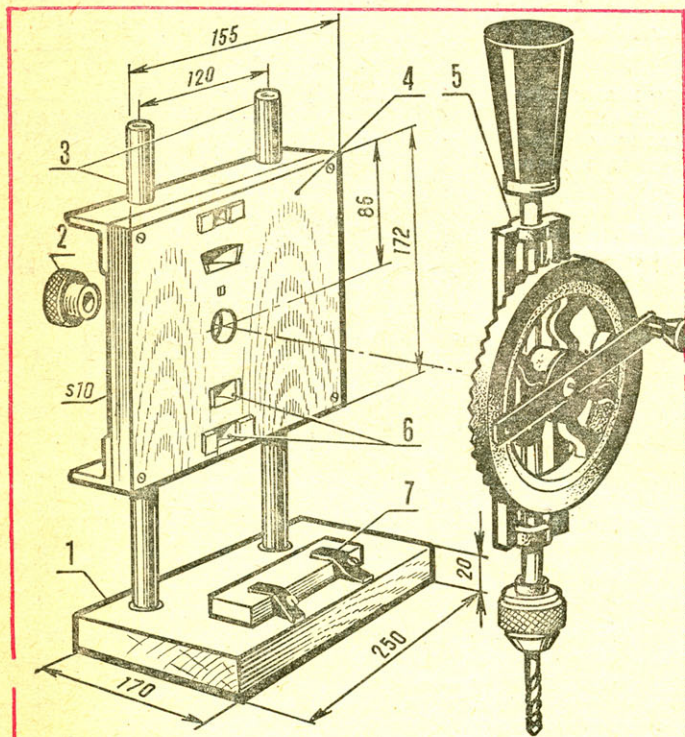


Рис. 1. Сверлильный станок:

1 — основание, 2 — гайка дрели, 3 — направляющие трубки, 4 — ползун, 5 — ручная дрель, 6 — гнезда для фиксации ручной дрели, 7 — металлические прижимы.

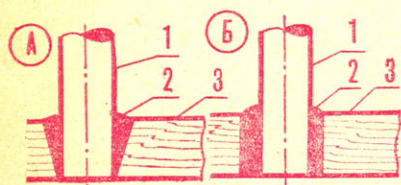


Рис. 2. Схема крепления направляющих трубок (А — первой, Б — второй):  
1 — направляющая трубка, 2 — эпоксидный клей, 3 — основание.

Те, кому приходилось работать с мелкими деталями, знают, как трудно сверлить в них отверстия, оси которых были бы строго перпендикулярны плоскости. Малейший перекос приводит к браку, а зачастую и к поломке сверла. Да и сами отверстия получаются далеко не цилиндрической формы.

Чтобы избежать этих неприятностей, я изготовил на базе ручной дрели сверлильный станок. Его конструкция очень проста.

Прежде всего о материалах. Их понадобится немного: обрезок древесностружечной плиты толщиной 20—25 мм, небольшой лист фанеры толщиной 10 мм, уголок из дюралюминия размером 30×30 мм, отрезок металлической трубки  $\varnothing$  20—25 мм со стенкой 1,5—2 мм, а также эпоксидный клей ЭДП-2 и эпоксидная шпаклевка.

Начинать работу целесообразно с подготовки дюралюминиевых уголков ползуна. Сделайте в них отверстия под крепежные болты М4, после чего, скрепив оба уголка струбциной, можно приступить к изготовлению отверстий для направляющих. Так как в домашних условиях пользоваться сверлом  $\varnothing$  25—30 мм практически невозможно, то я рекомендую сначала использовать 10- или 12-миллиметровое, а затем расточить полученные отверстия круглым напильником.

Следующая операция — установка направляющих трубок. Они должны быть строго вертикальными: несоблюдение этого требования может свести на нет затраченные усилия, поэтому рекомендуемую придерживайтесь следующей очередности работ. Сначала в основании просверлите отверстие под одну из трубок любым имеющимся сверлом и ножом придайте ему коническую форму, как показано на рисунке 2а. Затем вставьте трубку (последняя должна входить в нижнюю часть отверстия с натягом) и с помощью угольника установите ее вертикально. После этого кольцевой зазор между направляющей и поверхностью конического отверстия залейте эпоксидным клеем. Диаметр второго гнезда должен быть на 2—3 мм больше, чем трубка (см. рисунок 2б). Наденьте на первую направляющую уголки ползуна и, используя последние как кондуктор, вставьте в гнездо основания вторую направляющую трубку. Зазор также залейте клеем и всю конструкцию оставьте в таком положении до полного отверждения эпоксидки.

Для фиксации дрели сделайте отверстие в центре панели ползуна. Кроме того, на ползуне необходимы специальные гнезда под верхний и нижний концы станины дрели. Изготовить их можно следующим образом. Положите в намеченные места эпоксидную шпаклевку слоем 1,5—2 мм, прикройте ее кусочками полиэтиленовой пленки и, когда шпаклевка слегка затвердеет, установите дрель и прижмите ее к панели ползуна. После окончательного отверждения шпаклевки полиэтилен удалите.

К основанию станка я прикрепил две металлические пластины — с их помощью легко фиксировать обрабатываемую деталь.

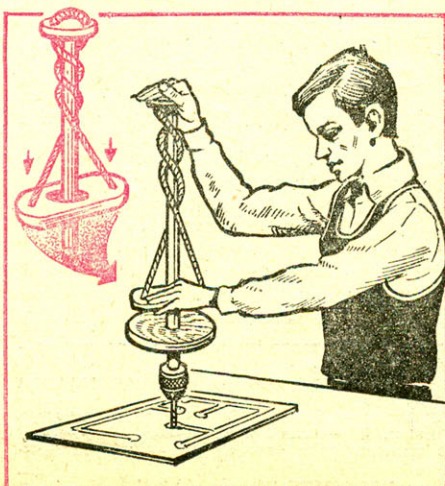
Станок готов. Остается лишь на доске основания снизу приклеить четыре обрезка губчатой резины или поролона для большей устойчивости и предотвращения скольжения.

Б. СЕРГЕЕВ

## СВЕРЛИТ... ВОЛЧОК

Пользоваться этим древним, к сожалению, незаслуженно забытым инструментом во многих случаях не в пример удобнее, чем привычной металлической дрелью с коническими шестернями.

Внешне он напоминает волчок: деревянная ось диаметром около 15 мм, в нижней части — также деревянный то-



ченный диск-маховик (его диаметр — около 150 мм, толщина — 20 мм). Сверху на оси — деревянная шайба с двумя сквозными отверстиями, через которые пропущен толстый шнур. Его концы с помощью узелков заделаны в отверстиях деревянной планки, свободно надетой на ось «волчка». Снизу на оси закреплен стандартный патрон. Достаточно слегка — на несколько оборотов — закрутить шнуры вокруг оси, и далее, нажимая пальцами на планку, можно заставлять инструмент вращаться то в одну, то в другую сторону.

В качестве режущего инструмента допустимо использовать обычные сверла, однако лучше всего сделать десяток так называемых «перок», которые с равным успехом пробивают материал как при правом, так и при левом вращении.

И. ГАЛКИН

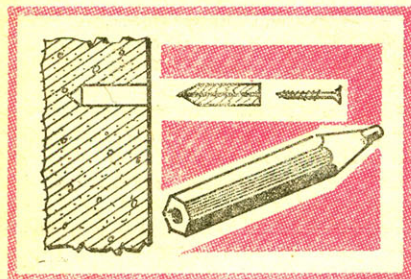






## НА КАРАНДАШ

Что мы делаем, когда нужно что-то подвесить на бетонной стене? Прodelываем отверстие и забиваем пробку, чаще всего деревянную. А где гарантия, что дерево попало просушенное? Нередко пробка сохнет и перестает держаться в стене.



Я применяю деревянные пробки «с гарантией» — это «огрызки» цветных карандашей. Сверло или пробойник беру под них диаметром поменьше, тогда пробка входит плотно, а шуруп по грифелю ввинчивается, как по маслу.

Уже 12 лет держат мои пробки — ни одного отказа.

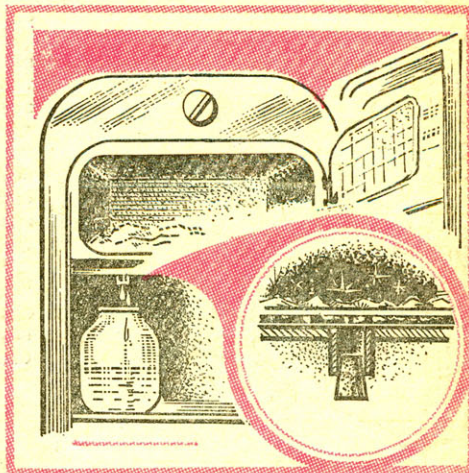
**В. ЗАБОЛОТСКИЙ,**  
г. Бирск,  
Башкирская АССР

## ЕСЛИ НЕТ АВТОМАТИКИ

Большинство современных холодильников оснащено автоматической системой размораживания. В старых же ее нет. Поэтому всякий раз приходится ждать, пока растает весь лед морозилки, и при этом периодически выливать воду из поддона.

Экономить время поможет небольшое отверстие в поддоне, через которое вода сама будет стекать в подставленную емкость. Отверстие можно снабдить небольшим патрубком из алюминиевой трубки, который легко заглушить резиновой пробкой во время работы холодильника.

**А. ЧЕРНОВ,**  
г. Череповец

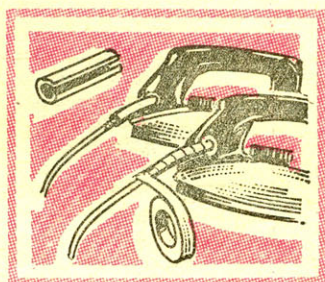


## ШНУР НА ПЕРЕВЯЗКЕ

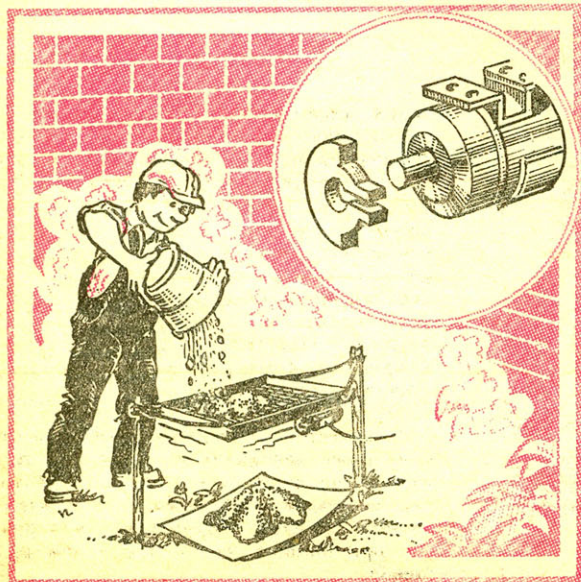
У наиболее «подвижных» бытовых приборов и инструментов — таких, как утюг, дрель, полтер, пылесос, — часто нарушается изоляция или сам провод возле ручки.

Предотвратить это можно вот такой профилактической мерой: наложите на «слабое» место разрезанную резиновую трубку подходящего диаметра и забинтуйте сверху изолянт — провод будет служить дольше.

По материалам журнала  
«Ювентуд техника», Куба



## ПОМОЖЕТ... ДЕБАЛАНС



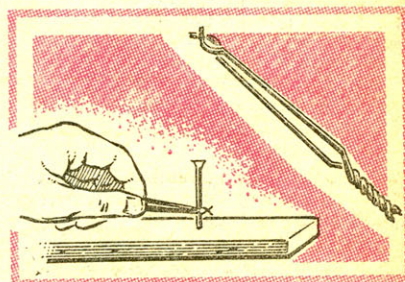
Качество строительного раствора зависит во многом и от качества подготовки песка: его необходимо тщательно просеять, чтобы не было вкраплений глины, крупных фракций, камней.

Облегчить эту работу поможет вот такая несложная механизация. К сити, подвешенному на пружинах, крепится электромотор, на вал которого насажен дебаланс: при вращении он раскачивает всю подвеску — остается только насыпать на пульсирующее сито очередные порции песка.

По материалам  
журнала  
«Эзермештер», ВНР

## «БЫСТРЫЙ» ПИНЦЕТ

Если под рукой нет пинцета или держателя для гвоздей при их забивании, его можно изготовить за минуту, была бы лишь толстая про-



волока. Ее нужно согнуть и скрутить хвостовик, а концы выгнуть, как показано на рисунке, — помощник готов.

**П. ПЕТРОВ,**  
Ленинград



## ПОДВЕСНАЯ ЭТАЖЕРКА

Украшением любой прихожей или холла станет подвесная этажерка, которую легко изготовить из нескольких полочек произвольных размеров, капронового шнура и алюминиевых трубок небольшого сечения. Материал полок — ДСП или



многослойная фанера с четырьмя отверстиями по углам. Продетый через них шнур образует петлю, в которую продевается трубка, фиксирующая полку.

По материалам журнала «Хаузхолдер», Англия

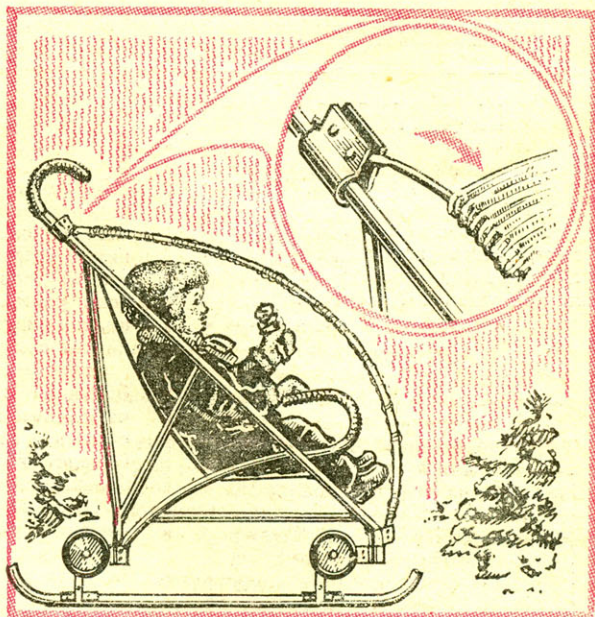
## ВСЕСЕЗОННАЯ, С ТЕНТОМ

Дождливая и ветреная погода всегда доставляет много хлопот. Но если взрослый человек может укрыться от стихии под зонтом, то ребенок, сидя в коляске, остается незащищенным.

Предлагаю оборудовать коляску съемным тентом — куском полиэтиленовой пленки, надетым на две направляющие из стальной проволоки  $\varnothing$  3—4 мм. Фиксируются они четырьмя хомутами, надетыми на трубки каркаса.

Для зимней эксплуатации коляски ее можно оборудовать лыжами, изготовленными из труб старой раскладушки.

В. ПАВЛЕНКО,  
г. Запорожье

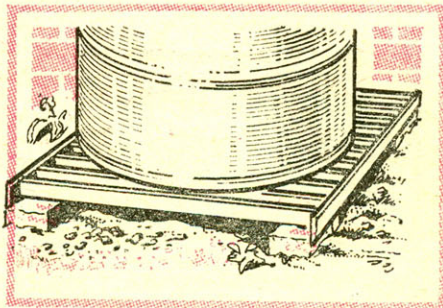


## «ЩИТ» ОТ РЖАВЧИНЫ

Даже хорошо покрашенная бочка для дождевой воды, если она будет стоять просто на земле, быстро проржавеет. Обычно под дно подкладывают кирпичи, но это мало помогает, так как пористый камень, наоборот, впитывает влагу из почвы.

Но если на те же кирпичи положить деревянную решетку — бочка никогда не заржавеет.

По материалам журнала «Зрб сам», ПНР



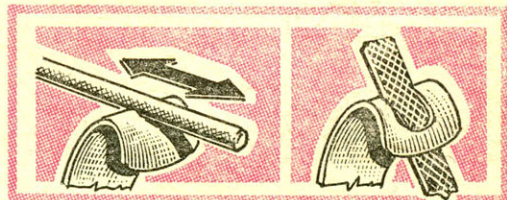
## И КРОВАТКА, И СТОЛ

Чтобы удлинить кроватку подростковой дочери, сделал одну спинку откидной. Оказалось — двойная выгода: в дневное время дочь использует откинутую часть как столик для рисования, лепки.

В. ЖАДЕЙКО,  
г. Донецк



## БЕЗ СВЕРЛА



Отверстие в металлической пластине можно получить и без сверла: достаточно согнуть ее и поработать круглым напильником или надфилем.

Этот прием особенно удобен, когда требуется овальное отверстие. Применим он и для проделывания прямоугольного окна или узкой щели: в этом случае воспользуйтесь не круглым, а плоским надфилем или ножовкой.

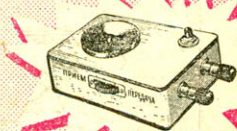
По материалам журнала «АБЦ технике», СФРЮ

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



# КАК «ОЖИВИТЬ»

## САМОДЕЛКУ



Нередко случается — попадет в руки какому-нибудь незадачливому мальчишке журнал или брошюра с интересной электронной схемой, и загорится он тут же ее собрать. А когда включит свою самоделку, она... не действует.

В ход идут другие схемы — и опять та же картина: собранные устройства никак не хотят работать. В конце концов так и бросает неудачливый новичок свое занятие. А напрасно, ведь подчас самоделка не «оживает» из-за сущего пустяка. В таких случаях очень важна помощь, например, руководителя кружка или учителя физики. Однако не каждый юный радиолюбитель может рассчитывать на подсказку со стороны. Часто ему приходится самостоятельно разбираться в премудростях электроники.

Вероятно, вы уже и сами успели на опыте убедиться — абсолютно точное копирование транзисторных схем не гарантирует успеха. Так что же все-таки предпринять, чтобы самоделка «оживала»?

Прежде всего обзаведитесь измерительным прибором — ампервольтметром, который поможет выявлять неполадки в электронных устройствах. Если нет готового авометра, соберите его по описанию в нашем журнале (см. «М-К» № 5 за 1984 г., «Три прибора в одном»). Ну и конечно же, обязательно выучите закон Ома и сопутствующие ему формулы:

$$R = \frac{U}{I}, \quad U = R \cdot I, \quad I = \frac{U}{R}$$

Когда самоделка окончательно собрана, не спешите сразу же подавать на нее питание. Внимательно проверьте полярность включения диодов, транзисторов, оксидных конденсаторов и лишь затем приступайте к испытанию электронного устройства. Чтобы сразу же после первого включения не вывести его из строя, напряжение питания рекомендуем подать сначала неполное, включив последовательно с батареей токоограничивающий резистор и миллиамперметр на 10...100 мА (рис. 1).

Рассмотрим теперь на примере схемы переговорного устройства (рис. 2), опубликованного в «М-К» № 1 за 1983 год, как устранять неполадки.

Прежде всего, какой ток потребляет данное устройство, ведь он в описании не указан? Вот здесь вам и пригодится закон Ома. Ток потребления (обозначим его  $I_{\text{п}}$ ) нетрудно подсчитать. Нагрузками транзисторов служат резисторы R2, R5, R8 сопротивлением по 4,3 кОм. Исходим из условия, что напряжения на коллекторах  $U_{\text{к}}$  всех трех каскадов составляют примерно половину напряжения питания, то есть  $U_{\text{к}} = 4,5$  В. Тогда через каждый транзистор должен протекать коллекторный ток  $I_{\text{к}} = 4,5 \text{ В} : 4,3 \text{ к} \approx 1$  мА. Естественно, что через три транзистора будет протекать втрое больший ток, то есть  $I_{\text{п}} \approx 3$  мА. При пониженном напряжении питания он должен быть еще меньше. Однако при первом включении миллиамперметр следует установить на предел измерения, превышающий в 10 раз значение  $I_{\text{п}}$ , поскольку в проверяемом аппарате может быть короткое замыкание (КЗ). И лишь убедившись в отсутствии КЗ, прибор переключают на более чувствительный предел измерения.

Предположим, что при первом включении ток потребления превысил 20 мА при напряжении батареи 4,5 В. Если КЗ произошло в цепи питания левее (по схеме) резистора R6 сопротивлением 200 Ом, тогда  $I_{\text{п}} = 4,5 \text{ В} : 0,2 \text{ к} = 23$  мА. Это может случиться из-за пробоя конденсатора C4. Заменив его исправным

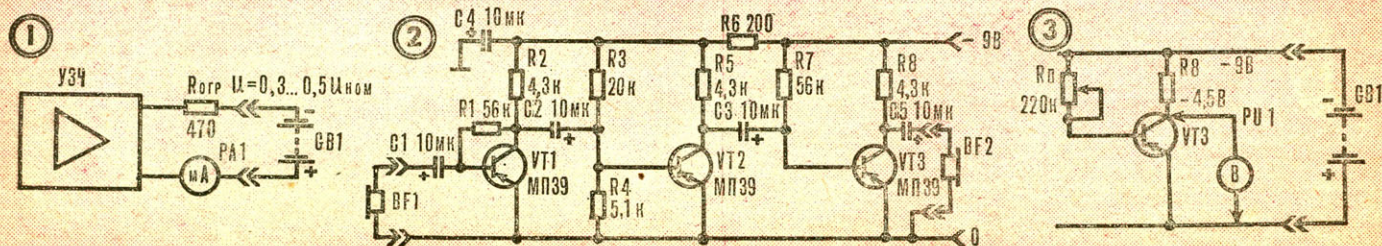
и повторив пробное включение при пониженном напряжении питания, убедимся, что  $I_{\text{п}}$  резко снизился и стал менее 1 мА.

Теперь подают полное напряжение питания 9 В и измеряют ток  $I_{\text{п}}$ . Если он остался равным 1 мА, то, исходя из наших расчетов, эта величина явно недостаточна. В чем же причина неисправности? Поиск ее состоит в проверке режимов всех транзисторов по постоянному току.

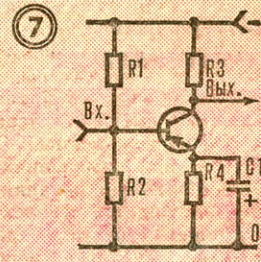
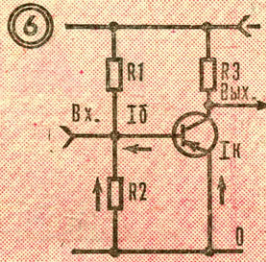
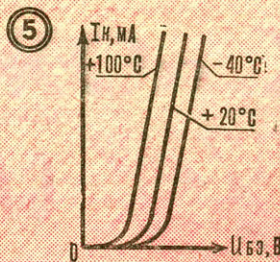
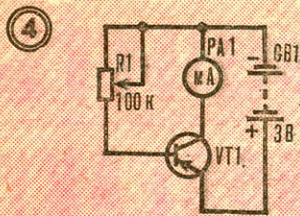
Начинают наладку с последнего выходного каскада VT3, так как в большинстве случаев он является основным потребителем тока. Если напряжение на коллекторе VT3 равно почти 9 В, транзистор полностью закрыт и через него ток не проходит. Почему? Да потому, что ток смещения, подаваемый на базу через резистор R7, слишком мал. Поясним это расчетом. Предположим, транзистор VT3 имеет малое значение  $h_{21э}$ , например 10. Тогда для протекания коллекторного тока  $I_{\text{к}} = 1$  мА ток базы должен быть в 10 раз меньше, то есть 0,1 мА (100 мкА). В этом случае резистор R7 в цепи базы согласно закону Ома должен иметь сопротивление:  $R7 = 9 \text{ В} : 0,1 \text{ мА} = 90 \text{ кОм}$ .

А что произойдет, если установить транзистор VT3 с  $h_{21э} = 100$ ? Снова подсчитаем. Ток базы  $I_{\text{б}}$  теперь в 100 раз будет меньше тока коллектора  $I_{\text{к}} = 1$  мА, значит,  $I_{\text{б}} = 1 \text{ мА} : 100 = 0,01 \text{ мА}$  (10 мкА). В нашем же усилителе, имеющем  $R7 = 56 \text{ кОм}$ , с транзистором VT3, у которого  $h_{21э} = 100$ , ток базы составляет:  $I_{\text{б}} = 9 \text{ В} : 56 \text{ к} = 0,2 \text{ мА}$ , а коллекторный ток  $I_{\text{к}} = I_{\text{б}} \cdot h_{21э} = 0,2 \text{ мА} \cdot 100 = 20 \text{ мА}$ . Следовательно, транзистор полностью открыт, его внутреннее сопротивление мало и коллекторный ток  $I_{\text{к}}$  определяется только сопротивлением резистора R8, то есть  $I_{\text{к}} = 9 \text{ В} : 4,3 \text{ к} = 2 \text{ мА}$ . При полностью открытом транзисторе падение напряжения на нем будет меньше 1 В.

Измеряя напряжение на коллекторе, мы можем сделать следующий важный







вывод. Когда оно близко напряжению питания, транзистор закрыт и нормально работать не может. Если же напряжение на коллекторе очень мало (менее 1 В), транзистор полностью открыт, но работать нормально он также не в состоянии. Следовательно, при подаче фиксированного тока смещения базы с помощью одного резистора его сопротивление нужно подбирать под конкретный транзистор. Делается это так. Вместо постоянного резистора R7 вплавляют переменный  $R_{\text{п}}$  с большим сопротивлением (рис. 3), устанавливают максимальное его значение, подсоединяют к коллектору и общей шине вольтметр и подают питание. Затем движок  $R_{\text{п}}$  вращают до тех пор, пока напряжение на коллекторе не станет равным 4,5 В. Выключают питание, выпаивают «переменник», измеряют фактическое его сопротивление, а взамен устанавливают постоянный резистор с ближайшим стандартным номиналом.

Наладив таким образом окончательный каскад, переходим к предоконечному VT2 (рис. 2). Сначала измеряем напряжение на коллекторе  $U_{\text{к}}$ . Предположим, что оно равно 1,5...2 В, — в таком режиме каскад может работать только с искажениями. Посчитаем, какое напряжение смещения подается на базу VT2 с делителя на резисторах R3, R4. Если не учитывать базовый ток VT2, в точке соединения резисторов R3, R4 напряжение должно быть в пять раз меньше, чем на шине питания ( $R3 + R4 = 20 \text{ к} + 5 \text{ к} = 25 \text{ к}$ ;  $25 \text{ к} : 5 \text{ к} = 5$ ). Принимая для простоты расчета напряжение на шине питания равным 9 В (без учета падения напряжения на резисторе R6), определим напряжение на базе:  $U_{\text{б}} = 9 \text{ В} : 5 = 1,8 \text{ В}$ . Для нормальной работы германиевого транзистора оно должно быть в пределах 0,2...0,4 В, следовательно, напряжение на базе VT2 слишком велико и его надо

уменьшить. Для этого постоянный резистор R3 временно замените переменным на 100 кОм и затем, постепенно уменьшая его сопротивление, установите на коллекторе VT2 напряжение 4...4,5 В. Замерьте фактическое сопротивление «переменника» и замените его постоянным резистором с ближайшим стандартным номиналом. Учтите, уменьшать сопротивление резистора R4 нельзя — ухудшится усиление каскада.

Остается теперь проверить режим входного каскада VT1. Для первых каскадов, работающих с очень малыми уровнями сигнала, коллекторное напряжение может быть меньше половины напряжения питания, но не ниже 1,5 В, а ток коллектора у германиевого транзистора при этом не должен быть менее 0,2 мА, иначе усиление каскада будет крайне мало. Такой режим способствует снижению шумов у транзистора.

Настраивают каскад по уже знакомой вам методике. Постоянный резистор R1 замените переменным на 1 МОм, выставите коллекторное напряжение 1,5...2 В и затем установите вместо него резистор с соответствующим постоянным сопротивлением. На этом подгонка режимов транзисторов по постоянному току завершается. Окончательно замерьте величину потребляемого тока и убедитесь, что он близок к расчетному.

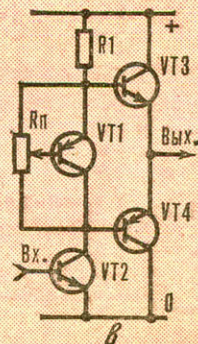
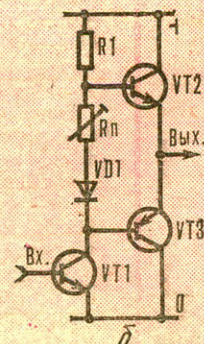
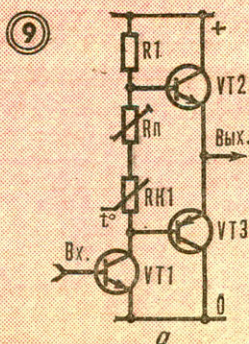
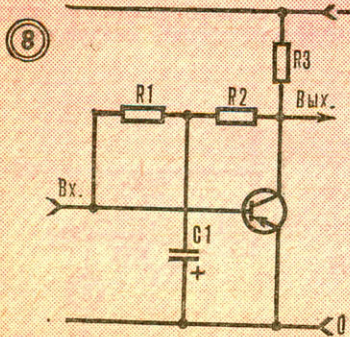
Теперь проверьте работу усилителя на переменном токе, то есть при подаче на его вход звукового сигнала. Для этого вам потребуются два головных телефона. Один BF2 подсоедините к выходу устройства для прослушивания сигнала, а второй BF1 — к входу. Постучите слегка пальцем по мембране BF1 — в «наушнике» BF2 должен быть ясно слышен громкий стук. Если звука нет, значит, возможны ошибки в монтаже, обрыв в одном из конденсаторов C1—C3, C5 или плохой контакт. Для

проверки к конденсаторам поочередно, соблюдая правильную полярность, подсоединяют однотипный элемент. Неисправный конденсатор заменяют новым. Плохой контакт ищут с помощью омметра.

Большинство транзисторных схем, публикуемых в радиолюбительской литературе, обычно рассчитано на работу в «тепличных» условиях, то есть при нормальной комнатной температуре 20...25°С. Поместите такую самоделку в домашний холодильник или в теплую духовку, и электронное устройство тут же перестанет нормально функционировать. И это вполне естественно, поскольку оно не рассчитано на работу при значительных перепадах температуры. Многие читатели могут при этом возразить: а как же, к примеру, радиоприемники промышленного изготовления хорошо работают в комнате и на улице, летом и зимой? Все дело в том, что в промышленной аппаратуре принимаются специальные меры для обеспечения температурной стабилизации режимов транзисторов, а в любительских устройствах их часто опускают.

Сразу же возникает вопрос, а как убедиться в необходимости температурной стабилизации? Да очень просто. Соберите несложное устройство (рис. 4) и с помощью переменного резистора R1 установите коллекторный ток транзистора 1...2 мА. Зажмите полупроводниковый триод пальцами и посмотрите, что же произойдет с его током. Стрелка прибора «поплывет» — ток начнет расти по мере прогрева транзистора, хотя температура пальцев ненамного выше, чем у окружающей среды. Теперь дайте транзистору остыть, а затем коснитесь его корпуса горячим паяльником — ток возрастет еще быстрее.

Повторим опыт в обратном порядке. Поместим проверяемый транзистор в морозильную камеру домашнего холо-





дильника. Ток резко пойдет на убыль. Все это наглядно демонстрирует график (рис. 5), показывающий зависимость тока коллектора от температуры.

Итак, вы убедились, что подача фиксированного тока смещения через один резистор — дело ненадежное. При смене транзистора, при изменениях температуры или напряжения питания режим существенно нарушается и электронное устройство может перестать работать. Чтобы этого не случилось, используют различные дополнительные средства, уменьшающие влияние внешних факторов.

Так, некоторое улучшение дает схема подачи фиксированного напряжения смещения базы с делителя напряжения на резисторах R1, R2 (рис. 6). Если ток, протекающий по делителю, в 5—10 раз больше тока смещения, тогда каскад будет мало чувствителен к изменениям напряжения питания, параметров транзистора и т. д. Но все же такая схема несовершенна, поскольку собранный по ней каскад исправно работает при отклонениях напряжения, не превышающих 20...30%.

Для более жесткой стабилизации режима работы транзисторного каскада используется отрицательная обратная связь по постоянному току. Примером может служить схема эмиттерной стабилизации (рис. 7). Если под влиянием какого-либо дестабилизирующего фактора коллекторный ток увеличился, падение напряжения на резисторе R4 в цепи эмиттера также увеличивается, а напряжение смещения базы уменьшается, поскольку потенциал на этой базе остался неизменным. В свою очередь, уменьшение смещения приводит к снижению коллекторного тока и возвращению его к исходной величине. И наоборот, при уменьшении коллекторного тока падение напряжения на R4 снижается, напряжение смещения увеличивается, коллекторный ток возрастает и возвращается к исходной величине.

Эмиттерная стабилизация дает хорошие результаты при колебаниях коэффициента  $h_{21э}$  транзисторов максимум в 10 раз, при повышении температуры до 70...100°С, а также при любом сопротивлении нагрузки транзистора.

Помимо эмиттерной, существует и коллекторная стабилизация (рис. 8). Если ток покоя по какой-либо причине стремится возрасти, тогда падение напряжения на нагрузке R3 увеличивается, напряжение на коллекторе соответственно уменьшается и ток смещения падает, что приводит, в свою очередь, к снижению коллекторного тока. При стремлении тока покоя к уменьшению процесс стабилизации происходит в обратном порядке. Коллекторная стабилизация по своим возможностям уступает эмиттерной, поскольку сохраняет работоспособность каскада при изменениях  $h_{21э}$  не более чем в 1,5—2 раза и температуры на 20...30°.

В оконечных мощных каскадах прежде всего уделяют внимание температурной стабилизации, применяя в цепях смещения температурочувствительные элементы: термистор (рис. 9а), диод (рис. 9б), транзистор (рис. 9в). Их устанавливают на радиаторах оконечных транзисторов. Ток покоя оконечного каскада представляется подстроечным резистором Rп.

Ю. ПАХОМОВ



## ПРОБНИК ДЛЯ МИКРОЭВМ

Логический пробник — простой и, пожалуй, самый нужный инструмент при поиске неисправностей в цифровых системах и в компьютерах. Не случайно поэтому в радиолюбительской литературе неоднократно рассказывалось о приборах, осуществляющих индикацию высоких и низких логических уровней. Однако такие пробники хорошо работают с аппаратурой на микросхемах ТТЛ, но не годятся для проверки микропроцессорных (МП) устройств. Дело в том, что подключение обычного пробника к выполняющей программу МП-системе приводит ее либо к сбою, либо к выдаче ложной информации о состоянии контролируемой точки.

Пробник, описание которого предлагается читателям, отличается от своих собратьев тем, что учитывает и так называемое высокоимпеданное или третье состояние, в котором может находиться шина данных микропроцессорного устройства.

Прибор обеспечивает световую индикацию уровней логических 0 и 1, а также третьего состояния, позволяет определять наличие одиночных импульсов длительностью не менее 30 нс, а также приблизительно оценивать их амплитуду.

Если вход пробника не подключен или проверяемая точка находится в высокоимпедансном состоянии, на это указывает слабое свечение индикатора. Уровень 1 индицируется ярким свечением светодиода, уровень 0 — его погасанием, а импульсы — миганием индикатора.

Помимо своего основного назначения, логический пробник может использоваться и как входной щуп сигнатурного анализатора (специальный прибор для отыскания неисправностей в микроЭВМ), позволяя ему работать с им-

пульсными сигналами частотой до 10 МГц.

Пробник имеет выдвижные иглу-щуп и крючок-зажим, облегчающие наладку и проверку вычислительных и цифровых устройств. Прибор выдерживает напряжение на входе до 100 В, питается от шины +5 В наладиваемого устройства. Причем предусмотрена защита в случае неправильной полярности включения напряжения питания.

Корпус пробника изготовлен из эбонита, исключающего возможность коротких замыканий в проверяемом оборудовании.

Прибор (см. принципиальную схему) состоит из входного устройства (VT1, VT2, DD1.1, DD1.2), двух одновибраторов (DD2.1—DD2.4) и узла индикации (DD1.3, DD1.4).

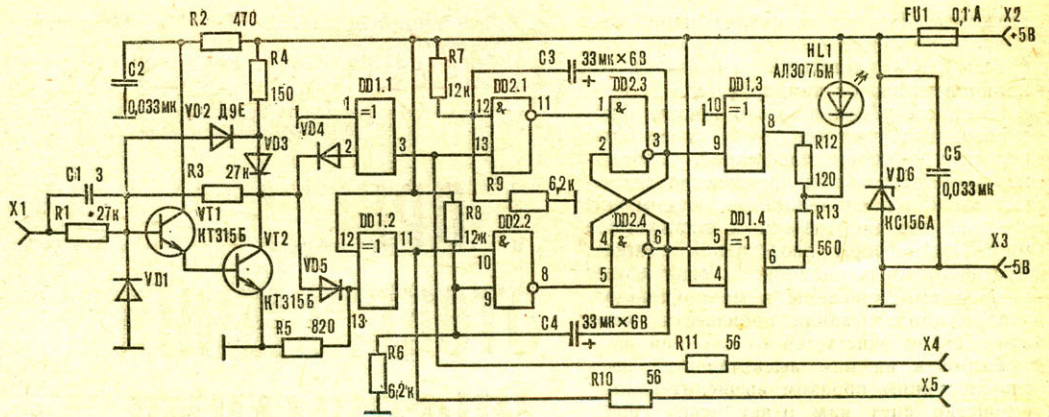
Диод VD2 обеспечивает работу транзистора VT2 в ненасыщенном режиме. Напряжение на его коллекторе может принимать три значения. Если вход пробника не подключен, оно равно 1,4 В; когда на входе присутствует уровень 1, напряжение близко к нулю. Логическому нулю на входе соответствует напряжение 4,3 В.

При использовании пробника в составе сигнатурного анализатора необходимо передавать на его вход третье состояние, которое имел перед этим последний действующий бит. Чтобы выполнить это условие, коллектор транзистора VT2 через диоды VD4 и VD5 соединен с логическими элементами «исключающее ИЛИ» (DD1.1, DD1.2). Третье состояние передается на вывод 2 элемента DD1.1 как логическая 1, а на вывод 13 элемента DD1.2 — как логический 0. Состояния выходов этих элементов в зависимости от уровня напряжения на входе пробника представлено в таблице.

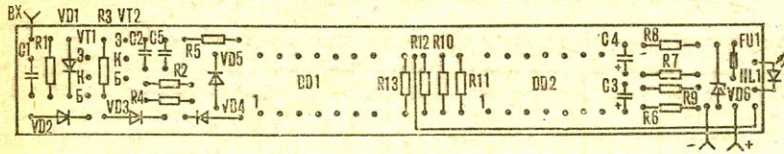
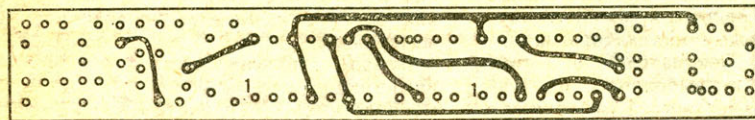
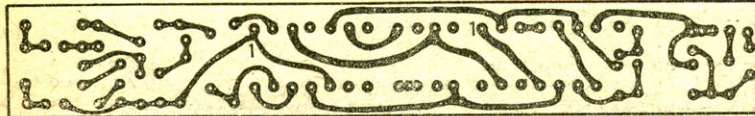
Через разъемы X4 и X5 сигналы с



Логический сигнал на входе пробника	Выходы МС DD1	
	3	11
0	1	0
1	0	1
Третье состояние	1	1



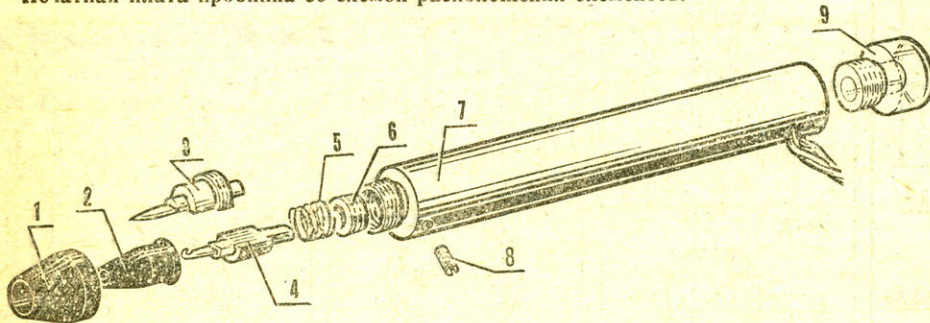
Принципиальная схема логического пробника:  
 DD1 К155ЛП5, DD2 К155ЛА3,  
 VD1, VD3 — VD5 КД503А.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОБНИКА

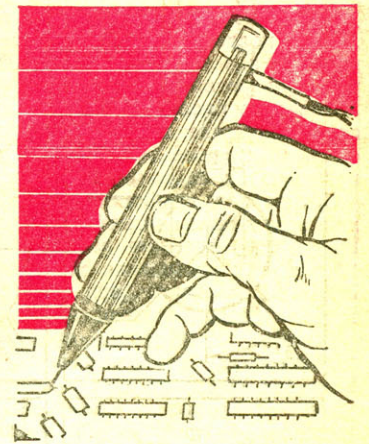
Интервал частот регистрируемых импульсов, МГц	0...10
Входное сопротивление, кОм	27
Напряжение индикации логического 0, В	0...0,7
Напряжение индикации логической 1, В	2...5
Напряжение индикации третьего состояния, В	0,7...2
Потребляемый ток, мА	60
Габариты, мм	165×18
Масса, г	50

Печатная плата пробника со схемой расположения элементов.



Конструкция прибора:  
 1 — конус (эбонит), 2 — наконечник (эбонит), 3 — игла, 4 — крючок-зажим, 5 — пружина

Ø 10 мм, 6 — резьбовая втулка (бронза), 7 — корпус, 8 — винт М2,5, 9 — заглушка (оргстекло).



элементов DD1.1 и DD1.2 вводятся в сигнатурный анализатор, инвертируются и подаются на входы JK-триггера. Если на счетный вход этого триггера подать синхроимпульсы от МП-системы, то триггер запомнит логический уровень, предшествующий третьему состоянию проверяемого элемента.

На микросхеме DD2 собраны два одновибратора, которые управляются сигналами с выходов элементов DD1.1, DD1.2. Перепад напряжения любой полярности на входе пробника вызывает срабатывание одного из одновибраторов и отражается на свечении светодиода HL1.

Яркость свечения индикатора определяется состоянием элементов DD1.3 и DD1.4. Логика их работы такова: уровень 1 на входе пробника переводит выходы DD1.3 и DD1.4 в нулевое состояние, вызывая наиболее интенсив-

ное свечение светодиода. При индикации третьего состояния на выходе DD1.3 появляется 1, а на выходе DD1.4 — 0, поэтому свечение светодиода уменьшается. Уровень 0 на входе пробника вызывает появление логической 1 на выходах DD1.3 и DD1.4, и светодиод гаснет.

Стабилитрон VD6 и предохранитель FU1 защищают микросхемы при неправильном подключении источника питания. Диод VD1 предохраняет транзистор VT1 от пробоя при случайном попадании отрицательного напряжения.

В устройстве применены резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ (C1, C2, C5) и К53-19 (C3, C4).

Элементы пробника размещены на двухсторонней печатной плате размером 100×14 мм из стеклотекстолита толщиной 1 мм. Собирают пробник в такой последовательности. Вначале

пропускают три провода (два питающих и один общий) через отверстие в корпусе (см. рисунок) и, припаяв их к печатной плате, вставляют ее в корпус. Далее ввинчивают прозрачную заглушку и бронзовую резьбовую втулку в отверстие последней вставляют крючок-зажим, предварительно припаяв к нему соединительный провод, и втулку стопорят винтом. После этого в наконечник ввинчивают иглу и вместе с пружиной вставляют в конус. Этот собранный узел навинчивают на торцевую часть корпуса. При нажатии на конус крючок-зажим должен выступать на 3... 4 мм и скрываться под действием пружины. При вращении конуса по часовой стрелке на такое же расстояние должна выходить и игла.

В. ЕФРЕМОВ





# ПРИБОРЫ ОТобраЖЕНИЯ ИНформАЦИИ

Любые средства вычислительной техники, от больших ЭВМ до микрокалькуляторов, обязательно снабжены устройствами отображения информации. Возьмем простой микрокалькулятор. Проводя, к примеру, сложение чисел, мы последовательно нажимаем на клавиши, и на экране мгновенно загораются соответствующие десятичные цифры и символы. Это позволяет нам контролировать вводимую информацию, чтобы избежать возможных ошибок. После того как слагаемые введены в микрокалькулятор и дана команда произвести сложение, экран очищается от входной информации и на нем высвечивается результат. Таким образом вычислительное устройство дает нам ответ через свой экран, являющийся средством отображения информации.

Находясь в кабине скоростного лифта, можно видеть, как на маленьком экране все время меняется число, указывающее номер этажа, — это тоже устройство отображения информации. Информировать о работе электронного блока может даже единичная светящаяся точка, у которой лишь два состояния: горит или погашена. Соответственно это может указывать: включен или не включен, исправен или неисправен,

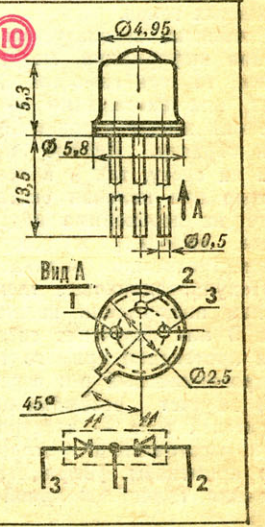
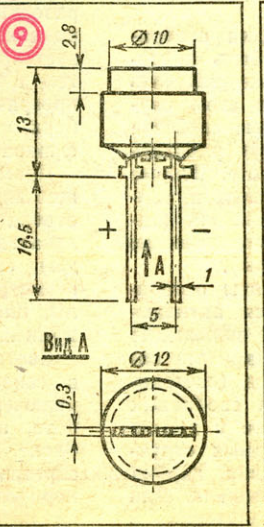
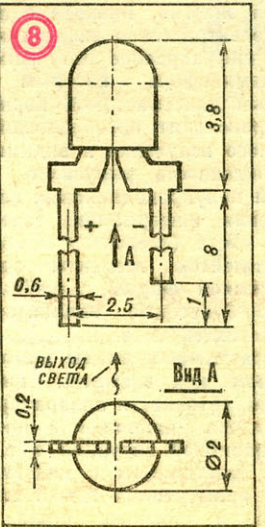
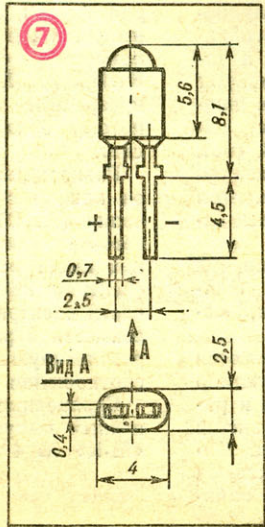
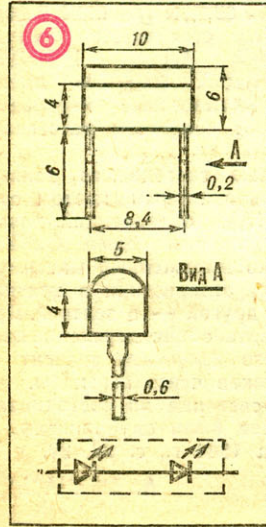
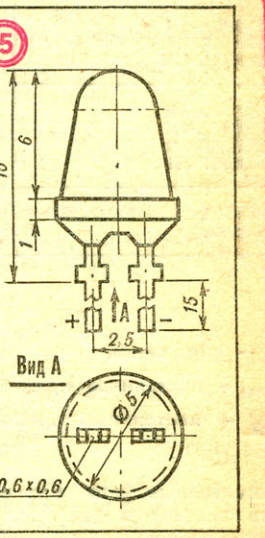
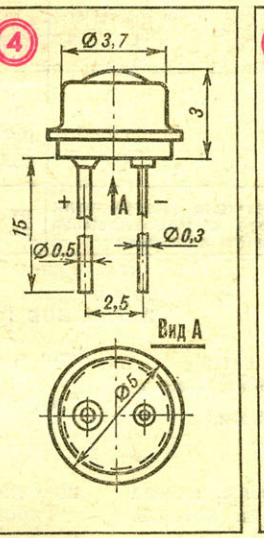
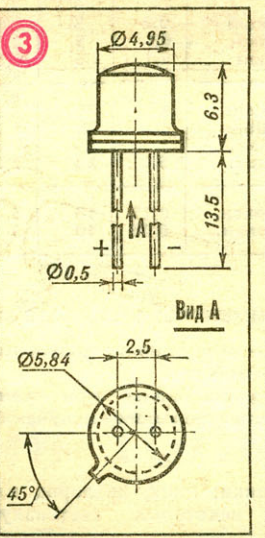
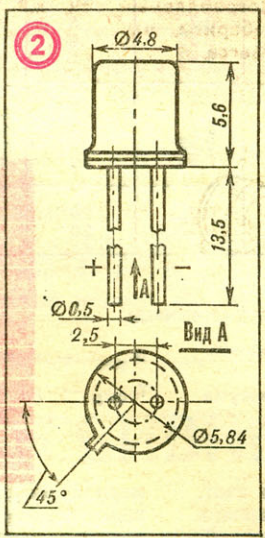
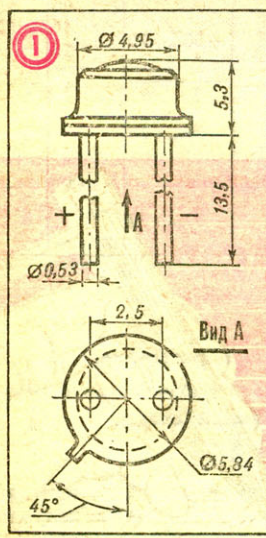
принял информацию или не принял и так далее.

Возьмем пример посложнее — электронные весы. Здесь вычислительное устройство снабжено как минимум двумя многоцветными индикаторами, информирующими покупателя о том, сколько стоит 1 кг выбранного продукта и какова стоимость всей покупки.

Электронные часы могут одновременно показывать текущее время, день недели, число и месяц.

Для отображения информации создано множество разнообразных приборов. Экраны малых клавишных ЭВМ могут высвечивать отдельные буквы, слова, простейший текст. Существуют мнемонические экраны, на которых отдельные светящиеся элементы — условные знаки обозначают определенные агрегаты или машины. Такой экран, управляемый компьютером, может информировать специалистов о работе сложных систем. Графические экраны служат для отображения всевозможных графиков: кривых линий, прямоугольных столбиков, горизонтальных шкал. Наконец, самыми емкими в информационном отношении являются телевизионные экраны, которые в настоящее время строятся исключительно на основе кинескопов — электронно-лучевых трубок. Но уже существуют лабораторные образцы плоских цветных экранов, работающих на основе плазменного свечения и на жидких кристаллах. Возможно создание таких экранов и на полупроводниковых материалах.

Немалое значение при отображении информации имеет цвет. Существуют моноцветные (одноцветные) экраны,





Тип прибора	Выполняемая функция	Цвет свечения	$I_v$ , мкд	$I_{пр}$ , мА	$U_{пр}$ , В	$\lambda_{max}$ , мкм	$I_{пр. max}$ , мА	$P_{рас}$ , мВт	$T_{окр}$ , °С	Корпус	Рисунок
АЛ102АМ АЛ102БМ АЛ102ГМ АЛ102ДМ	Точечные излучатели света с направленным излучением	красный	0,04	5	2,8	0,69	20	—	-60...+70	Металло-стеклянный	1
красный		0,1	10	2,8	0,69	20	—				
зеленый		0,25	20	2,8	0,56	22	—				
красный		0,2	10	2,3	0,69	20	—				
зеленый		0,4	20	2,8	0,56	22	—				
АЛ360А АЛ360Б ЗЛ360А ЗЛ360Б		зеленый	0,3	10	1,7	0,56	20	—			
зеленый		0,6	10	1,7	0,56	20	40				
зеленый		0,3	10	1,7	0,56	20	40				
зеленый		0,6	10	1,7	0,56	20	40				
ИПД04А-1К ИПД04Б-1К		красный	0,15	10	2	0,7	30	—			
красный	0,1	10	2	0,7	30	—					
КЛД901А	синий	0,15	3	12	0,466	6	60	-40...+70	4		
АЛ307АМ АЛ307БМ АЛ307ВМ АЛ307ГМ АЛ307ДМ АЛ307ЕМ АЛ307ЖМ АЛ307КМ АЛ307НМ	Точечные излучатели света с рассеянным излучением	красный	0,15	10	2	0,66	20	—	-60...+70	Пластмассовый	5
красный		0,9	10	2	0,66	20	—				
зеленый		0,4	20	2,8	0,57	22	—				
зеленый		1,5	20	2,8	0,57	22	—				
желтый		0,4	10	2,5	0,65	22	—				
желтый		1,5	10	2,5	0,65	22	—				
желтый		3,5	10	2,5	0,65	22	—				
красный		2	10	2	0,66	20	—				
зеленый		6	20	2,8	0,57	22	—				
КИПД01А-1Л КИПД01Б-1Л ИПД01А-1Л		зеленый	0,8	10	7	0,56	12	—			
зеленый	0,6	10	7	0,56	12	—					
зеленый	0,8	10	7	0,56	12	—					
КИПД02А-1К КИПД02Б-1К КИПД02В-1Л КИПД02Г-1Л КИПД02Д-1Ж КИПД02Е-1Ж	красный	0,4	5	1,8	0,7	20	—	-60...+70	7		
красный	0,9	5	1,8	0,7	20	—					
зеленый	0,25	5	2,5	0,55	20	—					
зеленый	0,5	5	2,5	0,55	20	—					
желтый	0,25	5	2,5	0,63	20	—					
желтый	0,65	5	2,5	0,63	20	—					
КИПД05А-1К КИПД05Б-1Л КИПД05В-1Ж	красный	0,2	5	1,8	0,7	6	11	-60...+70	8		
зеленый	0,1	5	2,5	0,55	6	15					
желтый	0,1	5	2,5	0,63	6	15					
КИПД06А-1К КИПД06Б-1К КИПД06В-1Л КИПД06Г-1Л	красный	4	25	5,5	0,7	25	140	-60...+70	9		
красный	6	25	5,5	0,7	25	140					
зеленый	3	25	7,5	0,55	25	190					
зеленый	5	25	7,5	0,55	25	190					
АЛС331А ЗЛС331А	Точечные излучатели света с управляемым цветом свечения	от красн. до зелен.	0,25 0,25	10 10	3 3	0,7... 0,56	20 20	— —	-60...+70	10	

В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$I_v$  — сила света,

$U_{пр}$  — постоянное прямое напряжение,

$I_{пр}$  — постоянный прямой ток,

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

$\lambda_{max}$  — длина волны при максимуме спектрального излучения,

$P_{рас}$  — мощность рассеяния,

$T_{окр}$  — диапазон рабочей температуры окружающей среды.

многоцветные (три или четыре, иногда пять цветов) и цветные, на которых возможно получить любой из спектральных тонов.

Элементы, используемые для отображения информации, могут быть активными, то есть самостоятельно излучать свет, или пассивными — в этом случае они имеют отражательные свойства или окраску. Первые могут работать как на свету, так и в темноте. Вторые только при наличии освещения, в темноте их необходимо подсвечивать (также, например, жидкокристаллические и электрохромные индикаторы).

Полупроводниковые элементы отображения информации являются активными. В них излучение света происходит при протекании прямого тока через полупроводниковый р-п переход (светодиод) за счет рекомбинации свободных носителей тока — электронов и дырок. Для изготовления светодиодных структур применяют фосфид галлия, карбид кремния, галлий-алюминий-мышьяк. Для большей эффективности излучения в исходный материал вводят легирую-

щие добавки: цинк, кислород или азот.

Работа некоторых светоизлучающих приборов основана на двойном преобразовании энергии. Вначале в полупроводнике электрическая энергия преобразуется в инфракрасное излучение, а затем в люминофоре, которым покрыт прозрачный пластмассовый корпус прибора, происходит преобразование инфракрасного излучения в видимый свет.

Промышленность выпускает следующие виды полупроводниковых элементов отображения информации: точечные излучатели света (светоизлучающие диоды), светящиеся элементы различной геометрической формы, линейные шкалы, цифро-буквенные индикаторы, модули плоских экранов.

Светоизлучающие диоды применяются в основном как элементы индикации включения, готовности аппаратуры к работе, наличия напряжения питания в блоке, аварийной ситуации и т. д. Дискретные светодиоды в пластмассовых корпусах применяются также для набора матриц и линейных шкал, предназначенных для отображения крупнораз-

мерной цифровой и линейно изменяющейся информации. Точечные излучатели света с направленным излучением серий АЛ102, АЛ360, ИПД04, КЛД901 выпускаются со стеклянной линзой, приборы серий АЛ307, КИПД01, КИПД02, КИПД05, КИПД06 имеют прозрачные пластмассовые корпуса и потому обладают свойством рассеивать свет.

Разновидностью светодиодов является прибор с управляемым цветом свечения (АЛС331А), обладающий двумя светоизлучающими переходами. Один из них имеет резко выраженный максимум спектральной характеристики в красной части спектра, другой — в зеленой. При совместной работе обоих переходов цвет результирующего излучения зависит от соотношения токов через переходы.

Справочные сведения по светодиодам первых выпусков были опубликованы в «М-К» № 4 за 1981 г., с. 28, 29.

А. АФАНАСЬЕВ,  
А. ЮШИН

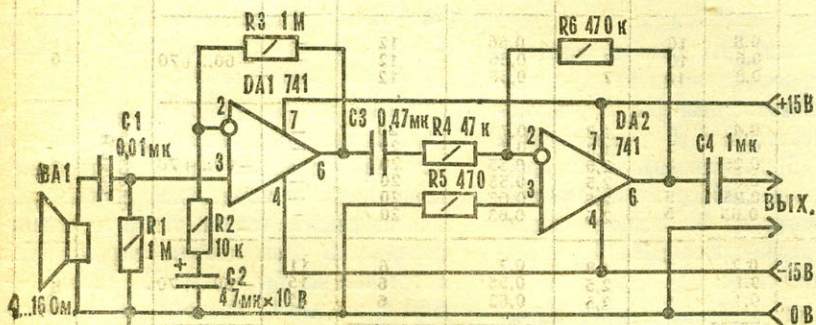
(Продолжение следует)





## УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ МИКРОФОНА

В простых переговорных устройствах в качестве микрофонов часто используются малогабаритные динамические головки с сопротивлением звуковой катушки 4... 16 Ом. Поэтому предварительный усилитель должен обеспечить очень большое усиление. Английский журнал «Практикал Электроникс» предлагает схему такого усилителя на двух операционных

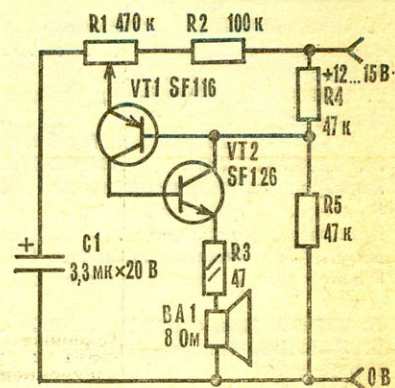


усилителях широкого применения с общим коэффициентом усиления равным 1000. Подбирая сопротивление резистора R2, можно в широких пределах изменять усиление устройства.

ОУ марки 741 допустимо заменить аналогичным отечественным, например К140УД6, К140УД7, К153УД1 и т. д., однако в этом случае необходимо установить рекомендуемые типовые RC элементы коррекции.



## ПРОСТОЙ МЕТРОНОМ

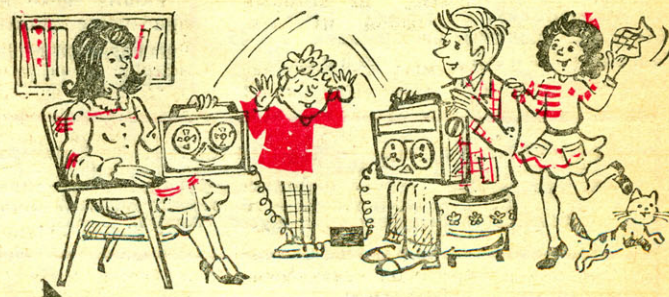
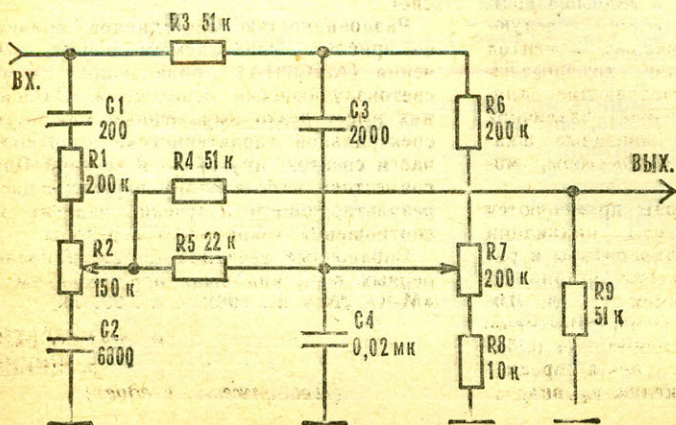


Метрономы применяются для соблюдения определенного ритма в танцах и в ритмической гимнастике, при изучении азбуки Морзе и т. д. Простой метроном, схему которого предлагает журнал «Фуннаматер» (ГДР), позволит задать ритм с частотой от 35 до 220 импульсов в минуту. Комплементарная пара транзисторов VT1, VT2 выполняет функции однопереходного транзистора.

В устройстве можно использовать отечественные маломощные кремниевые полупроводниковые триоды типов КТ361 и КТ315 с любыми буквенными индексами.

## ПАССИВНЫЙ ТОНКОРРЕКТОР

С помощью такого устройства можно исправить частотную характеристику сигналов при перезаписи с одного магнитофона на другой, подчеркнув или ослабив низкие или высокие частоты. Тонкорректор (его схема опубликована в журнале «Млад конструктор», НРБ) представляет собой пассивный



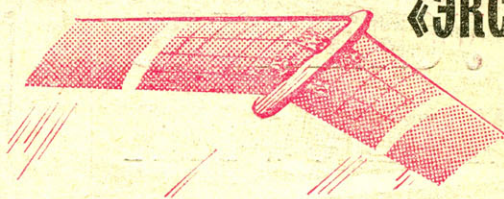
фильтр с возможностью независимой регулировки как низших, так и высших частот. Регулировка высших частот осуществляется цепочкой C1, R1, R2, C2 в пределах от + 15 до - 15 дБ на частоте 12 кГц. Вторая цепочка R3, R6 - R8 и конденсаторы C3, C4 дают возможность варьировать низшие частоты (30 Гц) в пределах ± 10 дБ.

Тонкорректор помещен в металлический заземленный корпус. Входные и выходные цепи выполнены экранированным проводом.



Организатору технического творчества	
С. БАЛАКИН. СЮТ и завод — пути сотрудничества	1
ВДНХ — молодому новатору	3
Общественное КБ «М-К»	
А. СЕРЬЕЗНОВ, В. КОНДРАТЬЕВ. В небе Тушина — СЛА	5
К. ШИТИКОВ. На любой вкус и возраст!	8
Малая механизация	
П. ЗАК. Еще раз про биогаз	11
Авиалетопись «М-К»	
В. КОНДРАТЬЕВ. Легкомоторные самолеты	13
Морская коллекция «М-К»	
В. КОФМАН. Судьбы дунайских флотилий	17
9 Мая — Праздник Победы	
М. БАЯТИНСКИЙ, А. ФЕРИНГЕР. Легендарная тридцатьчетверка	19
В мире моделей	
Крылатые тренажеры	24
Ю. БАТУРА. Ракетоплан класса S4B	27
Навстречу пионерскому лету	
П. ЮРЬЕВ. Новые решения ЭЛ-2	28
Я. ПАВЛОВ. Глиссер-газоход	30
Спорт	
С. ИВАНИЦКИЙ. Послесловие к чемпионату	32
Фирма «Я сам»	
Н. ПОМЫТКИН. Игрсовые во дворе	33
Современный плетень	35
Механические помощники	
А. ГОРЕЛОВ, А. ШАРАПКОВ. Бельевой «лифт»	36
Автосервис «М-К»	
Новичок становится «снайпером»	37
И. СЕРГЕЕВ. «Дворник» для мотоцикла	37
Наша мастерская	
Б. СЕРГЕЕВ. Станок из ручной дрели	38
И. ГАЛКИН. Сверлит... волчок	38
Советы со всего света	39
Электроника для начинающих	
Ю. ПАХОМОВ. Как «оживить» самodelку	41
Приборы-помощники	
В. ЕФРЕМОВ. Пробник для микроЭВМ	43
Вычислительная техника: элементная база	
А. АФАНАСЬЕВ, А. ЮШИН. Приборы отображения информации	45
Электронный калейдоскоп	47

## Спорт



## «ЭКСПЕРИМЕНТ-87»

В августе 1987 года на аэродроме в Тушино собрались энтузиасты нетрадиционного авиамоделизма из семи городов: Москвы, Ленинграда, Волгограда, Пскова, Хвалынска, а также Серпухова и Жуковского Московской области на ставшую уже традиционной матчевую встречу.

Соревнования проходили в основном по трем распространенным классам «летающих крыльев»: планеры (8 участников), резиномоторные (5 участников) и таймерные (5 участников). Были представлены также таймерная модель вертолета ленинградца В. Слепкова и оригинальная радиоуправляемая А. Харламова из Жуковского.

Характерной особенностью XV матчевой встречи было практически полное обновление состава спортсменов. Из призеров прошлых лет присутствовал лишь москвич А. Аверьянов, остальные — в большинстве своем молодые модельеры, впервые занявшиеся «крыльями».

Представленные свободнолетающие имели в основном схемы уже традиционного типа: крыло удлинением 10—14 с прямой стреловидностью и концевыми участками с отрицательной закруткой (отогнутой вверх задней кромкой). Резиномоторные и таймерные оборудовались вертикальным оперением на конце фюзеляжа. Соревнования по свободнолетанию проводились в семь туров (в 1986 году их было пять).

В классе планеров первое место с результатом 674с занял москвич А. Аверьянов, второе — серпуховчанин С. Сумбулов (484 с), третье — В. Савчук из Пскова (455 с). С резиномоторными моделями лучше всех выступал В. Кухтин (Волгоград), у него результат 421 с. Вторым стал А. Анохин из Серпухова (247 с), третьим — псковитянин Ю. Кийс — 240 с.

Велик разброс результатов у таймеристов. Наверное, сказалось то, что эти моторные аппараты требуют наиболее кропотливой и тщательной регулировки как на режиме взлета, так и на планировании. В этом классе первым стал спортсмен из Серпухова В. Юсов — 554 с, вторым С. Касарницкий из Пскова (26 с) и третьим волгоградец В. Удовозий — 5 с.

Весьма эффектно выполняла разнообразные «упражнения» радиоуправляемая модель «крыло» А. Харламова. Он был награжден призом памяти А. Н. Туполева и призом журнала «Моделист-конструктор» за наиболее интересное конструктивное решение. За хорошие летные показатели таймерной модели вертолета ленинградца В. Слепков (781 с в семи турах) получил приз памяти М. Л. Миля. Призов удостоены также победители в классах свободнолетающих и команда-победительница (город Серпухов).

И. КОСТЕНКО,  
судья всесоюзной категории

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Танк Т-34. Рис. В. Лобачева; 2-я стр. — У юных техников города Запорожье. Фото Е. Рогова; 3-я стр. — Фотопанорама «М-К». Оформление Т. Цыкуновой; 4-я стр. — Выставка моделей автомобилей в Политехническом музее. Фото Е. Рогова.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Авиалетопись «М-К». Рис. М. Петровского; 2-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 3-я стр. — Чемпионат СССР 1987 года по радиоуправляемым автомоделям. Фото Ю. Егорова; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Капленко.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

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

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

В иллюстрировании номера участвовали: И. М. Абрамов, М. Б. Барятинский, С. Ф. Завалов, Б. М. Капленко, Н. А. Кирсанов, А. В. Ферингер, В. Н. Шварц, Ю. М. Юров.

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

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

Сдано в набор 19.02.88. Подп. к печ. 29.03.88. А03026. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. кр.-отт. 16,5. Уч.-изд. л. 9,1. Тираж 1-го завода 1 500 000 экз. Заказ 58. Цена 35 коп.

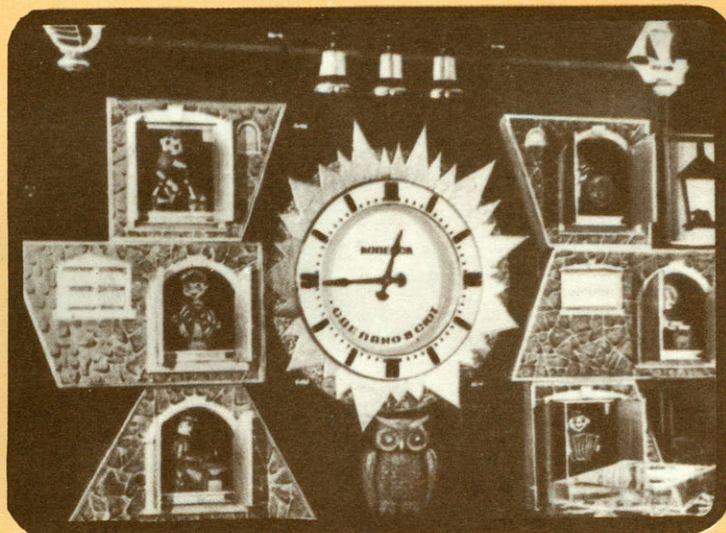
Типография ордена Трудового Красного Знамени ИПО ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21.



## ВЕЛОМОБИЛЬ

«Этот веломобиль я построил несколько лет назад. Он устойчив и маневрен: можно развернуться практически на месте. А передний багажник и тент от дождя делают его вполне комфортабельным. Особой популярностью веломобиль пользуется у детей: они с радостью на нем катаются по аллеям парка».

П. Поляков,  
г. Красноярск



## ГРУЗОВОЙ МОТОТРИЦИКЛ

«Всем хорош обычный мопед, но не приспособлен для перевозки грузов. Поэтому я объединил его с ручной грузовой тележкой. Получилась универсальная конструкция, передняя часть которой — от мопеда «Карпаты», задняя — самодельная, с дифференциалом от мотороллера «Муравей». Поскольку высокая скорость ни к чему, ведомая звездочка на нем большего диаметра. А грузоподъемность вполне приличная — 50 кг».

М. Бондарев,  
г. Ивангород,  
Ленинградская обл.



## КАК У ОБРАЗЦОВА

«Недавно в нашем городе на фасаде здания городской СЮТ появились сказочные часы. Их построили сами юные техники. Внутри установлен электромагнитный двигатель, а вокруг циферблата окошки. Каждый час они открываются и в них появляются движущиеся фигурки Самоделкина и одновременно звучит мелодия песни «Пусть всегда будет солнце». Сказочный спектакль длится всего 1 минуту 15 секунд, зато сколько радости доставляет он детям!»

Е. Шипилова,  
г. Копейск,  
Челябинская обл.



## МИКРОТРАКТОР

«Его испытания я провел на приусадебном участке. Мощности двигателя от мотороллера «Турист» вполне хватает для работы с однокорпусным конным плугом. Вот краткая техническая характеристика микротрактора. Коробка передач, рулевая колонка и тяги — от автомобиля ГАЗ-24. Передний мост самодельный, маятникового типа, задний — комбинированный, с использованием узлов и агрегатов от автомобилей «Москвич-412», ГАЗ-24 и ГАЗ-69. Широкому выбору передач (12 вперед и 4 назад) соответствует и скорость — от 2 до 30 км/ч».

А. Самойленко, г. Алма-Ата



# АВТОСАЛОН В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ

Автомобильный раздел в Политехническом музее столицы известен не только в нашей стране. В его коллекции — десятки автомобилей: от ветеранов отечественного и мирового автомобилестроения до современных образцов легковых и грузовых машин.

В начале 1988 года эта экспозиция увеличилась сразу на 245 единиц, причем практически без дополнительных площадей для ее размещения. Дело в том, что новые экспонаты представляли собой автомобили, уменьшенные в 43 раза: здесь проходила выставка, организованная Московским клубом любителей коллекционных моделей при Дворце культуры «Меридиан».

На стендах выставки была широко представлена продукция отечественных предприятий и, что вызывало наибольший интерес посетителей, — «самоделки». Причем копии, создаваемые на «домашних автозаводах», подчас ничем не уступают фирменным, а некоторые и превосходят их в отделке, в детализации.

Далеко не первый раз предоставляет Политехнический музей свои залы энтузиастам малого автостроения. И в каждой последующей экспозиции существенно увеличивалось количество выставленных «самоделок». Энтузиасты этого вида моделизма самостоятельно восполняют отдельные страницы истории отечественного и зарубежного автомобилестроения, воссоздавая в материале наиболее интересные, этапные машины.

Посетители здесь увидели рукотворную копию первого отечественного Л-1, выпущенного еще в тридцатых годах небольшой экспериментальной серией в Ленинграде, на «Красном путиловце», нынешнем Кировском заводе. Немало сил, умения, мастерства, помноженных на доскональное знание истории автомобиля, воплотилось в прекрасную копию ЗИС-110. Был здесь в миниатюре и современный ЗИЛ-115. Жаль только, что многие из этих моделей существуют лишь в единственном экземпляре. Думается, что каждый коллекционер постарался бы приобрести подобные. Здесь нужна и помощь нашей промышленности!

В сегодняшней подборке фотографий представлены лишь некоторые из моделей, экспонировавшихся на выставке.

На с н и м к а х (сверху вниз): Модель первого советского автомобиля АМО-Ф15. Прототипом модели стала и легендарная трехосная «полупторка» ГАЗ-ААА, участвовавшая в пробеге Москва — Каракумы. Советскими конструкторами на базе грузового автомобиля АМО были разработаны различные модификации этой машины, в том числе и для Красной Армии. Старожилы-москвичи помнят, наверное, вот такие автобусы ЗИС-16, последние из которых доездили до 50-х годов, и пожарные автомобили на базе «полупторки». И еще одна пожарная машина (внизу слева) — ее можно считать одной из первых отечественных, ведь она была создана на базе автомобиля «Руссо-Балт».

Учитывая возросший интерес читателей журнала к масштабным копиям автомобилей — их коллекционированию, конструированию, — редакция «М-К» открывает новый раздел — «Автокаталог «М-К», в котором предполагается рассказывать о коллекционных масштабных моделях, выпускаемых как в нашей стране, так и за рубежом. Изображения масштабных копий будут сопровождаться краткой исторической справкой об автомобиле-прототипе и его основных технических характеристиках, информацией о самой модели. Первая такая публикация планируется в следующем номере журнала.

