

4.X.1957  
ПЕРВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ  
СПУТНИК ЗЕМЛИ

12.IV.1961  
ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ  
ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС



15.VII.1975  
«СОЮЗ» — «АПОЛЛОН»

17.VIII.1933  
«ГИРД—09»

# Моделист 1975-10 КОНСТРУКТОР





1



2



3

Михаил Тихонравов — инженер-механик Первой легкой бомбардировочной эскадрильи имени В. И. Ленина. 1926 г. (1).

В гостях у Циолковского. 1934 г. (2).

С Главным конструктором. Справа налево: С. П. Королев, М. К. Тихонравов, Б. Н. Воробьев, А. А. Космодемьянский. 1957 г. (3).

«Наш Михаил Клавдиевич» — так называют Тихонравова советские космонавты. (4).

Фотографии (1, 2, 4) публикуются впервые.

*Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!*

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

**Моделист-1975-10  
Конструктор**

Год издания десятый

© «Моделист-конструктор», 1975 г.



4



# „ЗВЕЗДНЫЙ“ БИЛЕТ



## ЗА ВЛАСТЬ СОВЕТОВ

Февраль сурового девятнадцатого.

В лесных чащобах притаились новорожденные деревушки. Зябко кутаясь в обветшалое пальто, упрямо, версту за верстой вышагивает бесконечными завьюженными проселками невысокий паренек. Пропагандист-агитатор уездного совдепа Михаил Тихонравов, ровесник века.

В каждом селении с его появлением должна быть сходка. А если не удается поговорить «на миру», тогда — по избам, с глазу на глаз с крестьянином. Он рассказывает о положении на фронтах, о том, что все туже сжимается вражеское кольцо вокруг молодой Советской республики, что Колчак, Деникин, Юденич, интервенты всех мастей — это смертельная угроза завоеваниям революции. Говорит, как тяжело сейчас рабочим в городах: сам только что приехал из Питера. Остро не хватает главного — хлеба, голодают и гибнут дети. Хлеб — это жизнь, и его во что бы то ни стало надо дать рабочим, ибо только они — истинные друзья и защитники крестьянина. Посланец совдепа призывает смелее забирать помещичью землю, вступать в Рабоче-Крестьянскую Красную Армию, чтобы защитить народную власть.

«Социалистическое отечество в опасности!» — так сказал Ленин. Михаил Тихонравов разъяснял и доказывал это крестьянам с большевистской убежденностью. Многие верили, шли за ним, делали, как он говорил.

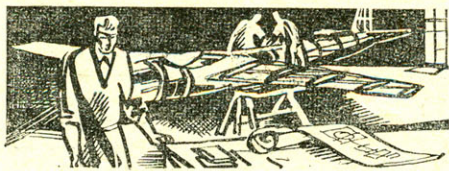
Но были и враги: кулаки и подкулачники, бандиты, рыскающие по лесным дорогам. Эти пытались заставить замолчать юного агитатора, угрожали расправой. А он упорно шел в массы народные, шел безоружным, как и многие его сверстники — красные пропагандисты. Карманы пальто были всегда набиты свежими газетами, листовками, брошюрами, которыми снабжали Михаила старшие товарищи — партийцы в уездном комитете.

Ленинская правда и неукротимое стремление быть в самом горниле революционной борьбы, острое чувство ответственности за себя самого, за свои поступки в решающий для Родины час — вот сила, благодаря которой юный Тихонравов, вчерашний гимназист, стал в ряды борцов за Советскую власть с первых дней революции.

«Он был очень честным, — говорит о Тихонравове его друг и жена Ольга Константиновна. — Михаил просто не мог бы поступить иначе». Были и еще причины: Тихонравовы считались вольнодумцами, и не без оснований — в семье читали книги запрещенных писателей, прятали нелегальную литературу. Отец, Клавдий Михайлович, учитель, состоял под негласным надзором полиции. Сохранившиеся в личном архиве Тихонравова пожелтевшие от времени хрупкие листочки дневников периода гражданской войны, откровения юноши с самим собой показывают, насколько близко воспринял он революцию, насколько твердо с первых же дней встал в ряды ее защитников.

Сохранился первый комсомольский билет Михаила Тихонравова, выданный ему 4 марта 1919 года Переславль-Залесским уездным комитетом РКСМ. Билет под номером один, билет первого в уезде комсомольца и организатора первой комсомольской ячейки. Именно с этого дня, обозначенного на обложке маленькой книжечки из серого картона (мы приводим ее фотографию), отсчитывается история Переславль-Залесской комсомольской организации.

Комсомольский билет Михаила Тихонравова хочется назвать еще и «звездным». Почему?



## АВИАТОР

В 1919-м вожак переславль-залесских комсомольцев Михаил Тихонравов вступает добровольцем в Красную Армию, а в следующем году командование направляет его на учебу в только что организованный Институт инженеров Красного Воздушного флота (впоследствии — Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского). Вопрос о создании своей, советской авиации стоял остро, страна и армия нуждались в молодых, преданных делу революции инженерных и летных кадрах, в новой авиационной технике.

Будучи слушателем академии, Тихонравов увлекся идеей создания безмоторных летательных аппаратов. В начале двадцатых годов отечественный планеризм только-только зарождался. И зарождался именно здесь, в стенах Военно-воздушной академии. В планерном кружке проходили начальную школу творчества и мастерства многие будущие



авиаконструкторы, создатели советского воздушного флота. Тут каждый желающий мог попробовать свои силы, в короткий срок спроектировать и построить СВОЙ летательный аппарат. Проявить себя.

Первый планер первой советской серии создал 23-летний Михаил Тихонравов. Серию назвали АВФ (Академия воздушного флота), а сам планер-первенец — АВФ-1. В ноябре 1923 года в Крыму, в местечке Коктебель, аппарат «облетали». Дальность первого полета оказалась невелика, но главная цель была достигнута — машина могла парить в воздухе.

Следующий этап творческих поисков Тихонравова — планер «Змей-Горыныч». Вместе с другим энтузиастом Вахмистровым, молодой конструктор создает настолько удачный аппарат, что наши планеристы выходят с ним на международную арену: в 1925 году на соревнованиях в Германии летчик Сергеев на «Змее-Горыныче» пролетел одиннадцать километров, достиг внушительного по тем временам результата.

В 1925-м — первый выпуск академии. Вскоре Тихонравова направляют в конструкторское бюро, которое возглавляет талантливый авиаконструктор Н. Н. Поликарпов. Здесь рождались первенцы советской авиационной промышленности — У-1, И-3, Р-5, И-6 и еще многие самолеты. В их создании вложил свой труд и Михаил Тихонравов.





Интересы обороны страны, нужды народного хозяйства требовали интенсивного развития авиационной техники, и в 1930 году в Москве создается Центральное конструкторское бюро по разработке новых самолетов, самолетного оборудования и вооружения. Михаил Тихонравов возглавил в ЦКБ моторную группу. А группа эта, как вспоминает один из соратников Тихонравова, В. Н. Галковский, на девять десятых состояла из молодежи, вчерашних студентов и курсантов, только-только окончивших вузы и училища. Их требовалось прежде всего научить работать.

Вот тут-то и пригодилось умение убеждать, разъяснять, мобилизовывать, выкованное в годы комсомольской юности. За короткий срок прекрасный организатор и талантливый конструктор создал творческий коллектив, способный выполнять столь сложную задачу, как создание нового моторного оборудования.



## ЕГО ЖАР-ПТИЦЫ

Михаил Клавдиевич Тихонравов известен как человек исключительно целеустремленный, беззаветно преданный делу, которому служил. Он был инженером, создателем в полном смысле этого слова. И в то же время он был в полном смысле ученым — пытливым наблюдателем и неутомимым экспериментатором. Исследователь от природы, он стремился разгадать еще не познанные ее тайны и, разгадав, поставить на службу людям.

Как летать выше, дальше, экономичнее, совершеннее? Какие двигатели и движители выгоднее применять, какие режимы полета наиболее эффективны и в каких ситуациях? Эти и множество других вопросов ставила наука перед авиаторами. И Тихонравов упорно ищет на них ответы, смело экспериментировал.

Один из своих любимых планеров он назвал «Жар-птицей». Как знать, не символизировало ли это сказочное пернатое заветную мечту ученого-конструктора: научить людей летать так же хорошо и надежно, как птицы?

«Птица есть аппарат, работающий на основе математических законов, поэтому для человека возможно сделать такой же аппарат со всеми его движениями» — эти слова великого Леонардо взял Тихонравов эпиграфом к своей книге «Полет птиц и машины с машущими крыльями». Книге, которая и по сей день является у нас единственным

фундаментальным изданием по вопросам машущего полета и которая давно стала библиографической редкостью.

Что заставило инженера, успешно работающего в самолетостроении — в двадцатые годы едва ли не самой передовой и перспективной области техники, инженера, уже успевшего серьезно зарекомендовать себя в кругу ведущих специалистов отрасли, отказаться от проторенных путей, взяться за глубокие исследования в новой для него самого и для других области науки?

Термина «бионика» в те годы не существовало, как не существовало еще и такой науки. Но Тихонравов занимался ею уже в двадцатые годы. Инженер-авиатор обращается к живой природе, ищет у нее оптимальные конструкторские решения, пытается разобраться в явлениях, еще не исследованных наукой. Внимательно изучает полет птиц и насекомых, строение их крыльев, тела, скрупулезно определяет всевозможные зависимости: удлинение крыла и изменяемость его площади, нагрузку, частоту колебаний и многое другое. Он тщательно исследует механику взмаха птичьего крыла. А для этого потребовалось собрать огромный статистический материал о птицах.

Тихонравов изучил все возможные источники, но данных явно не хватало. Поневоле пришлось стать охотником, и даже, как рассказывают его друзья, заядлым. Многие из выходных дней, лазая с дробовиком по лесным чащобам и болотным топям, проводит Михаил Клавдиевич в поисках очередного интересующего его живого летательного аппарата — птицы. В охотничьей сумке Тихонрава всегда лежали маленькие весы — безмен, рулетка, специальная тетрадь, куда заносились все нужные ученому сведения о подстреленной птице. Так инженер становится орнитологом, а затем и энтомологом — изучает полет и строение тела насекомых.

«Насекомые — чрезвычайно искусные летуны, — делает позже вывод исследователь. — Даже на современном самолете невозможно проделать тех эволюций, которые могут совершать насекомые: полет боком, не меняя положения тела, стояние на месте и т. д. — все это делается ими без наличия специальных органов управления, при помощи одних крыльев». Энтомология стала одним из многих на долгие годы увлечений Тихонрава. Более того, это увлечение поставило его в один ряд с известнейшими учеными-энтомологами.

В воскресных вылазках, в охоте за жуками Михаила Клавдиевича всегда сопровождала дочка Наташа. Увлечение передалось по наследству: Наталья Михайловна Тихонрава — сегодня ученый-энтомолог, кандидат биологических наук — сделала свой профессиональный выбор еще задолго до окончания школы, когда помогала отцу ловить летучий «материал», обрабатывать его, составлять коллекции.

«Обратим внимание на птиц, обладающих наиболее совершенными аэродинамическими формами, которые мы можем найти в природе, — писал в одной из своих ранних научных работ М. К. Тихонравов. — У птицы мы наблюдаем шасси (поджатые ноги), прекрасные, обтекаемые формы, сочетающиеся друг с другом наилучшим образом, минимальное оперение, слитое с фюзеляжем (корпус птицы)». Он подчеркивал, что все соотношения, которые наблюдаются между основными величинами, характеризующими птицу, укладываются в формулы, а анализ этих формул очень благоприятен для аппарата значительно большего веса, чем самая тяжелая птица. Речь шла прежде всего об орнитоптере — птицекрылом летательном аппарате.

«Перед тем как перейти к проблеме орнитоптера, то есть машины для полета человека, — говорил М. К. Тихонравов, — мы должны рассмотреть и изучить весь материал, который веками копила природа, достигая подчас виртуозной изобретательности для осуществления полета живых существ. Рассматривая и изучая этот материал, мы не только открываем ряд перспектив, которые сулят нам полет при помощи взмахов крыльями, но так же находим и пути к усовершенствованию методики, разработанной природой, к ее приспособлению и изменению соответственно нуждам человека и потребностям общества».

Птицекрылые машины, машущий полет — и сегодня тема острых дискуссий, проблема, еще не разрешенная, но неизменно вызывающая живой интерес у новых и новых поколений исследователей и конструкторов.

В наши дни человек все чаще обращается к изумительным по своему совершенству «патентам» природы. И труды Михаила Клавдиевича Тихонрава по изучению живой крылатой механики — весомый вклад в фундамент современной бионики.



## ГИРДОВЦЫ — ВАМ!

Эти слова звучат для нас по-особому. Они как бы обращены в сегодняшний день, к потомкам. Ко всему человечеству! Вглядитесь внимательно в заголовки экстренного выпуска гирдовской стенгазеты «Ракета» августа 1933 года: «Гирдовцы — вам!», «Советские ракеты победы пространств!», «От первых шагов — к настоящей победе!»

Двадцатисемилетний начальник ГИРДа Сергей Королев писал: «Первая советская ракета на жидком топливе пущена. День 17 августа несомненно является знаменательным днем в жизни



ГИРДа, и начиная с этого момента советские ракеты должны летать над Союзом республик.

Сколько ликования было у создателей первой ракеты, какой подъем царил в этом маленьком дружном коллективе энтузиастов в те исторические часы и минуты!

«Вот уже Сергей Павлович поджигает бикфордов шнур. Мы знаем: еще минута, одна только минута, и... что-то будет?!

Сердце жутко бьется. Кругом тишина. А эта минута кажется бесконечно длинной. Но что это? Шум, огонь... Смотрим не моргнув, а ракета будто удлиняется. Только когда она медленно и плавно взошла над пусковым станком, я сообразила, что она летит!

Ведь это наша ракета, гордо и абсолютно вертикально, с нарастающей скоростью врывается в голубое небо! Полет длился всего 18 секунд, но эти секунды казались часами.

Эти строки принадлежат сотруднику второй бригады ГИРДа Ольге Константиновне Паровиной, они из той самой исторической стенгазеты. Автором проекта ракеты «09» был начальник второй бригады М. К. Тихонравов.

Немного — всего четырехста метров высоты преодолела первая ракета. Но двигатель на жидком кислороде и сгущенном бензине работал, поднимал в небо груз. Путь был найден!

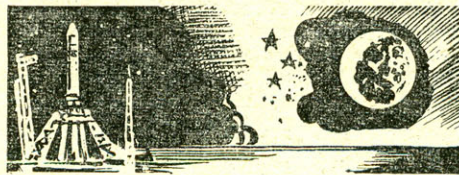
«Гирдовское движение стояло у самых истоков развития советской ракетной техники, — скажет сорок лет спустя на юбилее ГИРДа известный ученый, член-корреспондент Международной Академии Астронавтики профессор Тихонравов. — Работа над проблемой реактивного движения сплотила дружный коллектив преданных ракетной технике специалистов. Но не одни энтузиасты приходили в ГИРД. Иных пугала новая, не совсем еще понятная техника, которая сулила отдачу в относительно далеком будущем, лишь после долгой и трудной работы. Естественно, такие люди уходили. Нужно было обладать безграничной верой в возможность космонавтики, чтобы посвятить ей всю свою жизнь, несмотря ни на что».

Тихонравов был из тех, кто посвятил космонавтике всю жизнь, сорок с лишним лет напряженнейшего творческого труда, труда первопроходца, идущего непроторенными путями.

Идеями ракетной техники Михаил Тихонравов увлекся в ранней юности, еще гимназистом познакомился с некоторыми из работ великого мечтателя из Калуги — Циолковского. Они встретились много позже, в 1934 году, дома у Константина Эдуардовича.

## К ЗВЕЗДАМ

Тихонравов участвовал в создании многих ракет: экспериментальных, стратосферных, боевых. Еще в конце тридцатых годов он изучал проблемы стрельбы ракетными снарядами. В грозные годы войны результаты его исследований очень пригодились для производ-



ства ракетного оружия. Немалый вклад внес Михаил Клавдиевич и в развитие реактивной авиации.

Но над чем бы ни приходилось работать Тихонравову, он никогда не оставлял главной, «стержневой» темы своей жизни — космонавтики. Уже в июле 1948 года Михаил Клавдиевич делает в Академии артиллерийских наук доклад о возможности получения первой космической скорости с помощью многоступенчатых ракет и выведения ими на околоземную орбиту искусственных спутников. Сколь велика была прозорливость ученого, подтверждает тот факт, что это сообщение Тихонравов сделал почти за десять лет до запуска первого искусственного спутника Земли.

Далеко не все верили в реальность предложений ученого. Но главный конструктор Королев верил. Он слишком хорошо знал этого человека, знал, что Михаил Клавдиевич никогда не придет с идеей, в возможности осуществления которой он скрупулезно и до конца не разобрался сам.

В 1950 году Тихонравов возглавил группу ученых-энтузиастов, которая начала работы по исследованию практических возможностей создания искусственных спутников Земли, в том числе обитаемых. Надо заметить, что руководимая Тихонравовым группа одновременно занималась и другой крупной проблемой — проблемой создания составных ракет. И в этом деле ученый неизменно пользовался поддержкой С. П. Королева.

Уже в начале пятидесятых годов Тихонравов предложил реальную конструкцию обитаемого космического корабля, в устройстве которого были, в частности, предусмотрены комплекты бортовой аппаратуры для исследований при орбитальном полете, устройство струйной ориентации, система терморегулирования, оптические средства измерения, тормозные ракетные двигатели и парашютная система спуска. Позже на основе разработок, выполненных Тихонравовым и его группой, вышла в свет книга «Основы теории полета и элементы проектирования искусственных спутников Земли» — первое фундаментальное издание по практической космонавтике.

Ученый обладал блестящим даром научного предвидения. Еще в 1951 году, за шесть лет до запуска первого спутника и за десять до полета Юрия Гагарина, отвечая на вопросы ребят, интересующихся космонавтикой, Тихонравов писал в «Пионерской правде»: «Осталось ждать недолго. Можно предполагать, что в ближайшие 10—15 лет сбудется смелая мечта Циолков-

ского: все вы станете свидетелями первого заатмосферного путешествия, а некоторые из вас и участниками этих еще небывалых путешествий».

Сколь точно определил ученый начало космической эры! Ведь многие из наших прославленных космонавтов в том самом 1951-м были еще юными пионерами, это к ним и их сверстникам обращался Тихонравов через газету.

Михаил Клавдиевич Тихонравов — наш современник. Популярная литература еще не успела воссоздать образ этого выдающегося ученого и замечательного человека, а справочная, как всегда, очень лаконична: «...совместно с С. П. Королевым участвовал в создании первых искусственных спутников Земли, пилотируемых космических кораблей. Участник создания автоматических межпланетных и лунных аппаратов. Одновременно на преподавательской работе».

Да, профессор Тихонравов был и педагогом. Отличным педагогом, воспитателем студентов, аспирантов, молодых ученых, наставником многих наших космонавтов. В часы, когда писались эти строки, в космической лаборатории «Салют-4» на околоземной орбите еще продолжался полет Виталия Севастьянова — ученика Михаила Клавдиевича. В свой долгий и трудный полет он взял с собой фотографию любимого учителя и наставника — мы видели это на экранах телевизоров.

«Наш Михаил Клавдиевич» — так называют сегодня Тихонравова советские космонавты, вкладывая в слово «наш» все тепло души и какой-то особый, им одним только известный, «космический» смысл. Пионеры школ города Владимира, родины ученого, борются за право присвоения лучшей дружине имени Тихонравова. Наверное, именем его назовут улицы в городах, где он жил и работал, школы и корабли, будущие космонавты нарекут им кратеры или горы на планетах далеких миров, писатели напишут о нем хорошие книги.

«Еще много лет и веков те, кто будет строить ракеты, будут вспоминать ваши замечательные дела», — говорил в одном из своих последних выступлений, обращаясь к ветеранам ГИРДа, Михаил Клавдиевич Тихонравов. Ссылка на одних лишь ракетостроителей — это от большой скромности ученого. Не только им дороги имена пионеров космонавтики — всему человечеству! Так уж повелось: при каждой новой победе в космосе мы неизменно обращаем взор к тем, которые были первыми.

Один из первых комсомольцев, Тихонравов до последних лет жизни оставался верен идеалам своей юности. Его и в семьдесят можно было видеть на комсомольской конференции в окружении молодежи. И всю жизнь, как драгоценную реликвию, хранил он свой первый комсомольский билет — тот самый, что вывел его когда-то на славный путь пионеров покорения космоса. Его «звездный» билет.

Ю. СТЕПАНОВ





Комсомол  
и научно-технический  
прогресс

# ПОЕЗД — ЭСТАФЕТА

## ИСПОЛИН СОХРАНЯЕТ СИЛУ

Дмитрий Иванович Менделеев назвал каменный уголь «черным исполином»: в ту пору — конец прошлого, начало нынешнего столетия — уголь занимал ведущее место в топливно-энергетическом балансе. Теперь «лидерами» стали нефть и газ. Но это вовсе не значит, что уголь потерял свое значение. Свыше 80% всей вырабатываемой в нашей стране электроэнергии дают тепловые электростанции. А более чем половина их питается углем. То же и в металлургии.

Естественно, что абсолютная добыча каменного угля в стране из года в год растет. В 1975 году горняки в соответствии с решениями XXIV съезда КПСС доведут выработку почти до 700 млн. т.

Наряду с добычей в шахтах в последнее время получает все большее развитие также разработка полезных ископаемых в открытых карьерах. Глубина некоторых из них достигает 300—350 м, годовая производительность 20—40 млн. т, а по горной массе — то есть смеси земли с углем или рудой — до 100 млн. т. И тут во весь

рост встает проблема вывоза с места добычи угля или руды — проблема транспортников.

Заметьте: в себестоимости продукции горных предприятий доля транспортных расходов достигает 50—60%. Как уменьшить эту цифру? Решением задачи занято немало научных и конструкторских организаций нашей страны. Есть среди них одно необычное. Оно входит в состав Министерства угольной промышленности СССР; значительную часть работ выполняют здесь молодые ученые и студенты. Это Отраслевая лаборатория новых средств рудничного транспорта, образованная несколько лет назад при кафедре горнозаводского транспорта Донецкого политехнического института.

## ОРИЕНТИР — БУДУЩЕЕ

Иду по коридорам института. Возле двери с надписью «Кафедра горнозаводского транспорта» обширный стенд на стене. За стеклом — копии авторских свидетельств, фотографии, почетные грамоты, дипломы.

...Март 1971 года. Почетная грамота Донецкого обкома ЛКСМУ: «Наградить студенческое научное общество кафедры горнозаводского транспорта ДПИ за большую работу в развитии научно-технического творчества студентов».

...Август 1974 года. Почетный диплом Министерства высшего и среднего специального образования СССР и ЦК ВЛКСМ:

«Наградить по итогам Всесоюзного смотра-конкурса на лучшую организацию научно-исследовательской работы кафедру горнозаводского транспорта ДПИ».

Цифры на стенде, отражающие деятельность студенческого научного общества за годы девятой пятилетки. Авторское свидетельство, полученное студентом, участие в ВДНХ СССР, заявки на изобретения...

Чем вызван такой успех! Тем, что работа студентов входит в круг практических задач, решаемых лабораторией, а они диктуются реальными, конкретными нуждами промышленности. Лаборатория занимается созданием принципиально новых средств и систем транспортирования.

— В чем эта новизна! — спрашиваю у профессора, доктора технических наук, заведующего кафедрой горнозаводского транспорта ДПИ, научного руководителя лаборатории Ильи Григорьевича Штокмана.

— Конструкции тех транспортных средств, что и по сей день применяются в карьерах, рудниках, шахтах, известны уже около ста лет, — говорит Штокман. — Первый локомотив на шахте появился в 1834 году; первый ленточный конвейер — в 1861 году на золотых приисках Алтая; первый электровоз — в 1881 году. С тех пор все эти виды транспорта, конечно, сильно модернизировались, технические показатели стали несравненно выше. Но конструкторские принципы остались прежними.

Тем новым, над чем работает Отраслевая лаборатория, является создание средств магнитного транспортирования насыпных грузов. И прежде всего магнитные силы используются в создаваемых типах конвейеров.

## НЕПРЕРЫВНЫМ ПОТОКОМ

Нет более удобного средства транспорта для массовых насыпных грузов — руды, песка, гравия, угля, чем ленточные конвейеры. Производительность такого транспорта достигает огромных величин — 15—20 тыс. т в час.

Ни автомобили, ни вагоны такой производительности не имеют: они ведь являются «прерывным» транспортным средством. Конвейер дает и еще одно огромное преимущество: работа непрерывного агрегата легко поддается автоматизации. Ленточные транспортеры широко распространены в самых разных отраслях народного хозяйства. Только на предприятиях черной металлургии, угольной промышленности более 45 тыс. ленточных конвейеров общей длиной свыше 4 тыс. км ежегодно перевозят более 1,7 млрд. т груза.

Это сегодняшний день. А есть проекты — для восточных районов страны, — где длина конвейеров достигает десятков, а то и сотен километров. Представьте себе эту фантастическую картину: пустынная местность, и только, подобно могучему потоку, безостановочно движется серая лента с грузом. За десятки километров — устье ее, и за десятки — исток. Однако при переносе груза на большое расстояние силы трения не хватит, лента будет прокручиваться. Чтобы этого избежать, надо ставить промежуточные приводы. Да и лента должна быть очень прочной, следовательно, дорогой. Можно, правда, поступить иначе: поставить в ряд несколько конвейеров и перемалывать груз с одного на другой. Тоже не очень хорошо: в местах перегрузки осаждаются много пыли, усложняется система энергоснабжения, возникает нужда в дополнительном обслуживании. Да и надежность системы из нескольких механизмов меньше, чем из одного.

## МАГНИТ И ЛЕНТА

А что, если в конвейерную ленту встроить магнитные материалы, а под нее поставить движущиеся магниты? Именно этот принцип конструктивно воплощен в магнитно-ленточном конвейере (рис. 1), разработанном в Отраслевой лаборатории.

Представьте себе своеобразные гусеницы, у которых вместо траков — магниты. Гусеницы помещены между обеими ветвями ленты. Они притягивают ее к себе и сообщают ей движение. Такой конвейер уже больше года работает на шахте № 42 «Кураховская» комбината «Красноармейскуголь».

Преимущества его наглядны. Длина практически может быть неограниченной; не надо пунктов перегрузки, то есть именно тех мест, где в производственных условиях чаще всего возникает пыль, происходит обрыв ленты, а уголь измельчается. Силы натяжения распределяются равномерно, что позволяет в новом конвейере использовать ленту более дешевую. Новый конвейер позволил увеличить пропускную способность шахтного транспорта.

Теперь Отраслевая научно-исследовательская лаборатория новых средств рудничного транспорта совместно с институтом «Донгипроуголемаш» будет



разрабатывать серию конвейеров для различных горно-геологических условий. Одно из самых ценных достоинств этих конвейеров заключается в том, что на них можно будет поднимать грузы под углом от 18 до 35°. Подсчитано, что внедрение таких транспортеров даст годовой экономический эффект, равный 120 тыс. руб. на каждый километр шахтных выработок.

## КОНВЕЙЕР МЕНЯЕТ КУРС

Но одних только преимуществ, без недостатков, не бывает. В данном случае расплачиваться приходится тем, что трасса имеет раз навсегда заданное направление. Точки погрузки и выгрузки всегда находятся на одном и том же месте; поменять их положение не так просто. А ведь нынешние трассы транспорта и в шахтах, и в больших карьерах очень сложны и разветвлены. И вот появился совершенно новый вид транспорта — конвейер на колесах.

Правда, это уже не лента, а система вагонеток, едущих по рельсам. Но разрывы между вагонетками закрыты лентой: так, что груз насыпан по всему протяжению поезда.

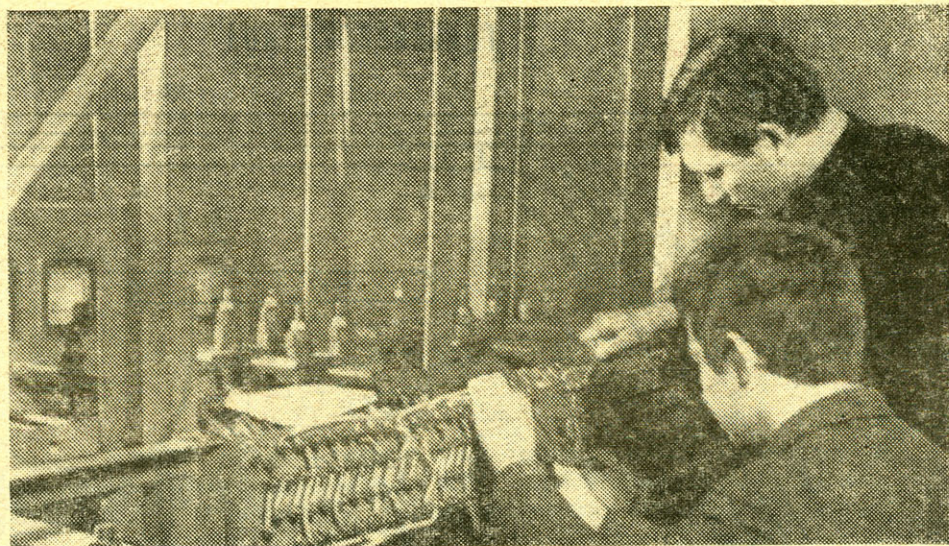
Названий у этого нового вида транспорта может быть несколько. Конвейер на колесах — это понятно. Гибрид поезда и конвейера — тоже ясно. А вот эстафетный транспорт...

Дело в том, что эти тележки никакого автономного привода не имеют. Под днищем всего поезда проходит металлический брус (рис. 2). К нему прижимаются с обеих сторон резиновые шины; они вращаются и как бы проталкивают между собой брус вместе с тележкой. Поезд проходит какое-то расстояние вперед, а там новые шины, вращаясь, захватывают брус и вновь толкают его. Отсюда и название: поезд передается от одной пары шин к другой, как эстафетная палочка из рук в руки.

Эстафетные, или конвейерные, поезда имеют множество таких достоинств, которые заставляют различные проектные и научные организации нашей страны заниматься вопросами их применения и разработкой новых конструкций.

Поток движется непрерывно, как и у обычного конвейера. Один поезд идет за другим от места погрузки к месту выгрузки. Но в отличие от обычного конвейера мест погрузки и выгрузки может быть несколько (рис. 3). А это очень важно: представьте себе экскаватор, который в карьере копает руду и насыпает ее на конвейер. Когда он переходит на другое место, куда ему сыпать руду! Трассы же конвейерного поезда можно проложить по всему карьере. Это относится и к шахте. Причем конвейерным поездам не страшны повороты в горизонтальной плоскости с малыми радиусами закругления и с большими, до 40°, углами подъема. Надо ли говорить о том, какую маневренность придает это транспортной системе!

Эстафетные поезда могут возить не только полезные ископаемые, но и оборудование, людей. Это тоже очень важное преимущество. Ведь в шахтах существуют самые разные транспортные средства: обычные конвейеры, вагонет-



Студенты А. Мильяев и В. Макаренко ведут исследования в лаборатории.

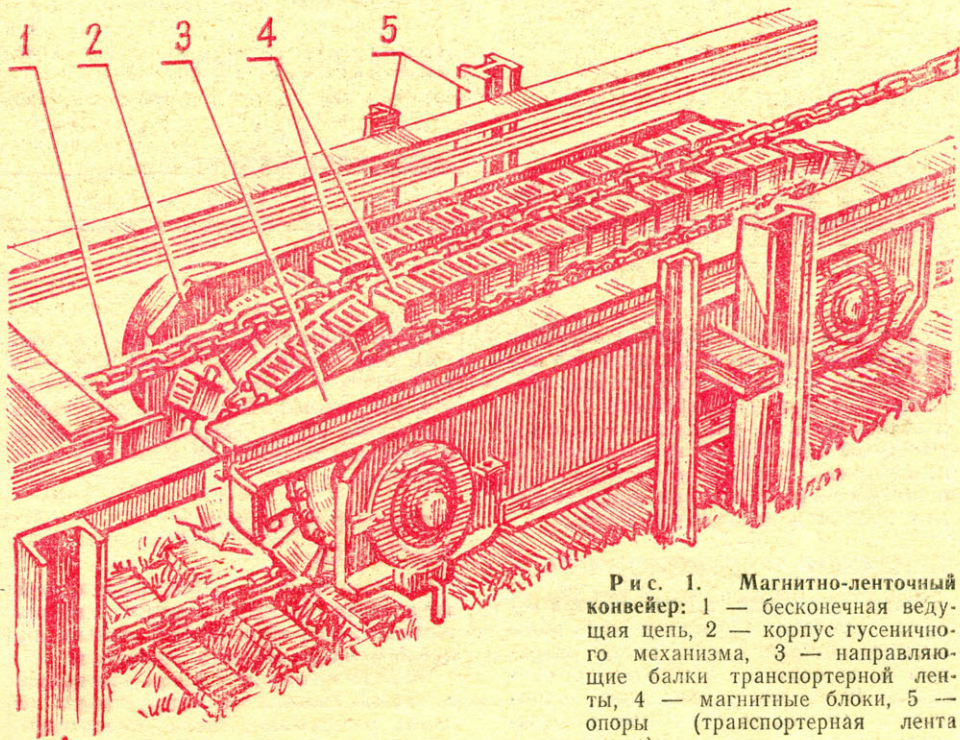


Рис. 1. Магнитно-ленточный конвейер: 1 — бесконечная ведущая цепь, 2 — корпус гусеничного механизма, 3 — направляющие балки транспортной ленты, 4 — магнитные блоки, 5 — опоры (транспортная лента снята).

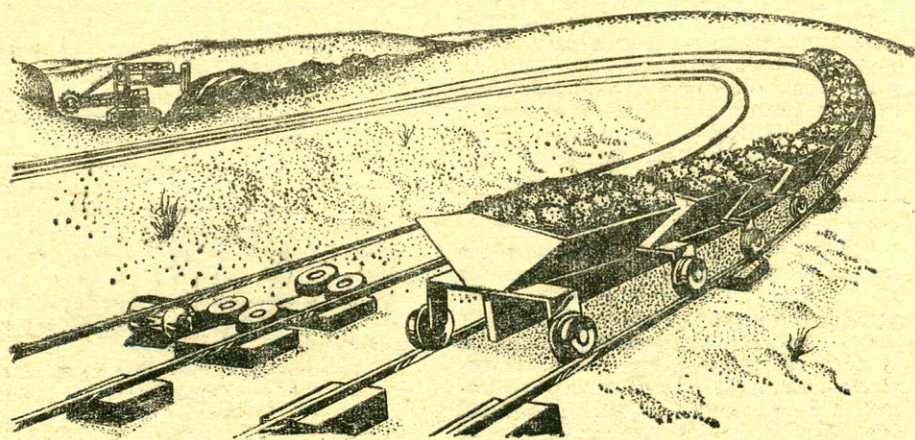


Рис. 2. Эстафетный поезд на трассе.



## РЕЛЬСОВОГО ТИПА

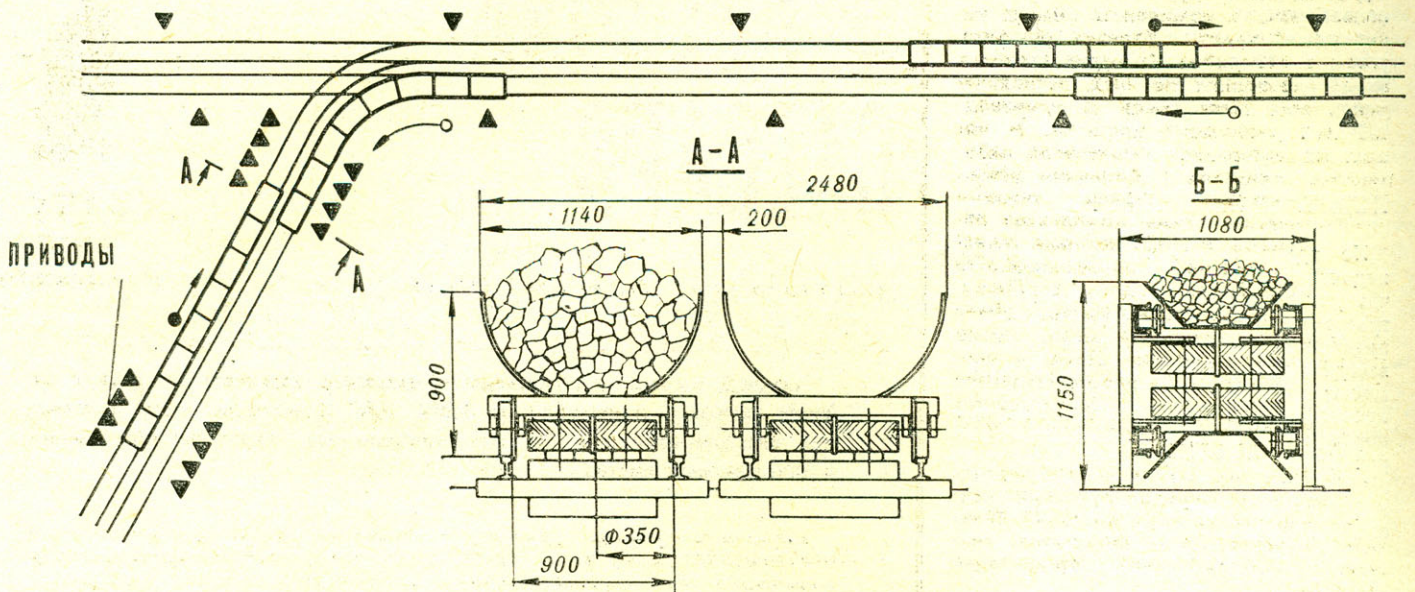
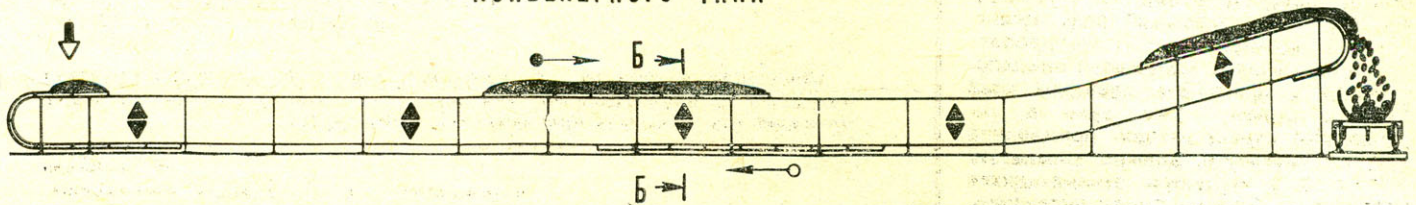


Рис. 3. Схема трасс эстафетного поезда (А-А и Б-Б — тележки на участках привода).

## КОНВЕЙЕРНОГО ТИПА



ки и т. д. А эстафетный поезд способен стать единым видом транспорта для любых целей. У ленточного конвейера скорость 3—5 м/с, у эстафетного 7,5 м/с. В перспективе же она может подняться до 20—30 м/с. Но какое отношение к конвейерным поездкам имеют магниты, о которых мы заговорили вначале? Самое прямое и непосредственное...

### ЛИНЕЙНЫЙ, ИНДУКЦИОННЫЙ

Ротор вращается внутри статора — таков принцип действия обычного электродвигателя. А если статор разрезать и развернуть, превратить в плоскость? Ротор же, видоизменив, расположить над ним на расстоянии воздушного зазора! Теперь статор закреплен неподвижно, а ротор скользит над ним. Прикрепите его к тележке, и она тоже станет двигаться — без всяких механических устройств.

Во многих странах работают над использованием линейных индукционных двигателей (ЛИД). Сотрудники Отраслевой лаборатории ДПИ поставили перед собой задачу использовать это средство для привода конвейерных поездов (рис. 4).

Вот как оно действует. Звено такого поезда — тележка 1 — перемещается по рельсам 2. В нижней части тележки располагается токопроводящий ротор 3 [медь, латунь, алюминий]. Статор 4 создает «бегущее» магнитное поле, которое наводит в роторе токи. Взаимодействуя с магнитным полем статора, они создают движущее усилие. Поезд едет по рельсам.

Конвейерный поезд для шахт спроект-

тирован Донецким угольным институтом. А линейные двигатели для него рассчитала и сконструировала Отраслевая лаборатория. Этот поезд изготовлен институтом «Гипроуглемаш» в Караганде и уже испытывается на одной из шахт Донбасса.

### ОБМЕН С ПОМОЩЬЮ МАГНИТОВ

Вот еще одна из работ лаборатории, внедренная в производство: тормоз-толкатель для вагонеток на основе линейного индукционного двигателя.

Обычно вагонетку с углем закатывают в клеть, поднимают, выталкивают из клетки, разгружают, снова заталкивают, опускают. А чтобы ее вытолкнуть, мощ-

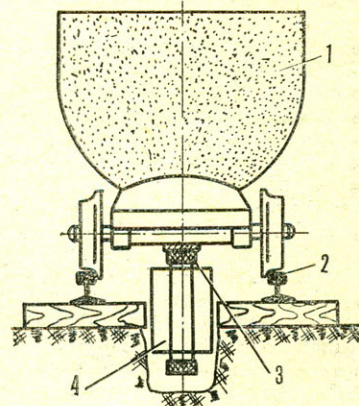


Рис. 4. Вагонетка с двигателем ЛИД: 1 — тележка, 2 — рельсы, 3 — ротор, 4 — статор.

ный металлический кулак бьет по оси. Чтобы затормозить, путь ей преграждают большим башмаком. И в том и в другом случае сила ударов очень велика, что не может не сказаться на вагонетках. А их на шахтах тысячи, и не нужно объяснять, какую экономию даст удлинение срока службы каждой из них.

— Проблема хрустального сосуда, — говорит заведующий Отраслевой лабораторией Владимир Иванович Проскурин. — С вагонетками надо научиться обращаться столь же бережно, как если бы они были хрустальными сосудами. Эту проблему удалось решить, когда вместо механического тормоза-толкателя поставили ЛИД. На оси вагонетки — ротор; между рельсами клетки — статор. Зазор — 40 мм, ток включен — вагонетка выкатывается из клетки, прекращение — и вагонетка тормозится. Никакого механического контакта, нет опасности поломки и необходимости в частом ремонте. Такой тормоз-толкатель работает на шахте «Куйбышевская» более года и пропускает ежедневно около 1000 вагонеток — на 20% больше, чем раньше.

Но производительность труда на этих операциях еще повысится, если вагонетки обменивать не поодиночке, а в комплексе, что и практикуется на некоторых шахтах.

Как же приводятся в действие эти платформы, ведь двигатели они не имеют! С помощью канатов. А последние загромождают шахтный двор, небезопасны для окружающих, изнашиваются.



Доцент Владимир Николаевич Колосков с молодыми помощниками из СКБ взялся за разработку проблемы использования ЛИД в комплексах обмена вагонетки. Студенты Валерий Мозолев, Валентин Голлобов, Геннадий Гуляев и другие проводили по ЛИД исследования. Работа стала темой их производственных дипломных проектов. И вот итог: по материалам Отраслевой лаборатории совместно с Донецким угольным институтом созданы типовые технологические схемы комплексов обмена вагонеток с ЛИД, которые Министерство угольной промышленности СССР рекомендует для шахт-новостроек. А ведь в типовые проекты обычно вбирается огромный опыт, самые лучшие технологические схемы и конструкции. Недаром эта работа студентов отмечена дипломами Министерства высшего и среднего специального образования и ЦК ВЛКСМ.

Деятельностью студенческого научно-общественного общества на кафедре руководит кандидат технических наук Анатолий Яковлевич Грудачев. Он — заместитель секретаря комсомольской организации института.

— По тематике Отраслевой лаборатории, — говорит он, — в научном обществе работает около 70 студентов. Интерес к делу огромный. Ведь магнитное транспортирование — это проблема сегодняшней и завтрашней промышленности и транспорта, передний край науки и техники. Уже одно то, что дипломный проект находит применение в промышленности, должно привлекать любого. А у студентов, занимающихся проблемами, которые промышленность ставит перед Отраслевой лабораторией, все дипломные проекты реальные. Недаром комитет комсомола института ввел звание «Отличник студенческого научного общества».

Промышленность получила много от исследований лаборатории, которые в столь большой степени выполняются студентами. Здесь польза экономическая: ее можно измерить рублями, тоннами, километрами, сэкономленными часами и материалами. Она неразрывно сплетена с пользой моральной: с эффектами воспитания, формирования личности. Ведь если человек еще на студенческой скамье делает проект, по существу учебный, но уже находящий реальное применение в промышленности, да еще насыщенный новинками науки, значит, он уже активно включается в решение одной из главных задач, поставленных XXIV съездом КПСС, — ускорение научно-технического прогресса.

Конвейерный поезд — молодое средство транспорта. И характерно, что проблемами его создания заняты молодые специалисты народного хозяйства.

В названии «поезд-эстафета» слились одновременно и сущность и образность. По эстафете передаются в лаборатории также и знания, тяга молодых участников НТМ к творчеству, стремление быть в постоянном поиске. Эстафетный поезд — высокоэкономичная и эффективная техника, родившаяся в этой пятилетке и, словно эстафета, переходящая в новую, десятую, рубежи которой определит предстоящий XXV съезд КПСС.

Р. ЯРОВ,  
наш спец. корр.

# В АРСЕНАЛ СЛЕСАРЯ

(Продолжение. Начало в № 9, 1975 г.)



ВДНХ —  
школа  
новаторства

Большой интерес у специалистов народного хозяйства и молодых рабочих вызвал состоявшийся на ВДНХ СССР Всесоюзный смотр достижений слесарей-новаторов. Об этом красноречиво свидетельствуют записи в книге отзывов смотра.

*«Отмечаем большое практическое значение показанных новаторских предложений слесарей, и прежде всего для снижения ручного труда, повышения его производительности и улучшения условий работы».*

Начальник БРИЗТИ Комаров,  
ст. инженер Астахов,  
председатель совета новаторов Фомичев;  
московский з-д «Знамя труда».

*«Восхищен выставкой слесарей-новаторов! Сколько здесь показано полезного и поучительного для всех, кто хочет улучшить культуру производства, повысить производительность труда».*

Архипов,  
гл. инженер  
курганского з-да «Спецэлеватормелешмаш».

*«Работники могилевского завода «Строммашина» отмечают большое значение выставки слесарей-новаторов по обмену опытом».*

Заместитель начальника инструментального цеха  
Евдокимов.

Среди записей — отзывы слесарей «Электростали», представителей Стрельнинского завода технологического оборудования, курского завода «Счетмаш», студентов Московского автотранспортного института, Харьковского авиационного.

О некоторых из интересных новаторских предложений мы рассказали в предыдущем номере. Сегодня предлагаем вниманию молодых новаторов — участников операции «Внедрение» еще несколько экспонатов смотра.

**ПОДЪЕМНЫЙ КРАН НА СТАНКЕ.** Слесари в шутку говорят, что одна и та же деталь в начале смены легче, чем в конце: сказывается усталость. Пусть поднимаемая для закрепления на станке заготовка весит даже меньше килограмма — за день эти сотни граммов могут сложиться в неподъемную тяжесть.

Вот почему ленинградские новаторы из Всесоюзного научно-исследовательского института абразивов и шлифовки решили механизировать как подъем детали на станок, так и спуск ее после обработки.

Для этого был разработан малогабаритный универсальный подъемник ПУМ-200 — миниатюрный подъемный кран, который может быть установлен на любом станке (рис. 1).

Подъемник представляет собой небольшую Г-образную трубчатую стрелу

с роликами, через которые пропущен трос с крюком на конце. Он наматывается на барабан с рукояткой, расположенный у основания стрелы. Усилие, прикладываемое на рукоятку барабана, не превышает 7 кг, но его оказывается достаточно, чтобы поднять заготовку весом до 200 кг.

Простота конструкции позволяет изготовлять и использовать ПУМ-200 не только на предприятиях, но и в условиях сельской или передвижной ремонтной мастерской. Подъемник надежен в эксплуатации и незаменим там, где старочное оборудование не имеет





стационарных подъемных механизмов: кранов, талей, тельферов. ПУМ-200 особенно удобен при ремонте оборудования, для разборки и сборки станков. Применение подъемника, заменяющего ручной труд, способствует повышению производительности в 2,5 раза.

**«ХИТРЫЙ» ИНСТРУМЕНТ.** До сих пор был известен лишь один ключ, позволяющий завинчивать гайки любого размера, — это знакомый всем разводной: его губки можно развести или, наоборот, сомкнуть под требуемый размер.

Новаторам М. Ванину и Э. Солнцеву удалось изготовить столь же универсальный торцовый ключ (рис. 2). Он один заменит целую гамму старых инструментов, применявшихся обычно на ремонтных и сборочных работах.

Как видно на рисунке, у нового инструмента корпус с воротком оканчивается универсальной головкой, состоящей из вмонтированных в ее круглую обойму подвижных «сухарей», образующих шестигранник. Вращая рифленую головку установочного винта, можно уменьшить или увеличить шестигранный просвет между «сухарями» в зависимости от размеров гайки.

Такой ключ не только сокращает набор торцовых инструментов, но и повышает производительность труда. Условный экономический эффект от его внедрения составляет около 500 рублей.

Еще большую экономию — до 1000 рублей — даст применение другого оригинального ключа, разработанного рационализатором В. Колесниковым (рис. 3). Инструмент по достоинству оценят те слесари, которым приходится завинчивать большое количество гаек или болтов в труднодоступных местах — так называемых карманах. Дело в том, что здесь применение обычных стандартных ключей затруднительно или малопродуктивно. Новый же инструмент позволяет прикладывать усилие к нему на свободном пространстве и передает его на гайку, в труднодоступное место.

Для этого в полном корпусе «дистанционного» ключа имеются два шкива, соединенных гибким элементом. В одном шкиве есть гнездо для гайки или головки болта, на другом закреплена вращающаяся рукоятка. Такое устройство очень удобно и вполне достаточно для предварительного завинчивания, окончательная же затяжка выполняется стандартными ключами. При этом в несколько раз ускоряется процесс работы.

Той же цели служит и другое новаторское предложение — инерционный шпильковерт, разработанный на заводе нефтяного машиностроения имени Петрова. Известно, что шпилька в отличие от болта не имеет головки для завинчивания. Поэтому до сих пор один из способов ее установки в детали заключался в том, что создавалась временная «головка»: на конец шпильки навинчивалась гайка, затем контргайка. После этого ввинчивание шпильки могло выполняться обычным гаечным ключом. Такая технология не позволяла повысить производительность труда.

Новый же инструмент (рис. 4) обладает двумя преимуществами. Он имеет

Рис. 1.  
Мини-подъемник для станков.

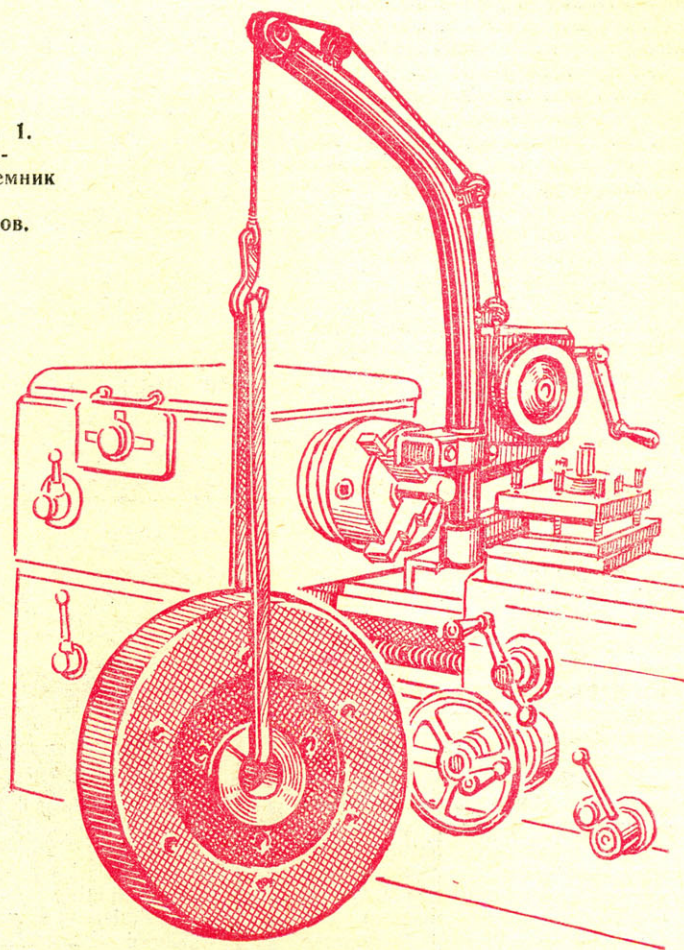


Рис. 2.  
Универсальный торцовый ключ.

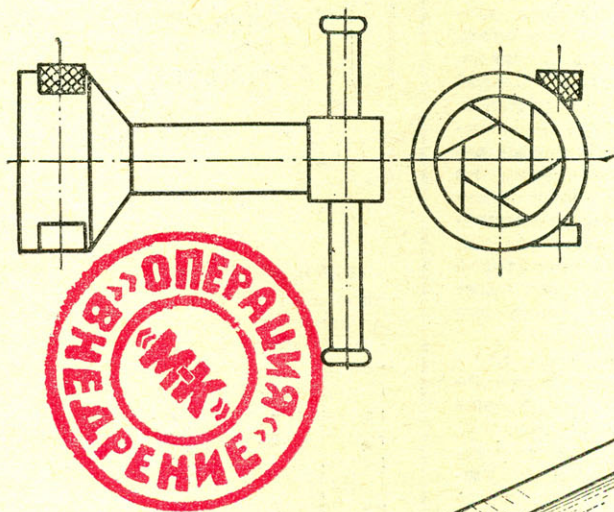
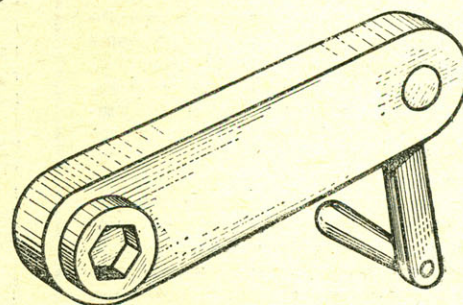


Рис. 3.  
«Дистанционный» ключ.





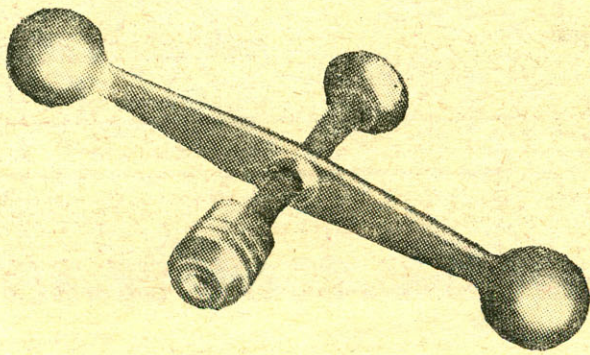


Рис. 4.  
Шпильковёрт  
с инерционными  
шариками.

Рис. 5.  
«Пылесос»  
для стружки:  
1 — рукоятка,  
2 — выключатель,  
3 — всасывающее  
сопло,  
4 — кольцо  
пылесборника,  
5 — воздухоотвод,  
6 — штуцер.

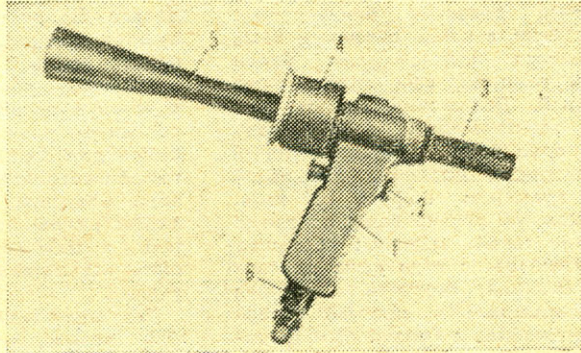


Рис. 6.  
Магнитный  
карандаш:  
1 — сменный столбик  
из магнита,  
2 — трубчатый  
корпус.

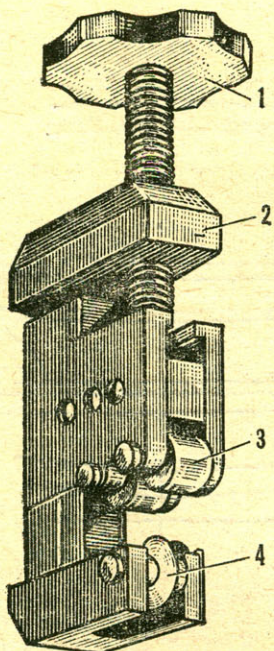
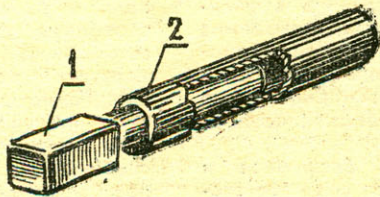


Рис. 7.  
Нож для труб:  
1 — винт, 2 — корпус,  
3 — подающие ролики,  
4 — режущий ролик.



сменную головку, которая навинчивается на шпильку, и рычаг с шарами на концах, благодаря которым одного вращательного усилия оказывается достаточно, чтобы за счет инерции шаров шпилька ввертывалась на 6—8 витков. Применение же сменных головок дает возможность работать со шпильками различных диаметров.

При использовании инерционного шпильковёрта повышается производительность труда, облегчается и ускоряется процесс ввинчивания. Годовой экономический эффект — 1200 рублей.

**МАГНИТНЫЙ «ПЫЛЕСОС».** В редкой металлической детали не сверлятся отверстия. И если оно глухое, не сквозное — не так просто извлечь из него оставшуюся стружку. Обычно ее удаляют, продувая отверстие струей сжатого воздуха. Однако стружка при этом, словно шrapнель, разлетается в разные стороны, что нередко приводит к травмам.

На Витебском станкостроительном заводе имени Кирова эту проблему решили с помощью отсасывающего пистолета. Подобно пылесосу, он втягивает в себя стружку и накапливает ее в тканевом пылесборнике (рис. 5).

Работает пистолет от сети сжатого воздуха с давлением в 6 атм. На полой рукоятке инструмента 1 смонтированы выключатель 2, всасывающее сопло 3, кольцо для крепления пылесборника 4 и воздухоотвод 5. К сети пистолет присоединяется через штуцер 6.

Другой предельно простой вариант очистки отверстий найден на Ждановском заводе тяжелого машиностроения имени 50-летия Октября. Здесь ту же работу выполняет магнитный карандаш (рис. 6). Он состоит из столбика постоянного магнита 1, вправленного в трубчатый корпус 2. Толщина стержня магнитного «пылесоса» и его длина зависят от размеров очищаемого отверстия.

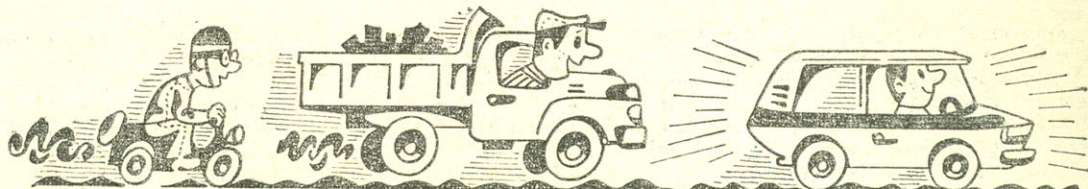
Несмотря на простоту, приспособление также эффективно — быстро и безопасно — извлекает стружку. Это устраняет поломку метчиков и способствует повышению производительности труда в 1,5 раза.

**НОЖ ДЛЯ ТРУБ.** Тот, кому приходится ножовкой перепиливать трубу, знает, сколь нелегка и трудоемка эта операция. Поэтому понятен особый интерес, который вызывает необычный инструмент — труборез, разработанный Т. Шафранской, конструктором бюро оснастки Витебского станкозавода.

Приспособление (рис. 7) напоминает струбцину, да и действует на ее принципе, так как труба зажимается между двумя рабочими органами, сближающимися под действием винта. Это режущий ролик и два подающих ролика 3, укрепленные на корпусе 2 и поджимаемые винтом 1. При вращении вокруг трубы прорезаемая роликом 4 канавка под действием винта постепенно углубляется, пока труба не оказывается перерезанной.

С внедрением трубореза улучшаются условия труда, становится возможным отрезать концы труб в уже собранных узлах, в труднотступных местах. Производительность труда возрастает вдвое.





## В дорогу, электромобиль!

Представьте: около подъезда нас ждет миниатюрный автомобиль приятной современной формы.

Давайте сделаем на нем небольшое путешествие. Дверь не распахивается, как обычно, а мягко откатывается назад, освобождая широкий проем для посадки. Установленные на шарнирах сиденья выдвигаются наружу, мы садимся в них прямо с тротуара, и они легко занимают прежнее положение.

Можно ехать. Но смотрите: в кабине нет привычных для всех органов управления и приборов — их заменяют один рычажок да несколько кнопок. Водитель слегка отклоняет рычажок — и автомобиль плавно и бесшумно трогается с места.

Вырвавшись на широкий проспект, наш экипаж не уступает в скорости своим соседям — обычным автомобилям. Хотя у нас не слышно привычного рокота двигателя, не чувствуется запаха бензина и выхлопных газов... Вы уже догадались — это миниатюрный электромобиль, который для многих еще только фантазия.

Интересно, что вообще-то электромобиль почти ровесник бензиновому. При рождении, в конце прошлого века, он развивался подчас даже более быстрыми темпами, чем другие виды автомобилей. Достаточно сказать, что именно электромобиль в 1899 году впервые преодолел 100-километровый рубеж скорости, достигнув небывалой по тем временам цифры: 106 км/ч. Но слишком уж велики были основные недостатки такой машины: большая масса, малый запас хода даже при невысокой средней скорости. Появился другой, серьезный и сильный соперник — автомобиль с бензиновым двигателем. Об электромобиле надолго забыли.

Вспомнили о нем только в 60-х годах, когда остро встала, особенно в капиталистических странах, так называемая «проблема транспорта крупных городов»: отравление улицы ядовитыми выхлопными газами автомобилей, уже не вмещающихся на проезжей части — так много их стало.

Понадобилось новое, бесшумное и компактное, транспортное средство спе-

циально для городов, которое не выделяло бы в атмосферу населенных пунктов вредные газы. Таким средством призван стать электромобиль.

В нашей стране многие конструкторы в течение последних лет работают над созданием различного рода электромобилей для города. Самодеятельные автомобилестроители способны оказать в этом большом деле неоценимую помощь: их электромобили могут воплотить в себе оригинальные решения, стать испытательной лабораторией для ученых.

Электромобиль предоставляет большие возможности для технического творчества, а его разработка и постройка не связаны с большими трудностями и расходами. Машина может быть выполнена на основе стандартного электрооборудования и узлов от обычных автомобилей. Ее отличает предельная простота в изготовлении и в эксплуатации. Размеры же электромобиля могут быть небольшими: ведь аккумуляторную батарею легко расположить под сиденьями, а электродвигатель компактнее бензинового.

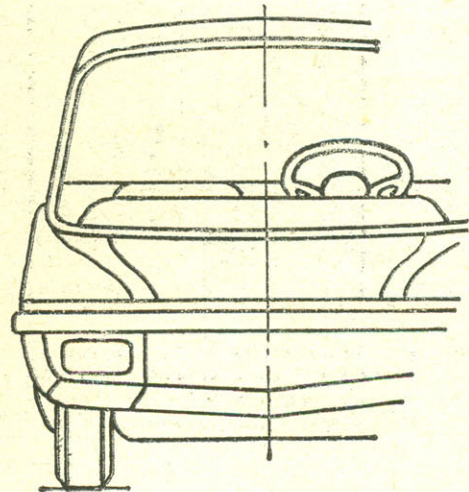
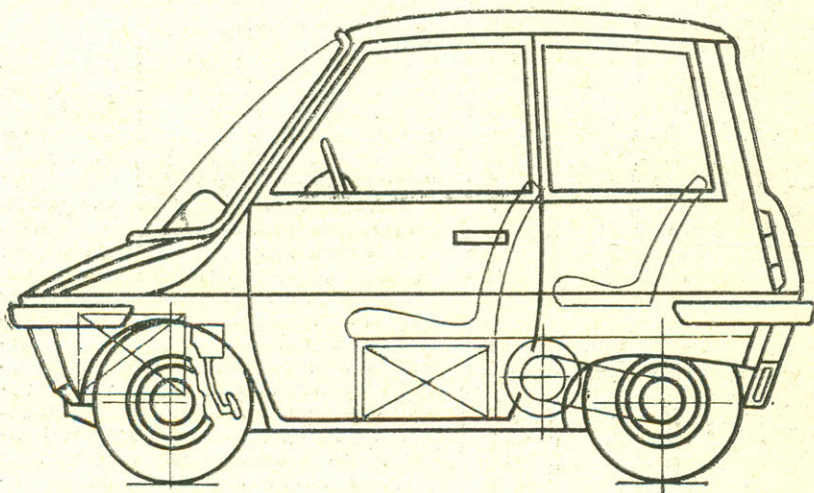


Рис. 1. Схема городского электромобиля (вид сбоку спереди).



Вот один из возможных вариантов довольно простого и миниатюрного электромобиля. Он пригоден для поездок по городу в течение нескольких часов без промежуточных подзарядок батарей и рассчитан на среднюю семью, состоящую из двух взрослых и одного-двух детей, то есть число мест соответствует формуле «2 + 2».

В электромобиле нет сложных агрегатов, даже привод от электродвигателя на ведущие колеса можно упростить. Передняя и задняя оси, подвеска, тормоза, колеса, рулевая колонка используются от обычных автомобилей или мотоциклов. Для управления же служат две педали; одна связана с рео-

стики электромобиля — запас хода, динамика, скорость, вес — зависят прежде всего от них. Из-за малой же емкости каждой батареи приходится увеличивать их количество, что, в свою очередь, ведет к повышению веса машины и снижению запаса хода, скорости и динамики.

Поэтому необходимо достичь минимальной массы всех узлов и кузова электромобиля. У существующих моделей общая масса батарей составляет 50—70% от полной массы электромобиля.

Конечно, повышения запаса хода можно добиться и промежуточными подзарядками батарей, на кратковременных

отделения. При средней массе одной батареи около 30 кг их общий вес составит около 360 кг. Все батареи необходимо устанавливать на выдвижных поддонах, по 3—4 штуки на каждом, чтобы можно было регулярно производить их осмотр и обслуживание. Полная зарядка ведется в ночное время в течение 8—9 часов от обычной сети через подзарядное устройство.

В качестве мотора предлагается использовать два тяговых серийных электродвигателя постоянного тока мощностью по 3—5 кВт. Оба электродвигателя устанавливаются на подрамнике непосредственно за батареями, поперечно, на одной оси. Каждый из них через ременную или цепную передачу вращает свое колесо. В зависимости от мощности электродвигателей, расчетной скорости электромобиля и диаметра его ведущих колес соответственно изменяется передаточное отношение.

Задняя подвеска независимая, оригинальной конструкции, с использованием стандартных пружин и гидроамортизаторов от «Запорожца». Колеса крепятся на продольных рычагах коробчатого сечения, качающихся на оси, общей с осью электродвигателей. Цепные приводы заключены в кожухи рычагов. Для этой цели могут быть использованы также и рычаги задней подвески «Запорожца» или другого автомобиля, но при соответствующем изменении их конструкции.

Передняя подвеска и рулевое управление могут быть применены от автомобиля ЗАЗ-965 без всяких изменений, однако в таком виде передняя подвеска с двумя поперечными торсионами будет создавать помеху для ног водителя и установки педалей. Правда, можно отнести вперед всю систему подвески, но при этом увеличится и длина электромобиля. Поэтому предлагается разнесение торсионов подвески: верхний торсион располагается несколько выше и соединяется с нижним при помощи рамы С-образной формы. Эта рама с внутренней стороны огибает переднюю панель кузова и выполняет также роль каркаса безопасности или специального буфера, защищающего водителя и пассажиров при аварии. Концы рычагов от торсионов соединены поворотными стойками; на них действуют тяги рулевой трапеции, которые также перенесены наверх. Целесообразно предусмотреть безопасную конструкцию рулевой колонки — например, телескопического типа.

В качестве системы управления электромобилем можно применить простой реостат барабанного типа; движок его связывается с педалью управления. Торможение может выполняться при помощи реверсирования тягового электродвигателя, однако в целях повышения безопасности электромобиль необходимо снабдить и обычной системой торможения. Реостатная система управления самая простая и дешевая, но при ее использовании появляются значительные потери энергии, особенно при разгоне электромобиля. Поэтому перспективными системами управления считаются безреостатные, на полупровод-

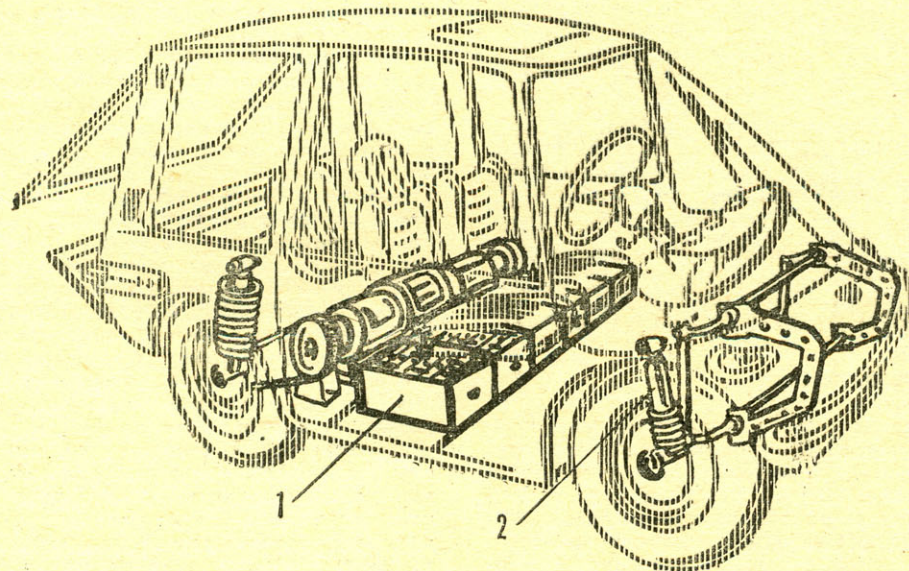


Рис. 2. Общая компоновка узлов электромобиля:  
1 — аккумулятор, 2 — передняя подвеска.

статом и изменяет скорость движения, вторая — педаль тормоза.

Аккумуляторные батареи можно использовать стандартные, свинцово-кислотные, напряжением 6 или 12 В. Такие батареи недороги, надежны и просты в обращении, но имеют два весьма существенных недостатка — большую массу и невысокую энергоемкость (то есть энергию, снимаемую с единицы собственной массы, в среднем 18—25 Вт · ч/кг). Весьма перспективны железоникелевые батареи, которые имеют по сравнению со свинцовыми значительно больший срок службы и меньшую массу, их удельная энергоемкость составляет 23—30 Вт · ч/кг. Другие типы специальных аккумуляторов, обладающих высокой энергоемкостью при малой массе, пока еще не вышли из стадии экспериментов. Почти все электромобили, выпускаемые даже в заводских условиях, ныне снабжаются свинцовыми батареями.

Аккумуляторные батареи — сердце электромобиля и в то же время самое слабое его место. Ведь все характери-

остановках присоединяясь к обычной сети, однако этот путь не совсем удобен. И конструкторы нашли возможность подзарядки батарей даже не на остановках, а прямо в пути. Ведь при городском движении машина часто тормозит, едет накатом или под уклон. В этом случае электродвигатель может служить генератором, вырабатывающим ток для подзарядки батарей. Этот принцип называется рекуперацией энергии, а чтобы вовремя производить автоматическое переключение на разрядку или подзарядку батарей, служат специальные электронные тиристорные системы управления, которые также способны более рациональному расходу электроэнергии.

На нашем электромобиле под передними сиденьями установлено в один или два ряда 6 или 12 аккумуляторных батарей: их количество зависит от типа, характеристик, массы и габаритов. Возможно установка еще 4 дополнительных батарей в пространстве между задними колесами, однако при этом соответственно сократится емкость багажного



никовых управляемых вентилях (тиристорах) с импульсным методом регулирования тягового электродвигателя. Такие системы снижают потери энергии, улучшают характеристики электродвигателя, а также обеспечивают рекуперирование электроэнергии. Благодаря созданию мощных полупроводниковых вентиляльных выпрямителей появилась возможность преобразования постоянного тока от аккумуляторных батарей в переменный ток необходимой частоты. Это позволяет использовать более надежные электродвигатели переменного тока, которые отличаются от электродвигателей постоянного тока значительно уменьшенными массой и габаритами, а это весьма важно для электромобиля. Подробнее ознакомиться с этими новыми системами можно по книге О. Ставрова «Электромобили» (М., «Транспорт», 1968).

Кузов может быть выклеен из стеклопластика и иметь высокие и широкие боковые окна, переднее ветровое стекло увеличенных размеров, особенно в нижней части. Это дает водителю большой обзор, что важно в стесненных условиях городского потока. На щитке крепятся необходимые приборы и указатели, а с наружной его стороны за продольной прозрачной накладкой можно установить 2 или 4 фары. Продолговатые подфарники и указатели поворотов устанавливаются спереди на боковых скруглениях кузова с тем расчетом, чтобы их было видно как спереди, так и сбоку. Сзади также крепятся указатели поворотов и стоп-сигнал.

Боковые двери электромобиля можно сделать обычными, открывающимися на петлях, но довольно заманчивой может быть новая конструкция сдвижных дверей, как в купе вагонов. Это позволит намного сократить занимаемое электромобилем место на стоянке, из него можно будет свободно выйти, даже если расстояние между стоящими рядом машинами не превышает 25—30 см. Сиденья выполняются упрощенно: ведь городские поездки непродолжительны, и человек не почувствует усталости, как

во время дальних путешествий. Но при конструировании основания передних сидений необходимо учесть требования безопасности к ним: при любых нагрузках во время возможной аварии сиденья не должны сдвигаться со своего места. Необходимо предусмотреть также применение ремней безопасности.

Задние, детские места выполняются объединенными или отдельными, они несколько меньше и располагаются на возвышении, под полом которого находится электрическая часть машины.

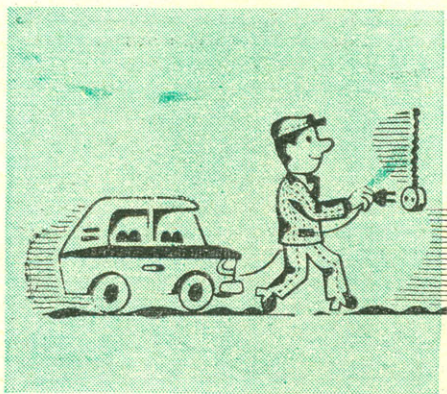


Рис. К. Невлера

Задние сиденья могут быть складными или съемными, что позволяет эту часть машины использовать и для перевозки багажа. С этой же целью задняя стенка электромобиля поднимается, как у грузопассажирских легковых автомобилей. Кроме того, заднее или одно боковое стекло можно сделать открывающимся внутрь: это позволит складывать покупки в электромобиль непосредственно с улицы, не открывая дверей.

На электромобиле можно установить колеса небольшого диаметра от мотоциклов, размером 5,20—10. Но в связи со значительной массой электромобиля

и применением стандартных подвесок целесообразнее использовать колеса от «Запорожца» или «Жигулей».

Итак, наш электромобиль спроектирован. Вот его основные параметры, пока лишь расчетные. В зависимости от типов используемого электрооборудования электромобиль при средней скорости 32—40 км/ч должен иметь запас хода 60—70 км и максимальную скорость 65—70 км/ч. Длина электромобиля 2,5—2,7 м, ширина 1,5—1,6 м, высота 1,5 м. Собственная масса с аккумуляторными батареями в зависимости от их количества от 600 до 800 кг, нагрузка 350 кг. Теоретическое время разгона электромобиля с места до скорости 60 км/ч 10—12 с, что считается вполне приемлемым для современного городского движения.

Мы предложили вам общую схему устройства легкового электромобиля для города; вариантов же конструкции и схемы может быть неограниченное количество. Первоначально можно сделать опытный самый простой вариант электромобиля, а затем, постепенно дополняя и модернизируя его, прийти к наиболее оптимальному варианту. Итак, впереди неизведанная дорога поисков, на которой самостоятельные конструкции могут отыскать интересные решения. А перспективы огромные: создание специальных легких и энергоемких аккумуляторных батарей, легких и мощных электродвигателей минимальных размеров, которые можно было бы располагать прямо в колесах, создание новых электронных систем управления электромобилем, применение переменного тока и удобных подзарядных устройств, использование лишь одного рычажка для управления скоростью и направлением движения машины, как у электромобиля будущего, описанного в самом начале, создание прочного и легкого шасси, удобного кузова современной формы.

В добрый путь, электромобиль!

Е. КОЧНЕВ,  
инженер

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Проблемы электромобилей затрагивались на страницах «Моделиста-конструктора» еще в то время, когда «большое автомобилестроение» и не занималось ими. Тогда электромобили казались занятыми машинами-игрушками. За последние годы сложилась новая ситуация. Электромобили становятся все более необходимыми. Поэтому ряд институтов и заводов исследует, строит и испытывает электромобили, налаживается выпуск их опытных партий.

Следует ли из этого, что самостоятельным конструкторам теперь нечего делать в области электромобилей? Нам кажется, напротив, именно теперь есть возможность изучить, использовать и развить накопленный специалистами опыт. Более того — попытаться решить не решенные ими проблемы.

А таких проблем немало. Здесь и облегчение конструкции механизмов и кузова электромобиля для уменьшения его массы, несмотря на наличие на нем тяжелых аккумуляторов и других электроагрегатов. И защита людей от поражения

током — ведь его напряжение может (в зависимости от характера и числа аккумуляторов, схемы их соединения) достигать 200—300 В. Устройство отопления кузова, конструкция легкоъемных аккумуляторных контейнеров и многое другое.

Статья Е. Кочнева дает самостоятельным конструкторам необходимые идеи постройки электромобиля. В дальнейшем мы постараемся ознакомить читателей с современными отечественными и зарубежными электромобилями: экспериментальными, серийными и... любительскими. А такие уже есть!

Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ,  
кандидат технических наук,  
зав. лабораторией Государственного  
научно-исследовательского института автомобильного  
транспорта



— КАК СТАТЬ ЛЕТЧИКОМ?  
 — КОГО ПРИНИМАЮТ В АЭРО-  
 КЛУБ?  
 — КАКИЕ ЭКЗАМЕНЫ  
 НАДО СДАВАТЬ ПОСТУПАЮЩИМ  
 В АВИАЦИОННОЕ УЧИЛИЩЕ?  
 — ГДЕ ПРИОБРЕСТИ ЧЕРТЕЖИ  
 ДЛЯ ПОСТРОЙКИ ПЛАНЕРА?

Такие вопросы очень часто задают наши читатели. Треть редакционной почты посвящена проблемам авиации, воздухоплавания, космонавтики.

**Вывод один:** мечта о полете по-прежнему держит в плену сердца многих юношей и девушек. Подобно комсомольцам тридцатых годов, они сгорают хотят стать летчиками, походить на Чкалова и Громова, Анохина и Галлая, Стефановского и Коккинаки, Кежедуба и Покрышкина, Гагарина и Леонова. Сейчас эту мечту стало легче осуществить: Центральный Комитет ДОСААФ СССР принял решение о развитии в стране юношеских планерных школ — ЮПШ.

Отныне такие школы первоначального обучения могут быть организованы не только при аэроклубах, но и во Дворцах пионеров, в профсоюзных клубах. Разумеется, при условии, что руководителями ЮПШ станут инструкторы ДОСААФ, а занятия будут вестись на планерах и стартовом оборудовании установленного образца. Решение ЦК ДОСААФ о юношеских планерных школах стимулирует и самостоятельное строительство планеров первоначального обучения. Творческая работа над ними должна способствовать приобретению конструкторских навыков. Однако в настоящее время еще нет единого мнения о том, какими должны быть эти планеры. Не решена окончательно и проблема стартовых агрегатов. Именно поэтому редакция журнала «Моделист-конструктор» провела Всесоюзное совещание специалистов планерного спорта — летчиков-инструкторов, методистов, конструкторов планеров. В ходе этого заседания наш корреспондент взял ряд интервью. Вот они.

# Ю П Ш

## - ПУТЬ В АВИАЦИЮ

Организатору  
 технического  
 творчества

Первый вопрос — о возможных путях развития юношеских планерных школ — задан мастеру спорта, основателю и руководителю московской ЮПШ Вячеславу Николаевичу Макарову.

— Пионеры планеризма, — говорит В. Н. Макаров, — поднимались в воздух, стартуя со склонов гор. Их примитивные аппараты были очень легкими, и такой старт в то время считался наилучшим, поскольку позволял преодолевать довольно значительные расстояния. Но для взлета с ровной поверхности требовалось какое-либо приспособление типа катапульты (впервые его применили братья Райт). Наш соотечественник конструктор А. Можайский поднимал в воздух свои экспериментальные летательные аппараты на буксире за тележкой, в которую была запряжена тройка лошадей. Позднее француз Фарман использовал для буксировки автомобиль.

Сегодня для запуска планеров с ровной поверхности применяются самые разнообразные способы, и простейший из них — запуск резиновым амортизатором (рис. 1). Он представляет собою шнур, диаметром около 20 мм, набранный из резиновых нитей квадратного или круглого сечения. Его обычно складывают вдвое и

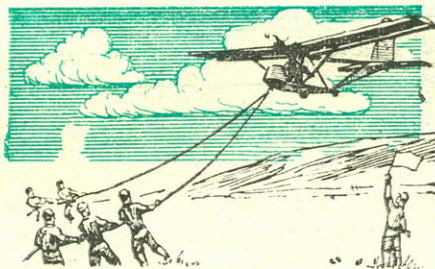


Рис. 1. Запуск планера амортизатором.

цепляют за крюк на носу планера. В дальнейшем для запуска учебных планеров были придуманы различные лебедки, приводимые в действие двигателями внутреннего сгорания или электромоторами. Наибольшей попу-

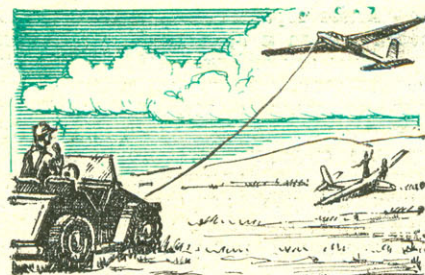


Рис. 2. Взлет планера с помощью чехословацкой автолебедки «Геркулес».

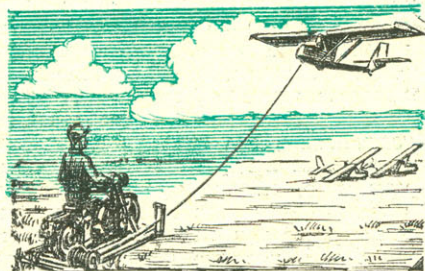


Рис. 3. Мотолебедка конструкции А. Дабахова.

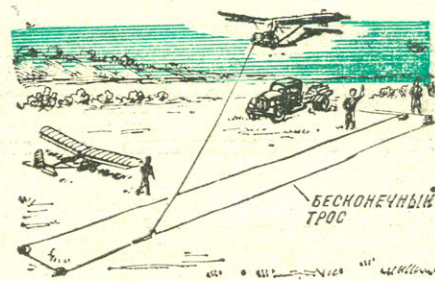


Рис. 4. Автолебедка В. Макарова.

лярностью пользовалась чехословацкая автолебедка «Геркулес» (рис. 2), широко применявшаяся в наших аэроклубах; известен механизм того же назначения конструкции одного из ветеранов советского планеризма —



А. Дабахова (он очень остроумно использовал мотоцикл для приведения в действие барабана с намотанным на него буксировочным тросом, рис. 3). Однако все перечисленные устройства обладали серьезными недостатками, из которых главным, пожалуй, было отсутствие механизма, регулирующего высоту полета и страхующего от несчастных случаев. Поэтому мною совместно с мастером планерного спорта В. Симоновым была разработана совершенно новая стартовая лебедка (рис. 4), позволяющая быстро и безаварийно обучать юных планеристов. Она имеет ограничитель высоты и скорости полета и приводится в действие грузовым автомобилем ГАЗ-51. Мы эксплуатировали ее почти десять лет и можем уверенно рекомендовать для всех юношеских планерных школ. (Подробное описание и чертежи лебедки будут опубликованы в одном из следующих номеров журнала «Моделист-конструктор». — *Ред.*)

Наибольший интерес, как и следовало ожидать, вызвало обсуждение вопроса о том, какой планер наиболее приемлем для юношеских планерных школ. Известные конструкторы И. Толстых и С. Люшин ознакомили участников совещания со своими проектами различных учебных планеров. Эти планеры имеют более высокое аэродинамическое качество по сравнению с применявшимися до сих пор планерами КАИ-11 и БРО-11. Характерная особенность проектов — минимальное количество расчалок, создающих вредное аэродинамическое сопротивление. К сожалению, оба планера сложны в изготовлении и дороги в производстве. Кроме того, многие выступавшие на совещании работники ЮИИП — летчики-инструкторы и методисты — говорили о том, что для первоначального обучения планер с повышенным аэродинамическим качеством просто не нужен. Все они высказали мнение, что на сегодняшний день лучшим планером по летно-эксплуатационным данным является БРО-11-М конструкции В. Ошкиниса. По всем показателям он выгодно отличается от своего предшественника — строившегося серийно планера КАИ-11.

**Естественно, что с вопросом о перспективах производства планера БРО-11-М мы обратились непосредственно к его конструктору — ветерану советского планеризма Бронису Юозовичу Ошкинису.**

— Планерным спортом и конструированием планеров я занимаюсь с 1932 года, когда мною был построен первый планер. На нем я самостоятельно научился летать. Это было 45 лет назад! В буржуазной Литве нелегким делом было организовать аэроклуб, планерным спортом занималась лишь небольшая группа энтузиастов — в основном студенческая молодежь. Мы не имели средств, поэтому наши конструкции всегда были предельно простыми и дешевыми.

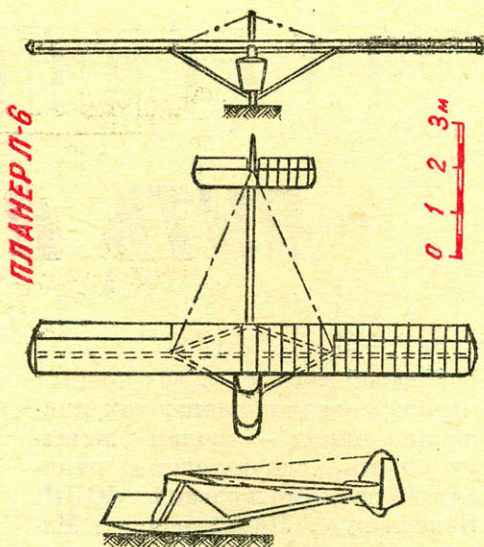


Рис. 5. Учебный планер конструкции С. Люшина.

Учебная одноместная машина БРО-11, созданная в 1954 году как массовый планер первоначального обучения, оказалась очень надежной. Она строилась серийно в 1955—1957 годах и была широко распространена в планерных кружках первоначального обучения ДОСААФ. Однако с 1958 года, когда полностью перешли на обучение планеристов на двухместных планерах, БРО-11 (так же как и КАИ-11) перестали строить серийно. Небольшое число этих планеров, которые еще могли летать, передали во вновь организовывавшуюся юношескую планерную школу Московского городского комитета ДОСААФ. Кроме того, на планерах БРО-11 летали в немногочисленных школьных планерных кружках на периферии. Постепенно летательные аппараты выработали свой ресурс.

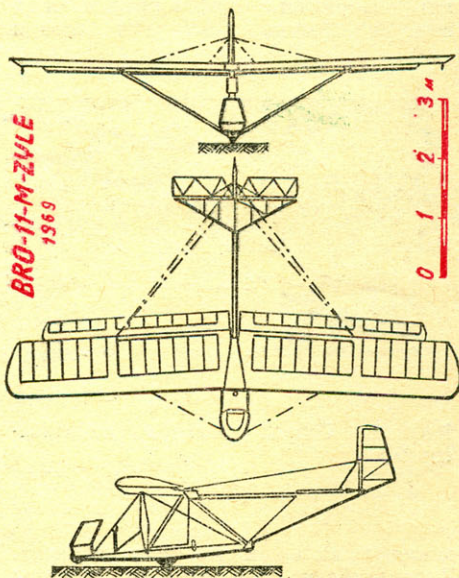


Рис. 6. Учебный планер конструкции В. Ошкиниса. БРО-11-М «Зиле» («Синица»).

Возникла острая необходимость в новом планере первоначального обучения. Учтя немалый опыт эксплуатации БРО-11, все его достоинства и недостатки, наш коллектив спроектировал новый образец одноместного планера первоначального обучения — БРО-11-М «Зиле» («Синица») (рис. 6). Летом 1969 года он впервые поднялся в воздух. Вслед за первым экземпляром, сразу же переданным в московскую ЮИИП, была построена небольшая серия этих планеров, также для москвичей-планеристов. Поступил большой заказ от подмосковного планерного клуба в городе Люберцы. Планер с успехом эксплуатируется как на старте с амортизатора, так и с лебедки Макарова.

Мы старались, — подчеркивает Бронис Юозович, — сохранить все достоинства БРО-11, устранив выявившиеся в процессе более чем пятилетней его эксплуатации недостатки. БРО-11-М, так же как и его предшественники, цельнодеревянный конструкции, с плотной обшивкой. Фюзеляж ферменный, расчаленный к крылу и хвостовому оперению, крыло — однолонжеронное, подкосное, из двух половин; оно имеет элероны по всему полуразмаху в виде профилированного подкрылка. Стабилизатор, как и прежде, свободнонесущий, но киль снабжен подкосами, крепящими его к лонжерону стабилизатора. Этим достигнута более высокая жесткость хвостового оперения. Размах крыла «Синицы» увеличен до 7,8 м по сравнению с 7,28 м у БРО-11 за счет добавления в каждом полукрыле по одной нервюре. Крылу придана обратная стреловидность 3°, а размах элеронов стал меньше размаха крыла — это удобнее в эксплуатации. На концах крыла снизу укреплены резиновые амортизаторы. Такие же амортизаторы установлены на переднем и заднем концах лыжи фюзеляжа. Центральный участок крыла выполнен из стекловолокна и хорошо закрывает все щели между полукрыльями в месте их соединения с фермой фюзеляжа. От крыльев, по углам крепления подкосов, идут стальные расчалки к носовой части фюзеляжа (узел крепления буксировочного крюка) и к его хвостовой части (узел крепления амортизатора).

Ферма фюзеляжа «Синицы» существенно изменена: усилена лыжная балка, увеличена ее длина и в середине лыжи (по центру тяжести) установлено колесо (пневматик от хвостовой стойки самолета Як-18). К носку лыжи крепится буксировочный крюк очень простой конструкции, позволяющий запускать планер как с амортизатора, так и с различных лебедок. Передняя стойка фермы фюзеляжа «Синицы» — металлическая (на БРО-11 она была деревянной). К ней крепится сиденье летчика с мягкой подушкой из кожаных элементов. Перед сиденьем летчика, так же как на БРО-11, имеется предохранительный щиток-обтекатель, а над ним — прозрачный ветровой щиток из оргстекла. (Подробные чертежи планера БРО-11-М «Синица» будут опубликованы в одном из последующих номеров журнала «Моделист-конструктор». — *Ред.*)



# ПЛАНЕР ВЗЛЕТАЕТ С ВОДЫ

Г. МАЛИНОВСКИЙ, мастер спорта СССР

...Тихим летним вечером над акваторией Клайпедского порта появился диковинный летательный аппарат: его крылья были похожи на решетку, а пилот размещался в крошечной кабине, напоминающей коляску для мотоцикла. Это был новый гидропланер «Уточка» (рис. 1), конструкции Б. Ю. Ошкиниса — последний вариант уже описанного нами в № 4 за 1975 год БРО-16.

— Внешне наша «Уточка» очень напоминает БРО-16, — говорит Б. Ошкинис. — Однако есть в ней много новшеств. Прежде всего — щелевое крыло, примененное впервые в отечественном планеростроении. Его подъемная сила значительно больше, чем сплошного. Это позволило уменьшить размах, сэкономить вес и сделать весь планер несколько миниатюрнее. Оптимальная скорость «Уточки» из-за щелевого крыла также снизилась; таким образом, если гидропланер БРО-16 можно было буксировать только катером с мощным стационарным двигателем, то для буксировки «Уточки» вполне достаточно иметь мотолодку с подвесным мотором «Вихрь». Это, несомненно, будет способствовать более интенсивному развитию гидропланеризма.

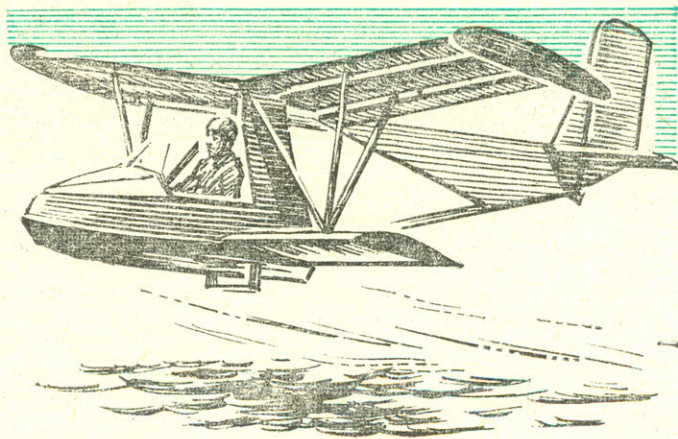
«Уточка» достаточно технологична и проста по конструкции. Строительство таких гидропланеров можно наладить не только на специализированных предприятиях, но и на станциях юных техников, и в школьных мастерских. Как показала жизнь, такую работу особенно легко и быстро осваивают авиамоделисты, ведь наш планер — это, по существу, большая летающая модель!

Я надеюсь, — сказал в заключение Б. Ошкинис, — что «Уточка» полюбит советским планеристам и откроет перед ними новые возможности, новые горизонты: освоение в качестве аэродромов большого количества акваторий, которыми богата не только Литва, но и другие республики нашей страны.

## БРО - 17

Щелевое крыло конструктивно выполнено в виде трех секций с хордой 300 мм (профиль — Кларк V), собранных по однолонжеронной схеме, с заполнением легким пенопластом всей передней части от лонжерона до носка. Каждая секция снаружи оклеена одним слоем тонкой стеклоткани на эпоксидной смоле, что делает ее водонепроницаемой. Секции соединяются сплошными усиленными нервюрами, а также концевой шайбой. К средней усиленной нервюре крепится металлический башмак верхнего узла подкоса, соединяющего крыло с балкой. Кабина пилота представляет собой легкую лодку с деревянным каркасом и обшивкой из фанеры толщиной 2 мм, оклеенную одним слоем стеклоткани на эпоксидной смоле.

Для ускорения взлета на днище лодки установлено небольшое подводное крыло с размахом 600 и хордой 120 мм, выполненное из нержавеющей стали и размещенное в соответствии со схемой, по-



казанной на рисунке 2. Поверхность крыла как сверху, так и снизу должна быть отполирована до зеркального блеска, равно как и стойки, которыми крыло соединяется с лодкой.

Для буксировки «Уточка» имеет в носовой части лыжи замок стандартного типа, открываемый ручкой с места пилота. При наборе излишнего пре-

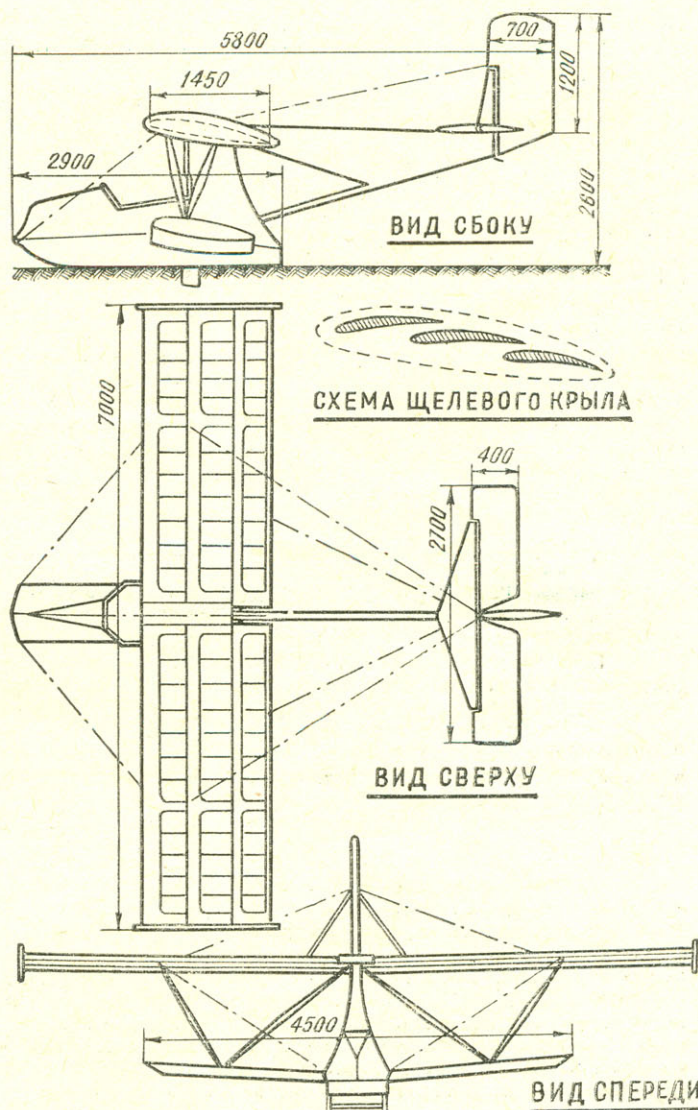


Рис. 1. Гидропланер БРО-17У «Уточка». Схема в трех проекциях.



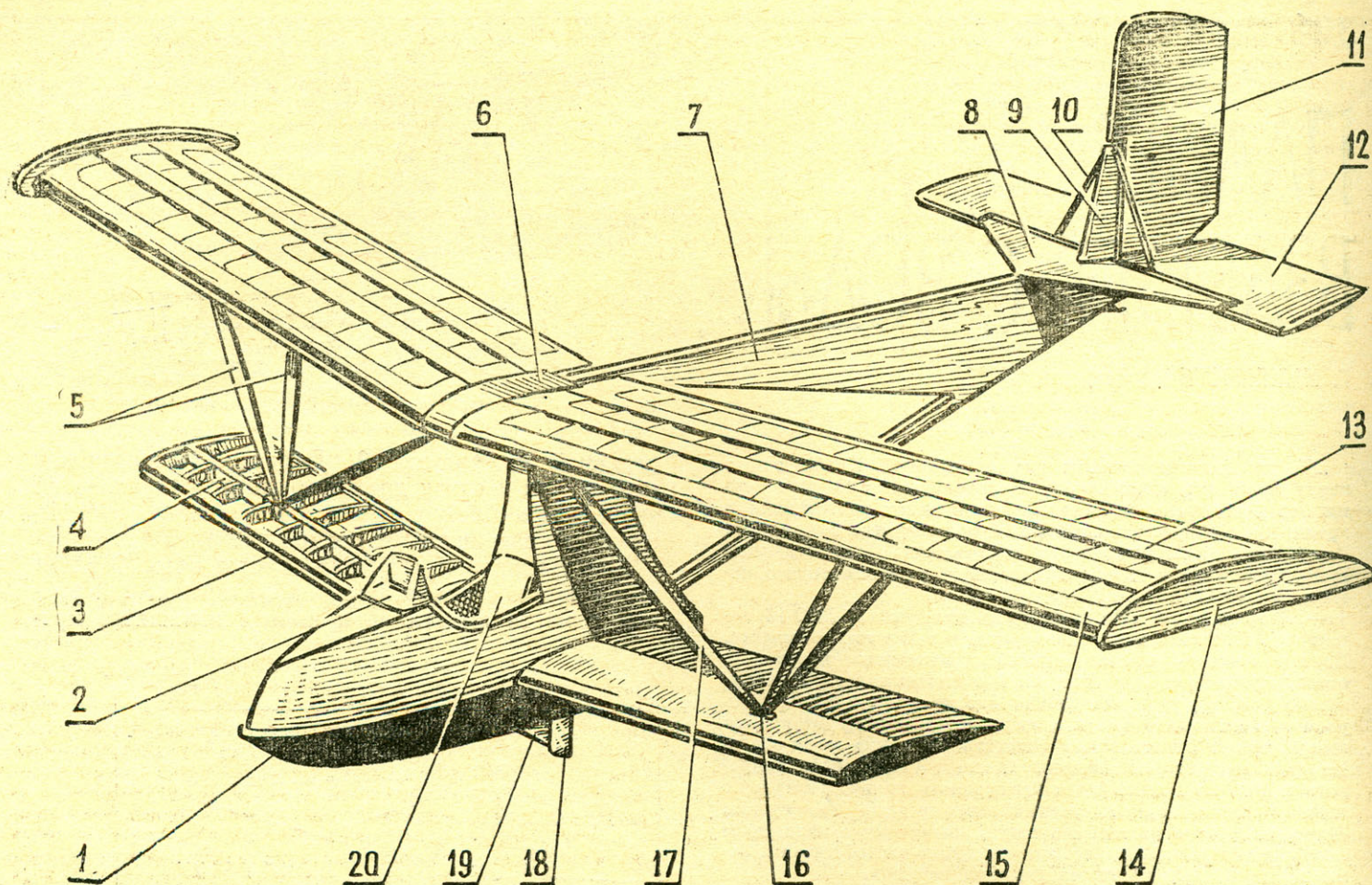


Рис. 2. Общая компоновка гидропланера БРО-17У:

1 — кабина пилота (лодка), 2 — ветровое стекло, 3 — правая нижняя консоль крыла (обшивка снята), 4 — лонжерон нижней консоли крыла, 5 — V-образный подкос крыла, 6 — центроплан, 7 — хвостовая балка, 8 — стабилизатор, 9 — киль, 10 — подкос киля, 11 — руль направления, 12 — руль высоты, 13 — левая верхняя консоль крыла (щелевая), 14 — концевая шайба крыла, 15 — носик передней секции крыла, 16 — узел крепления подкосов, 17 — диагональный подкос крыла, 18 — стойка подводного крыла, 19 — подводное крыло, 20 — спинка сиденья пилота.

#### КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Габариты, м:	
размах крыла	7,0
длина	5,8
Хорда крыла (постоянная по размаху)	1,45
Удлинение крыла	5,5
Угол поперечного V, град.	1
Площадь, м <sup>2</sup> :	
крыла	10,5
обоих элеронов	2,3
руля высоты	0,5
горизонтального оперения	1,35
руля направления	0,70
вертикального оперения	1,2
Вес, кг:	
с оборудованием	85
полетный	160
Нагрузка на крыло, кг/м <sup>2</sup>	15
Скорость, м/с:	
снижения (минимальная)	1,2
крейсерская, км/ч	40
посадочная	35
буксировки наземным агрегатом	80
Запас прочности	10

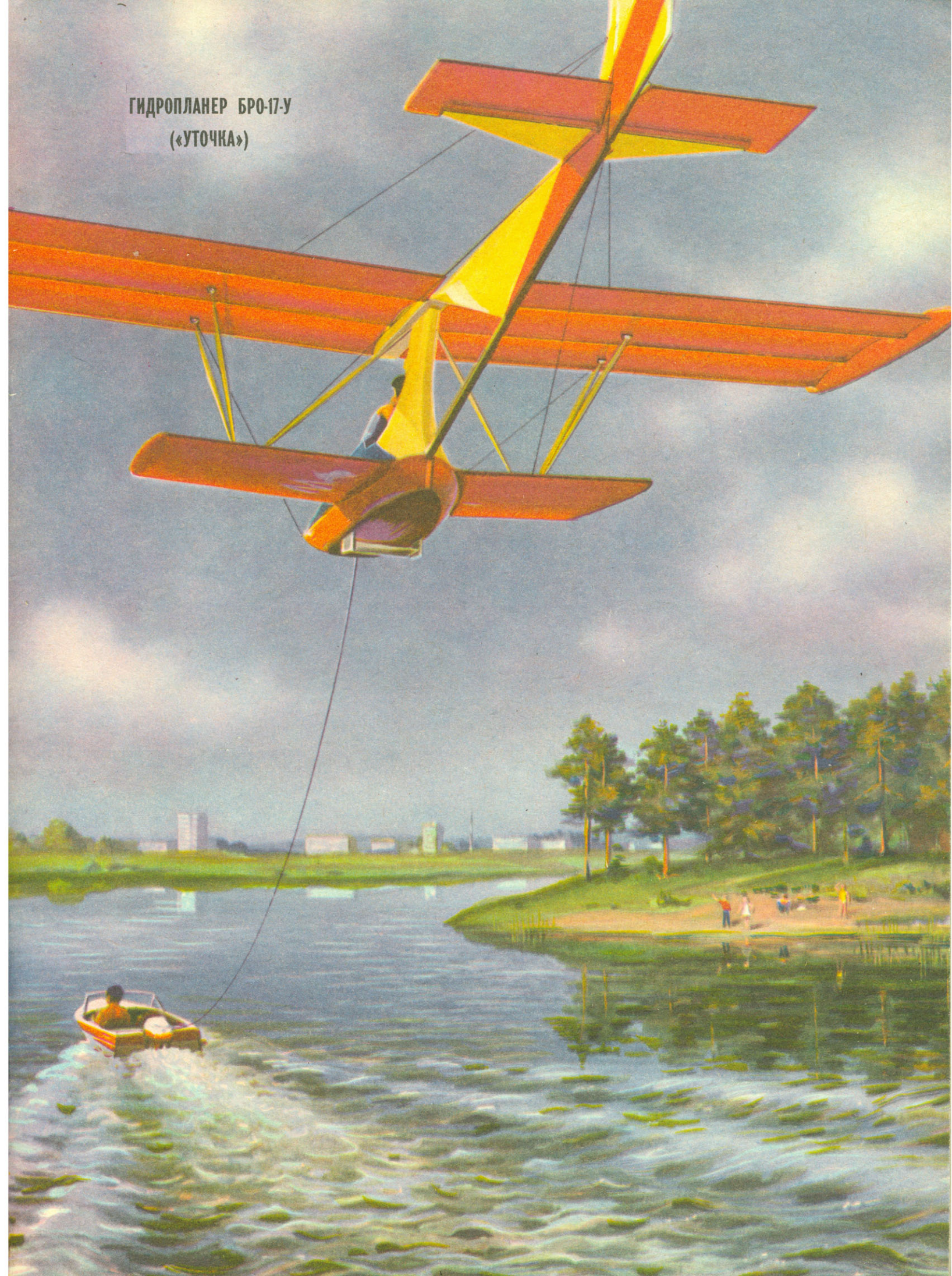
вышения над буксирующим катером этот замок срабатывает автоматически и отцепляет планер. Буксировка осуществляется нетонущим полипропиленовым фалом толщиной около 10 мм, выдерживающим не менее 1500 кг на разрыв; фал должен иметь на концах сварные (или точенные из стали 20) кольца, одно из которых зацепляется за крюк буксировочного замка планера, другое — за буксировочный замок на катере. Эта схема полностью соответствует применяемой спортсменами-планеристами для буксировки планеров самолетом: при аварии или угрожающей ситуации водитель катера также имеет возможность отцепить планер.

Первые буксировочные полеты должны выполняться строго против ветра, с соблюдением требований «Наставления по производству полетов» и следующих правил безопасности: пилот планера должен иметь спасательный жилет, застегнутый на все застежки; на катере-буксировщике обязательно должен находиться второй человек — сцепщик, ведущий непрерывно наблюдение за пилотом и активно помогающий водителю; во время буксировки на воде необходима дежурная вспомогательная мотолодка с медсестрой или аптечкой первой помощи, а также комплект спасательных средств (круги, жилеты).

В одном из ближайших номеров мы ознакомим наших читателей с рабочими чертежами гидропланера «Уточка» и более подробно расскажем о правилах проведения буксировочных полетов.

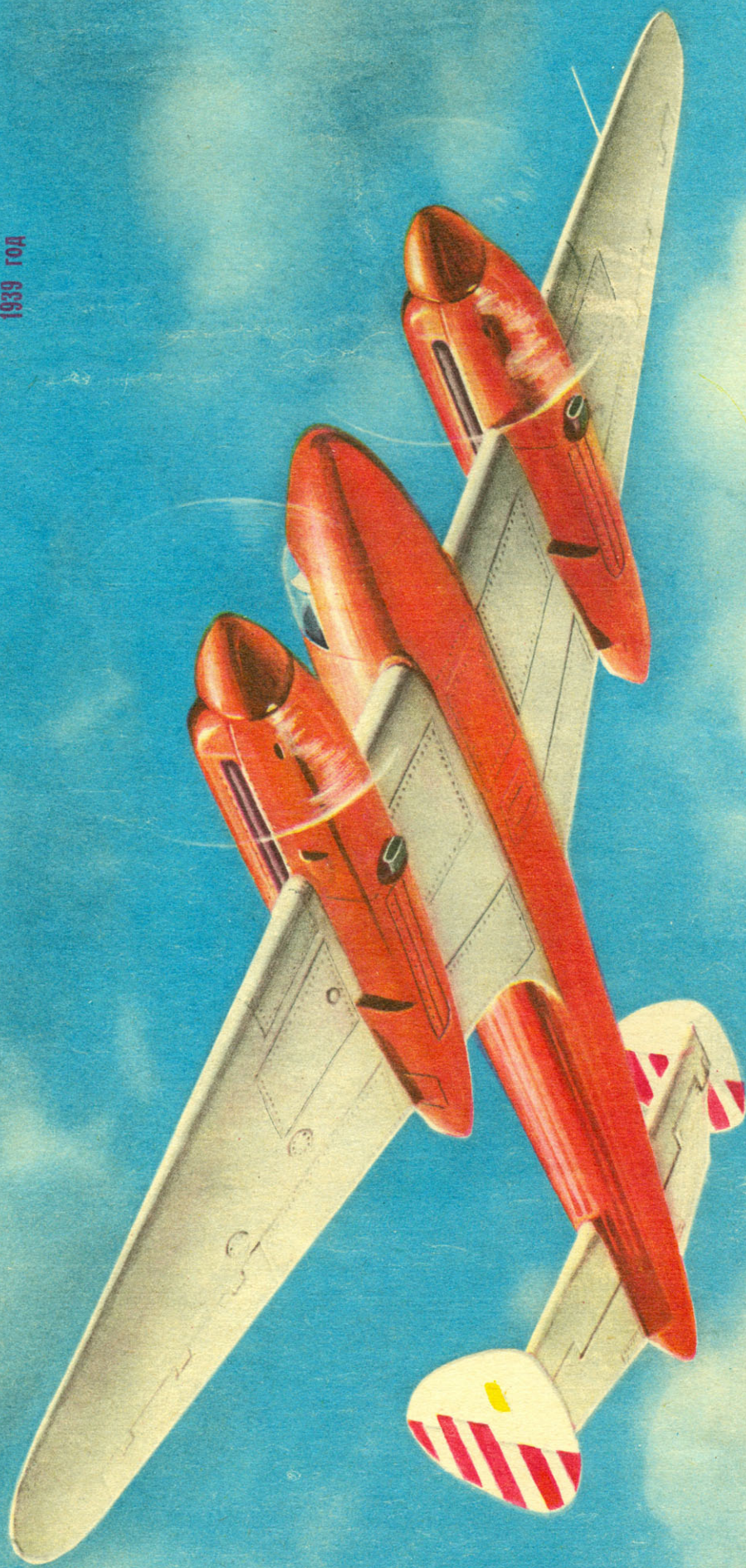


ГИДРОПЛАНЕР БРО-17-У  
(«УТОЧКА»)





ББ-22: БЛИЖНИЙ БОМБАРДИРОВЩИК  
1939 ГОД





**В**есной 1939 года на одном из подмосковных испытательных аэродромов появился красивый двухмоторный моноплан. Красно-белая окраска, стремительные формы невольно привлекали внимание. Наметанному взгляду было ясно, что самолет может показать высокие летные качества.

И действительно, уже в первых полетах машина достигла скорости 560 км/ч — выше, чем у лучших истребителей того вре-

*На земле,  
в небесах  
и на море*

Стремясь уменьшить лобовое сопротивление, конструктор предельно «обжал» фюзеляж, убрал все выступающие части, «залил» поверхность самолета. Например, при стрельбе из кабины назад штурман опускал верхнюю обшивку хвостовой части фюзеляжа. Это открывало обзор задней полусферы, но практически не ухудшало обтекаемости хвоста фюзеляжа.

Конструкция крыла, выполненного в основном из дерева с тол-

## ВО ИМЯ СКОРОСТИ

С. ЯКОВЛЕВ

мени. Причем летчики отмечали, что у самолета есть еще резерв увеличения скорости.

Результаты испытаний превзошли все ожидания, и о них доложили правительству. Было решено запустить самолет в серийное производство.

ББ-22 был первой боевой машиной А. С. Яковлева; до этого он занимался проектированием и постройкой легкомоторных конструкций. Среди них выделялись хорошими летными характеристиками учебно-спортивные самолеты Ут-1, Ут-2 и АИР-7, показавший рекордную для своего времени скорость — более 330 км/ч, и др. Все машины КБ Яковлева отличались малым весом, простотой конструкции, высокой культурой и чистотой исполнения. Лучшее, что было достигнуто на этих легких самолетах, конструктор воплотил в ББ-22.

В конце 30-х годов четко обозначилась тенденция развития авиации: повышение летных качеств может быть достигнуто за счет увеличения удельной нагрузки на крыло, роста мощности дви-

Ближний бомбардировщик ББ-22 оставил заметный след в отечественном авиаконструировании. О нем ходили легенды. Действительно, этот самолет намного опередил по скорости не только современные ему бомбардировщики, но и некоторые истребители.

«Его значение сказалось в зажигательном импульсе, который он привнес собой в нашу авиационную промышленность, — вспоминает известный летчик-испытатель И. И. Шелест в своей книге «Лечу за мечтой». — Идеи, заложенные в этом самолете А. С. Яковлевым, дали стимул многим ведущим конструкторам страны к созданию новых скоростных машин».

гателей и совершенствования аэродинамики.

Задавшись целью построить скоростной двухмоторный разведчик и бомбардировщик, конструктор ясно представлял, что будущий самолет должен иметь минимальные размеры, вес и обладать высоким аэродинамическим совершенством. Так определились основные параметры новой машины (см. таблицу).

стой фанерной обшивкой, также имела идеально гладкую поверхность. Все эти усилия позволили достичь на самолете очень высоких летных данных. Для сравнения в таблице приведены характеристики ББ-22 и основного фронтального бомбардировщика советских ВВС того времени СБ.

Как же сложилась дальнейшая судьба самолета ББ-22? Военные летчики, проводившие его испытания, наряду с положительными качествами отметили ряд недостатков. Большинство замечаний были справедливы, и их устранение, безусловно, улучшило самолет. Но внесенные изменения компоновки фюзеляжа, переделка кабин пилота и штурмана, установка громоздкой стандартной поворотной турели отрицательно сказались на летных характеристиках. Машина настолько потеряла аэродинамику, что все ее преимущества в скорости сошли на нет, в то время как в первоначальном варианте ББ-22 мог уйти от любого нападения сзади, используя свое преимущество в скорости. Так была потеряна «изюминка» всей идеи.

Самолет запустили в серию под названием Як-4. Было построено около 600 таких машин. Они принимали участие в боевых действиях первого периода Великой Отечественной войны.

(Продолжение см. на стр. 23)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОЛЕТОВ ББ-22 и СБ

Основные параметры	Единица измерения	Марка самолета	
		ББ-22	СБ
Вес взлетный	кг	5023	6175
Мощность двигателей	л. с.	2×960	2×960
Удельная нагрузка на крыло	кг/м <sup>2</sup>	171	109
Скорость максимальная	км/ч	567	419
Потолок практический	м	10800	9600
Время набора высоты 7000 м	мин	8,7	15,5



# СТРОИМ АВТОМОБИЛЬ

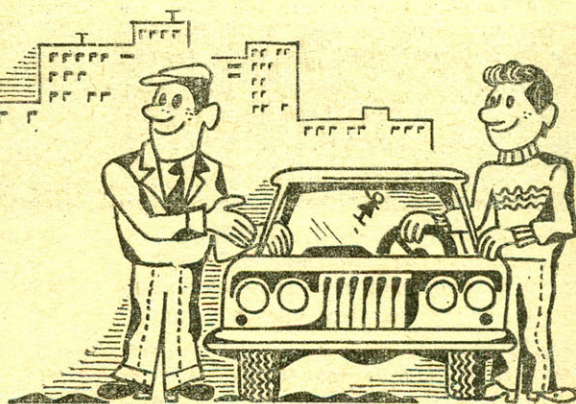
## ПО ВСЕМ ПРАВИЛАМ

Лет двадцать тому назад развернулась широкая дискуссия: разрешить или запретить самодельные автомобили? Идея их постройки имела упорных противников. Последние считали, что «самодельщиками» движет одно лишь стремление обзавестись с наименьшими затратами собственным автомобилем. Утверждали, что такой транспорт, изготовленный кустарным способом, по внешнему виду будет далек от совершенства и не станет украшением улиц. Но, главное, он может быть даже опасным, так как любительское производство не отвечает требованиям заводской технологии. Кроме того, скептики предполагали, что необходимость применения дефицитных деталей может толкнуть любителей на обход торговой сети и прочие злоупотребления.

Как известно, в дискуссии победили сторонники самодельного автостроения. Государственная автомобильная инспекция МВД СССР утвердила «Технические требования к самодельным малолитражным автомобилям и мотоциклам». Как сказано в преамбуле требований ГАИ, они «имеют целью регламентировать и стимулировать самостоятельное творчество в области конструирования автомобилей, особенно среди молодежи, направить его на создание оригинальных, полезных и грамотных конструкций».

С тех пор построены многие сотни, а может быть, и тысячи самодельных автомобилей, которые полностью подтвердили свое право на существование. Ни с одним из них не произошло сколько-нибудь серьезной аварии, не зарегистрированы и злоупотребления. По формам и чистоте исполнения иные «самodelки» соперничают со многими заводскими моделями, их фотографии обошли мировую печать. Интересно отметить, что среди конструкторов-любителей есть и владельцы серийных автомобилей. Это лишний раз подтверждает творческий, а не «потребительский» характер самодельного автостроения.

Вместе с тем далеко не все конструкции назовешь «полезными и грамотными». Слишком часто строители действуют по методу проб и ошибок вместо того, чтобы использовать накопленный другими энтузиастами, автомобильной промышленностью опыт, применить



проверенные методы и приемы с учетом теории проектирования и расчета автомобиля.

Конечно, любителю трудно соревноваться с профессиональным конструктором, работающим в большом коллективе, на современном оборудовании, в атмосфере, насыщенной информацией по автомобильной технике. Но почему бы не попытаться приблизиться там, где это возможно, метод работы любителя к профессиональному уровню? В этом даже есть особый интерес.

Задача такого «приближения» и стоит сейчас перед нами.

Итак, будем проектировать и строить автомобиль по всем правилам, отступая от них лишь в той мере, какая неизбежна в условиях деятельности автоконструктора-любителя.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Прежде всего возникает вопрос: какую машину строить? И сразу же вступают в действие три фактора: практические нужды в будущем автомобиле, творческие замыслы самого конструктора, его «производственные» возможности.

Иной раз увлечение творческими замыслами уводит от должного учета практических нужд. Многие энтузиасты, например, мечтают построить плавающий автомобиль (см. «МК» № 6 и 10 за 1974 г.).

Зачем любителю амфибия? Как часто он будет использовать все ее возможности? Ведь работоспособный автомобиль-амфибия — это сложная, сравнительно тихоходная на суше машина, с герметичным кузовом, регулировкой давления в шинах для езды по прибрежному вязкому грунту и так далее. Амфибию и профессионалы-то по-настоящему освоили на полвека позже, чем сухопутный автомобиль.

А любители только начинают! Сотни раз в году они будут на суше вспоминать недобрым словом отсутствие дверей на кузове или тихоходность машины и лишь несколько раз поплавают на ней на рыбалке. Не проще ли перебраться в лодку?

Автомобиль необходимо задумать так, чтобы он соответствовал основным условиям его эксплуатации. Однако если главная цель — сам процесс конструирования, тогда можно делать автомобиль хоть летающим! Словом, конструктору, будь то любитель или профессионал, в первую очередь должны

быть ясны конкретная цель работы, назначение проектируемой машины.

Допустим, они ясны. Можно перейти к творчеству. Чаще всего конструктор либо хочет сделать машину непременно не похожей ни на какую иную, либо, наоборот, непременно напоминающей какую-то понравившуюся ему существующую модель. Любой из них будет прав только в том случае, если его замысел, с одной стороны, соответствует установленному ранее назначению машины, а с другой — третьему фактору — производственным возможностям.

Обычно начинают с определения числа мест в кузове и задают максимальную скорость (в нашем случае она ограничена требованиями ГАИ — 70 км/ч).

Число мест согласно требованиям ГАИ максимально — четыре. Многим автомобилистам это число почему-то кажется недостаточным. Между тем из статистики известно, что средняя загрузка автомобиля индивидуального пользования не превышает двух человек. Значит, можно сделать автомобиль двух- или трехместным или построить его по схеме «2+2», то есть с двумя местами для взрослых и двумя для детей. Это позволит свести к минимуму длину (она не должна превышать 3200 мм) и массу машины, придать кузову красивые пропорции, упростить его конструкцию. Вот почему строитель должен тщательно взвесить, на какую действительно нагрузку, без лишнего запаса «на всякий случай», следует рассчитать будущий автомобиль.

Выбор числа мест связан и с определением необходимой марки двигателя, так как его мощность, приходящаяся на тонну полной (с нагрузкой) массы автомобиля, должна быть опять же согласно требованиям ГАИ в пределах 20—25 л. с. В нынешних условиях, когда автомобильное движение стало более интенсивным и разрешается установка на самодельных автомобилях двигателя с рабочим объемом до 1000 см<sup>3</sup>, приведенные значения следует увеличить до 30—40 л. с./т. Такая удельная мощность не дает автомобилю чрезмерной «резвости» (что при не очень технологичном исполнении машины могло бы быть небезопасным), но обеспечивает при правильном подборе передаточных чисел в трансмиссии удовлетворительную динамику разгона, возможность преодолевать подъемы и плохие дороги, развивать достаточную скорость.



В таблице 1 примерно показано, какая мощность двигателя необходима в этих условиях для разных автомобилей.

Если имеется в виду двигатель одного из выпускаемых мотоциклов (кроме так называемых «тяжелых» — ирбитского и киевского заводов), то было бы ошибкой строить 4-местный автомобиль, сравнительно большой и тяжелый. Заранее известно, что мощности двигателя не хватит, он будет работать перенапряженно и быстро износится.

Разумный учет назначения автомобиля и пожеланий его владельца может облегчить работу конструктора. Если машиной будут пользоваться только летом, то можно обойтись без отопле-

ственными творческими замыслами, останавливается на одной из них. При этом он чаще всего рассчитывает на силовой агрегат определенного типа. Затем производится предварительная компоновка будущего автомобиля, ориентировочный расчет его ходовых качеств и распределения масс по осям. На основе этих работ уточняется выбранная схема.

Однако автомобильные конструкторы считают, что в рамках любой схемы можно сделать и хороший, и плохой автомобиль. Все дело в умении выделить достоинства и ослабить недостатки той или иной схемы, а также привести ее в соответствие классу машины.

не позволяет понизить пол. В результате ухудшается устойчивость, возрастает лобовая площадь автомобиля. Чтобы как-то исправить положение, сиденья делали очень низкими, а это вело к увеличению продольных расстояний между ними, к удлинению и утяжелению машины, ухудшению ее маневренности, большому расходу топлива. Могут задать вопрос: разве все это существенно только для малой машины? Дело в том, что на большом автомобиле, ввиду его «просторности», недостатки классической схемы сказываются слабее. Вот почему она вышла из употребления именно на малых автомобилях, уступив место схемам с расположением двигателя непосредственно около ведущего моста — спереди или сзади, без карданного вала под полом кузова. На эти-то схемы и должен рассчитывать самодеятельный конструктор, если он хочет сделать компактный и достаточно комфортабельный автомобиль.

**Какое расположение силового агрегата выгоднее — переднее или заднее?** У обоих есть достоинства и недостатки.

Считается, что переднее (то есть переднеприводная схема) особенно целесообразно для быстрходных автомобилей, так как обеспечивает устойчивость машины на поворотах и скользкой дороге. Ведущие колеса одновременно служат направляющими. Кроме того, эта схема хорошо сочетается с кузовами типа «универсал», так как до самой двери в задней стенке кузова может быть сделан ровный пол. Недостаток переднего привода — наличие сложных, дорогих и сравнительно недолговечных шарниров на передних полуосях, а также то, что сцепление ведущих колес с дорогой ослабляется как раз тогда, когда оно особенно необходимо — при разгоне автомобиля и движении на подъем. В этих условиях происходит перераспределение нагрузки с передних на задние колеса. Чтобы улучшить работу шарниров, ограничивают угол их поворота, а от этого страдает маневренность машины. Несмотря на недостатки, переднеприводная схема получила в последнее время большое распространение в связи с ростом скоростей движения.

У «заднемоторного» автомобиля обратная картина. Конструкция ведущего моста простая; его колеса всегда хорошо нагружены, маневренность обеспечена.

Поскольку скорость самодельных автомобилей ограничена, для них целесообразна заднемоторная схема. Ее проще выполнить, имеются подходящие готовые агрегаты, которые нетрудно приобрести.

Из множества возможных комбинаций расположения агрегатов выбираем

ТАБЛИЦА 1

Тип автомобиля			Масса, кг			Необходимая мощность двигателя, л. с.	
Автомобиль, выполненный из легких материалов, с упрощенным кузовом	двухместный	трехколесный	собственная (без нагрузки)	полезной нагрузки	полная	по требованиям ГАИ	
						1958 г.	1975 г.
				четырехколесный	250-300	150	400-450
			350-400	150	500-550	10-14	15-22
		четырехместный, четырехколесный	400-500	300	700-800	14-20	21-32
Автомобиль, выполненный в основном из стали, с закрытым, полностью оборудованным кузовом	двухместный	трехколесный	350-400	150	500-550	10-14	15-22
			четырехколесный	450-500	150	600-650	12-16
			четырехместный, четырехколесный	550-650	300	850-950	17-24

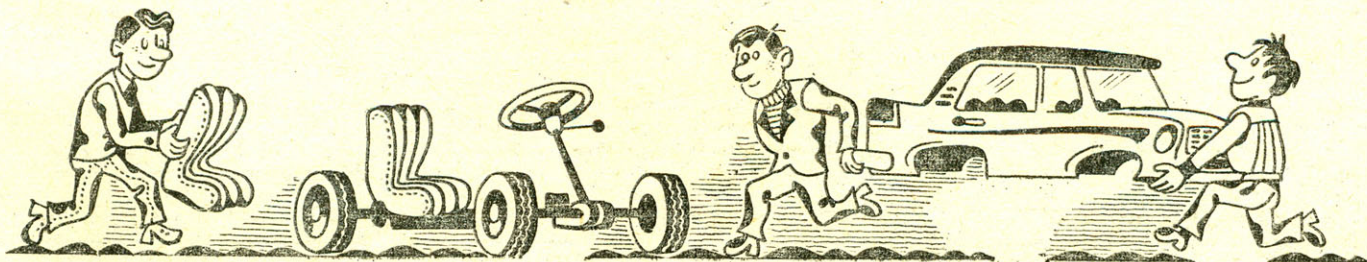
ния кузова, выполнить его открытым. Если владелец и пассажиры — молодежь, спортсмены, то не надо заботиться об особых удобствах входа в автомобиль и сделать его кузов, как у гоночных машин, открытым, без дверей или с небольшими вырезами в боковинах. Если управлять автомобилем будет всегда один и тот же человек, то можно приспособить к его телосложению органы управления и сиденье, не применяя механизм регулировки последнего и т. д.

## СПЕРЕДИ ИЛИ СЗАДИ?

Выбор схемы автомобиля напоминает математическую задачу с несколькими неизвестными. Ее решение обычно проходит в три приема. Сначала конструктор, руководствуясь анализом достоинств и недостатков разных схем и

Начнем с последнего. Всякий самодельный автомобиль принадлежит согласно требованиям ГАИ к классу особо малых, так как рабочий объем его двигателя не должен превышать 1000 см<sup>3</sup>. Какая схема компоновки наиболее подходит для этого класса? Почему самые малые автомобили советского производства — «Запорожец» и серпуховский СЗД — имеют заднее расположение двигателя в отличие от остальных наших машин, построенных по так называемой классической схеме (двигатель спереди, ведущие колеса — задние)?

Рассказ о формировании классической схемы, разбор всех ее плюсов и минусов не входит в наши планы. Важно лишь отметить, что с распространением в 30—50-х годах особо малых автомобилей выяснилась непригодность для них классической схемы. Проходящий под полом кузова карданный вал





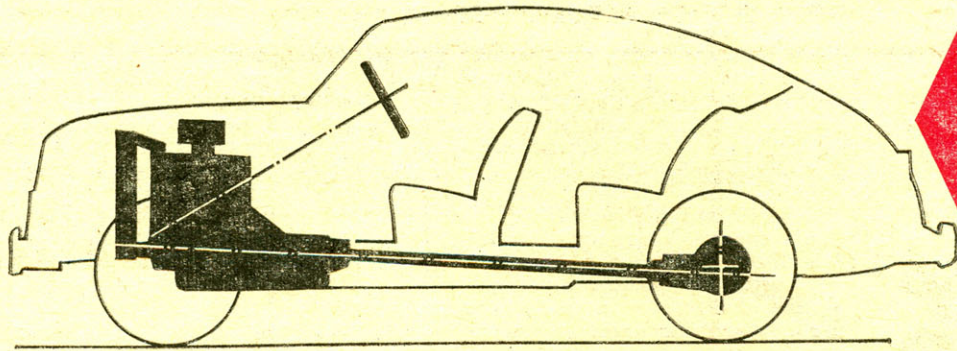


Рис. 1.  
Классическая схема  
автомобиля  
(ГАЗ-М20 «Победа»).

Рис. 2.  
Вагонная схема  
автомобиля  
с задним  
расположением  
двигателя  
(«Фиат-Мультипла»).

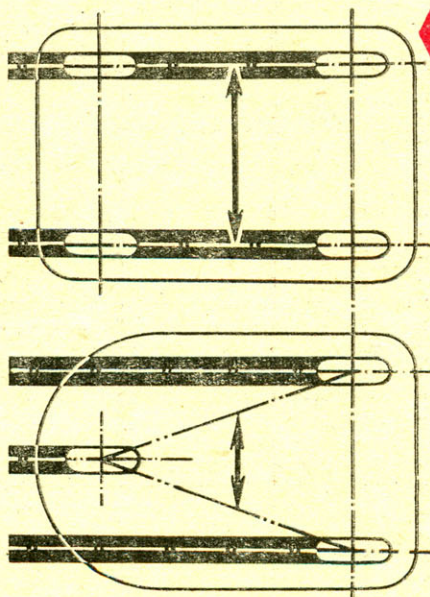
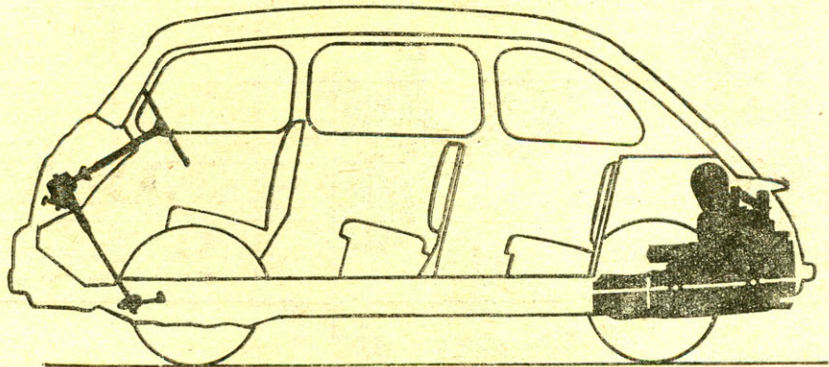


Рис. 3. Сравнение че-  
тырех- и трехколесного  
автомобилей. Заливкой  
показаны следы колес  
(колеи), стрелками —  
плечи моментов опроки-  
дывания.

Рис. 4. Схемы трех-  
колесных автомобилей с  
передним (вверху) и  
задним расположением  
двигателя.

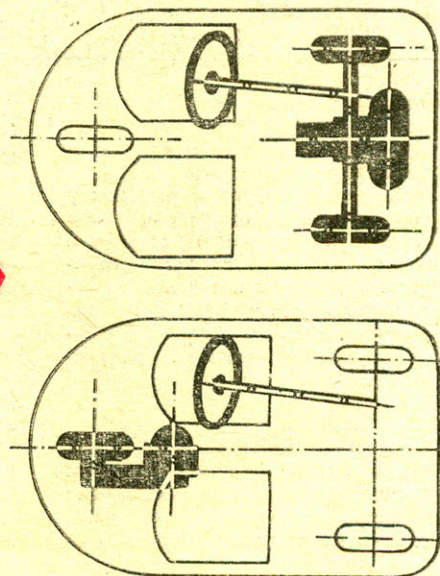
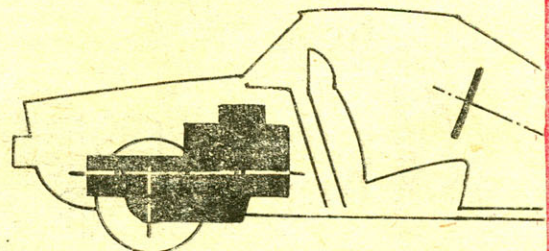
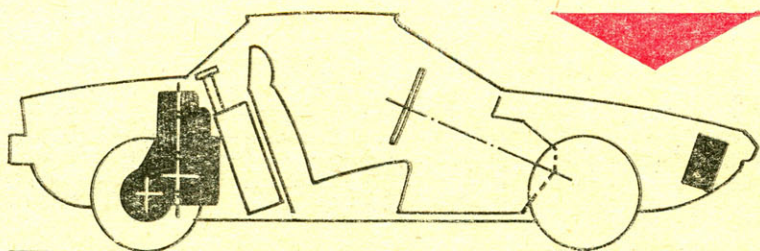
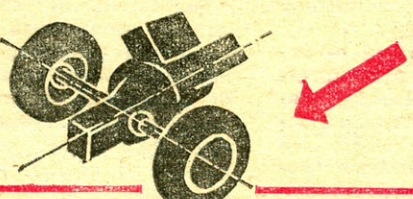
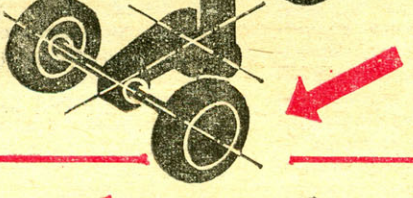


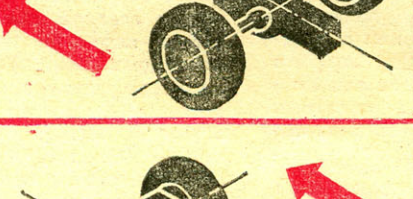
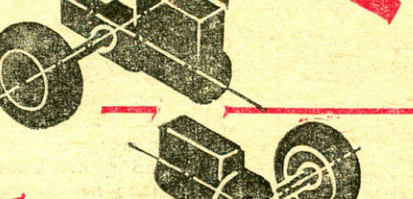



Рис. 5. Схемы «сред-  
немоторных» автомоби-  
лей с поперечным («Фи-  
ат-Х-1/9», слева) и  
продольным расположе-  
нием двигателя.





**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ РАСПОЛОЖЕНИЯ  
МЕХАНИЗМОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

	СХЕМА Стрелки показывают направление движения автомобиля	Двигатель		Коробка передач		Тип ведущего моста
		находится	ось вала направлена	находится	связана с ведущим мостом	
Заднемоторные автомобили	<b>А</b> 		продольно	спереди моста		
	<b>Б</b> 	сзади ведущего моста		сзади моста	шестернями	с шарнирами на полуосях
	<b>В</b> 		поперечно	в блоке с двигателем	цепью	
	<b>Г</b> 				карданным валом	жесткий
Переднеприводные автомобили	<b>Д</b> 	спереди ведущего моста	поперечно	под двигателем		
	<b>Е</b> 			сзади моста	шестернями	с шарнирами постоянной угловой скорости на полуосях
	<b>Ж</b> 	сзади моста		спереди моста		
	<b>З</b> 	над мостом	продольно	сзади моста	шестернями, валом или цепью	



восемь наиболее распространенных, простых и реальных. Они сведены в таблицу 2.

Схема А соответствует автомобилю «Запорожец», схема Б — его предшественнику, опытному отечественному автомобилю «Белка», схема В — серпуховскому автомобилю для инвалидов. По схеме Г построены многие автобусы и некоторые экспериментальные легковые автомобили. Схема Д присуща английскому автомобилю «мини» и его многочисленным последователям в Западной Европе, схема Е — луцкому ЛуАЗ-970 (с силовым агрегатом «Запорожец»), схема Ж — ряду французских автомобилей, схема З — американским «торонадо» и «кадиллак-эльдorado».

По каким признакам оценивать схемы? Во-первых, по использованию пространства, точнее — длины автомобиля. В этом отношении выгоднее всего поперечное расположение двигателя за пределами колесной базы; пассажирам предоставляется все пространство между передней и задней осями, и если нужно, еще и один из «свесов» кузова, причем «свес» в области двигателя — короткий. Длина последнего увеличивается при продольном расположении двигателя за пределами базы (Ж, А, Б, Е), то есть полезное пространство такое же, как и в первом случае, но длина автомобиля больше, значит, отношение полезной длины к общей (коэффициент использования длины) — меньшее. Для того чтобы в дальнейшем комплексе оценить разнородные признаки, применим пятибалльную систему. Дадим перечисленным вариантам оценки — соответственно 5, 4 и 3 балла — по признаку использования пространства.

Не менее важно распределение массы по колесам. Желательно, чтобы нагрузка на ведущие колеса была более или менее постоянной, независимо от числа пассажиров в кузове, и составляла 50—60% полной массы автомобиля. По этому признаку выгодно любое расположение двигателя за пределами колесной базы (4), но идеальное распределение (5) не достигается.

По признакам использования пространства и распределения масс особое положение занимают заднемоторные автомобили так называемого вагонного типа с выдвинутым вперед сиденьем водителя. Как правило, у них длина кузова используется очень эффективно, и поэтому машина может быть короче, поворотливее и легче, чем при любой схеме с выступающим впереди капотом. А масса двигателя, находящегося около задних колес, постоянно уравновешивается массой водителя

около передних. Кроме того, обеспечивается хороший обзор дороги с места водителя. Недаром вагонная схема широко используется на автобусах и грузовых автомобилях. Привлекает она и самодеятельных конструкторов (см. «М-К» № 2, 1975 г.). Но создать хороший легковой автомобиль вагонного типа трудней, чем автобус или грузовик. Об этом будет рассказано в одной из последующих наших статей.

Однако вернемся к комплексной оценке разных схем.

Третий существенный признак — использование в конструкции готовых агрегатов. В распоряжении автостроителя — силовые агрегаты мотоциклов, автомобилей «Запорожец», СЗД и ЛуАЗ, трансмиссии переключенных машин, а также при необходимости ведущие мосты и коробки передач автомобилей ВАЗ и «Москвич». Удобнее всего (5) использовать целиком силовой агрегат и ведущий мост «Запорожец» или (для двухместных автомобилей) СЗД. Несколько сложнее (4) все прочие схемы с продольным расположением двигателя и некоторые с поперечным, когда приходится комбинировать отдельные агрегаты от разных машин. Еще сложнее (3) обстоит дело, если такое комбинирование связано с приводом на передние колеса; единственный, как мы отмечали уже, пригодный для этого ведущий мост — автомобиля ЛуАЗ — выпускается в ограниченном количестве. Наконец, самое сложное (в любительских условиях) — это создание специальной трансмиссии, смонтированной в картер двигателя (2).

Охлаждение двигателя лучше всего осуществляется при его переднем расположении; доступ к агрегатам наиболее удобен при поперечном (переднем или заднем). Самая простая система управления механизмами получается, если коробка передач и сцепление не отгорожены от водителя двигателем (5 при переднем расположении, 4 при заднем; в остальных случаях оценка снижается до 3). Эти три признака значительно менее существенны, чем первые. Поэтому при комплексной оценке целесообразно понижать их значение («весомость») примерно вдвое.

Сведем оценки в таблицу 2, суммируем их и получим такую картину. На первое место выдвигается компоновка В (однако пригодная лишь для двухместных автомобилей, поскольку имеется в виду использование сравнительно слабого силового агрегата СЗД), на следующие — компоновки А, Г, Д, затем Б, Е и З, а замыкать таблицу будет схема Ж. Очевидно, что конструктору-любителю следует прежде

всего ориентироваться на схему автомобиля с силовым агрегатом «Запорожец». Применение схем А, Г, Д дает также хороший результат, но представляет известные трудности.

## ЧТО НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ

Требования ГАИ допускают постройку автомобилей самых разнообразных схем, в том числе и трехколесной.

Настоятельный совет строителю — делать автомобиль четырехколесным. Он более устойчив, не опрокидывается под действием сравнительно большой боковой силы, имеет хорошую проходимость по сравнению с трехколесным благодаря тому, что задние колеса пойдут по следу, проложенному передними.

Следует сказать, что использование трехколесного автомобиля с одним передним колесом и вовсе не разрешено Госавтоинспекцией. Этот запрет подсказан горьким опытом эксплуатации мотоциклов С1Д, выпускавшихся ранее Серпуховским мотозаводом.

Постройка трехколесного автомобиля может быть оправданной разве что для двухместной машины и по соображениям некоторого упрощения работы конструктора-строителя. При этом вряд ли целесообразен привод на передние колеса. Таким образом, в распоряжении конструктора остается практически трехколесная схема с приводом мотоциклетного типа на заднее колесо — цепным или карданным.

Промежуточное положение между четырех- и трехколесными машинами занимают автомобили с двумя сильно сближенными задними колесами; узкая задняя колея позволяет обойтись без дифференциала и применить простую систему привода мотоциклетного типа, но автомобиль приобретает целых четыре колеи!

Нельзя не упомянуть так называемые «среднемоторные» автомобили, то есть с расположением двигателя перед задним ведущим мостом. Несмотря на то, что при этой схеме достигается равномерное распределение массы по колесам, она малоприспособна для автомобилей общего назначения, так как полезное пространство кузова сильно ограничивается, ухудшается доступ к двигателю, его охлаждение. Если же сиденье водителя вынести вперед, то исчезает главное преимущество вагонной схемы, передние колеса оказываются перегруженными. Если бы мы включили такую схему в нашу таблицу, она получила бы самую низкую оценку. Поэтому ее можно рекомендовать, вернее — допустить лишь для двухместных спортивных автомобилей, открытый кузов которых дает удовлетворительный доступ к двигателю и обеспечивает его охлаждение.

Оглядываясь на проделанную работу, убеждаемся, что мы выполняли ее все время с оглядкой, пусть предварительной, на записанные в начале статьи три определяющих фактора — эксплуатационные требования (назначение машины, число мест), творческие замыслы («меня привлекает такая-то схема») и производственные возможности (использование готовых агрегатов). Будем соблюдать этот принцип и дальше.

(Продолжение следует)

ТАБЛИЦА 2

Схема	Главные признаки (весомость балла — 1)			Второстепенные признаки (весомость балла — 0,5)			Сумма баллов
	использование длины ав- томобиля	распреде- ление масс	использо- вание го- товых агре- гатов	охлаж- дение двигате- ля	доступ к меха- низмам	управ- ление меха- низма- ми	
А	4	4	5	4(2)	4(2)	4(2)	19
Б	4	4	4	4(2)	4(2)	4(2)	18
В	5	4	5	4(2)	5(2,5)	4(2)	20,5
Г	5	4	4	4(2)	5(2,5)	3(1,5)	19
Д	5	4	2	5(2,5)	5(2,5)	5(2,5)	18,5
Е	4	4	3	5(2,5)	4(2)	5(2,5)	18
Ж	3	3	3	5(2,5)	4(2)	3(1,5)	15
З	4	4	3	5(2,5)	4(2)	5(2,5)	18



# БЛИЖНИЙ БОМБАРДИРОВЩИК

## ББ-22

(Продолжение. Начало см. на стр. 17.)

Вот краткое описание конструкции самолета ББ-22 в том виде, в каком он проходил государственные испытания.

**НАЗНАЧЕНИЕ:** скоростной двухмоторный ближний разведчик и бомбардировщик.

**ФЮЗЕЛЯЖ** смешанной конструкции. Передняя часть — ферменная, из стальных труб с обшивкой из фанеры. Средняя часть составляет единое целое с крылом и выполнена целиком из дерева. Хвостовая часть — также ферменной конструкции с обшивкой из полотна и опускающейся верхней частью гаргрота из фанеры. Кабина пилота с оборудованием и фонарем установлена на передней ферме фюзеляжа. Кабина штурмана расположена в вырезе средней части.

**КРЫЛО** двухлонжеронной схемы, деревянной конструкции, с фанерной обшивкой. Снабжено посадочными щитками, отклоняющимися при посадке на угол 50°. Щитки дюралюминиевые. Элероны обычной схемы выполнены из дюралюминия с полотняной обшивкой. На крыле самолета установлены моторные гондолы для двух двигателей М-103.

**ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ** для увеличения зоны обстрела задней полусферы сделано двухкилевым. Горизонтальное оперение и киль цельнодеревянные. Рули высоты и поворота дюралюминиевые с полотняной обшивкой.

Управление рулями высоты и элеронами осуществляется с помощью ручки, установленной в кабине пилота, и системы жестких тяг и качалок. Управление рулями поворота тросовое.

**ШАССИ** трехколесной схемы с убирающимися в полете стойками и хвостовым колесом. Уборка и выпуск шасси от гидросис-

темы с электроприводным насосом. От той же системы работает силовой цилиндр управления посадочными щитками. Имеется аварийная ручная система выпуска шасси. Торможение колес пневматическое.

**СИСТЕМА ПИТАНИЯ** двигателей бензином состоит из шести баков, дюралюминиевых трубопроводов и арматуры. Два бензобака размещены в фюзеляже за кабиной пилота, четыре — в крыле между лонжеронами. Каждый двигатель имеет свою маслосистему, смонтированную в мотогондоле. Для охлаждения масла в нижней части гондолы расположен маслорадиатор.

В хвостовой части гондолы установлен радиатор охлаждения воды, омывающей цилиндры мотора. Забор охлаждающего воздуха происходит через боковые щели и туннели, а сброс — через регулируемые створки в хвосте гондолы.

Кроме того, в системе водяного охлаждения моторов имеются два расширительных бачка, установленных над редукторами двигателей. На одном из бачков есть заправочная горловина, через которую производится заполнение всей системы водой.

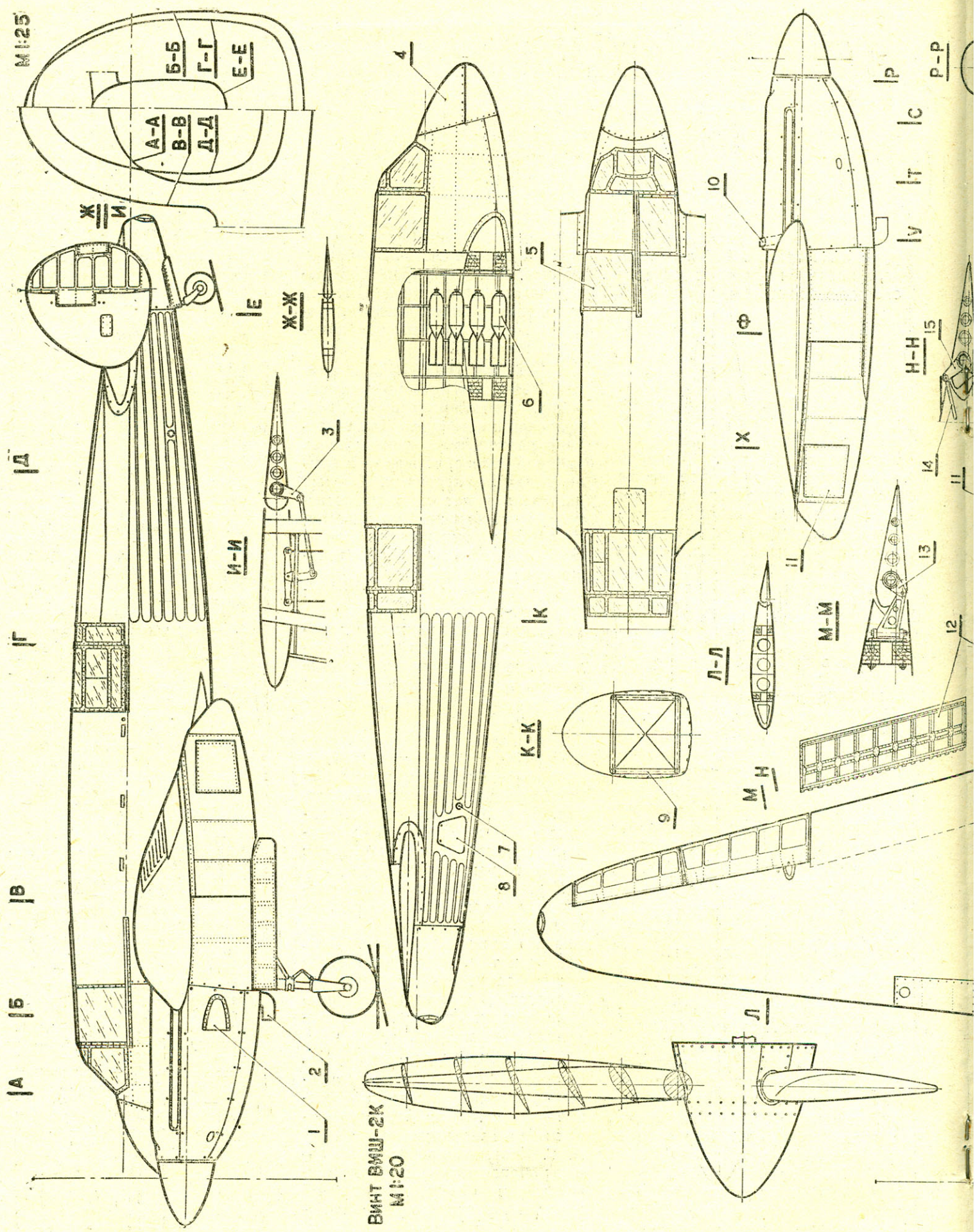
Каждый двигатель имеет систему воздушного запуска, состоящую из компрессора, баллона сжатого воздуха, трубопроводов, кранов и т. д. Двигатель также можно запускать от наземных баллонов. В мотогондолах предусмотрена углекислотная противопожарная система.

**ОКРАСКА САМОЛЕТА** красно-белая: фюзеляж и мотогондолы — красные, крыло и оперение — белые. Рули поворота окрашены в традиционные для ОКБ А. С. Яковлева красно-белые полосы. Лопастей винтов не окрашивают и имеют натуральный цвет полированного дюралюминия,

1 — воздухозаборник маслорадиатора, 2 — всасывающий патрубок двигателя, 3 — качалка руля поворота, 4 — съемный носовой обтекатель, 5 — сдвижная часть фонаря кабины пилота, 6 — фотобомбы 8×20 кг, 7 — отверстие для подъемника, 8 — аккумуляторный люк, 9 — ферма хвостовой части фюзеляжа, 10 — выхлопные патрубки двигателя, 11 — створки водяного радиатора, 12 — посадочный щиток, 13 — узел навески элерона, 14 — тяга управления элероном, 15 — качалка элерона, 16 — водяной радиатор, 17 — передний лонжерон крыла, 18 — бензобак, 19 — задний лонжерон крыла, 20 — типовой узел навески руля высоты и руля поворота, 21 — маслбак, 22 — приемник воздушного давления, 23 — створки бомболока, 24 — смотровой люк штурмана (может быть использован как аварийный), 25 — разрез элерона (закрыт мягкой обшивкой), 26 — ферма носовой части фюзеляжа, 27 — патронный ящик, 28 — приборная доска пилота, 29 — прицел, 30 — предохранительная подушка прицела, 31 — кислородный прибор КПА-3бис, 32 — штурвал триммера руля высоты, 33 — рычаги управления двигателями, 34 — рукоятка управления уборкой шасси, 35 — питающий рукав пулемета, 36 — ручка управления, 37 — гильзоотвод пулемета, 38 — звеньеотвод пулеметной ленты, 39 — пулемет «ШКАС», 40 — ручка перезарядки пулемета, 41 — рукоятка управления посадочным щитком, 42 — кислородный баллон, 43 — левый пульт летчика, 44 — пол кабины пилота (гофрированный), 45 — ручка управления створками водорадиатора, 46 — правый пульт летчика, 47 — приборная доска штурмана, 48 — горизонтальная панель, 49 — аэрофотоаппарат АФА, 50 — пол кабины штурмана, 51 — подвесное сиденье, 52 — механический бомбосбрасыватель, 53 — гильзоотвод, 54 — турельный пулемет «ШКАС», 55 — кронштейн крепления штанги пулемета, 56 — питающий рукав пулемета, 57 — гидроцилиндры управления посадочными щитками, 58 — синхронизирующая качалка, 59 — роликовая направляющая, 60 — поводок, 61 — штанга, 62 — шарнир, 63 — замок выпущенного положения костыля, 64 — гидроцилиндр уборки костыля, 65 — колесо 300×125, 66 — ферма мотогондолы, 67 — гидроцилиндр уборки главной стойки шасси, 68 — тормозной шланг, 69 — колесо 600×250, 70 — «ломающийся» подкос, 71 — створки шасси.

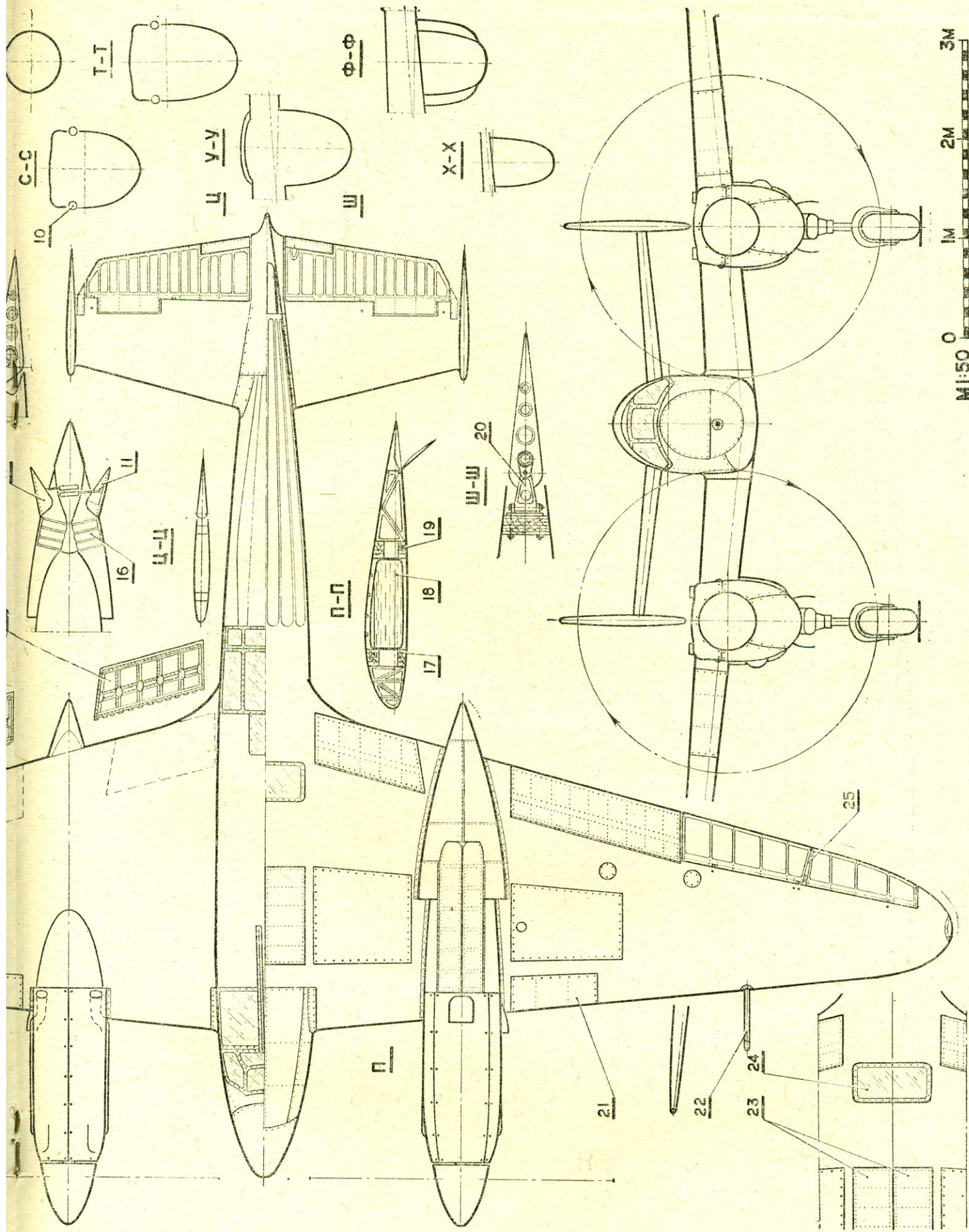






Винт ВМШ-2К  
 М120

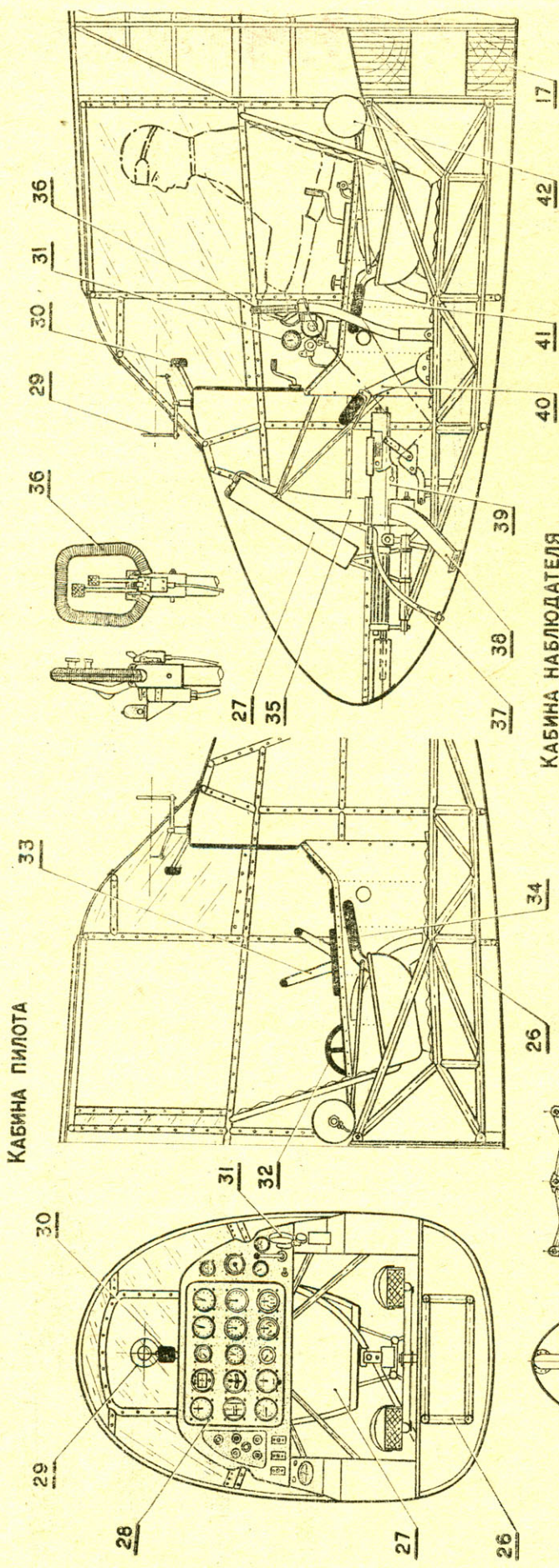




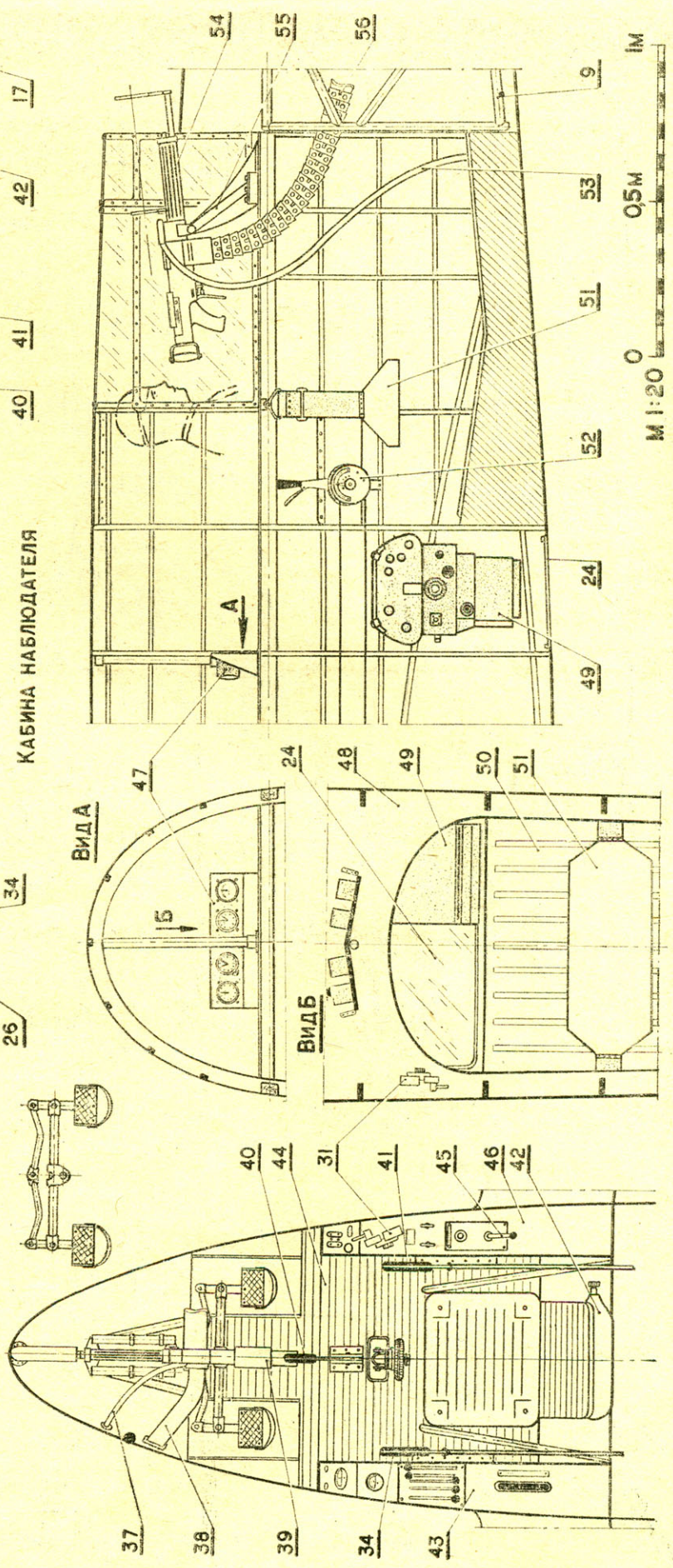
M:50 0 1M 2M 3M



КАБИНА ПИЛОТА



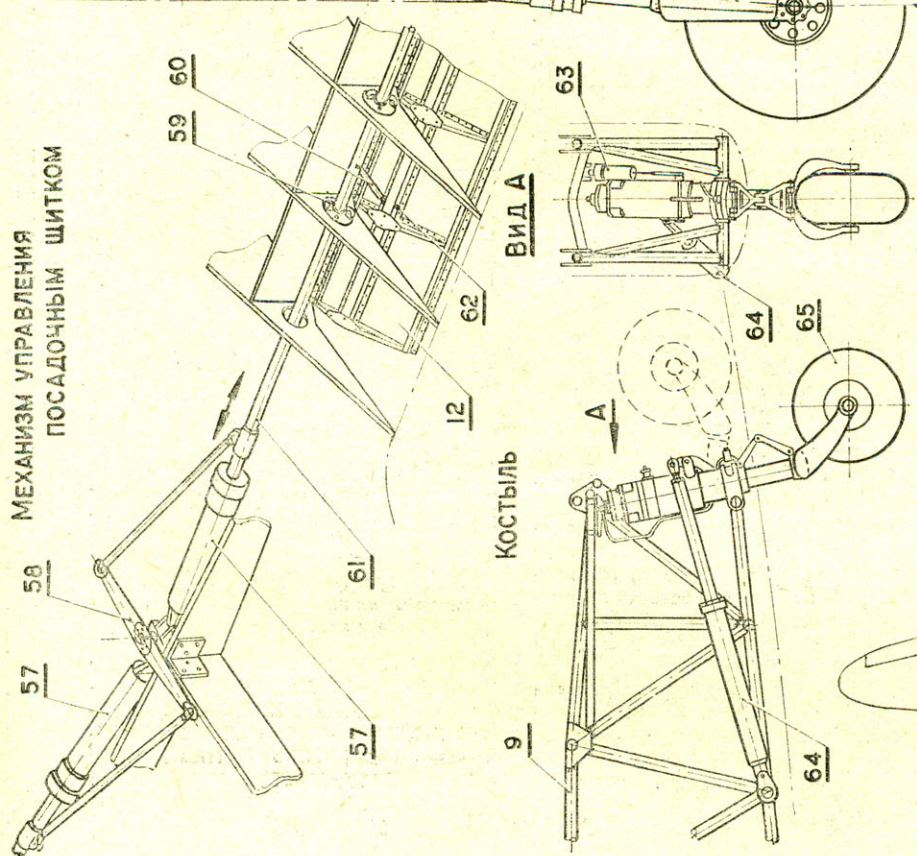
КАБИНА НАБЛЮДАТЕЛЯ



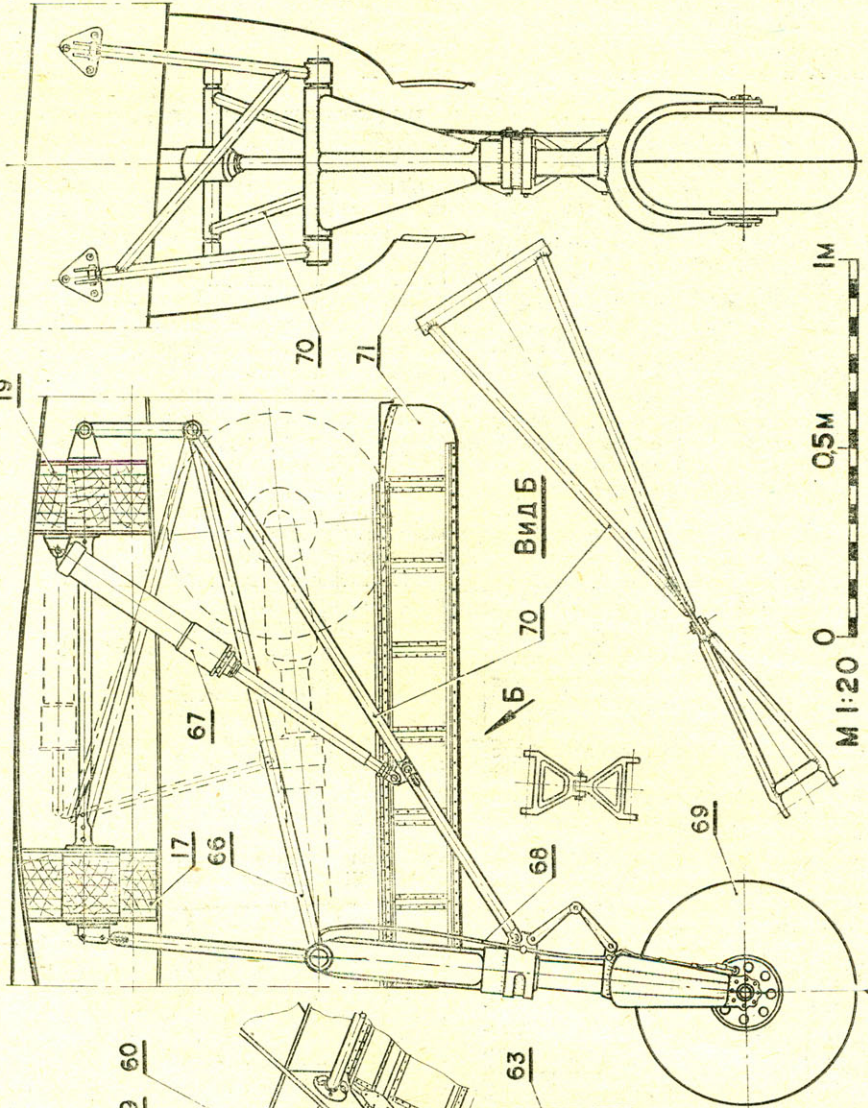
M 1:20 0 0.5M 1M



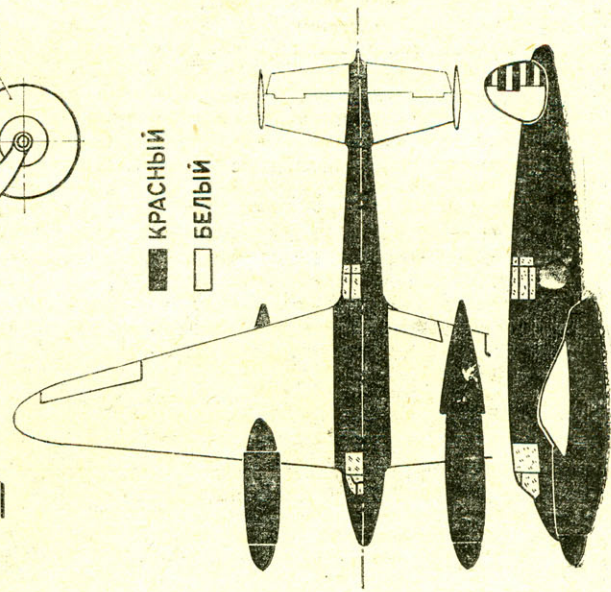
МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ  
ПОСАДОЧНЫМ ШИТКОМ



ГЛАВНАЯ СТОЙКА ШАССИ



■ КРАСНЫЙ  
□ БЕЛЫЙ



Внизу слева показана схема окраски  
экспериментальной машины.  
Чертежи самолета ББ-22 восстановили по архивным  
данным и выполнил инженер В. Кондратьев.



# VI Всесоюзный конкурс «КОСМОС»

Редакция журнала «Моделист-конструктор» совместно с павильоном «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР при участии Звездного городка, Центральной станции юных техников РСФСР, Государственного музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского и Житомирского мемориального Дома-музея С. П. Королева с 1 октября 1975 года проводят VI Всесоюзный конкурс «Космос», посвященный XXV съезду КПСС.

Участниками конкурса «Космос» могут быть как отдельные лица, так и коллективы кружков, станций и клубов юных техников, школ, Домов и Дворцов пионеров, детских секторов профсоюзных клубов, Дворцов культуры, клубов, домоуправлений и ЖЭКов.

Коллективы юных техников и отдельные участники — победители районных, городских, областных и республиканских конкурсов приезжают в Москву в период весенних школьных каникул. Подведение итогов VI Всесоюзного конкурса «Космос» состоится в марте 1976 года.

Конкурс проводится по трем разделам:

## I. РАКЕТНАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО

Действующие или имитирующие действия модели и макеты исторической и современной ракетной и космической техники, межпланетных автоматических станций, спутников, различных космических аппаратов.

## II. КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА БУДУЩЕГО

Модели и макеты космических кораблей, орбитальных и межпланетных станций, различных машин и аппаратов, предназначенных для космических исследований в будущем (модели-фантазии).

## III. ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ КОСМОСА.

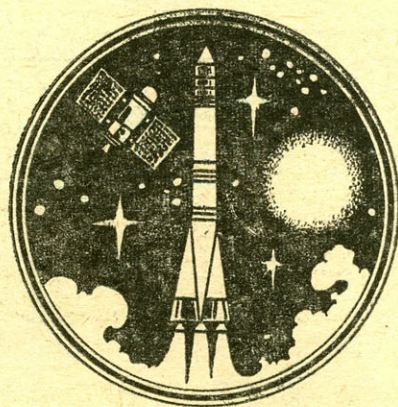
Работы, способствующие пропаганде знаний в области освоения космического пространства, тематические стенды и учебно-наглядные пособия.

К участию в конкурсе допускаются и работы по экспериментальному ракетно-космическому моделизму: модели, вспомогательные средства и приспособления для запуска, полета и посадки, а также для испытательных моделей.

\*\*\*

К работам, представленным на конкурс, должны быть приложены:

а) боржурнал или описание, в котором необходимо рассказать о на-



значении, устройстве, принципе действия модели, дать ее эскизный проект, при необходимости примерные расчеты и траектории полета; в документации следует также обосновать важность задачи, решаемой юными техниками;

б) журналы, газеты, книги, фотографии, чертежи и другие источники информации, которые были использованы при создании конкурсных работ.

Габариты изделий, представленных на конкурс «Космос», как правило, не должны превышать 1000 мм по длине, ширине и высоте.

При оценке работ по разделу «Ракетная и космическая техника прошлого и настоящего» жюри будет учитывать их масштаб и соответствие фотографиям, опубликованным в печати или представленным участниками конкурса, сложность и качество изготовления моделей, содержание и оформление боржурналов.

При оценке работ по разделу «Космическая техника будущего» — оригинальность идеи, сложность модели или макета, качество изготовления, научно-техническую обоснованность, надежность в эксплуатации, содержание и оформление боржурналов.

Модели и макеты космических устройств, аппараты и машины будущего создаются с учетом известных сегодня законов природы, реальных или перспективных направлений развития науки и техники.

При рассмотрении работ по экспериментальному ракетомоделизму учитываются оригинальность и сложность работы, надежность конструкции, обеспечивающей устойчивый полет модели и достижение высоких спортивных результатов.

Каждый участник конкурса должен ответить на пять теоретических вопросов по своим работам, представленным на конкурс. Оценки за ответы будут учитываться при определении мест.

**ДЛЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ СРЕДИ КОЛЛЕКТИВОВ УЧРЕЖДЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ПРИЗЫ:**

а) по разделу «Ракетная и космическая техника прошлого и настоящего» — призы Государственного музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского и журнала «Моделист-конструктор»;

б) по разделу «Космическая техника будущего» — приз журнала «Моделист-конструктор»;

в) по разделу «Популяризация космоса» — приз Житомирского мемориального Дома-музея С. П. Королева.

Три лучшие работы по экспериментальному ракетомоделизму будут отмечены дипломами журнала «Моделист-конструктор».

Коллективы юных техников, занявшие 1—5-е места в разделах «Ракетная и космическая техника прошлого и настоящего», «Космическая техника будущего» и «Популяризация космоса», отмечаются дипломами журнала «Моделист-конструктор», Звездного городка, калужского и житомирского музеев.

Лучшие коллективы юных техников и их руководители по рекомендации жюри конкурса будут представлены к утверждению участниками ВДНХ СССР и награждению медалями всесоюзной выставки.

**ПОБЕДИТЕЛИ СРЕДИ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА** будут награждены дипломами журнала «Моделист-конструктор», дипломом журнала будет награжден и юный техник, показавший лучшую теоретическую подготовку.

Коллективы юных техников и отдельные участники, желающие принять участие в VI Всесоюзном конкурсе «Космос», должны выслать заявку, зарегистрированную в органах народного образования, в редакцию журнала по адресу: 103030, Москва, ГСП, К-30, Суцевская ул., д. 21, «Моделист-конструктор», оргкомитету VI Всесоюзного конкурса «Космос» — не позднее 1 февраля 1976 года.

В заявке необходимо указать имя, фамилию и возраст каждого участника конкурса, к ней прилагаются фотографии и краткая характеристика конкурсной работы. Заявку подписывает руководитель организации. Все расходы по участию в конкурсе несет командировавшая организация.

За консультацией и методической помощью можно обращаться в редакцию журнала.

**ПО ИТОГАМ VI ВСЕСОЮЗНОГО КОНКУРСА «КОСМОС» ЛУЧШИЕ РАБОТЫ, ОТОБРАННЫЕ ЖЮРИ, СОСТАВЯТ ЭКСПОЗИЦИЮ «ЮНЫЕ ТЕХНИКИ — КОСМОСУ» В ПАВИЛЬОНЕ «ЮНЫЕ НАТУРАЛИСТЫ И ТЕХНИКИ» ВДНХ СССР.**



Еще шла Великая Отечественная война, а конструкторы Горьковского автомобильного завода приступили к работе над новым легковым автомобилем, который предстояло выпускать в мирное время. Проектирование машины, которая стала впоследствии называться ГАЗ-М20, началось в феврале 1943 года, а в ноябре 1944 года уже были готовы первые прототипы.

После окончания войны, 19 июня 1945 года опытные образцы новых советских автомобилей осматривали в Кремле руководители партии и правительства, а 26 августа вышло постановление Государственного Комитета Обороны «О восстановлении и развитии автомобильной промышленности». Этот документ предусматривал начать на Горьковском автозаводе с июня 1946 года производство новой машины.



## ОНА ЗВАЛАСЬ «ПОБЕДОЙ»

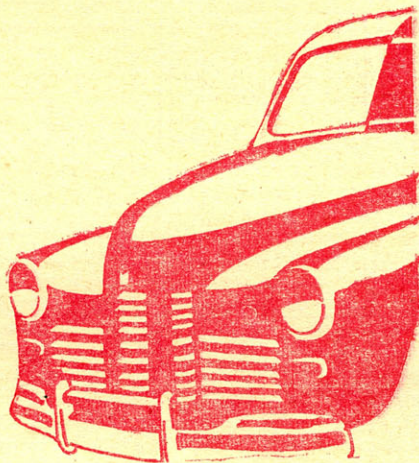
Среди наших легковых автомобилей ей предстояла особая роль. Она стала родоначальницей послевоенного поколения горьковских автомобилей, воплотив в себе немало существенных конструктивных новшеств. Поэтому ей в заводской системе индексов выделили свою группу номеров — легковые автомобили ГАЗ с рабочим объемом двигателя 3,5 л и выше имели номера индексов из первой десятки (ГАЗ-М1, ГАЗ-М11), а новинка, оснащенная мотором с рабочим объемом 2,12 л., получила индекс ГАЗ-М20. Слово «Победа» тогда было у всех на устах, и ни у кого не вызывало сомнений, что именно так нужно назвать четырехдверный обтекаемый «седан», производство которого началось в 1946 году.

Конструкция автомобиля «Победа» оказалась перспективной. Независимая подвеска передних колес, несущий кузов, двигатель с тонкостенными вкладышами коленчатого вала, термостат в системе охлаждения, гидравлический привод тормозов — все это впервые нашло применение на автомобилях марки ГАЗ. Несущий кузов «Победы», впервые примененный в отечественном автомобилестроении, зарекомендовал себя как исключительно прочный и долговечный. В значительной мере благодаря ему машина снискала любовь и уважение таксистов — людей, особенно высоко ценящих добротные машины.

Говоря о кузове ГАЗ-М20, надо отметить и его высокие аэродинамические качества. Обтекаемость автомобиля определяется так называемым коэффициентом  $C_x$  («це-икс»). Чем он меньше, тем совершеннее в аэродинамическом отношении кузов. У «Победы» этот коэффициент равен 0,34, в то время как у автомобилей, появившихся одновременно с ней, он был значительно выше.

Из серийных автомобилей лишь «Ситроен-ДС19» обладал более совершенным показателем — у него  $C_x$  равен 0,31. Но не надо забывать, что «ситроен» увидел свет на 10 лет позже совет-

ского автомобиля. И даже у современных легковых автомобилей с ярко выраженным спортивным характером — «Порше-911» и «Сааб-99» — этот коэффициент составляет соответственно 0,38 и 0,37.



Облицовка радиатора с 1950 до 1955 года.



Так выглядел радиатор после 1955 года.

Хорошая обтекаемость ГАЗ-М20 объясняется совершенной формой его кузова, который впервые в истории мирового автостроения не имел отдельных крыльев и подножек — так называемая «понтонная» форма кузова. Впоследствии она получила широкое распространение: «стандарт-вэнгард» 1948 года (Англия), «татраплан» 1947 года (ЧССР).

Сначала «Победу» намечали строить в двух вариантах — с четырех- и шестицилиндровым двигателем. Первый, с рабочим объемом 2,12 л (82×100), развивал мощность 50 л. с., а второй, с рабочим объемом 2,85 л (82×90), — 62 л. с. При этом максимальная скорость составляла соответственно 105 и 120 км/ч. Предпочтение отдали четырехцилиндровому варианту, а шестицилиндровый двигатель решили использовать на более вместительной легковой машине, которая впоследствии получила индекс ГАЗ-12.

«Победа», рассчитанная на 5 человек, являлась по тем временам довольно комфортабельной. Несмотря на то, что она была предназначена главным образом для эксплуатации в городе, «Победа» имела хорошую проходимость и завоевала признание сельских водителей.

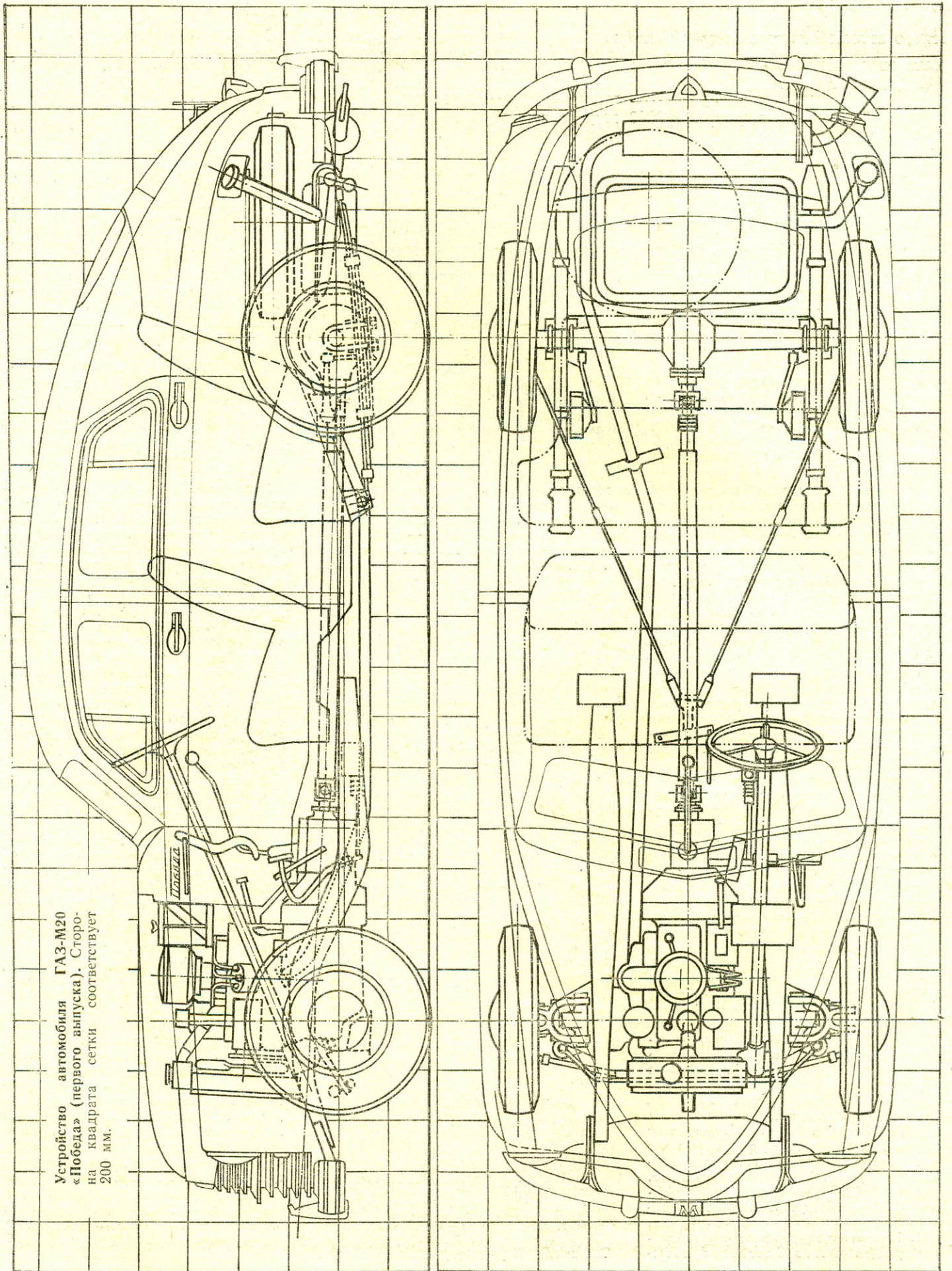
Новый автомобиль не только превосходил своих предшественников (ГАЗ-М1 и ГАЗ-11-73) по прочности, надежности, топливной экономичности и комфортабельности, но и находился на уровне лучших зарубежных автомобилей своего класса. За создание «Победы» и освоение ее производства группа инженеров Горьковского автозавода во главе с его главным конструктором Андреем Александровичем Липгартом была отмечена Государственной премией.

«Победа» находилась в производстве с 1946 по 1958 год. Раннюю модификацию ГАЗ-М20 отличала внешняя обли-

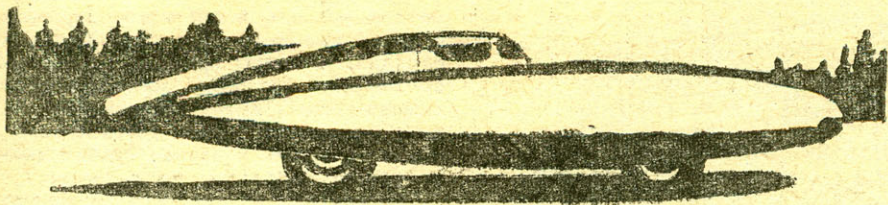




Устройство автомобиля ГАЗ-М20 «Победа» (первого выпуска). Стрелка на квадрата сетки соответствует 200 мм.







Гоночный автомобиль ГАЗ 1951 года, построенный на базе агрегатов «Победы».

цовка передней части кузова. Она была «трехэтажной»: вверху три коротких «уса», потом три подлиннее и, наконец, внизу два самых длинных, заходящих под фары.

В 1949 году была проведена модернизация машины: увеличено передаточное число заднего моста, изменено расположение глушителя, опущена на 50 мм подушка заднего сиденья, усовершенствованы карбюратор, привод сцепления, задние рессоры, установлен отопитель кузова. Одновременно изменилась облицовка передней части кузова — она стала «двухэтажной», сохранив общее число горизонтальных планок. С 1950 года машина обрела новую коробку передач. Взамен прежней, с рычагом переключения на полу, шестернями и валами, заимствованными еще от довоенной «эмки», появилась новая коробка, тоже трехступенчатая, но с расположенным на руле рычагом переключения передач и синхронизаторами на второй и третьей, как тогда говорили, «скоростях».

Вторая серьезная модернизация проведена в 1955 году. Она принесла повышение мощности с 50 до 52 л. с., усовершенствовались карбюратор, термостат, водяной насос, подшипники передних колес, рулевой механизм. Одновременно был увеличен диаметр колесных тормозных цилиндров, иным стало оформление панели приборов, машина получила более красивое рулевое колесо с кольцевой кнопкой сигнала и радиоприемник в качестве стандартного оборудования. А чтобы модернизированной «Победу» (ей присвоили индекс ГАЗ-20В) можно было легко узнать по внешнему виду, место «двухэтажной» облицовки передней части кузова заняла решетка совсем другой формы, с массивными «дутыми» декоративными накладками. Одновременно с переднего бампера исчезла пере-

мычка, соединявшая его «клыки», а переднее крыло приобрело облагороженную форму. Таким образом, за 12 лет «Победа» дважды подвергалась модернизации.

Наряду с пятиместным четырехдверным кузовом «седан» завод выпускал с 1949 по 1953 год модификацию автомобиля с кузовом «кабриолет». Поскольку на «Победе» был применен несущий кузов, то есть одновременно выполняющий функции рамы и несущий на себе все агрегаты машины, то одним из его главных силовых элементов являлись крыша и боковины. Поэтому создание открытой модификации на базе легкового автомобиля с несущим кузовом представляло определенные трудности.

Вот почему на «Победе» с кузовом «кабриолет» сохранены жесткие боковины, охватывающие проемы дверей. Отсутствие жесткой крыши компенсировано добавлением разного рода усилителей. В результате «кабриолет» оказался на 35 кг тяжелее «седана», из-за наличия брезентового верха несложно ухудшилась обтекаемость и, как следствие, уменьшилась (со 105 до 100 км/ч) максимальная скорость и возрос (с 11,0 до 11,5 л на 100 км) средний расход топлива.

Помимо серийных модификаций «Победы», существовали многочисленные экспериментальные разновидности этой замечательной машины. В 1948 году родились опытные образцы ГАЗ-М20 с измененной внешностью: иное оформление передней части кузова, другие крылья, четко выраженный багажник вместо покатой «спины», широкое заднее стекло. Примерно в это же время в НАМИ (Научный автомобильный институт) для «Победы» спроектировали и изготовили экспериментальные образцы автоматической гидромеханической передачи НАМИ-Д2. Специалисты института в 1952 году разработали и

вариант более мощного двигателя: для «Победы».

Как известно, на машине стоял нижнеклапанный двигатель. Переход на расположение клапанов в головке цилиндров сулил выигрыш в мощности, но требовал капитальной реконструкции всего двигателя. Поэтому в опытном моторе НАМИ в головке располагались только впускные клапаны, а выпускные остались на прежнем месте. Такой двигатель с рабочим объемом, увеличенным до 2,5 л, и двумя карбюраторами развивал мощность 91 л. с. и был установлен на автомобиль, подготовленный для участия в гонках.

И если речь зашла о гонках, то нельзя не упомянуть о двух машинах, построенных на базе «Победы» Горьковским автозаводом. Первая, построенная в 1950 году, отличалась от серийного образца закрытым двухместным обтекаемым кузовом. Машина, названная «Победа-Спорт», снабженная форсированным до мощности 70 л. с. двигателем, весила 1200 кг (то есть на 260 кг легче стандартной) и развивала скорость 160 км/ч. На ней заводские водители-испытатели М. Метелев и В. Родионов стали первыми чемпионами СССР по автоспорту.

К соревнованиям 1951 года ГАЗ подготовил новую машину, с более совершенным по форме сигарообразным кузовом и испытанными агрегатами «Победы». Двигатель ГАЗ-М20 имел увеличенный до 2,49 л рабочий объем, а горючая смесь подавалась в его цилиндры с помощью нагнетателя. В результате мощность возросла до 105 л. с., и «ГАЗ-Торпедо» (так назывался этот автомобиль, весивший 1100 кг) достиг скорости 191 км/ч.

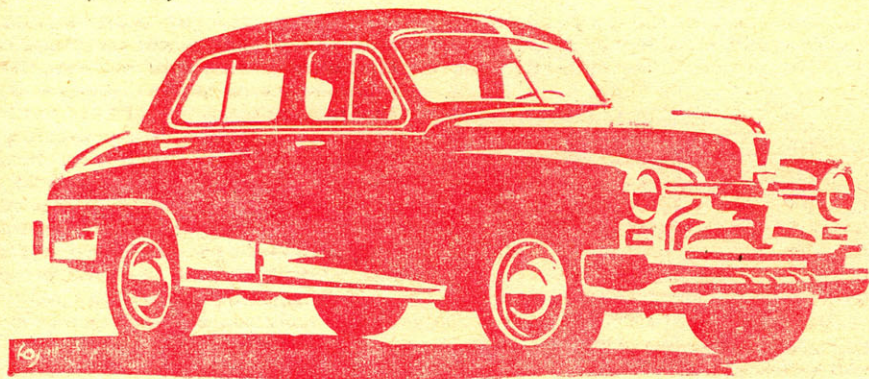
Опыт, накопленный в гонках, не прошел даром. Когда в 1956 году завод начал производство «Волги», то на самой первой ее разновидности, ГАЗ-М21Б и ГАЗ-М21Г, стоял «победовский» нижнеклапанный мотор с рабочим объемом, увеличенным до 2,2 л (88×100), и мощностью 65 л. с. Вообще говоря, двигатель «Победы» жил долго. Его применяли на легких грузовиках УАЗ-450, «джипах» ГАЗ-69.

Да и сама «Победа» жила долго. И не только в виде машин-ветеранов, сохранившихся благодаря стараниям и заботе своих владельцев. С 1951 года ее начали выпускать в Польской Народной Республике на заводе ФСО в Варшаве. И дали ей имя «Варшава».

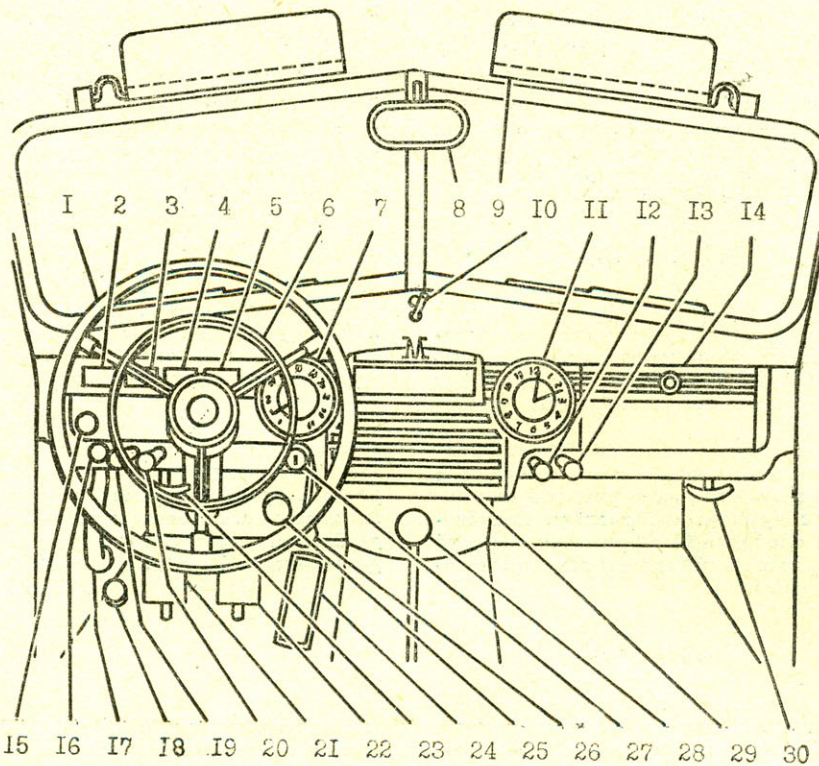
«Варшава» получила со временем более современный верхнеклапанный двигатель мощностью 70 л. с., изменилась форма передней и задней частей кузова, уменьшился с 16 до 15 дюймов диаметр дисков колес, но машина по-прежнему (вплоть до прекращения ее производства в 1973 году) сохранила унаследованные от ГАЗ-М20 прочность, выносливость, долговечность.

«Победа» получила высокую оценку не только в ПНР. Тысячи машин этой марки успешно работали в Венгрии, Германии, Болгарии, Румынии, Чехословакии и других странах. Английский журнал «Мотор» в 1952 году отмечал, что это «автомобиль исключительно русский...», «сконструирован в первую очередь для надежной работы...» и что советская машина является интересным и практичным автомобилем.

Вариант модернизации «Победы» (1948 г.).







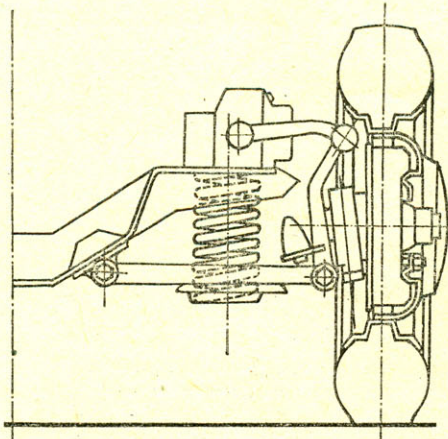
Органы управления и приборы автомобиля ГАЗ-М20 «Победа» (первого выпуска):

1 — рулевое колесо, 2 — амперметр, 3 — указатель уровня топлива в баке, 4 — указатель температуры воды, 5 — указатель давления масла, 6 — кольцо звукового сигнала, 7 — спидометр и счетчик пробега, 8 — зеркало, 9 — противосолнечный щиток, 10 — указатель включателей поворота, за ним включатель стеклоочистителя, 11 — часы, 12 — кнопка управления воздушной заслонкой карбюратора («подсос»), 13 — электрозажигалка, 14 — вещевой ящик, 15 — контрольная лампа ручного тормоза, 16 — регулятор отопления, 17 — рычаг стояночного тормоза, 18 — ножной переключатель света, 19 — центральный переключатель света, 20 — кнопка управления дросселем («постоянный газ»), 21 — педаль сцепления, 22 — педаль тормоза, 23 — рукоятка жалюзи радиатора, 24 — акселератор («педаль газа»), 25 — рукоятка клапана вентиляции, 26 — включатель стартера, 27 — замок зажигания, 28 — рычаг переключения передач (на позднейших выпусках расположен на рулевой колонке), 29 — место для радиоприемника (на автомобилях первого выпуска не устанавливался), 30 — рукоятка замка капота.

Когда вы возьметесь за изготовление модели «Победы», надо иметь в виду, что машины 40-х и 50-х годов имели кузова, панелям которых была придана значительная кривизна. Поэтому при моделировании очень важно повторить характер кривизны поверхности на том или ином участке кузова. Если для моделей автомобилей 20—30-х годов первостепенное значение имеет точная передача мелких деталей и подробностей, то для «Победы» и ее современников на первый план выступает необходимость воспроизведения формы кузова.

Эта задача применительно к машине ГАЗ-М20 облегчается тем, что на улицах еще нередко встречаются «Победы»-ветераны, и всегда есть возможность «подсмотреть», а подчас и сфотографировать нужную подробность. Однако не забывайте, что владельцы этих автомобилей часто используют разные «чужие» детали, чтобы, как им кажется, сделать свою машину непохожей на другие. Облицовка радиатора: бамперы, шины, колеса, их колпаки, фары и фонари, различные украшения — вот наиболее часто встречающиеся инородные элементы.

У «Побед» по низу переднего крыла, обеих дверей, а также на передней части заднего крыла вдоль порога шло несколько размытое по форме ребро, как бы шрам от ушедшей в историю подножки кузова. Это ребро характер-



Вид спереди на передний мост и подвеску, частичный разрез колеса (схема).

но для машины, и его надо аккуратно и точно выполнить. Раз речь зашла о передних и задних крыльях, то советуем обратить внимание на то, что их нижняя кромка имеет очень малый радиус скругления; издали даже кажется, что и переднее, и заднее крылья снизу просто подрезаны по линейке.

Обратимся к деталям внешнего оформления кузова. Блестящих (хромированных) деталей было сравнительно немного: бамперы, планки облицовки радиатора, ободки фар, подфарников и задних фонарей, дверные ручки, крышечки над замками левой и правой передних дверей, надпись «Победа» на боковой части капота и декоративная рамка, охватывающая оба окна на боковине кузова. Ни ветровое, ни заднее, ни боковые стекла не имели собственных блестящих декоративных рамок. Корпус фонаря номерного знака красили в цвет кузова. Разумеется, колпаки колес были хромированными.

Интересная особенность. На машинах, выпущенных до 1950 года, на переднем и заднем бамперах были в их углублениях нанесены красные полосы. Позже их не стали делать. Кстати, о бампере. Передний до 1955 года имел перемычку между «клыками». Она исчезла с появлением новой облицовки передней части кузова.

Теперь остановимся на нескольких небольших, но важных при изготовлении модели деталях. В верхней части заднего левого крыла предусмотрена откидывающаяся крышка над пробкой бензобака. Перед ветровым стеклом находится открывающийся вентиляционный лючок. А в передней и задней дверях смонтированы поворотные форточки. Все эти детали можно выполнить открывающимися.

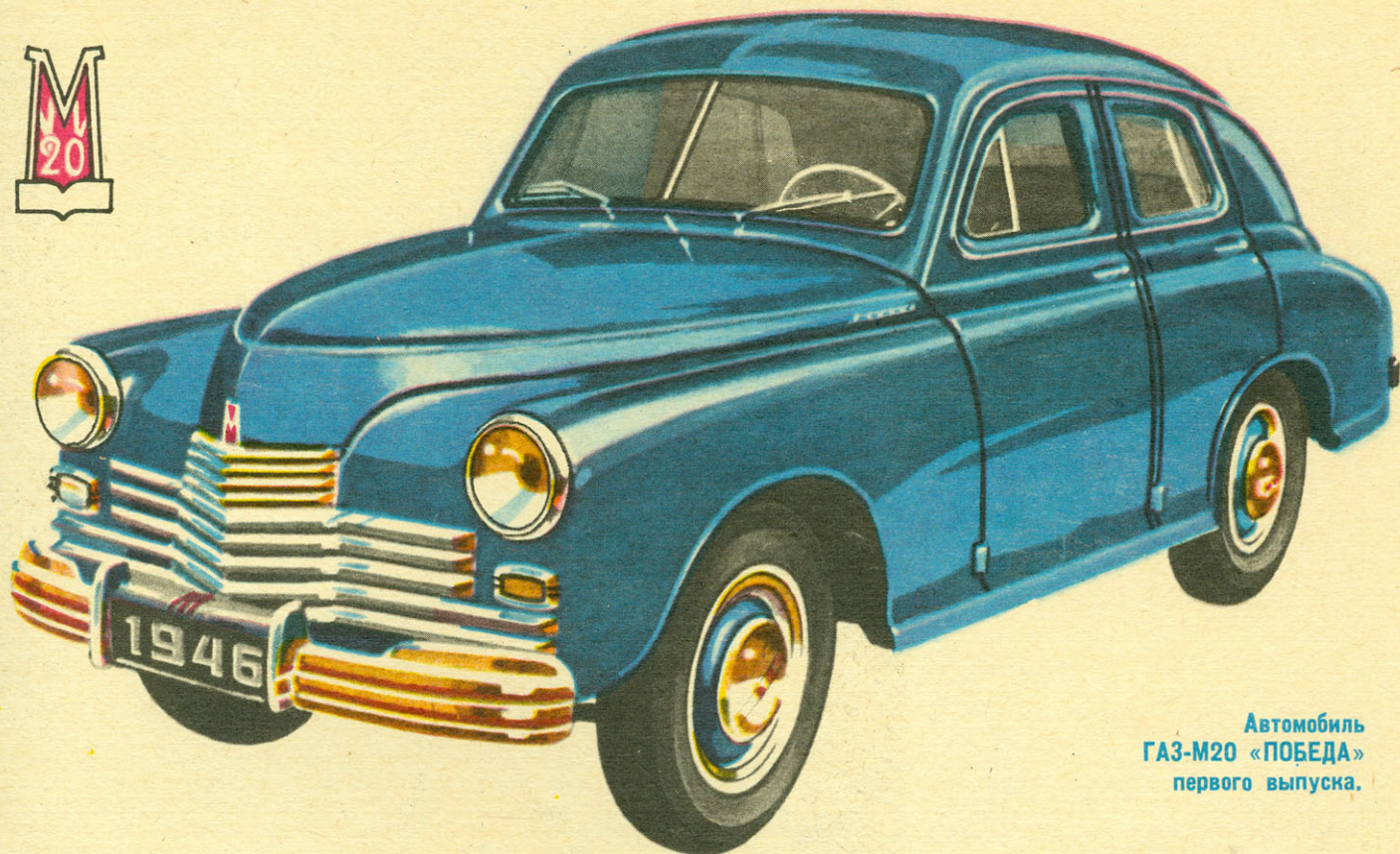
«Победа», как известно, была последним отечественным легковым автомобилем с наружными петлями дверей. На ней остались незапрятыми внутри нижние петли, которые хорошо бы показать на модели. В случае, если вы возьметесь делать модель автомобиля первого выпуска, имейте в виду, что плоский наконечник выпускной трубы располагался у левого конца заднего бампера, а сам глушитель помещался между бензобаком и задним бампером. На машинах более поздних выпусков глушитель поместили под днищем кузова, ближе к порогу передней правой двери, а наконечник выпускной трубы переселился к правому концу заднего бампера.

Номерной знак на «Победах» располагался вертикально над фонарем, освещавшим его, и выступал над поверхностью кузова.

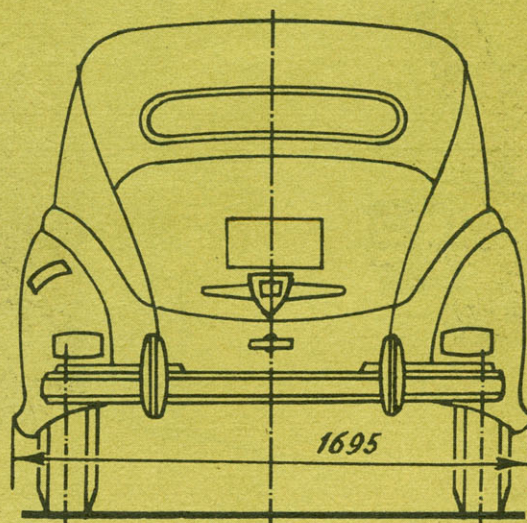
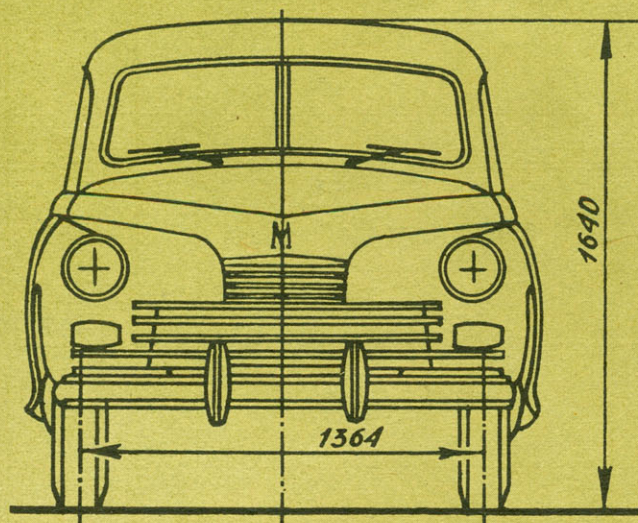
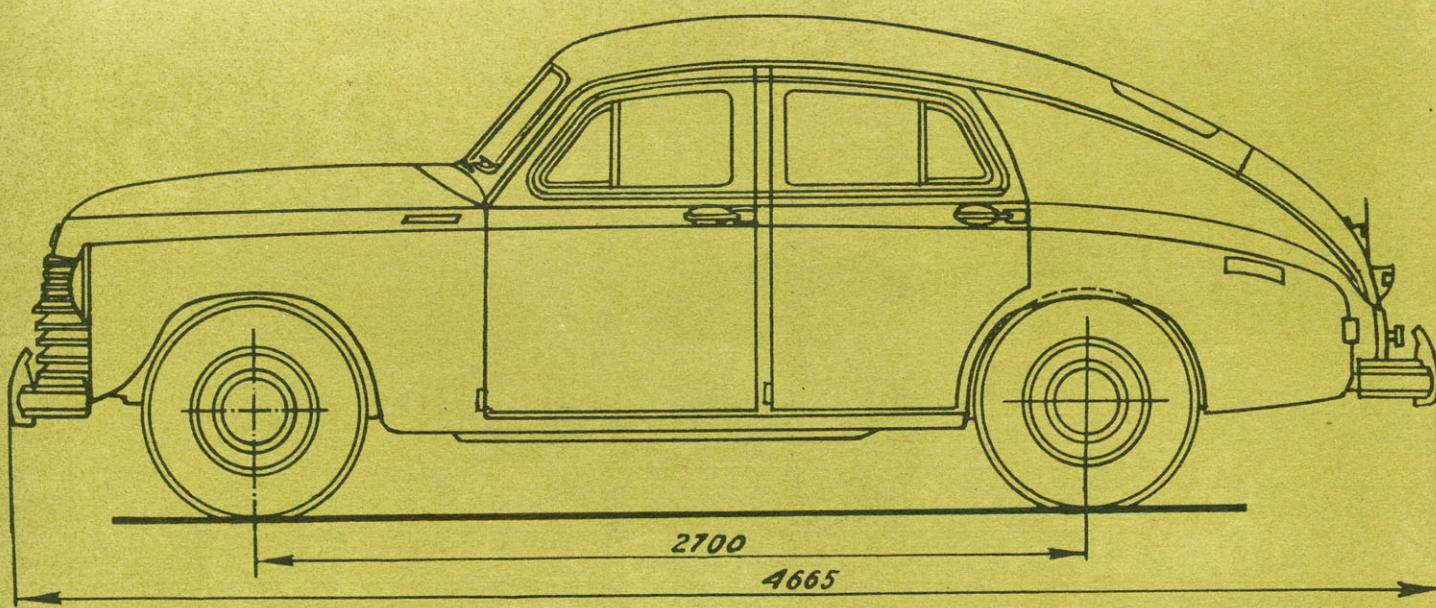
Для изготовления модели немаловажное значение имеет цвет. Серийные «Победы» окрашивали в сине-зеленый, темно-бежевый, вишневый цвета. У такси вдоль поясной линии от передней стойки шла полоса из черно-белых шахмечек, которая заканчивалась примерно над концом проема для заднего колеса. Московские такси «Победа» имели двухцветную окраску: капот двигателя и крыша — молочного цвета, а остальная часть кузова — темно-серого. С 1949 года в верхнем углу ветрового стекла появился зеленый фонарик.

Л. ШУГУРОВ





Автомобиль  
ГАЗ-М20 «ПОБЕДА»  
первого выпуска.

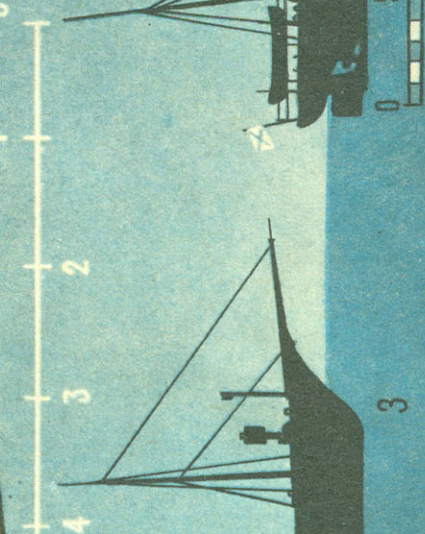
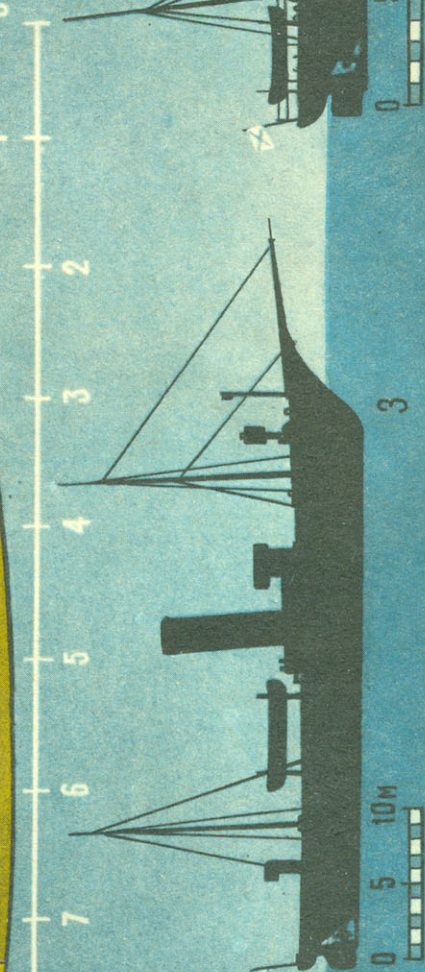
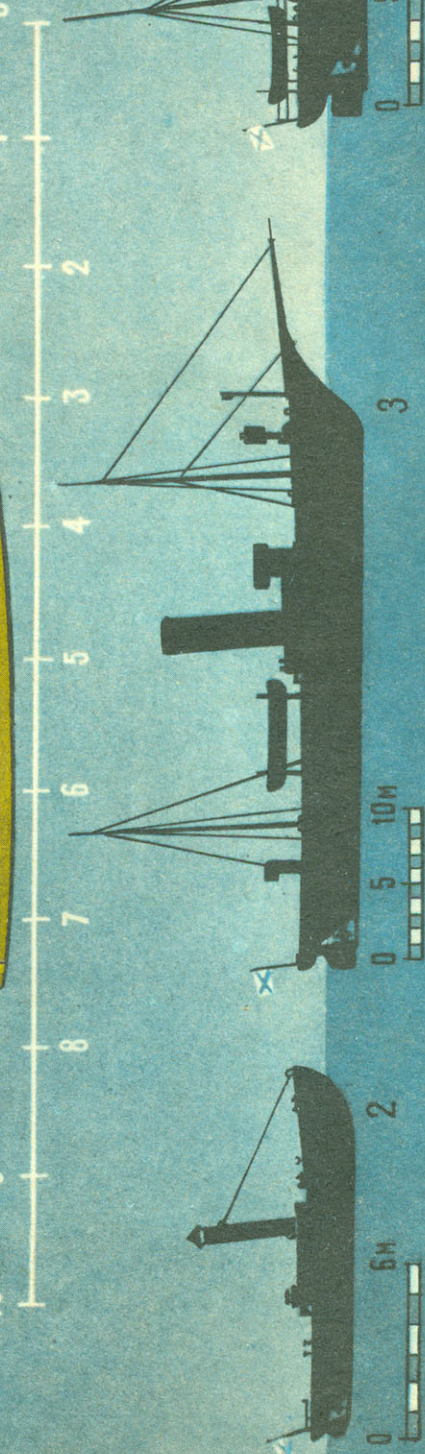
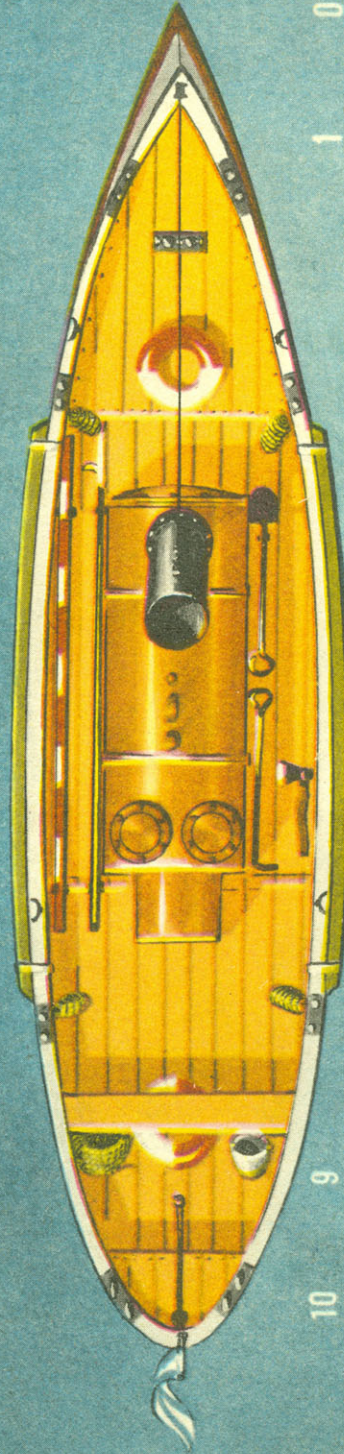
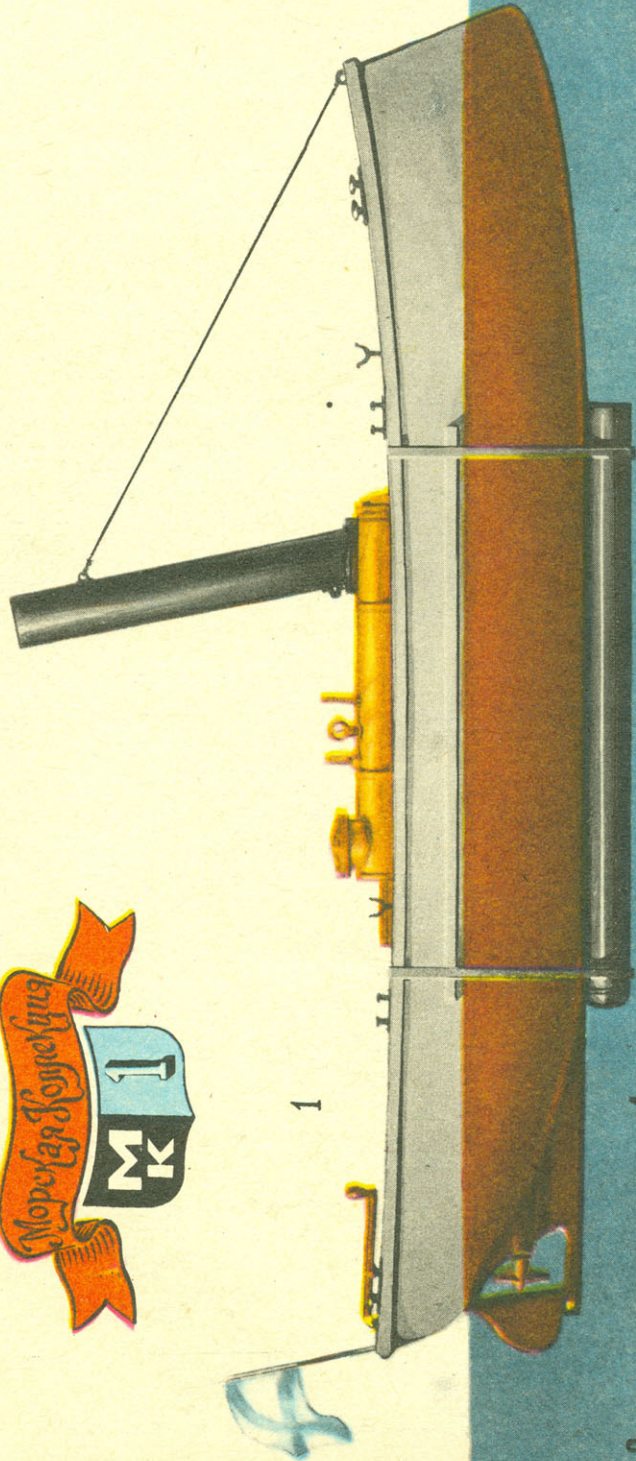
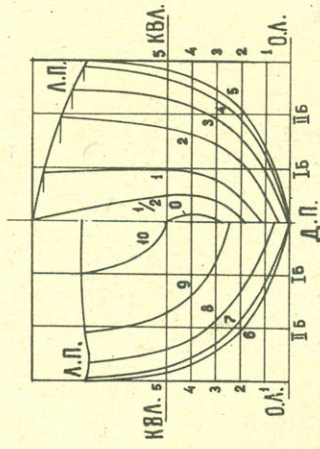




# «ЧЕСМА» —

ПЕРВЫЙ РУССКИЙ МИНОНОСЕЦ

1877 год







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

## ОТ ТАРАНА — К ТОРПЕДЕ

Автор серии — участник Великой Отечественной войны,  
бесстрашный командир «морского охотника»  
(о нем мы писали в № 4 «М-Н»),  
капитан 1-го ранга, ныне журналист И. П. ЧЕРНЫШЕВ

1. «ЧЕСМА» (Россия, 1877 г.);
2. «СИНОП» (Россия, 1877 г.);

3. «ВЗРЫВ» (Россия, 1877 г.);
4. «БАТУМ» (Россия, 1880 г.).

Едва лишь появились военные корабли и на водных просторах начали происходить морские бои, моряки стали искать способы, как быстрее потопить противника. Лучшим из всех считалось нанесение удара-тарана в самое уязвимое место корабля — его подводную часть.

Море через пробойну вырвалось внутрь грозного корабля, он терял плавучесть и без особого промедления шел на дно. Появление артиллерии сделало таран бессмысленным.

В XIX веке жизненно важные места паровых кораблей стали защищать броней, которая частенько выигрывала соревнование со снарядом. Потопить же противника артиллерией тоже оказалось уже непросто. И тогда военноморские специалисты вновь вернулись к идее таранного удара.

Военные моряки всех флотов ломали головы над тем, как бы добраться до подводной части вражеского корабля и нанести смертельную для него пробойну. Поиски решения проблемы велись в нескольких направлениях. Первое привело к появлению подводных плавательных аппаратов, управляемых человеком. Это были прообразы будущих подводных лодок. Они тогда еще не стреляли торпедами или ракетами, как сейчас, а лишь несли заряд. Нужно было прикрепить его к днищу стоявшего на якоре корабля противника. А там взрыв — и корабль на дне.

Другое направление — донные и якорные мины заграждения, впервые предложенные и примененные русскими моряками в XIX веке. Они тайно ставились на путях вражеских кораблей. И опять взрыв — и корабля нет.

Третье направление — шестовая мина, которой нужно было ткнуть в борт корабля противника. Раз — и его нет!

Все это вроде бы хорошо, но... Тихоходные подводные плавательные аппараты должны были проникнуть на вражеский рейд, подойти к жертве и прикрепить заряд к ее днищу. А противник не будет смотреть на это сложа руки!.. Мины заграждения тоже пассивны и ждут, пока на них кто-нибудь наткнется. При этом они не разбирают, чужой корабль или свой... Шесто-

вые мины, по сути, лишь удлиненный таран и требуют сближения с целью на очень короткую дистанцию... Нет, это не то! Флоту требовалось совершенно новое оружие.

В 1865 году талантливый русский изобретатель Иван Федорович Александровский, живший в Кронштадте, предложил первый в мире проект самодвижущейся мины, названной им «торпедо». В донесении Морскому министерству России об испытании этого нового оружия сообщалось, что «торпедо... три раза кряду проходило с большой меткостью назначенное для него расстояние в 2500 футов (1 фут = 0,3048 м. — И. Ч.), постоянно сохраняя при этом определенное ему шестифутовое углубление в воду. Начальная скорость его на расстоянии 1000 футов была 8 узлов, конечная — 5 узлов».

В 1877 году началась русско-турецкая война. Положение России на Черном море было довольно тяжелым: турецкий флот имел броненосцы, вооруженные мощной артиллерией, а у русских таких сил на этом море не было. Чтобы бороться с противником, лейтенант С. О. Макаров предложил активно применять катера, вооруженные сначала шестовыми минами, а позднее и торпедами.

Для использования торпед «беспокойный лейтенант», как прозвали на флоте Макарова, переоборудовал минные катера «Чесма» (1) и «Синоп» (2). Под килем первого из них прикрепили торпедный аппарат — трубу, из которой выстреливалась торпеда. Другой катер снабдили плотиком, служившим для выпуска торпеды. В момент стрельбы катера прицеливались в корабль противника всем корпусом (плотик команда катера подтягивала перед этим к своему борту).

В ночь на 16 декабря 1877 года в полной темноте оба катера под командой лейтенантов Зацаренного и Щешинского вошли на рейд Батуми и с дистанции в несколько десятков метров выпустили торпеды в турецкий броненосец. К огорчению команд катеров, одна торпеда попала в якорную цепь броненосца, а вторая прошла под его килем.

Юные корабли, историки морского флота, почитатели «Морской коллекции» нашего журнала! С этого номера мы начинаем третью серию статей полюбившейся вам рубрики. Как только публикации, посвященные подводным лодкам, подошли к концу, в редакцию поступило множество писем, в которых вы, не сомневаясь, что «Морская коллекция» будет продолжена, высказывали свои предложения и пожелания. Учитывая их [а сделать это было непросто], редакция остановила выбор на миноносцах.

Чем интересен этот класс боевых кораблей! Прежде всего тем, что, развиваясь стремительными темпами, они за время своего существования сильно видоизменились, пройдя путь от легкого катера с паровым двигателем, водоизмещением 6 т до крупного корабля водоизмещением 3—4 тыс. т. Изучая историю миноносного флота, знакомясь с характерными типами кораблей, можно поэтапно проследить их эволюцию. Это были: минный катер, миноноска, миноносец, эскадренный миноносец [эсминец] и, наконец, лидер эсминцев.

В современных эсминцах сочетаются значительная скорость, хорошая мореходность и большая дальность плавания. У них сильное оружие нападения и обороны. Все это позволяет им быть наиболее мобильными в ходе боевых действий и оперативно решать тактические задачи.

Миноносцы всегда были самым «гибким» классом кораблей, чутко откликающимся на любые новшества военно-морского оружия. Так, первоначально они предназначались только для нанесения торпедных ударов по крупным кораблям противника. Но в дальнейшем, войдя в состав эскадры, они становятся многоцелевыми кораблями. На них устанавливается мощная артиллерия (даже за счет торпедного оружия), которая способна поражать не только морские и наземные, но и воздушные цели; потом — глубинные бомбы и противолодочные торпеды для борьбы с подводными лодками. Кроме того, теперь эсминцы несут разведывательную и дозорную службу, охраняют корабли эскадры и суда, устанавливают минные заграждения, выводят торпедные катера в атаку, обстреливают побережье, а также выполняют другие задачи.

С появлением новых видов оружия [атомного и ракетного] класс эсминцев приобретает еще большее значение в военно-морских силах. Но в то же время начинается его деление на самостоятельные подклассы военных кораблей, имеющие узкоцелевое назначение. Современные эсминцы вооружены ракетами, имеют мощные радио- и гидролокационные системы, новейшее противолодочное и противовоздушное оружие, оснащены также средствами противорадиолокационной защиты. Все это привело к тому, что в некоторых странах их водоизмещение приблизилось к водоизмещению довоенных крейсеров! Эти типы кораблей продолжают развиваться и в наши дни.



...Схватка была жестокой. Она длилась несколько суток. Так четко, самоотверженно и дисциплинированно, как в дни моонзундских боев, экипажи еще никогда не действовали. Десять эсминцев и шесть тральщиков врага отправились «кормить рыб». Три линкора, четыре миноносца и три тральщика едва убралась. Трусливо бежали вслед за ними и остальные корабли германского флота.

Это было ответом балтийских моряков на призы Ленина и решение своего съезда закрыть путь кайзеровскому флоту к революционному Петрограду.

Об эскадренном миноносце «Самсон» — герое моонзундского сражения, корабле — участнике Великой Октябрьской социалистической революции — читайте в следующем номере журнала. Сейчас мы публикуем его чертежи, рассказываем об истории создания корабля и приводим краткие технические данные (стр. 35—37).

Эскадренный миноносец «Самсон» относится к серии кораблей типа «Новик». Свое название он получил в честь мифического героя Самсона, обладавшего необычайной силой. Этот корабль был создан русскими конструкторами и построен на Металлическом заводе в Петрограде. Срок его строительства был удивительно коротким: заложен в июле 1915 года, спущен на воду в июне 1916 года, а уже в декабре введен в строй (за рубежом аналогичные корабли строились не менее двух лет).

14 января 1878 года эти же катера туманной тучью вновь проникли на батумский рейд. С расстояния 60—80 м они выстили в сторожевой корабль «Интибах» торпеды, которые взорвались почти одновременно. Сторожевик быстро накренился и через две минуты скрылся под водой. Это было первое в истории успешное применение торпед.

Минные катера того времени имели малое водоизмещение (6—8 т), весьма ограниченную дальность плавания (10—12 миль), плохую мореходность (могли плавать при волнении моря не более 1 балла) и обладали низкой скоростью (5—7 узлов). Поэтому они доставлялись в район боевых действий на корабле-матке, командование которым было поручено Макарову.

Почти одновременно с перевооружением минных катеров были построены и специальные носители торпед — миноносцы (так названы потому, что в то время торпеды назывались самодвижущимися минами). Они были очень похожи на своих предшественников — минные катера, только крупнее: водоизмещение — около 20 т, скорость — 12—15 узлов, вооружение — одна-две торпеды и одна-две пушки калибра 30—37 мм. Как и у минных катеров, мореходность и дальность плавания у них

были явно недостаточными для самостоятельных действий.

Поэтому в 1877 году в Петербурге был построен первый в мире мореходный миноносец «Взрыв» (3). Имея водоизмещение 180 т, он мог развивать скорость до 12,5 узла и был вооружен одним неподвижным подводным торпедным аппаратом, проходящим через форштевень (влияние тарана!). Корабль был довольно солидных размеров, но слабовато вооружен.

В 1880 году по улучшенному проекту отечественных инженеров, принявших во внимание и опыт русско-турецкой войны, и недостатки «Взрыва», строились миноносцы «Батум» (4) (водоизмещение 48 т) и «Сухум» (66 т), развивавшие скорость более 15 узлов. Вооружение состояло из двух однотрубных торпедных аппаратов, расположенных под палубой по обе стороны форштевня, и двух пушек калибра 37 мм.

Спустя пять лет русские моряки и инженеры построили на Балтийском заводе в Петербурге первый в мире двухвинтовой 68-тонный миноносец «Котлин». Вооружение у него осталось таким же, но наличие двух винтов резко улучшило маневренные качества и живучесть корабля.

Создателям эсминца удалось в пределах относительно небольшого по размерам корпуса (длина 98,0 м, ширина 9,3 м, осадка 3,0 м, водоизмещение 1260 т) разместить весьма мощное вооружение: четыре пушки калибром 102 мм, два пулемета, три трехтрубных торпедных аппарата калибра 450 мм, корабль мог принять для постановки 80 мин заграждения. Экипаж эсминца — 150 человек.

Удачные обводы и мощные механизмы (две турбины по 15 тыс. л. с.) позволили ему развивать скорость до 35 узлов. Корабль обладал хорошей мореходностью и дальностью плавания — 2800 миль (со скоростью 15 узлов).

В период первой мировой войны эсминцы типа «Новик» были самыми мощными по вооружению и самыми быстрыми по сравнению с кораблями этого класса других стран, в том числе и таких морских держав того времени, как Англия, Франция, Италия и Германия. Даже в годы Великой Отечественной войны они принимали активное участие в боевых действиях на всех наших морских театрах и превосходили по своим качествам многие зарубежные корабли данного класса более поздней, военной постройки.

Стремление к дальнейшему увеличению дальности плавания и мореходности вызвало заметный рост водоизмещения миноносцев. Так миноносец «Пернов», построенный в 1892 году, имел водоизмещение 120 т и обладал скоростью 26 узлов. Тем не менее миноносцы продолжали существенно уступать в мореходности и дальности плавания крупным кораблям и не могли ходить в составе эскадры. Поэтому в русском флоте в 1886 году был построен первый в мире минный крейсер «Лейтенант Ильин», явившийся переходным типом от миноносца к эскадренному миноносцу, родившемуся в начале XX века.

Минный крейсер «Лейтенант Ильин» имел водоизмещение 740 т, развивал скорость до 20 узлов, а вооружение состояло из одного носового неподвижного и двух однотрубных поворотных палубных торпедных аппаратов (позднее — еще два), а также пяти 47-миллиметровых и десяти 37-миллиметровых орудий.

Незадолго до русско-японской войны вице-адмирал С. О. Макаров писал: «...явление, замечаемое в настоящие годы, что размер кораблей каждого класса увеличивается, повторилось и с миноносцами. От паровых катеров в 6 т перешли к миноносцам в 20 т, но потом стали строить миноносцы типа «Батум» в 60 т и назвали их миноносцами, а в настоящее время обыкновенный миноносец имеет водоизмещение более 100 т. Увеличение миноносцев делалось по преимуществу для того, чтобы придать им большую скорость и больший район действия».

Миноносцы росли в размерах, повышалась их мореходность, усиливалось вооружение. Таков закон развития сил флота. Но Макаров не мог даже предвидеть, что ждало их впереди.

(Продолжение следует)

**ТАРАН** — выдающаяся вперед часть форштевня, служащая для нанесения неприятельскому кораблю пробойны в подводной части борта.

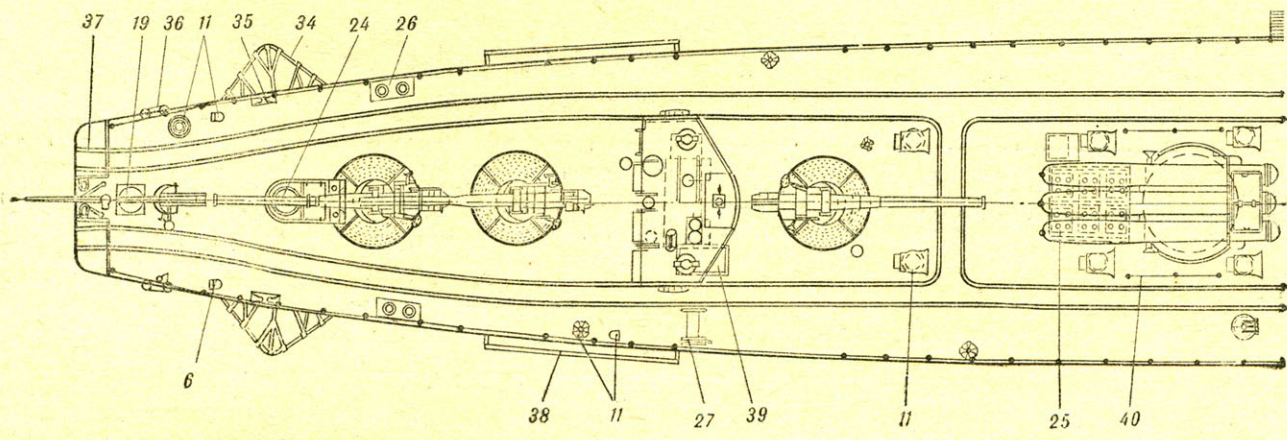
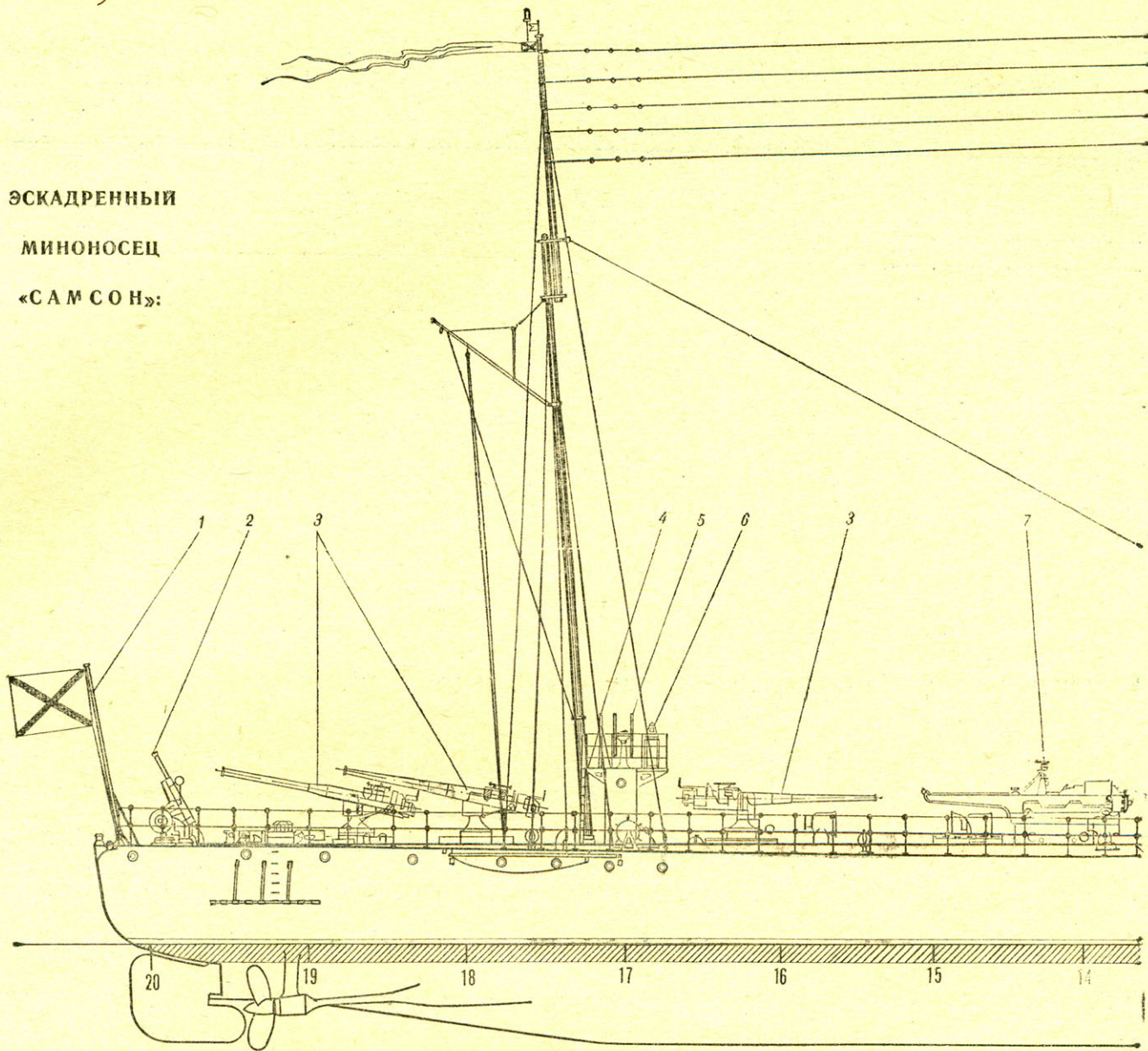
**МОРСКАЯ МИНА ЗАГРАЖДЕНИЯ** — неподвижное герметическое устройство, находящееся в воде и содержащее взрывчатое вещество для разрушения подводной части корпуса корабля противника.

**ШЕСТОВАЯ МИНА** — боевой заряд, укрепленный на длинном шесте, выдвинутом за форштевень атакующего катера, и взрывающийся от соприкосновения с подводной частью борта вражеского корабля (своего рода «гибрид» тарана и морской мины).

**ТОРПЕДА** — сигарообразный снаряд, имеющий двигатель для перемещения в воде в заданном направлении и на определенной глубине; при столкновении с целью заряд, расположенный в головной части, взрывается и разрушает подводную часть борта или днища цели.



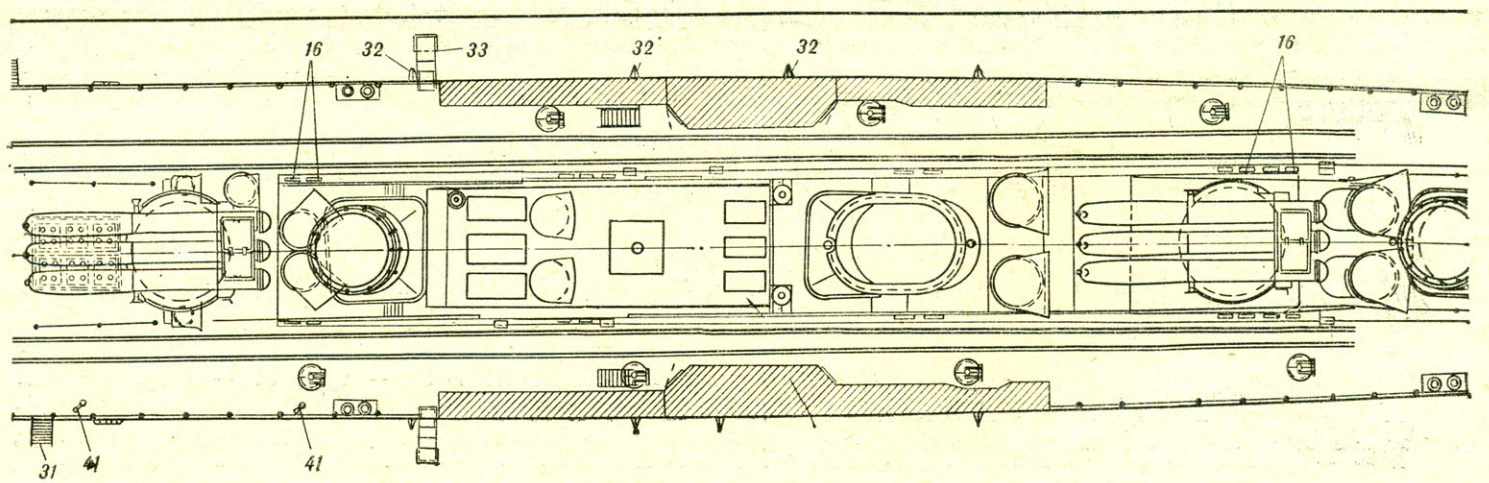
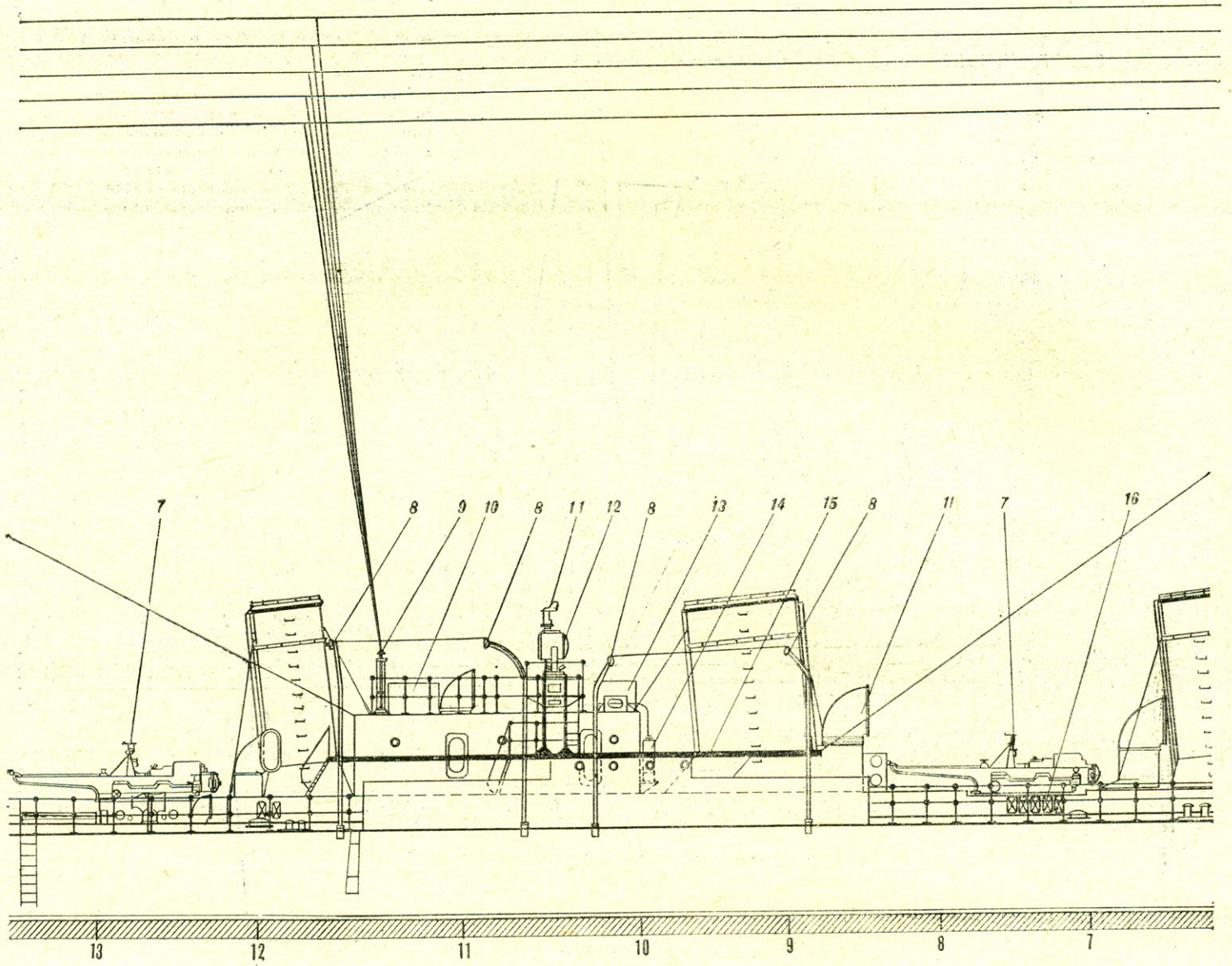
**ЭСКАДРЕННЫЙ  
МИНОНОСЕЦ  
«САМСОН»:**



1 — флагшток, 2 — зенитная пушка, 3 — 102-мм орудие, 4 — прибор управления огнем, 5 — штурвал, 6 — компас, 7 — торпедный аппарат, 8 — шлюпбалка, 9 — вывод антенн, 10 — рундуки, 11 — вентилятор, 12 — прожектор, 13 — расходные баки, 14 — бачки питьевой воды, 15 — ростры, 16 — вентиляционные решетки, 17 — трапбалка, 18 — дальномер, 19 — люк, 20 — крышки канатных ящиков, 21 — цепной стопор, 22 — якорная цепь, 23 — битенг, 24 — шпиль, 25 — световой люк, 26 — кнехты, 27 — выюшка для тросов,

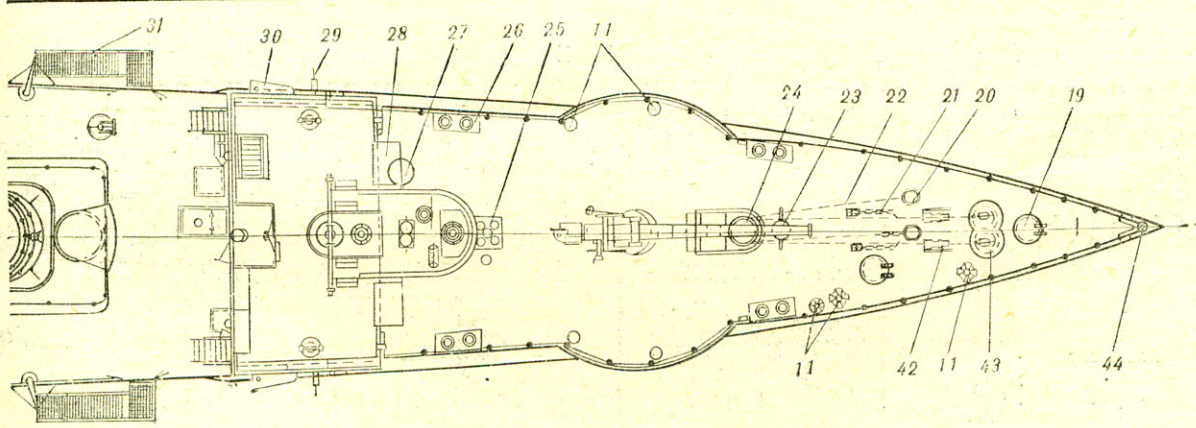
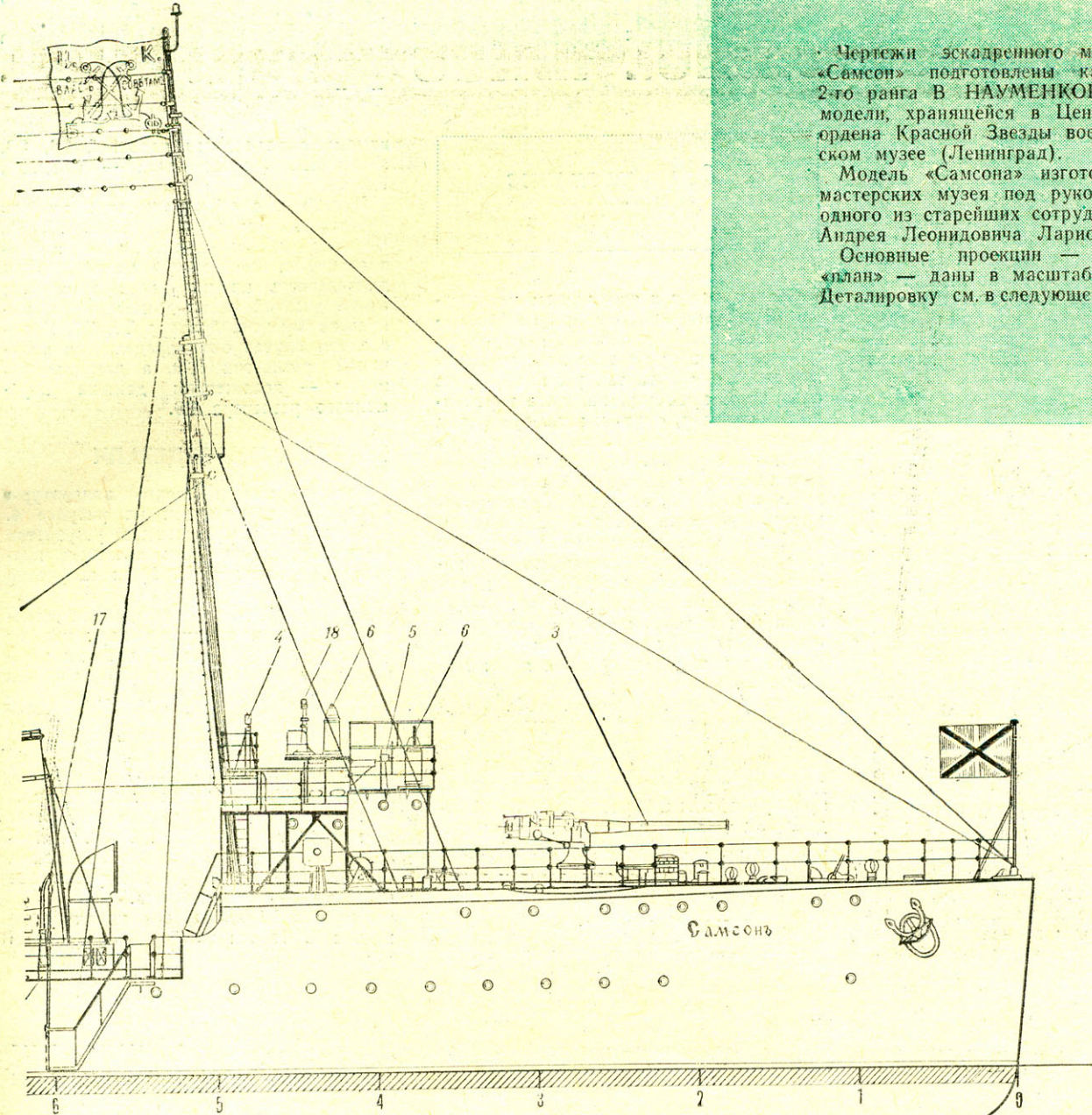
28 — козырек над столом штурмана, 29 — пулемет, 30 — отличительный огонь, 31 — трап, 32 — опорная обйма шлюпбалки, 33 — мусорный рукав, 34 — обвод-предохранитель винтов, 35 — полукипы, 36 — спасательный круг, 37 — минные рельсы, 38 — выстрел, 39 — кормовой мостик, 40 — ограждение торпедных аппаратов, 41 — вентиляционные горловины цистерн, 42 — стопор якорь-цепи, 43 — клюзы, 44 — гюйсшток.







Чертежи эскадренного миноносца «Самсон» подготовлены капитаном 2-го ранга В НАУМЕНКОВЫМ по модели, хранящейся в Центральном ордена Красной Звезды военно-морском музее (Ленинград).  
 Модель «Самсона» изготовлена в мастерских музея под руководством одного из старейших сотрудников — Андрея Леонидовича Ларионова.  
 Основные проекции — «бок» и «план» — даны в масштабе 1:200. Детальровку см. в следующем номере.





# ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ ПЛЮС ДИСКРЕТНОЕ

В аппаратуре «Диспроп» использован принцип широтно-импульсной модуляции. Изменяемая длительность пауз используется для пропорционального управления рулем поворота. Внутренняя часть импульса заполняется частотами дискретных команд (рис. 1). Если не исключить влияние последних на пропорциональные команды, передние или задний фронты импульса будут нарушены: изменится длительность паузы и руль модели будет отклоняться произвольно.

## ПЕРЕДАТЧИК

Задающий генератор (рис. 2) собран на транзисторе Т1 с кварцевой стабилизацией частоты. Резонансная частота кварца — 9,04 МГц. Нагрузкой генератора служит контур L1, C4, настроенный на частоту 27,12 МГц (3-я гармоника кварца).

Выходной каскад (Т2) собран на транзисторе КТ904А. Его можно заменить на КТ603, но в этом случае мощность в антенне уменьшится до 150 мВт.

Нагрузкой выходного каскада служит П-образный контур С8, L3, С10, настроенный на частоту 27,12 МГц. Конденсатор С9 — разделительный. К выходному каскаду через удлинительную катушку L4 подключена антенна Ан1. В качестве конденсатора С11 используется емкость между выводными колпачками резистора МЛТ-0,25, величина которого должна быть больше 300 кОм. В этом случае токопроводящий слой с резистора можно не удалять.

Дроссель Др2 и конденсаторы С5 — С7 образуют фильтр, устраняющий самовозбуждение выходного каскада передатчика.

## ШИФРАТОР

Генератор импульсов — мультивибратор на транзисторах Т5, Т6 (рис. 3) — через ключ Т3, Т4 управляет работой мультивибратора дискретных команд (Т1, Т2). Время задержки включения мультивибратора дискретных

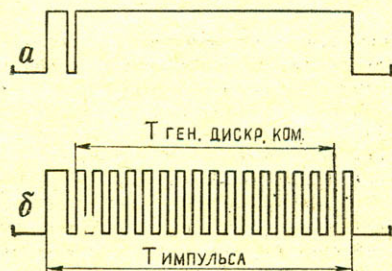


Рис. 1. Формы сигналов с выхода шифратора: а — дискретные команды не подаются; б — дискретный канал включен.

Рис. 2. Принципиальная схема передатчика.

## Радиоуправление моделями

Сейчас, когда в спортивном моделизме пропорциональное радиоуправление повсеместно вытесняет дискретное, правомерен вопрос: а во всех ли видах модельного спорта так уж необходима аппаратура пропорционального управления? Например, судо- и автомоделистам пропорциональный канал нужен для управления рулем. А для подачи ходовых команд «вперед», «назад», «малый», «средний», «полный» рациональнее использовать дискретную аппаратуру. Если учесть, что модели кораблей и автомобилей могут выполнять множество второстепенных эффектных и интересных команд (например, включение гудка или sireны, работа сигнальными огнями, поворот орудийных башен, стрельба и т. д.), становится ясно: моделисту важно иметь универсальную аппаратуру, совмещающую в себе функции дискретного и пропорционального управления.

Предлагаем вниманию читателей радиоаппаратуру «Диспроп» (дискретно-пропорциональная), разработанную Владимиром Дьячихиным. Его конструкция хорошо зарекомендовала себя во многих соревнованиях (в том числе и международных).

**НАПОМИНАЕМ:**  
на постройку передатчика  
необходимо получить разрешение  
в местном радиолюбере  
или комитете ДОСААФ.

ТАБЛИЦА

L1	14 вит.	ПЭВ-2	0,6
L2	4 вит.	ПЭВ-2	0,6
L3	7,7 вит.	ПЭВ-2	1,0
L4	17 вит.	ПЭВ-2	0,6

команд определяется цепочкой R4, C8, а момент выключения — цепочкой R6, C9.

Импульсы с обоих мультивибраторов поступают на формирователь Т7, Т8. Частоты дискретных команд могут быть практически любые при условии, если длительность их импульсов составляет менее десятой части длительности импульсов мультивибратора Т5, Т6. В последнем случае она определяется величиной резистора R10, а длительность паузы — положением движка переменного резистора R9.

## КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Внешний вид комплекта аппаратуры «Диспроп» представлен на рисунке 4.

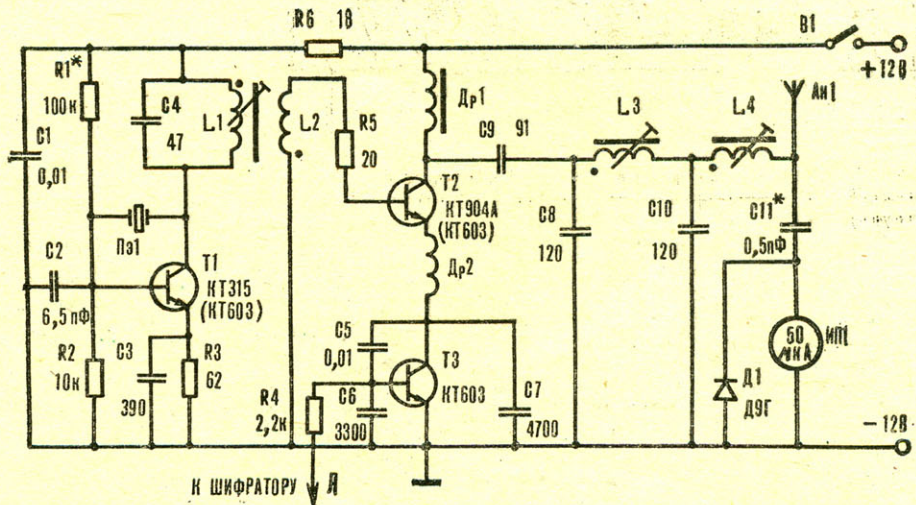
Схема радиопередающего устройства смонтирована на двух печатных платах: передатчик (рис. 5) и шифратор (рис. 6).

Катушки L1 — L4 передатчика намотаны виток к витку на каркасах от фильтров промежуточной частоты телевизоров «Авангард», «Старт» (внешний Ø 8,8 мм). Их точные данные приведены в таблице. Др1 — дроссель Д-0,1 (50 мкГн) намотан в один ряд виток к витку проводом ПЭВ-1 0,15 на ферритовом стержне 600НН Ø 2,8 мм, длиной 14 мм. Др2 имеет бескаркасную намотку Ø 2,2 мм и содержит 5 витков провода ПЭВ-2 0,6. Ан1 — антенна от радиоприемников «Спидола», «ВЭФ». ИП1 — индикатор уровня от портативного магнитофона.

Катушка L1 шифратора намотана на кольцо Ø 10 мм из феррита Ф2000 и содержит 400 витков провода ПЭВ-1 0,12.

Транзисторы КТ315 — с любыми буквенными индексами. Можно применить и транзисторы КТ306, КТ312 сβ = 40 — 120.

Постоянные резисторы — МЛТ-0,25 или УЛМ; R9 — переменный резистор ПП-3-43. Конденсаторы: С9 — МБМ, С12 — К50-6, остальные — керамические КМ, КТ, Н-90 или Н-30.





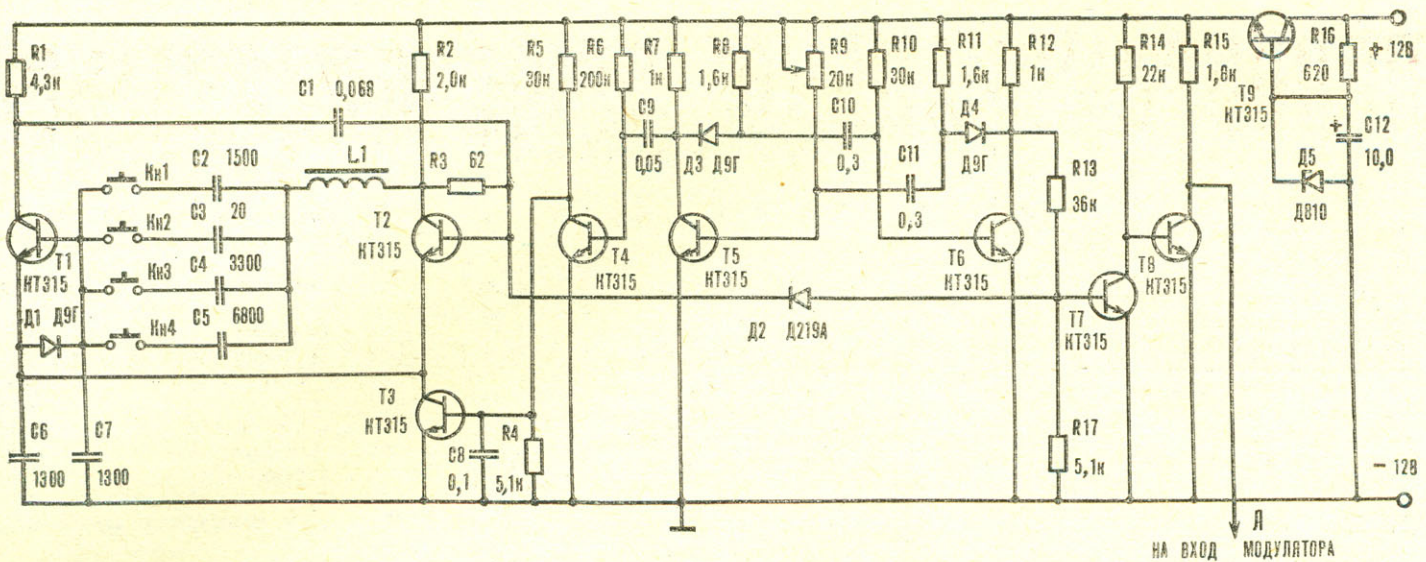


Рис. 3. Принципиальная схема шифратора.

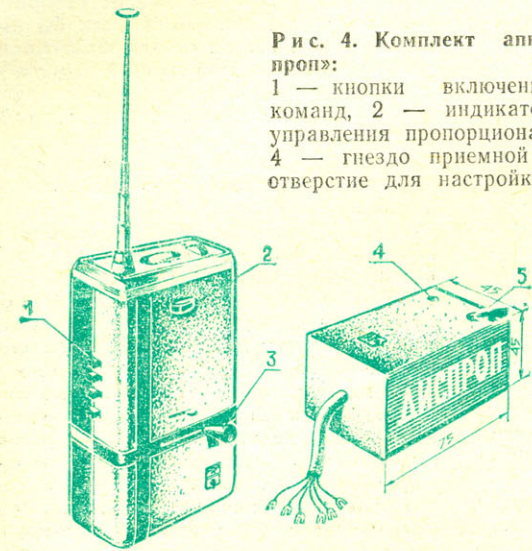


Рис. 4. Комплект аппаратуры «Диспроп»:

1 — кнопки включения дискретных команд, 2 — индикатор, 3 — ручка управления пропорциональным каналом, 4 — гнездо приемной антенны, 5 — отверстие для настройки контура.

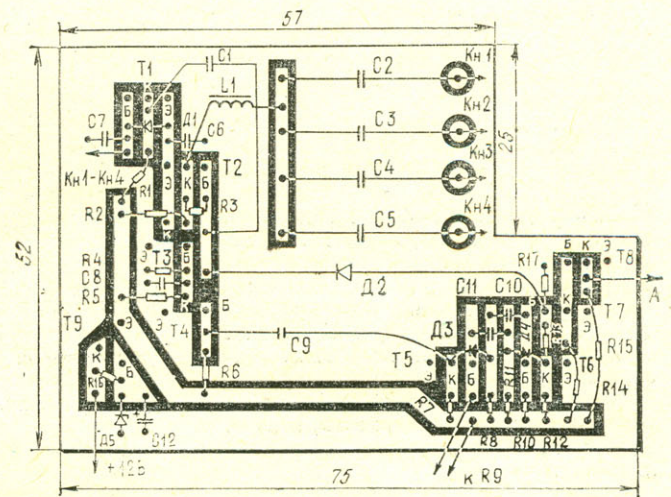


Рис. 6. Плата шифратора с расположением деталей (в зачерненных местах фольга отсутствует).

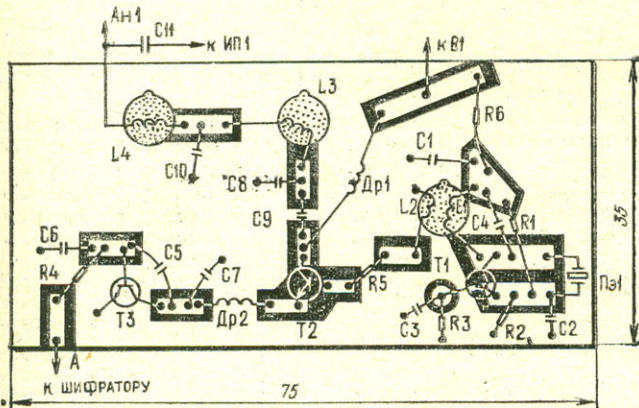


Рис. 5. Плата передатчика с расположением деталей (в зачерненных местах фольга отсутствует).

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ  
АППАРАТУРЫ «ДИСПРОП»**

Рабочая частота, МГц	27, 12
Промежуточная частота, кГц	465
Выходная мощность, мВт	300—400
Количество каналов управления:	2
а) пропорциональный канал — 2 команд («влево», «вправо»);	
б) дискретный канал — 4—6 команд	
Чувствительность приемника не хуже, мкВ	5—8

Питание передатчика, В	12—15
Питание приемника, ВБ	6
Ток, потребляемый передатчиком, мА	200
Ток, потребляемый приемником, мА	20—280
Вес приемника с сервоусилителем, г	70
Антенна передатчика — телескопическая длина, мм	950
Антенна приемника, длина, мм	300—500
Диапазон рабочих температур, С°	— 5 + 45

**НАЛАЖИВАНИЕ**

Операцию эту начинают с шифратора, контролируя длительность и форму импульсов по осциллографу.

Выбирают время работы мультивибратора Т1, Т2, изменяя величину резистора R6. (Вместо R6 временно впаивают переменный резистор на 300—400 Ом.) Добиваются, чтобы форма сигнала в точке А при включении любой дискретной команды соответствовала изображенной на рисунке 1.

**В. ДЬЯЧИХИН,**  
мастер спорта международного класса,  
**Л. КАТИН,**  
инженер

(Окончание в следующем номере)



# последнее слово за акустикой

И вот, став, наконец, обладателем высококачественного усилителя (см. «М-К» № 7, 8 за этот год), вы с радостью решаете: «Дело теперь за малым: не хватает только звуковых колонок».

Не откладывая в долгий ящик, вы отправляетесь в ближайший радиомагазин и, обнаружив там большое разнообразие звуковоспроизводящей продукции, невольно оказываетесь в затруднительном положении. А что же, собственно, выбрать?

Лучший советчик для специалиста — технические характеристики прибора. А любителю порой они мало что говорят. И все же попробуем разобраться, какими должны быть высококачественные звуковые колонки.

Начнем по порядку. Выясним, какую минимальную полосу частот они воспроизводят. Специалисты утверждают: от 30—45 до 15 000—18 000 Гц. И чем шире этот диапазон, тем с большим основанием колонки можно отнести к классу высококачественных. Но этого мало. Важно знать и какова неравномерность частотной характеристики в диапазоне частот. Согласитесь, неприятно, если какой-нибудь инструмент оркестра неправдоподобно громко звучит. Он заглушает другие инструменты, нарушая эстетическое восприятие звуковой картины в целом. Или, наоборот, вы не слышите звуков, характерных для определенных инструментов, например скрипок, придающих легкость и задушевность исполняемому произведению. Это говорит о неравномерном воспроизведении системой различных частот. Музыканты ограничили допустимую неравномерность величиной  $\pm 4$  дБ. Такая величина практически не ощущается даже взыскательными слушателями.

Идеальные колонки воспроизводят частоты от 20 до 20 000 Гц с неравномерностью на краях диапазона  $\pm 6$  дБ. Колонки с такими характеристиками стоят дорого, а разница в качестве звучания между ними и колонками с полосой 40—18 000 Гц  $\pm 4$  дБ практически малоощутима. К тому же последние обычно в 3—4 раза дешевле первых.

Еще одна важная характеристика колонок — коэффициент нелинейных искажений по звуковому давлению. Ясно, что в оценке этой характеристики нет двух мнений: чем меньше искажения, тем лучше. Но каков допустимый предел? Не выше 3% во всем диапазоне воспроизводимых частот.

Сколько разгорается споров, когда заходит речь об электрической мощности колонок! Как часто среди любителей стереофонии можно услышать нотки пренебрежения по отношению к колонкам малой мощности. А сколько достоинства в голосе обладателей сорока-, пятидесяти- или шестидесятиваттных колонок!

Есть ли у последних основание для этого? И да и нет. Ведь о возможностях колонок судят практически по величине развиваемого ими звукового давления, или, как говорят, громкости звучания. Последняя, естественно, зависит от подводимой к колонке электрической мощности. Но есть и еще один показатель, без которого заранее нельзя определить, какая колонка звучит громче. Имеется в виду коэффициент полезного действия громкоговорителей, или, как принято сейчас говорить, головок. Десятиваттная колонка, укомплектованная головками с КПД, равным 15%, естественно, будет звучать громче, чем двадцативаттная колонка с головками, КПД которых равен 5%.

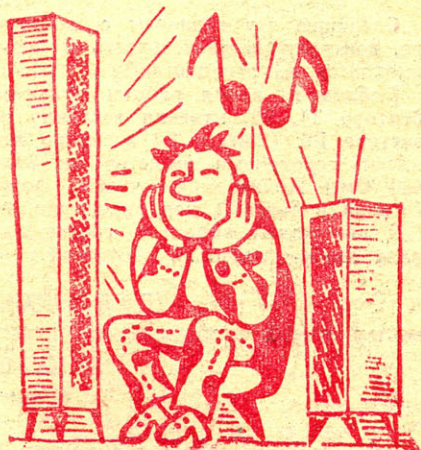
И все же предпочтение надо отдать колонкам больших мощностей. Они надежнее, вносят меньше искажений и, что очень важно, обладают большим динамическим диапазоном: звучат естественнее.

А что же ответить тем, кто спрашивает: «Какие колонки лучше: четырехомные или восьмиомные?» Если бы такой вопрос задали в пятидесятых годах, он вызвал бы недоумение. В ламповых УНЧ мощность, отдаваемая в нагрузку, не зависит от сопротивления колонок (конечно, если у выходного трансформатора предусмотрены отводы для подключения нагрузки различной величины).

Другое дело транзисторные усилители НЧ. У них выходная мощность зависит от величины нагрузки: чем меньше ее сопротивление, тем выше отдаваемая в нагрузку мощность. Следовательно, при прочих равных условиях низкоомные колонки будут развивать большее звуковое давление, чем высокоомные.

Исчерпываются ли параметры колонок перечисленными? Нет. Но другие имеют второстепенное значение. Например, отношение электрической мощности к объему или весу колонки, характеристики направленности и т. д.

Многих волнует, какие колонки лучше: акустические или компрессионные? Объективно различия в качестве звучания между колонками обоих типов нет. Все зависит от условий, в которых находится слушатель. Акустическое оформление компрессионных колонок почти не влияет на их частотную характеристику. Головки компрессионных колонок имеют большой ход диффузора, особо эластичную подвеску, низкую резонансную частоту, большие электрические мощности и невысокий КПД.





Наряду с такими достоинствами, как простота акустического оформления (глухой пятистенный ящик, заполненный звукопоглотителем), малые вес и размеры, компрессионные системы обладают и явным недостатком: необходимое звуковое давление обеспечивается большой электрической мощностью.

Акустические колонки имеют большие размеры. Да и конструкция их сложнее компрессионных. Зато требование к головкам таких колонок умереннее: недостатки громкоговорителя можно компенсировать соответствующим акустическим оформлением. Акустическая колонка, как и любой музыкальный инструмент, нуждается в тщательной настройке и имеет свое, только ей присущее звучание. Колонки эти звучат естественно даже на минимальных уровнях громкости, а звучание компрессионных приобретает естественность только на уровнях, близких к предельным. Последнее не всегда приятно и возможно.

## ПАРАМЕТРЫ КОЛОНОК:

**Полоса воспроизводимых частот (при неравномерности  $\pm 4$  дБ), Гц 40—18 000**  
**Электрическая мощность, Вт . . . . . 20**  
**Сопротивление постоянному току, Ом . . . . . 3**  
**Вес, кг . . . . . 15**  
**Размеры, мм — 800×370×270**

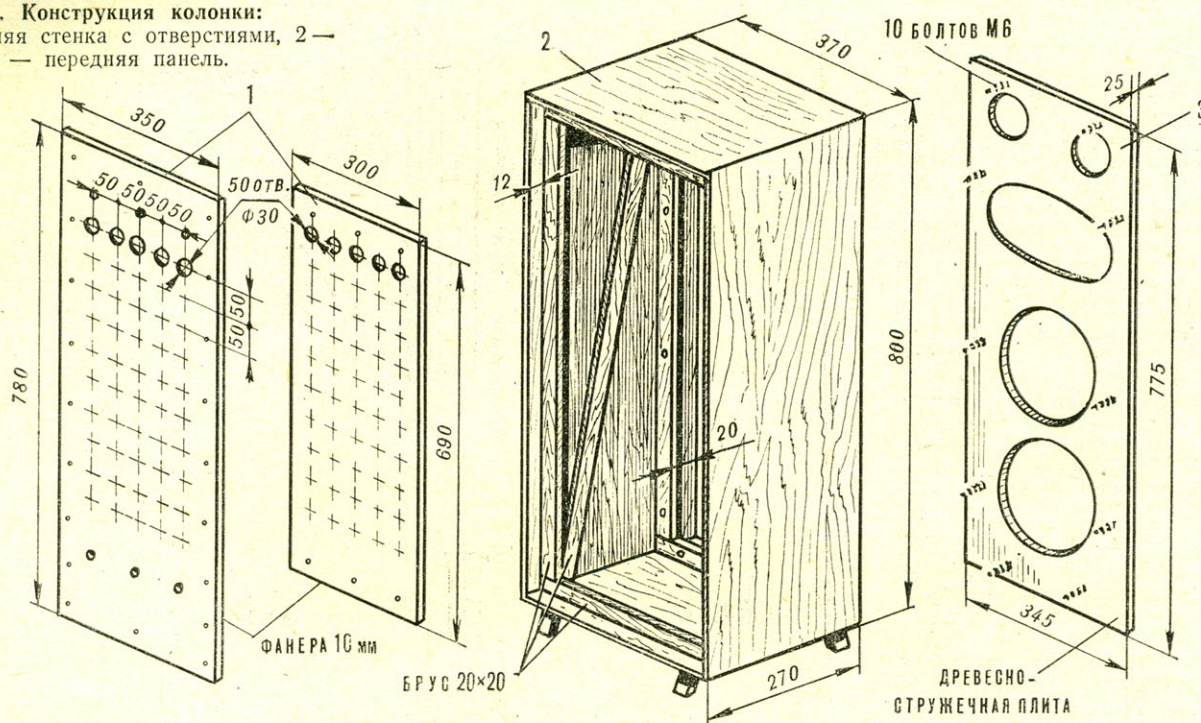
Предлагаем теперь вниманию читателей конструкцию относительно несложных акустических колонок. Их легко разместить в комнате средних размеров.

Каждая колонка содержит пять головок: две низкочастотные типа 6ГД-2 (частоты резонанса — 30 и 40 Гц), одну среднечастотную — 5ГД-1-РРЗ и две высокочастотные — 1ГД-3-РРЗ.

Конструкция колонки — на рисунке 1. Среднечастотная головка закрыта металлическим колпаком. Задняя стенка представляет собой панель акустического сопротивления (ПАС), состоящую из двух листов фанеры толщиной 8—10 мм. В них соосно просверлены 50 отверстий  $\varnothing 30$  мм. Между листами проложен холст. Его следует тщательно натянуть на одном из листов, закрепить и слегка смочить водой. Затем оба листа с помощью шурупов скрепляют вместе.

Применение ПАС позволяет хорошо

Рис. 1. Конструкция колонки: 1 — задняя стенка с отверстиями, 2 — корпус, 3 — передняя панель.



Несколько слов о размещении колонок. Некоторые владельцы стереофонической аппаратуры устанавливают колонки случайным образом: одну, например, на шкафу, а другую — в противоположном углу комнаты, на полу. Какими бы высокими качествами ни обладали они, воспроизводимая звуковая картина в этом случае будет искажена до неузнаваемости.

Иногда из-за недостатка места колонки ставят почти рядом. Естественно, о стереоэффекте говорить в этом случае не приходится.

Для правильной звукопередачи колонки располагают на одном уровне с головой слушателя и на одинаковом от него удалении. Расстояние между колонками — база — должно быть не менее двух метров.

В этом отношении преимущество на стороне компрессионных колонок: они меньше по размерам и их легче разместить в комнате.

задемпфировать низкочастотные головки, незначительно снизив их отдачу на низших частотах.

Соединения корпусов выполнены «в шип» и тщательно проклеены; боковые и верхняя стенки отфанерованы ценными породами дерева, покрыты нитролаком и отполированы.

Передние панели колонок изготовлены из древесностружечных плит толщиной 25 мм. Прежде чем обтянуть их декоративной тканью, по периметру делают 10 отверстий, в которые «впотаив» вставляют 10 болтов М6. С их помощью панели крепят к передним рамкам корпусов. Головки болтов заливают эпоксидной смолой. К основаниям колонок привернуты по четыре ножки высотой 150 мм. Электрическая схема соединений громкоговорителей — на рисунке 2.

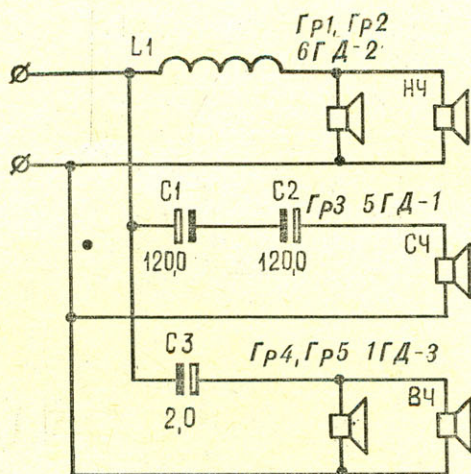


Рис. 2. Схема соединений громкоговорителей.

Ю. КРАСОВ,  
инженер



«ГИРД-09» — первая советская экспериментальная ракета, предтеча космических ракет нашего времени. Она была создана в ГИРДе (Группа изучения реактивного движения) под руководством С. П. Королева по проекту начальника 2-й конструкторской бригады М. К. Тихонравова.

17 августа 1933 года на Нахабнском полигоне под Москвой состоялся первый запуск ракеты. Она достигла высоты около 400 м, на что был оформлен соответствующий акт, который и по сей день хранится в Академии наук СССР.

Успешные испытания ракет «09», а затем «X» стали важным этапом в развитии советского ракетостроения.

## „ГИРД-09“

Ракета «09» состоит из головного обтекателя, приборного отсека, корпуса, имеющего снизу незначительную конусность, и хвостового обтекателя, который заканчивается соплом. К корпусу крепятся четыре стабилизатора. К их основанию для жесткости и устойчивости прикреплены обтекатели.

Обшивка приборного отсека и корпуса имеет продольные ребра жесткости, которые одновременно служат направляющими. В их углублениях размещаются трубы пускового станка.

Головной обтекатель при окончании полета сбрасывается. Он установлен на цилиндрическую нервюру и держится за счет плотной посадки. Внутри обтекателя помещается парашют, который через специальную скобу крепится к корпусу. После того как ракета достигнет высоты 1500 м, срабатывает пиропатрон, сбрасывается головной обтекатель и раскрывается парашют.

Каркас приборного отсека образуют две нервюры и четыре профиля жесткости. В приборном отсеке на торце кислородного бака установлен редукционный клапан, предназначенный для стравливания избыточного давления и заливки в бак окислителя — жидкого кислорода. Тут же установлен манометр для измерения давления в кислородном баке.

Корпус ракеты дюралюминиевый, клепанный. Внутри корпуса размещается кислородный бак, изготовленный из толстостенной дюралюминиевой трубы (с внутренним  $\varnothing 61$  мм). Жесткость его посадки обеспечивает промежуточная кольцеобразная нервюра. В доньшко бака ввернут кран подачи кислорода. На нижнюю часть крана навинчивается верхний торец камеры сгорания.

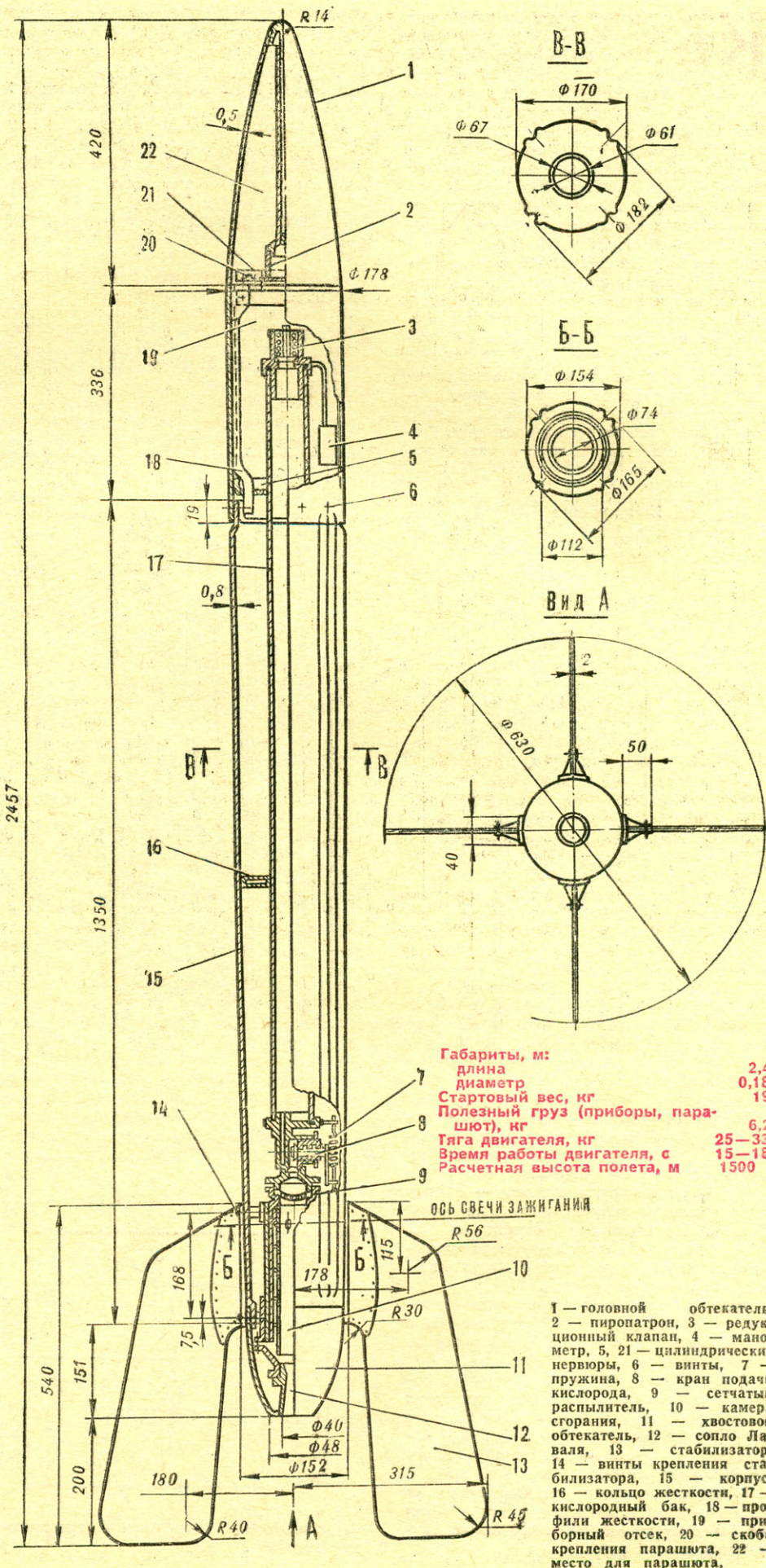
Обечайка — основная деталь камеры сгорания — снаружи покрыта листовым асбестом, внутри нанесен слой жаропрочного покрытия. В верхней части камеры сгорания установлена сетка, назначение которой распылять кислород.

Через дно в камеру сгорания вставляется металлический цилиндр, имеющий большое количество отверстий  $\varnothing 10-12$  мм. Снаружи на него на расстоянии 15—20 мм наварены тонкие металлические кольца; образуется конструкция, напоминающая соты. Эти кольца-соты заполняют твердым бензином (раствор канифоли в бензине, представляющий желеобразную массу), после чего цилиндр с горючим вставляют в камеру сгорания и закрывают доньшком камеры. Затем фиксируется нижний обтекатель, подводится бикфордов шнур или авиационная свеча. Ракета готова к запуску!

**Е. МАТЫСИН,**

бригадир сборщиков,

участник запуска ракеты «ГИРД-09»



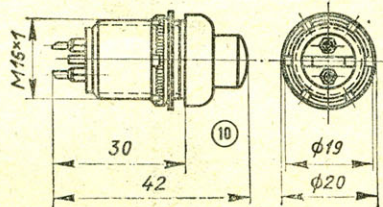
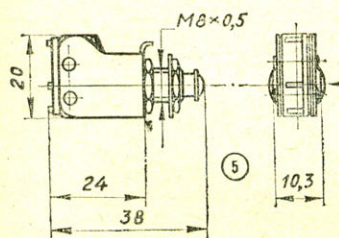
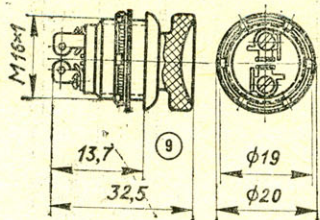
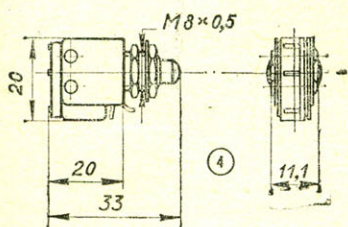
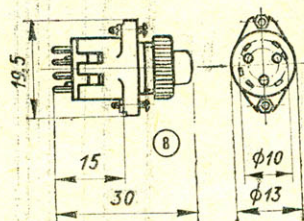
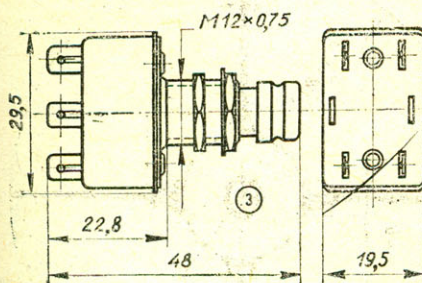
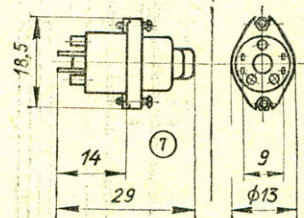
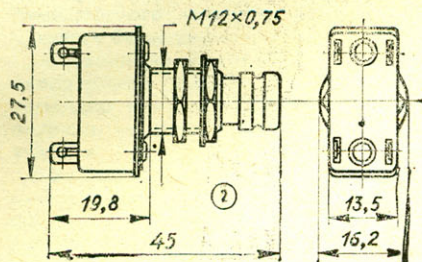
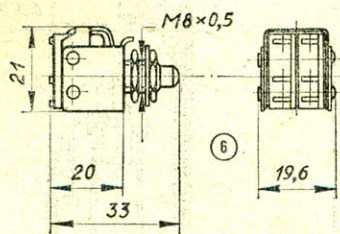
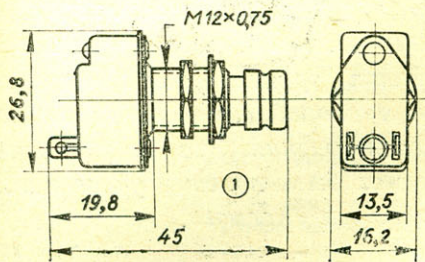


# КНОПКИ

(Окончание. Начало в № 9)



Радиосправочная  
служба «М-К»



КНОПКИ С ВРУБНЫМИ КОНТАКТАМИ позволяют коммутировать электрические цепи постоянного тока напряжением до 300 В, силой — до 6 А или переменного тока напряжением до 220 В, силой — до 5,5 А. Наибольшая величина коммутируемой мощности для постоянного тока — 160 Вт, для переменного — 600 Вт. Кнопки могут снабжаться резиновыми колпачками для защиты от пыли, грязи и воды.

СХЕМА	ТИП	ВЕС, г.	№ РИСУНКА
	К1	21	1
	К2	21	1
	К3	22	2
	К4	27	3

КНОПКИ МАЛОГАБАРИТНЫЕ изготавливаются двух типов: КМ и МПК. Кнопки КМ предназначены для коммутации электрических цепей постоянного тока напряжением до 30 В, силой — до 4 А и переменного тока напряжением до 250 В, силой — до 3 А. Наибольшая величина коммутируемой мощности для постоянного тока — 50 Вт, для переменного — 150 Вт.

Кнопки МПК предназначены для коммутации электрических цепей постоянного тока напряжением до 30 В, силой — до 500 мА. Наибольшая величина коммутируемой мощности — 10 Вт. Эти кнопки применяются в радиоэлектронной аппаратуре с печатным и объемным монтажом.

Кнопка МПК2-1 снабжена световым элементом — специальной миниатюрной лампой накаливания НСМ ЮС3.371.003, рассчитанной на 9 В, 50 мА.

СХЕМА	ТИП	ВЕС, г.	№ РИСУНКА
	КМ1-І	10	4
	КМА1-ІV	16	5
	КМ2-І	15	6
	МПК1-І	8	7
	МПК2-І	10	8

**ЗАМЫКАТЕЛИ И РАЗМЫКАТЕЛИ КНОПЧНЫЕ** предназначены для коммутации электрических цепей постоянного тока напряжением до 300 В, силой — до 4 А и переменного тока напряжением до 220 В, силой — до 3 А. Наибольшая величина коммутируемой мощности для постоянного тока — 110 Вт, для переменного — 440 Вт.

СХЕМА	ПАСПОРТ	ВЕС, г.	№ РИСУНКА
	ГР3.604.005	14	9
	ГР3.604.006	21	10



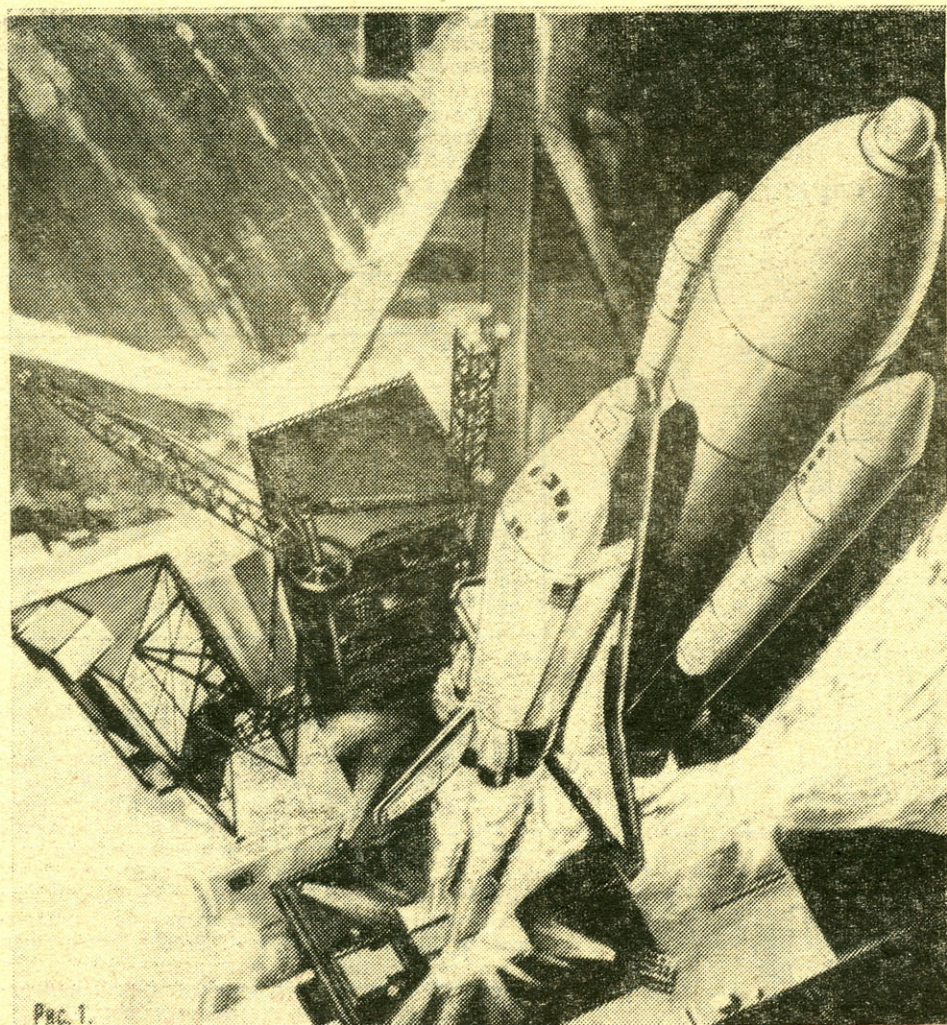


Рис. 1.

...Теплый летний день. Набегающий ветер чуть колышет степной ковыль. Наш автобус останавливается у стартового ракетно-космического комплекса. Все готово к полету.

Представьте, что мы участвуем в этом космическом рейсе. Нам предстоит лететь на новом транспортном космическом корабле. Внешне это большой самолет (длина 31,1 м) с таким же дельтовидным крылом (размах 23,8 м), как у сверхзвукового лайнера Ту-144. Хотя конструктивные особенности налицо: фюзеляж большого диаметра и в хвостовой части три мощных ракетных двигателя.

Значительную часть корабля занимает грузовой отсек. Его длина 18,3 м, диаметр 4,6 м. В нем аккуратно уложено оборудование, в специальных держателях закреплены узлы новой орбитальной станции, которая будет собираться на орбите. Сейчас откидная опора и ферма удерживают корабль в вертикальном положении (рис. 1).

Мы садимся в лифт. Он быстро поднимает нас. Из окон лифта хорошо виден огромный (его длина 46,5 м, диаметр 8,1 м), покрытый изморозью топливный бак и два сигарообразных стартовых ускорителя (длина 35,2 м, диаметр 4 м). Они прикреплены к самолету. На высоте почти 12-этажного дома лифт останавливается, и мы по специальному трапу переходим в носовой отсек корабля.

Экипаж — два летчика-космонавта и два оператора — в специальной кабине на своих местах. Налево салон для пассажиров. Шесть удобных кресел, по бокам два иллюминатора. Мы рассаживаемся, пристегиваемся ремнями. Кабина корабля герметична, так что можно совершать полет без скафандров, в обычной одежде, как в рейсовом самолете. Окончена последняя предстартовая проверка.

— Ключ на старт! — подается команда.

На страницах 44—45 приводятся краткие описания американских и английских проектов создания транспортных космических кораблей многократного использования. Эта информация может быть полезна участникам конкурса «Космос».

## САМОЛЕТ СТАРТУЕТ... В КОСМОС

— Есть ключ на старт! — отвечает командир.

Мы ощущаем натужное гудение заработавших ракетных двигателей корабля, а также боковых ускорителей и чувствуем легкую вибрацию. Командир, его помощник и операторы еще раз проверяют показания приборов, докладывают руководителю старта.

— Пуск!

— Есть пуск!

Мы плавно отрываемся от земли. Все быстрее и быстрее нарастает скорость,

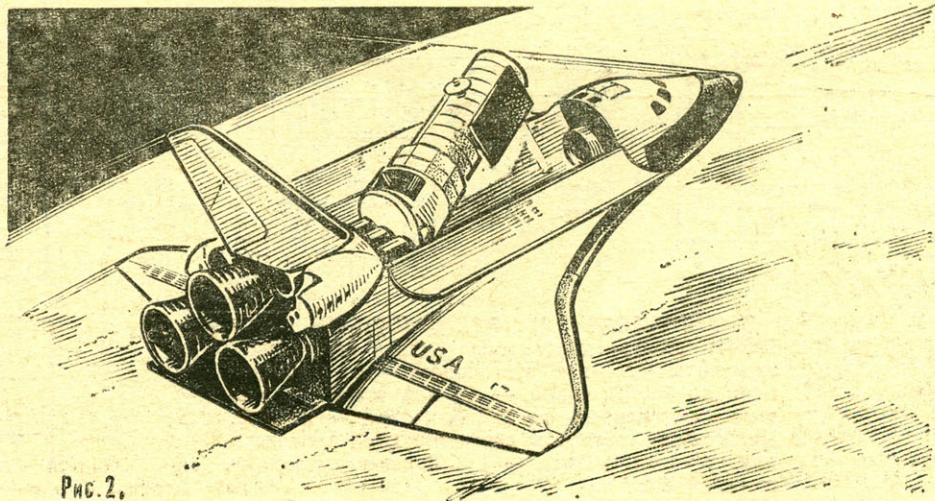


Рис. 2.



все дальше космодром. Тело вдавливается в мягкие кресла — перегрузка нарастает. Прошли считанные минуты, на высоте около 40 км отстреливаются стартовые ускорители и спускаются на парашютах. Их подберут и используют в следующих стартах.

Ракетные двигатели корабля теперь уже сами, без посторонней помощи, преодолевают земное тяготение. Мы и не заметили, как земля оказалась где-то над головой. Это перед выходом на орбиту командир изменил ориентацию корабля. Нет никаких неприятных ощущений: ведь мы уже в невесомости. Наконец от космического корабля отделяется пустой топливный бак. Некоторое время он летит за нами, затем отстает и исчезает из поля зрения. Пройдет время, и он сгорит в плотных слоях атмосферы. Это единственная часть транспортного корабля, которая утрачивается безвозвратно.

— Космический корабль вышел на околоземную орбиту, — докладывает командир корабля в Центр управления полетом. — Приступаем к выполнению задания.

Наш корабль приблизился к строящейся орбитальной станции. Раскрылись створки грузового отсека, и по команде операторов автоматические манипуляторы достают из него секции орбитальной станции и стыкуют их с уже собранными (рис. 2).

Работа в космосе завершена. Включены реактивные двигатели. Возвращаемся на Землю. Перед входом в плотные слои атмосферы пилоты выстреливают вперед несколько ракет, чтобы замедлить скорость. Земля все ближе и ближе. В иллюминаторы видно, как выдвигаются спрятанные в фюзеляж воздуш-

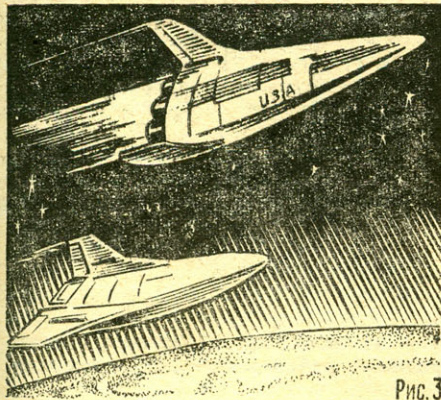


Рис. 3.

но-реактивные двигатели. С этого момента корабль начнет полет, как обыкновенный реактивный самолет. Показалась знакомая взлетно-посадочная полоса. Наконец колеса мягко коснулись бетона, и многотонная громадина стремительно понеслась вперед. Здравствуй, Земля!

Взлет — ракетный, посадка — самолетная. Таков главный принцип нового транспортно-космического корабля. Ракетомоделисты знакомят с этим принципом по запуску ракетопланов с жестким крылом.

Мы рассказали об американском проекте «Шатл» («Челнок»). Чем вызвано проектирование и строительство такой космической техники, которая будет использоваться так же, как используем мы сейчас рейсовые и транспортные самолеты (то есть многократно)?

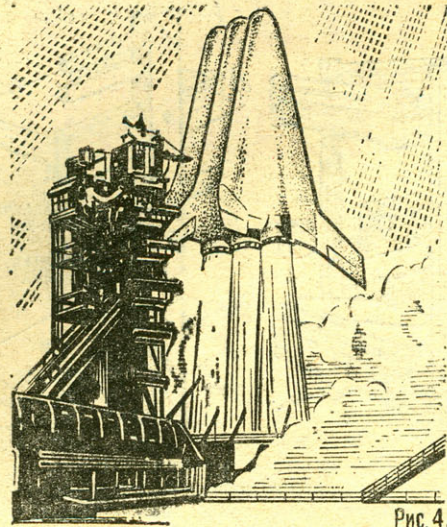


Рис. 4.

Все чаще и чаще в космос отправляются спутники, корабли, целые орбитальные станции и лаборатории. Что происходит после этого с ракетой, точнее с ее ступенями? Они опускаются в атмосферу и сгорают на пути к Земле. При запуске пилотируемого космического корабля с ракетой-носителем происходит то же самое. И космический корабль тоже не весь возвращается на Землю. Единственная часть, которая от всего космического корабля остается целой, это спускаемый аппарат, но и он для повторного использования не пригоден. Выходит, мощные ракетные двигатели, уникальное оборудование, труд тысяч и тысяч людей — рабочих, инженеров, ученых — идут насмарку, используются всего один раз и превращаются в пепел?

Безусловно, такое суждение слишком прямолинейно. Каждый полет в космос обогащает науку, человечество новыми знаниями о вселенной, о других планетах. К тому же космос начинается «взрой и правдой» служить нам. Затраты на космические исследования с каждым годом окупаются все больше. Например, подсчеты экономистов показывают, что только точные прогнозы погоды на земном шаре на трое суток вперед, которые можно получить с помощью специально оборудованных спутников, обеспечат экономию в 60 миллиардов долларов ежегодно.

Ученые подсчитали, что к 1985 году частота полетов в космос, на орбиту Земли и к другим планетам солнечной системы возрастет в 10—15 раз. И разовый старт космического корабля станет попросту невыгодным. Корабли многократного использования снизили бы эти расходы в 10 раз.

Сейчас над этой идеей работают ученые и инженеры ведущих космических держав.

Как полагают ученые, воздушно-космический транспортный корабль типа «Челнок» сможет совершать до 100 полетов. На низкую орбиту (высотой около 180 км) он доставит груз 29,5 т, на более высокую — 18,5 т и на самую высокую (500 км) — 11 т.

Существуют и другие проекты ракет-носителей многократного использования. Согласно одному из них, разрабатываемому в США, ракета-носитель будет состоять из двух параллельно расположенных пилотируемых крылатых

ступеней. На обеих ступенях устанавливаются жидкостные реактивные двигатели. Работать они будут на жидком кислороде и водороде. Длина первой ступени — 30,5 м, второй — 15 м. Угол стреловидности крыльев составит около 16°. Управление ступенями осуществляется за счет подвижных поверхностей крыльев, которые на первой ступени направлены вниз, на второй — вверх.

Обе крылатые ракеты стартуют с рельсовых направляющих, длина которых более 3 км. Разгон ракет-носителей в течение 10—12 с до скорости 900 км/ч произведет тележка с реактивными двигателями. Двигатели обеих ступеней ракеты начинают работать с момента полета. Разделение крылатых ракет-носителей произойдет на высоте около 400 км (рис. 3). По первому варианту начальная ступень отделится с помощью пиротехнических разрывных болтов, по второму — вторая ступень сойдет по рельсовым направляющим, смонтированным на первой ступени. Более приемлемым ученые считают второй вариант.

После разделения ступеней экипаж первой ступени совершает управляемый полет к месту посадки, а второй, увеличив скорость до первой космической, выводит корабль на заданную орбиту. Предполагаемое время нахождения на орбите 24 часа. Полезный груз, который будет доставлен в космос, составит 2—3 т. После выполнения задания экипаж космического корабля переводит его на режим вхождения в атмосферу и совершает посадку в заданном районе. Обе ступени при заходе на посадку с помощью пиротехнического устройства выпускают шасси и совершают посадку подобно реактивному самолету.

Согласно английскому проекту космический аппарат состоит из трех аналогичных по размерам и конструкции ступеней (рис. 4). Одна из трех ступеней выполняет роль космического корабля и выводится на рабочую орбиту, две другие служат носителями топлива и выполняют функции ускорительных устройств. С помощью этого аппарата многократного использования, по расчетам ученых, можно будет доставлять груз весом 3 т на высоту 600 км. Двигательные установки всех трех ступеней на старте включаются одновременно. Отделение первой ступени произойдет на высоте 250—300 км, второй — 400—450 км. Все три ступени совершат планирующую посадку на взлетно-посадочную полосу подобно самолету. По возвращении на Землю ступени восстанавливаются и могут совершать следующий полет.

Проектируя космические корабли многократного использования, ученые ставят задачу создания таких машин, чтобы их подготовка к очередным полетам по времени и техническому обслуживанию сводилась к подготовке современных пассажирских и транспортных самолетов.

Важность и актуальность проблемы создания ракет-носителей многократного использования, их дешевизна и простота в подготовке к очередным полетам заставляют ученых принимать энергичные меры для ее быстрого решения.

Г. РЕЗНИЧЕНКО



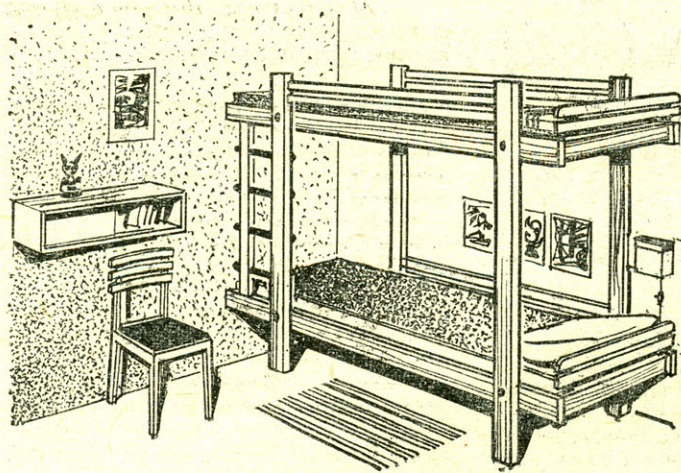


Рис. 1.

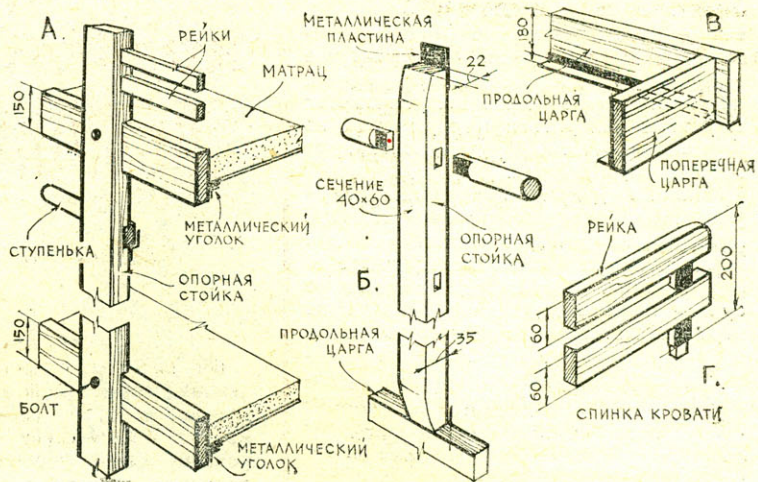


Рис. 2.

# ДВЕ КОМНАТЫ В ОДНОЙ

В. СТРАШНОВ,  
архитектор

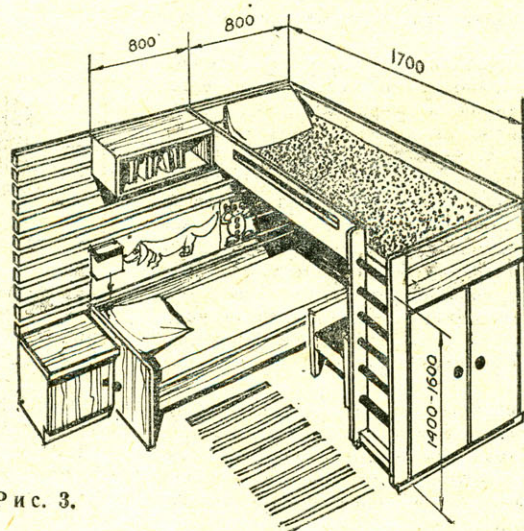


Рис. 3.

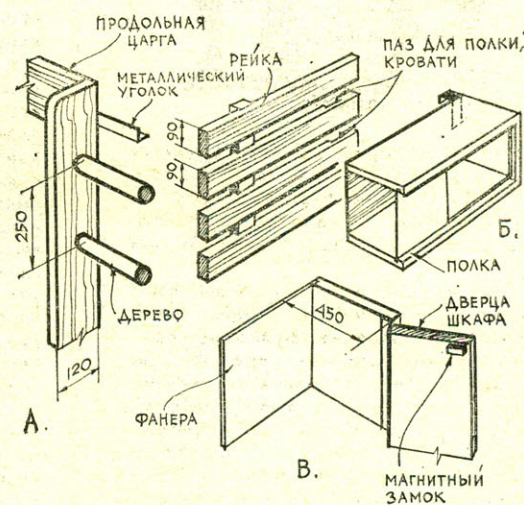


Рис. 4.

Если в семье двое детей, а комната для них имеет небольшую площадь, то очень удобно устроить место для сна и отдыха ребят в два этажа.

Двухэтажная кровать обычно занимает место в углу комнаты так, чтобы две боковые стенки ее (продольная и поперечная стороны) примыкали к стенам. Это в какой-то степени упрощает проблему устройства дополнительных кронштейнов для обеспечения жесткости крепления вертикальных и горизонтальных элементов конструкции. На рисунках даны два варианта устройства такой спальни.

В одном случае (рис. 1) кровати находятся одна под другой; во втором варианте (рис. 3) — под прямым углом. Конструкция на первом рисунке более простая; выполнена она из деревянных элементов. Для нее можно использовать детали от старых кроватей. Фактура и цвет отделки поверхностей деталей и элементов должны быть одинаковыми. Жесткость и устойчивость конструкции обеспечивается четырьмя стойками, которые привинчены к коробам-постелям. Стойки врезаны в боковые плоскости и закреплены винтами. Для безопасности сделано дополнительное ограждение, состоящее из двух горизонтальных реек. Высота ограждения 150—200 мм. У изголовья имеется дополнительный упор, представляющий собой деревянные пластины, которые закреплены двумя штырями в поперечном брусе.

Дно короба кровати — из многослойной фанеры, усиленной несколькими поперечными рейками или металлическими уголками снизу.

Ступени лестницы представляют собой обычные круглые палки сечением 35—40 мм. Они закрепляются справа на вертикальной стойке, а слева для них сделана дополнительная опора (рис. 2). Детали узлов и соединений показаны на рисунке 2 [А, Б, В и Г].

Более сложное и интересное решение представлено на втором рисунке. Верхний ярус может быть изготовлен из «полуфабрикатов», то есть из отдельных элементов старых кроватей (боковые и поперечные доски, матрас и т. д.). В свободном пространстве, которое образуется под верхней кроватью, можно разместить шкаф для одежды и игрушек, а к боковой его плоскости приставить лестницу на второй ярус. Она одновременно может служить и опорой. Ее конструкция показана на чертеже (рис. 4, А). Она состоит из двух стоек, связанных между собой поперечинами. «Коробка», которая окружает верхнюю кровать по периметру, приподнимается над плоскостью матраса на 150—180 мм. В боковой плоскости сделан вырез, к которому приставлена лестница. Крепление к стене осуществляется металлическими анкерами, для которых сделаны специальные пазы.

Такой детский уголок практичен, удобен и очень нравится ребятам.



При необходимости гипосульфит можно приготовить в домашних условиях. Исходные вещества: сульфит натрия (сернистокислый натрий кристаллический) и сера в порошке. Их берут в следующих количествах:

Сернистокислый натрий кристаллический . . . . .	100 г
Сера в порошке . . . . .	12 г
Вода дистиллированная или кипяченая . . . . .	250 мл

Серу следует брать по возможности чистую. Она продается в аптеках (в виде серного «цвета», представляющего собой пылеобразный порошок) или в магазине «Химреактивы». Кусковая сера заранее измельчается в фарфоровой ступке.

Порядок приготовления раствора. В чистую эмалированную посуду соответствующего объема наливают



воду и растворяют в ней сернистокислый натрий. После его полного растворения прибавляют серу и смесь кипятят на малом огне. В противном случае сера может вспыхнуть.

Закипевшую жидкость помешивают деревянной палочкой, чтобы предотвратить появление труднорастворимых комков. Так как сера при нагревании легко химически соединяется с металлом, эмаль рабочей посуды должна быть неповрежденной. Все работы проводятся в хорошо проветриваемом помещении или у открытого окна.

По истечении 15—20 мин в зависимости от интенсивности нагрева жидкость превращается в бурлящую массу желтоватого цвета. После этого помешивание прекращают и греют еще столько времени, сколько прошло с начала нагревания. Может показаться, что количество серы как будто не уменьшается, то есть что сера не растворяется. Но это только кажется. В действительности реакция уже произошла, но некоторое количество серы не может раствориться ввиду ее избытка.

Используя верхний слой раствора или профильтровав приготовленный раствор, доводят его до нужной концентрации. Необходимую концентрацию (точная не требуется) можно установить по времени обесцвечивания негативной эмульсии, которое должно происходить приблизительно за 3—4 мин при 12—13° раствора.

Р. ОГАРКОВ

# ЦИОЛКОВСКОМУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

(См. 4-ю стр. обложки)

Все началось с хронологических коллекций. Они и сейчас считаются классическим способом собирания почтовых марок. Тематическое же коллекционирование, самое популярное в наши дни, получило широкое распространение только в послевоенное время.

Космическая филателия, возникшая как побочный продукт космической эры, стала ее постоянной спутницей и своеобразной летописью. Не приходится удивляться тому, что начало ей положила марка 1, посвященная основоположнику научной космонавтики К. Э. Циолковскому. Это известная миниатюра из большой серии (1951 г.) под общим названием «Ученые нашей Родины».

К. Э. Циолковский занимает особое, даже исключительное место в истории отечественной и мировой науки. Прокладывая в ней новые направления, он двигался к ее вершинам собственным, оригинальным путем гениального самородка-ученого. В его трудах можно найти основы почти всех научно-технических направлений, получивших впоследствии развитие в космической науке. Циолковский по праву считается основоположником теории реактивного движения и ракетодинамики, межпланетных сообщений и космической навигации.

Неудивительно, что в филателистической летописи немало интересных материалов, рассказывающих об этом великом ученом. Циолковскому посвятили марки и почтовые ведомства десятка зарубежных стран.

В ознаменование 100-летия со дня рождения К. Э. Циолковского была выпущена марка 2, сюжетно близкая к космической фантастике. Портрет ученого показан на фоне космического аппарата причудливой формы. Здесь же — ракета на старте на фоне планеты Сатурн. Символично, что выпуск этой марки (7.X.1957) почти совпадает по времени с запуском (4.X.1957) первого в мире искусственного спутника Земли; она же является и первой космической маркой, появившейся вслед за началом космической эры. Вскоре эта почтовая миниатюра была выпущена повторно с памятной надпечаткой: «4.X.57. Первый в мире искусств. спутник Земли». Заметим, что повторный выпуск марок в виде надпечаток — редкое явление, примечательное тем, что вскоре после поступления в почтовое обращение они становятся особо ценными. Это объясняется их ограниченным тиражом и повышенным интересом, проявляемым к ним коллекционерами. Так случилось и с маркой «Циолковский с надпечаткой», ставшей самой редкой среди всех других совет-

ских космических марок. Не будет преувеличением сказать, что эта марка стала самой знаменитой как в отечественной, так и в мировой космической филателии.

В последующие годы советская почта неоднократно возвращалась к этой теме. Так, например, в серии «Основоположники ракетной техники» (1964 г.) имеются три марки 3, посвященные Циолковскому. Они с одинаковым сюжетом — портрет ученого на фоне условного изображения стартующей космической ракеты, — но отличаются



вариантами выпуска (беззубцовая и зубцовые, последние разнятся тем, что одна из них люминесцентная). На марке 4 (выпущена в 1965 году ко Дню космонавтики) воспроизведен памятник Циолковскому в Калуге на фоне земного шара.

Из зарубежных марок расскажем о тех, которые отличаются несомненной научной познавательностью, повествуют о научной и изобретательской деятельности Циолковского.

В этом плане наиболее интересна марка Кубы 5 (1966 г.) из серии, посвященной пятилетию космического полета Ю. А. Гагарина. Рядом с портретом Циолковского на ней с фотографической точностью воспроизведен эскиз (разрез) реактивного космического корабля, разработанного ученым. Справа — пушка, стреляющая сферическими ядрами, создающими реактивную силу. Она, по мысли ученого, обеспечивает движение корабля в безвоздушном пространстве. В корабле смонтирована система гироскопов, обеспечивающих не только ориентацию кораб-

У НАС В ГОСТЯХ

ФИЛАТЕЛИЯ  
1975 СССР



# ЦИОЛКОВСКОМУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ля в пространстве и сохранение его устойчивости, но и позволяющих создавать искусственную тяжесть. На подлиннике рисунка-чертежа, датированного 9 апреля 1883 года, имеется пояснительный текст, написанный Циолковским: «Снаряд для путешествия в свободном пространстве... будет служить для передвижения человека и различных предметов в абсолютной пустоте... без неподвижной опоры и по желаемому направлению».

Любопытна история рисунка-чертежа, воспроизведенного на марке. Живя и работая в Боровске (с 1880 года) учителем математики в начальном училище, Циолковский вел своеобразный научный дневник, рукопись которого известна под названием «Свободное пространство». Этот труд является его первой монографией, в которой он впервые высказал свои мысли о ракетодинамике, о принципах реактивного движения, управления движением в космическом пространстве и др. Рисунок марки позаимствован из этой рукописи, впервые опубликованной спустя 19 лет (1954 г.) после смерти ее автора. На первой странице рукописи «Свободное пространство» имеется любопытная надпись, сделанная рукой Циолковского: «Юношеская работа. Значение: понятия о явлениях, которые мы встретим при устройстве поселений вне атмосферы. Это часть механики. Механика при простейших условиях, при устранении напряженной тяжести. (Мне было 25 лет.)»

Марка примечательна и уникальностью сюжета. Она единственная почтовая миниатюра среди пяти тысяч космических марок, выпущенных в странах, где показан первый космический пилотируемый корабль, предложенный Циолковским.

На марке Польши 6 (1963 г.), посвященной 60-летию выхода в свет классического труда Циолковского «Исследование мировых пространств

реактивными приборами», показана одна из его важнейших научных разработок. В почтовой миниатюре воспроизведена схема космической ракеты, скопированная с титульного листа книги, изданной в 1914 году в Калуге.

Любопытна марка Венгрии 7 из большой серии под общим названием «От Икара до космической ракеты» (1962 г.). На ней воспроизведена схема космической ракеты-корабля, разработанная Циолковским в 1915 году. В Венгрии выпущена и марка 8.

И еще об одной интересной зарубежной марке. Она выпущена в 1972 году в Республике Никарагуа (Центральная Америка) в серии под интригующим названием: «10 математических формул, изменивших облик Земли». На ней изображена ракета в космическом полете на фоне земного шара и напечатана формула Циолковского с сопроводительной надписью «Закон Циолковского». Следовательно, по своему сюжету она повторяет марку Польши, о которой сказано выше, но отличается редко встречающейся в практике изготовления марок деталью. На клеевой стороне напечатано на испанском языке: «Константин Циолковский. 1857—1935». Здесь же помещен пояснительный текст к формуле, в котором выражена и такая мысль, что без уравнения движения ракеты в космическом пространстве, выведенного Циолковским, был бы невозможен запуск космических кораблей на орбиты вокруг Земли и на межпланетные трассы.

В заключение вспомним старый спор, начатый еще в конце прошлого века, о том, является ли филателия наукой. Он продолжается и поныне. Не предвзято его исхода, будет справедливым утверждение, что филателия — это обширная область специальных знаний, которые могут быть использованы при изучении многих дисциплин.

**В. ОРЛОВ**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Ю. СТЕПАНОВ.</b> «Звездный билет» . . . . .	1
Комсомол и научно-технический прогресс . . . . .	
<b>Р. ЯРОВ.</b> Поезд-эстафета . . . . .	4
ВДНХ — школа новаторства В арсенал слесаря . . . . .	7
Конкурс идей	
<b>Е. КОЧНЕВ.</b> В дорогу, электро-мобиль! . . . . .	10
Организатору технического творчества	
ЮПШ — путь в авиацию . . . . .	13
На земле, в небесах и на море <b>С. ЯКОВЛЕВ.</b> Во имя скорости	17
Общественное КБ «М-К» Строим автомобиль . . . . .	18
VI Всесоюзный конкурс «Космос»	28
Знаменитые автомобили	
<b>Л. ШУГУРОВ.</b> Она звалась «Победой» . . . . .	29
Морская коллекция «М-К» . . . . .	33
<b>И. ЧЕРНЫШЕВ.</b> От тарана к торпедо . . . . .	33
Корабли революции «Самсон», брат «Авроры» . . . . .	34
Радиоуправление моделями <b>В. ДЬЯЧИХИН, Л. КАТИН.</b> Пропорциональное плюс дискретное . . . . .	38
Техника оживших звуков <b>Ю. КРАСОВ.</b> Последнее слово за акустикой . . . . .	40
Горизонты техники <b>Г. РЕЗНИЧЕНКО.</b> Самолет стартует... в космос . . . . .	44
В альбом филателиста . . . . .	47

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Человек шагает в космос. Рис. Р. Стрельникова; 2-я стр. — «Звездный билет». Монтаж М. Каширина, рис. Ю. Макарова; 3-я стр. — Фотопанорама. Монтаж М. Симакова; 4-я стр. — Циолковскому посвящается. Рис. Ю. Макарова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Планер БРО-17. Рис. Б. Каплуненко; 2-я стр. — Самолет ББ-22. Рис. Б. Михайлова; 3-я стр. — Автомобиль «Победа». Рис. Ю. Долматовского; 4-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. М. Соркина.

Главный редактор **Ю. С. СТОЛЯРОВ**

Редакционная коллегия: **О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев** (ответственный секретарь), **Ю. А. Долматовский, А. А. Дубровский, В. Г. Зубов, А. П. Иващенко, И. К. Костенко, С. Ф. Малик, П. Р. Попович, А. С. Рагузин** (заместитель главного редактора), **Б. В. Ревский** (зав. отделом научно-технического творчества), **В. М. Синельников, Н. Н. Уколов.**

Оформление **М. С. Каширина**

Технический редактор **Т. В. Цыкунова**

**ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:**

103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21, «Моделист-конструктор».

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**

251-15-00, доб. 3-53 (для справок).

**ОТДЕЛЫ:**

научно-технического творчества, военно-технических видов спорта, электрорадиотехники — 251-11-31 и 251-15-00, доб. 2-42; писем и консультаций — 251-15-00, доб. 4-46; иллюстративно-художественный — 251-15-00, доб. 4-01.

Рукописи не возвращаются

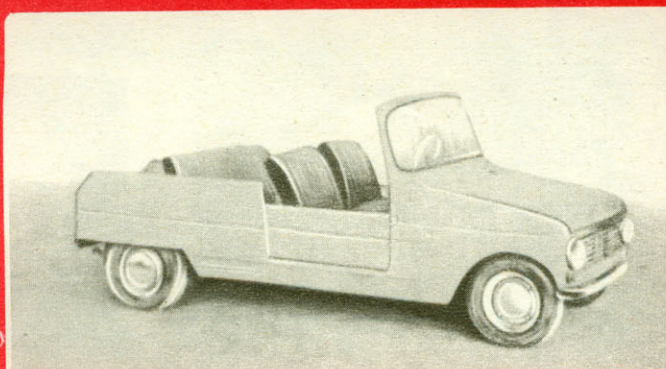
Сдано в набор 4/VIII 1975 г. Подп. к печати 19/IX 1975 г. А08245. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 6 (усл. 6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 470 000 экз. Цена 25 коп. Заказ 1428.

Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21.



### КАБРИОЛЕТ «ТУРИСТ»

Самодельный автомобиль «Турист», сконструированный В. Головченко из г. Ташкента, имеет удачные пропорции, четкие линии. Большую помощь, отмечает автор, оказала публикация в нашем журнале об автомобиле «Муравей». «Турист» хорошо зарекомендовал себя в дальних загородных прогулках.  
Л. П. — линия палубы.



Фотопанорама



### ШАГОХОД «МАРСИАНИН»

Согласитесь, что при взгляде на этот снимок вспоминаются иллюстрации к научно-фантастическим романам, рассказывающим об инопришельцах. Конструкция И. Лягуши из поселка Донбассэнерго Ворошиловградской области, возможно, по этой причине и получила столь фантастическое название.

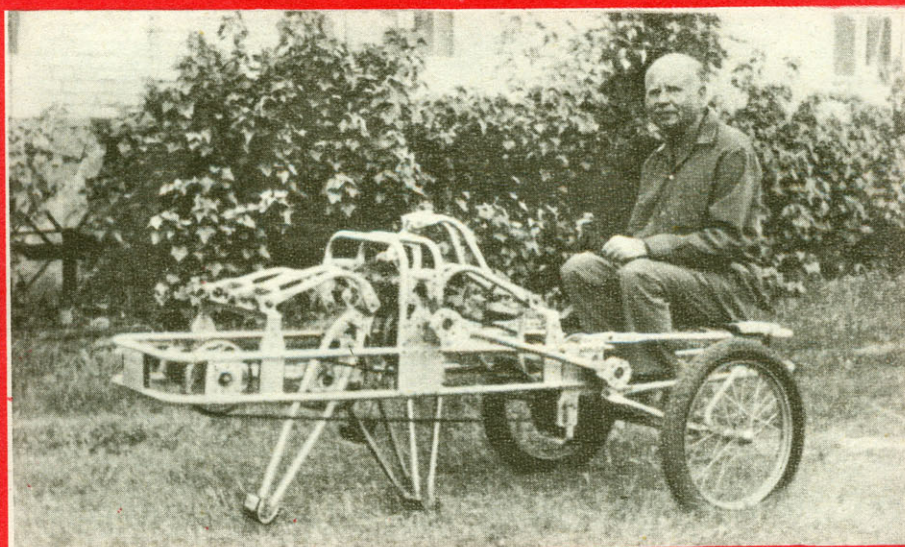
«8 лет я занимаюсь конструированием шаговых механизмов, — пишет автор. — За эти годы построил 4 малых и 6 больших моделей. Последняя, изображенная на этом снимке, снабжена электромотором мощностью 250 Вт и развивает скорость около 5 км/ч. Ее недостаток в том, что длина пробега зависит от протяженности кабеля, соединяющего мотор с электросетью».

И. Лягуша сейчас строит новую модель с двигателем внутреннего сгорания.



### МИКРОМОТОЦИКЛ С КОЛЯСКОЙ

построил А. Ткачук из г. Тольятти Куйбышевской области. Двигатель Д-5 он поставил на обыкновенный детский самокат. Передний тормоз от гоночного велосипеда, задний — колодочного типа, аккумулятор расположен в коляске. Максимальная скорость — 40 км/ч.



### «РОМНЕЦ»

Житель города Ромны Сумской области А. Зиненко сообщает о своих мотонартах «Ромнец».

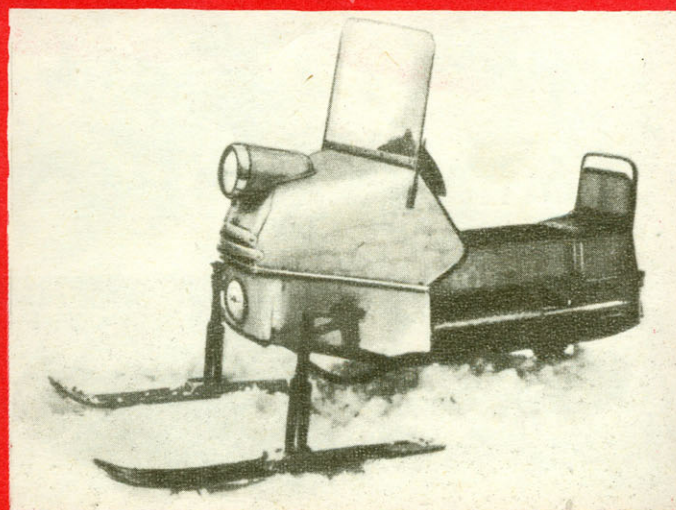
«Двигатель от мотороллера «Тула-200» позволяет развивать скорость до 25 км/ч. Мотонартами очень доволен, — пишет А. Зиненко, — в течение всей зимы они ни разу меня не подвели».



### МОТОНАРТЫ «МЕЧТА»

построил А. Балдин из г. Подпорожье Ленинградской области. Это его четвертая по счету конструкция, и, как он пишет, самая удачная. Машина обладает завидной проходимостью, приличной скоростью.

Этой зимой А. Балдин планирует поставить на мотонарты кабину.







1



3



5



6



2



4



7



8

ЦИОЛКОВСКОМУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

Цена 25 коп. Индекс 70558

