



**Моделист** 1977-11  
**КОНСТРУКТОР**



# ВСЕ ФЛАГИ В ГОСТИ...



## ЭТО БЫЛО В КЛУБЕ «ЮНЫЙ УМЕЛЕЦ»

«Какие они, Крымские горы, в телескоп!» — интересуются чилиец Иван Валензуэла и ирландец Фред Коменц [1]. Юный Али из Алжира впервые в жизни оседлал карт [2]. ЭВМ всегда в центре внимания [3].

«Хотим собрать приемник и услышать родной Конакри», — говорят гвинейцы Секу Демба и Бангури Наба [4]. Планер за несколько часов — вдвоем это возможно [5]. Югославские ребята избрали автомоделизм [6]. Пятиклассник Габу Дука из Эфиопии уже умеет водить автомобиль [7]. Обмен опытом [8].



«АРТЕК»-77  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ДЕТСКИЙ  
ФЕСТИВАЛЬ







# ОКТАБРЬ

## И ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО

### МИЛЛИОНОВ

«С изумительной силой разворачивается массовая талантливость детей наших. Ежегодно выявляются сотни юных музыкантов, планеристов, изобретателей и маленьких героев!» Эти замечательные слова принадлежат Максиму Горькому. Великий Октябрь открыл широчайший простор развитию трудовой и творческой активности молодого поколения строителей нового мира.

С первых лет существования первого на земле государства рабочих и крестьян Коммунистическая партия и Советское правительство в труднейших условиях войны и разрухи делали все возможное для воспитания нового человека нового общества. Неотъемлемой частью коммунистического воспитания становится воспитание молодого поколения «в труде вместе с рабочими и крестьянами». В эти годы в школах, детских домах, на пионерских базах возникают первые технические кружки. В них ребята овладевают трудовыми умениями и навыками, учатся обработке дерева и металла, осваивают профессии столяров, слесарей, токарей и многие другие, очень и очень нужные стране. Их труд направлен на изготовление вещей, полезных для школы, пионерской базы, завода или фабрики. Такой характер кружковой работы вызывался острой нуждой. «Мы нищие, — писал тогда В. И. Ленин. — Нам нужны столяры, слесари, тотчас. Безусловно. Все должны стать столярами, слесарями и проч., но с таким-то добавлением общеобразовательного и политехнического минимума».

В середине двадцатых годов во всех городах страны открываются клубы и Дома пионеров и в них — технические кружки: юных электротехников, теплотехников, авиамоделлистов, судомоделлистов. Один из первых авиамоделльных кружков организует в Москве школьник Саша Яковлев — будущий генеральный авиаконструктор, создатель прославленных «Яков».

«В каждом отряде следует особенно внимательно относиться к пионерам, интересующимся техническими знаниями и навыками, всячески способствуя им в работе, помогая им знакомиться с соответствующей литературой и привлекая к

этому делу знающих людей», — призывает VIII съезд комсомола. Особое значение для развития детской технической самостоятельности в стране имело постановление ЦК партии «О состоянии и ближайших задачах пионердвижения». Оно не только одобряло развитие технического любительства среди пионеров и школьников, но и определяло его содержание, устанавливало основы методики работы. «Используя интерес ребят к труду, — указывалось в постановлении, — необходимо учить их работать сообща, воспитывать у них умение организовать труд и работать по плану... Эта работа должна быть широко поставлена по линии развития всякого рода кружков юных техников, радиолюбителей, химиков, электротехников...»

В стране остро стоял вопрос о создании мощной энергетической базы, очень не хватало электроэнергии. Электрификация страны была задачей номер один, для ее выполнения требовалось много высококвалифицированных специалистов. И кружки юных энергетиков, электротехников, телемехаников, электромехаников становятся самыми массовыми. В них школьники получают основы общетехнических и специальных знаний, трудовые навыки, строят электроприборы, модели электростанций и машин, даже небольшие электрические станции для освещения школ и пионерских лагерей — ТЭЦ, ветряные и ГЭС — на малых реках и ручьях. «Пионер-техник скоро станет самым ценным человеком в отряде... В стране идет строительство, и пионер не должен сидеть сложа руки», — отмечал в приветствии юным техникам в день открытия первой в СССР детской технической станции Центральный Комитет ВЛКСМ.

### ОТ МОДЕЛИ — К ПЛАНЕРУ...

Направленность технического творчества юных, зародившегося в начале двадцатых годов в системе комсомола и пионерской организации, всецело определялась техническим прогрессом в нашем государстве, отражала в как бы уменьшенном масштабе становление ведущих отраслей индустрии — энергетической, авиационной, радиотехнической, автомобильной, тракторной. Характер технического творчества тех лет образно раскрывает популярный тогда лозунг: «От модели — к планеру, от планера — к авиетке, от авиетки — к самолету». В школьных кружках ребята строили модели и «летали», как любили во все времена говорить моделисты. А когда моделисты подрастали, в авиаклубах, которые уже существовали повсеместно, их ждали планерные кружки. Но планеры для полетов требовалось сперва построить своими руками: лишь при этом условии становится возможным первый настоящий полет.

Планериста же, овладевшего безмоторным аппаратом, влечет самолет. Но на пути к нему многие из юных летателей проходили очень серьезную школу творчества — строили легкий самолет — авиетку. Это давало богатые знания, опыт, конструкторские навыки: зарождался интерес не только к небу, к полетам, но и к серьезному инженерно-конструкторскому труду. Таким путем пришли в большую технику многие прославленные авиаконструкторы, сотни и тысячи менее известных, но превосходных специалистов народного хозяйства — рабочих, инженеров, ученых.

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*



Ежемесячный популярный научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ

# БЫЛИ ПЕРВЫМИ

(ИЗ ЛЕТОПИСИ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ)

## 1921

В железнодорожной школе № 37 города Тулы создается электротехнический кружок — один из первых в стране. Ребята построили электрифицированную модель «Новая деревня» и организовали выставку самолетов.

## 1922

Рождение Всесоюзной пионерской организации. При пионерских отрядах и базах создается ширеная сеть технических кружков.

## 1923

В Центральном Доме пионеров Москвы техническим любительством занимаются около 3 тыс. ребят. В клубе «Детский уголок» Наркомпроса работают кружки: электротехнический, теплотехнический, авиамодельный. Создается Общество друзей воздушного флота (ОДВФ) и при нем — секция юных друзей воздушного флота; возникают первые кружки юных авиамodelистов.

## 1924

Организовываются первые радиокружки, пионеры и школьники начинают строить детекторные радиоприемники. 28 сентября в Москве проводятся первые городские состязания юных авиамodelистов, на них представлено 113 моделей — бумажные планеры, схематические модели самолетов с резиномоторами.

В Туле открывается губернская выставка детского творчества, на которой широко представлены технические модели.

## 1925

В 35 пионерских базах Московско-Нарвского района Ленинграда насчитывается 90 мастерских и технических кружков, где занимается свыше половины всех пионеров района.

В пионерских организациях Орловской губернии создано 114 технических кружков — авиамodelьных, радиолюбительских, электротехнических, фотографических, сельхозмоделирования и других.

## 1926

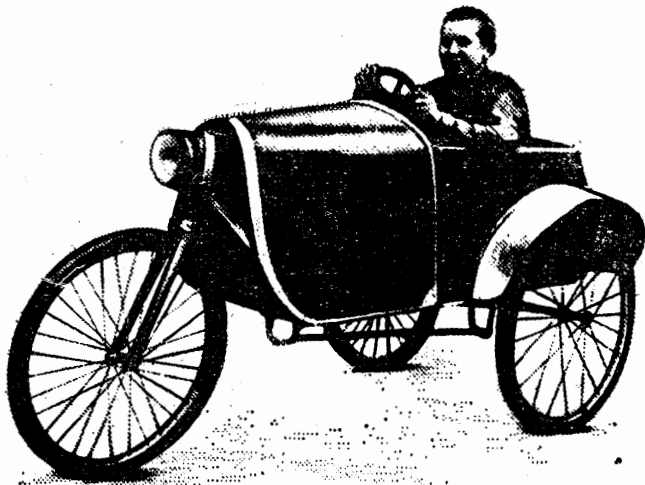
С января начинает выходить первый научно-технический журнал для детей и подростков «Знание — сила». Журнал объявляет Всесоюзный конкурс на лучшую действующую модель.

«В детских играх отражается громадный интерес ребят к технике... Им хочется делать что-то в интересующей их области труда. Игра в своем развитии перерастает в труд, в практическое овладение техникой», — писала Надежда Константиновна Крупская, обращаясь к организаторам первой детской технической станции. Бурный рост промышленности, техники и науки в нашей стране в годы первых пятилеток вызвал к жизни новые, невиданные ранее формы организации технической самостоятельности школьников. Вслед за ДТС появляются и другие специализированные внешкольные учреждения — детские железные дороги, морские и речные пароходства и флотилии, детские заводы и многие другие. Все они играли огромную роль в профессиональной ориентации подростков, способствовали их техническому развитию.

В эти годы исключительного расцвета мирового уровня достигают многие виды моделизма, популярным становится и модельный эксперимент: школьники строят модели гидросамолетов и орнитоптеров, шаропоездов и соленоидных дорог, реактивных самолетов и ракет. Больших успехов добиваются юные радиолюбители. Они с увлечением конструируют многоламповые супергетеродины, УКВ-радиостанции, связываются с коротковолновиками всех континентов. Тогда же отдельные кружки начинают работать над радиоуправляемыми моделями. В 1935 году на Всесоюзном слете юных автомобилистов демонстрировалась модель броневика, управлявшаяся по радио. Здесь можно было увидеть множество самоходной техники — самодельные моторные и pedalные автомобили, модели танков, тракторов. Самый быстроходный моторный микроавтомобиль, построенный Юрой Цеперкусом из города Иваново, развил изрядную по тем временам скорость — 26 км/ч.

Автомобиль — своими руками! Это привлекало многих, и Центральная ДТС вместе с Политехническим музеем проводит диспуты на тему «Можно ли и как самому устроить детский автомобиль?». Насколько популярным было это движение, дает представление хотя бы такой пример: летом 1935 года воспитанники детского клуба фабрики «Трехгорная мануфактура» проводят трехдневный агитпробег колонны самодельных pedalных автомобилей по маршруту Москва — Ногинск.

В тридцатые годы интенсивно растет численность технических секторов и кружков в Домах и Дворцах пионеров, в их оснащении участвуют многие предприятия и учреждения. Показательно для того периода создание отдела техники Ленинградского Дворца пионеров. Все заводы и фабрики города готовили этот замечательный подарок детворе. Дворец получил около сорока оборудованных по последнему слову техники лабораторий и кабинетов — транспортных, энергетических, автоматики и телемеханики (это в 30-е годы!), радиоэлектроники, авиатехники, кино- и фотодела, различных конструкторских и модельных. Одно лишь краткое перечисление показывает, сколь широким был профиль и высокий технический уровень этого детского учреждения, его кружков и лабораторий.



Из двух велосипедов — один автомобиль: так начиналось школьное автостроение в 20-е годы.

## ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ СО ВЗРОСЛЫМИ

«Все для фронта, все для победы!» — таков был смысл жизни для тех, кто оставался в тылу. В грозную годину войны станции юных техников, Дома и Дворцы пионеров становятся организаторами общественно полезного труда школьников, их военно-технической подготовки в авиационных, автомобильных, тракторных, водномоторных и других кружках. Многие внешкольные детские учреждения выпускают боеприпасы, детали для машин, одежду для бойцов, организуют у себя курсы по обучению рабочим профессиям, электрифицируют сел и деревень, делают учебные пособия и оборудование для школ, организуют школьные научные и технические общества, клубы юных мастеров, кружки «Умелые руки».

Неисчислимым был урон, нанесенный войной. И плечом к плечу со взрослыми юные техники восстанавливают народное хозяйство страны. Они участвуют в электрификации и радиофикации сел и деревень, делают учебные пособия и оборудование для школ, организуют школьные научные и технические общества, клубы юных мастеров, кружки «Умелые руки».

С конца пятидесятых годов техническое творчество школьников стремительно развивается и качественно и количественно, отвечая на требование партии о том, что «еще более широко следует развивать различные формы самостоятельности молодежи в области техники... Особенно важно



28—30 августа на Центральном аэродроме в Москве проводятся первые Всесоюзные состязания летающих моделей.

12 октября в Москве на Красной Пресне открывается первая в стране детская техническая станция (ДТС). В декабре на станции организуется выставка моделей, представленных на конкурс журнала «Знание—сила».

**1927**

Воронежское бюро юных пионеров вместе с Осоавиахимом проводит курсы по авиамоделизму для ребят. В Ростове-на-Дону организуется постоянная выставка детского технического творчества.

2,5 тыс. экспонатов представлено на выставке детского технического творчества Московско-Нарвского района Ленинграда. Первое место присуждено юным техникам пионерской базы Тор-

гового порта за действующую электрифицированную модель холодильника.

**1928**

Центральная детская техническая станция (ЦДТС) проводит конкурс и выставку самоделок для домашнего хозяйства под девизом «Пионеры в борьбе за новый быт» и конкурс на лучший проект механизированного огорода пугала, поступило 340 проектов. В Ростове-на-Дону проводится конкурс на лучшую модель паровой машины.

**1930**

Пионеры Краснопресненского района Москвы организовали лагерь юных техников. В нем ребята сами соору-

довали электростанцию, мастерские, провели телефон, помогали колхозу ремонтировать сельхозмашины и инвентарь. Такие же лагеря создаются киевлянами и одесситами. Юные техники Одессы в летние каникулы электрифицировали пограничную заставу.

**1931**

Ученики Мало-Дивичьей сельской школы Полтавской области построили ветроэлектрическую станцию, юные техники Москвы соорудили небольшую ГЭС на речке Скалбе.

На пятых Всесоюзных состязаниях летающих моделей установлены два международных рекорда: фюзеляжная модель самолета пролетела 2020 м и продержалась в воздухе 27 мин. 20 с. В июле Автодор проводит в Москве первый Всесоюзный слет юных автомобилистов и состязания педальных автомобилей.

широко развить в школах техническое изобретательство, работу учащихся по созданию новых приборов и моделей, технических устройств...». Техническое творчество пионеров и школьников теперь рассматривается как одно из важнейших средств политехнического образования и трудового воспитания. Обретает оно и прочную техническую базу в форме школьных учебно-производственных мастерских.

Результаты не замедлили сказаться. Уже в начале шестидесятых годов в творчество школьников прочно входит реальное проектирование и рационализаторство. В большом количестве создаются приборы и устройства автоматики и телемеханики, малогабаритные транспортные и сельскохозяй-

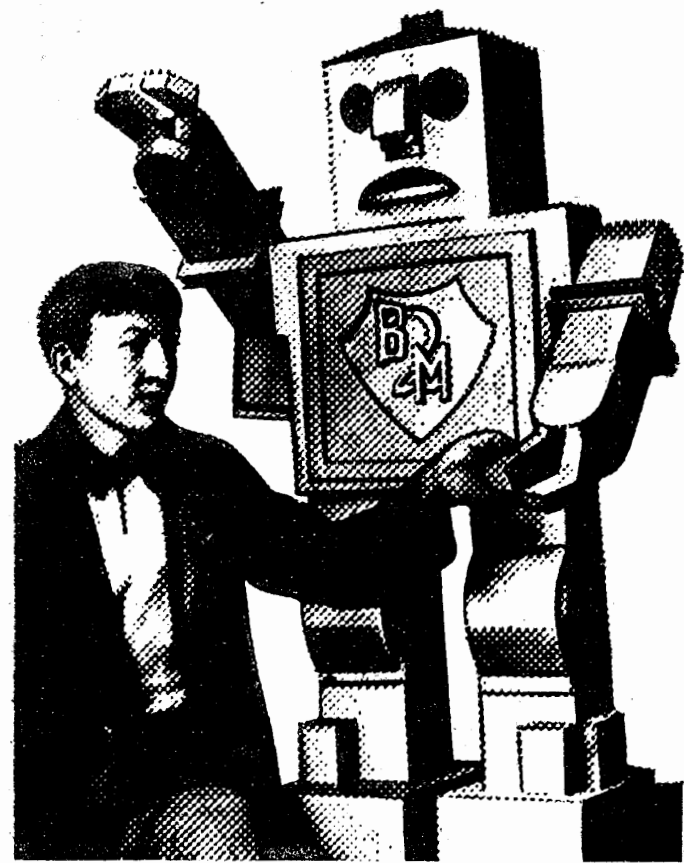
ственные машины, радиоэлектронные приборы для народного хозяйства, много внимания уделяется теме покорения космоса. Отдельные разработки юных техников получают признание специалистов, внедряются в производство в колхозах, совхозах, на фабриках и заводах. Курс на рационализаторство становится главным направлением в техническом творчестве школьников на последующие годы. По этому пути идут наши юные техники и сегодня.

## ПОД ФЛАГОМ НТМ

Научно-технический прогресс в нашей стране уже давно стал делом миллионов, в том числе миллионов молодых тружеников. Они совершенствуют машины и оборудование, технологию, организацию производства не только по своим служебным обязанностям, но и по призванию, в силу своей увлеченности новаторством.

Вот уже десять лет в Советском Союзе существует, растет и развивается система научно-технического творчества всех возрастных и профессиональных категорий молодежи. В ней участвуют сотни и тысячи коллективов молодых новаторов — рабочих и инженеров, техников и ученых, студентов, учащихся. Задача движения — вовлечь молодежь в ряды борцов за ускорение научно-технического прогресса, приблизить к исследованиям и поиску, научить техническому творчеству. Для успешного участия в выполнении грандиозной программы коммунистического строительства, начертанной партией, молодому труженику, вступающему в самостоятельную жизнь, как говорил В. И. Ленин, «...нужно быть компетентным, нужно полностью и до точности знать все условия производства, нужно знать технику этого производства на ее современной высоте, нужно иметь известное научное образование». Чтобы обладать такими качествами, недостаточно только усвоить, впитать в себя какой-то объем научных знаний или обучиться профессии. Совершенно необходимо: учиться творчески подходить к решению любой технической задачи, учиться еще в школьные годы.

Сегодняшние школьники — полноправные участники движения НТМ. Их лучшие работы всегда можно увидеть на главной выставке страны — ВДНХ. Не раз удивляли они полетом творческой мысли и мастерством исполнения своих работ зрителей многих выставок творчества наших детей в разных странах мира. Созданные ребятами машины и приспособления работают на полях и фермах, на фабриках и заводах. Сотни маленьких, послушных детским рукам машин — тракторов, автомобилей, другой сельскохозяйственной техники построены за последние годы юными конструкторами Краснодарского края, Пермской, Горьковской, Ростовской областей, многих городов и сел страны. А на промышленных предприятиях Ленинграда, Челябинской, Свердловской, Донецкой, Запорожской областей успешно применяются созданные ребятами устройства, рационализирующие труд рабочих.



Первый советский робот, участник Всемирной выставки 1937 года в Париже. Построен пионером Вадимом Мацкевичем в городе Новочернассе в 1936 году.



### 1932

В июле 300 юных техников приезжают в Москву на свой Всесоюзный слет, посещают здесь научные институты и предприятия, встречаются с изобретателями и учеными. Открывается Всесоюзная выставка детского технического творчества.

### 1933

ЦК ВЛКСМ, ВЦСПС и Наркомпрос РСФСР объявляют Всесоюзный конкурс на лучшую действующую модель. В нем участвуют свыше 60 тыс. юных техников, построивших за год более 20 тыс. моделей.

Юные техники Волчанской ДТС (Харьковская область) построили одноместный автомобиль с самодельным мотором, ребята из Запорожья — действующую модель Днепрогэса.

Дальность полетов авиамodelей, построенных юными техниками, достигает 15 км, продолжительность — 4 ч 23 мин.

### 1934

Общество спасения на водах (ОСВОД) создает кружки и лаборатории юных водников, юных судостроителей. В Архангельске открывается

первая детская водно-техническая станция. В июне в Тбилиси вступает в строй первая детская железная дорога протяженностью 400 м.

### 1936

Школьники села Бабчинцы Винницкой области построили малую железную дорогу с самодельным мотором и двумя платформами. По ней юные железнодорожники перевозили грузы для своего колхоза.

В Баку открывается первый детский морской порт, в Виннице — детский сахарный завод производительностью 8 кг сахара в день, при Харьковском Дворце пионеров — детский керамический завод.

Разнообразные автоматы: счетчики-турникеты, питьевые фонтанчики, аппараты-тренажеры, автомодели с программным управлением — успешно строятся кружковцами Красногвардейской ДТС Ленинграда.

6 августа в Краснодаре демонстрируется первая построенная школьниками радиоуправляемая модель корабля. В городе Орле юные техники изготовили электромотор весом 0,1 г, в городе Виннице — детекторный радиоприемник весом 0,02 г, в селе Беловодск (Киргизия) — паровую машину

весом 1,7 г и длиной 1 см. Все микро-модели действующие.

В городе Керчи школьники строят модели автомобилей и глиссеров с реактивными двигателями, в Башкирии — реактивные модели самолетов.

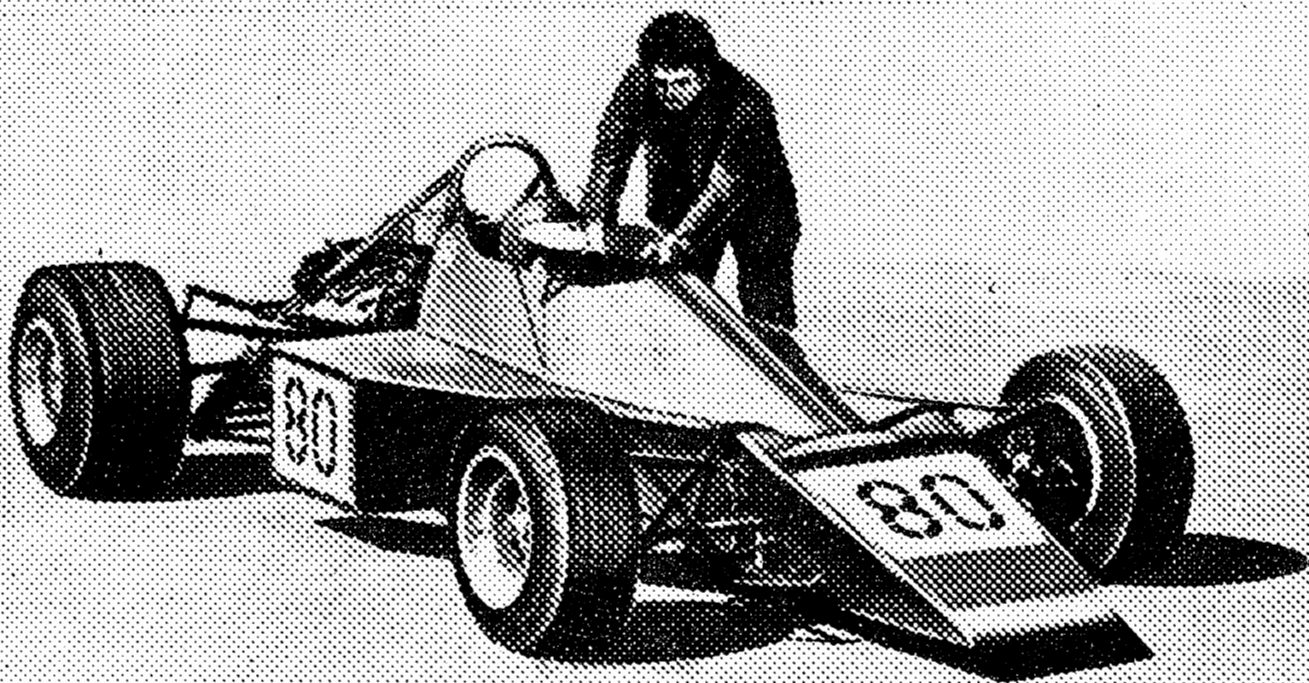
Летом ЦДТС проводит заочные соревнования pedalных автомобилей. В Москве, Ташкенте, Днепропетровске, Челябинске и ряде других городов на старт выходят десятки самодельных автомобилей.

В августе на десятых Всесоюзных состязаниях впервые поднимаются в воздух модели с самодельными бензиновыми моторами.

### 1937

ЦК ВЛКСМ и Всесоюзное общество изобретателей проводят в Москве Всесоюзную выставку детского технического творчества.

15 работ юных техников экспонируются в советском павильоне на Всемирной выставке в Париже. Среди них портативная (карманная) УКВ — радиостанция из Харькова, точная модель-копия мотоцикла из Ленинграда, модель пожарной машины из Москвы. ЦДТС РСФСР на выставке присужден Почетный диплом и серебряная медаль.



Непосредственная близость к производству, его нуждам, возможность воочию познакомиться с его сущностью и спецификой, возможность общения со специалистами разных отраслей, с изобретателями и рационализаторами и, наконец, право участия в работе бюро рационализации и изобретательства завода, фабрики, НИИ, в работе общественно-необходимой, направленной на совершенствование техники и технологии, создают отличные предпосылки для организации подлинно творческой деятельности школьников. Участие в рационализации производства рука об руку с инженерно-технической общественностью, передовыми рабочими, новаторами производства дает подростку ценнейшие знания и опыт, помогает хорошо сориентироваться в выборе жизненного пути.

Сегодня техническое творчество юных на новом

подъеме. Через него, ставшего для миллионов советских людей начальной ступенькой, первой школой на пути в мир науки, техники, производства, проходят новые отряды юных искателей. В новой Конституции страны провозглашается, что гражданам СССР в соответствии с целями коммунистического строительства гарантируется свобода научного и технического творчества, которая обеспечивается обширным фронтом научных исследований, изобретательской и рационализаторской деятельностью. Привлечение к техническому творчеству широких народных масс, создание им условий для раскрытия дарований и способностей — одно из важных завоеваний Великого Октября.

Ю. СТОЛЯРОВ



вода. В лаборатории существует незыблемое правило: давать задание, посильное ребячье коллективу (вся работа ведется такими микроколлективами по несколько ребят, объединенных одной поисковой темой), а требовать его выполнения «по-взрослому». Постепенно, шаг за шагом осваивают мальчишки и основы ремесла. Отличие же от школьных занятий по труду в том, что работают они в КЮТе не на простеньких учебных, а на вполне современных станках. И точат не одинаковые для всех втулки да фланцы, а каждый свое, тут же идущее в дело, начинающее работать на модели, машине. Говоря короче, они выдумывают «сумасшедшие» машины, как сютовцы, делают приспособления для их обработки, как настоящие петеушники, и собирают, и налаживают, и испытывают, как сотрудники экспериментального цеха.

И за всем этим уверенная, ни в чем не допускающая шаблона мысль Воробьева и Постолова, их выверенные с годами приемы введения подростков в мир техники. И зачастую занятия в кружках играют основополагающую роль в выборе профессии. Так было и с бывшим кютовцем, ныне токарем Кировского завода Валентином Белоусом. Так происходит это и сейчас с активистами лаборатории Андреем Варшавским, Сашей Раковым и с Женей Лифшицем, отдающими любимому занятию все свободное время.

Поэтому работа, проводимая КЮТом, и важна как основа профессиональных знаний, профессионального умения застраших кировцев.

## ОБАЯНИЕ «КИРОВЦА»

Новую славу заводу принесли тракторы-богатыри «Кировцы». Неудивительно, что и в КЮТе «тракторные» темы ведущие. За время его существования юными техниками были изготовлены модели «Кировцев» почти всех модификаций.

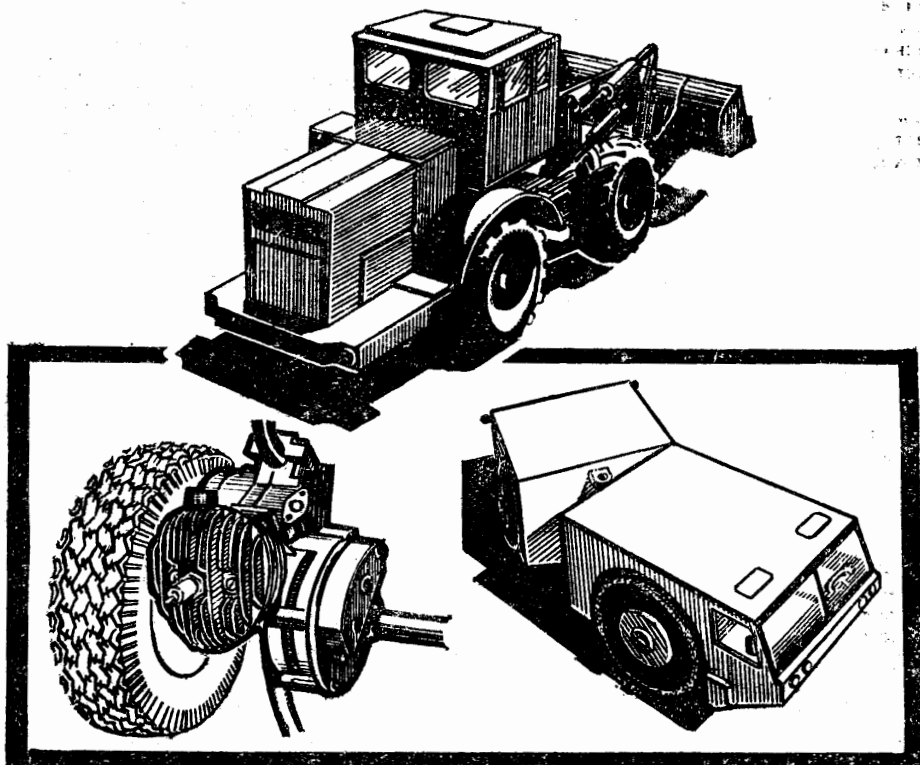
А в прошлом году руководство завода предложило ребятам из машиностроительной лаборатории решить интересную проблему: параллельно с разработками основного КБ спроектировать свой вариант трактора — продумать его компоновку, дизайн. Надо сказать, что лаборатория с честью справилась с поставленной задачей. Модель трактора, та, что украшает сейчас один из стендов лаборатории, радикально отличается от заводской: с интересным размещением силовой установки, с необычным решением кабины, она тщательно изучалась взрослыми конструкторами. Ряд ее узлов был признан перспективным. И кто знает, может быть, идеи юных кировцев найдут свое воплощение и на настоящем тракторе.

Замыслы взрослых, в свою очередь, находят неожиданное применение в делах машиностроительной лаборатории КЮТа. Оригинальная схема трактора «Кировец» — сочлененная рама — оказалась очень заманчивой для применения в конструкциях юных техников. Она позволяет обойтись без дифференциала, традиционного рулевого управления, дает возможность передним и задним колесам при любых маневрах двигаться след в след, что существенно повышает проходимость.

«А не попробовать ли создать легкой автомобиль, взяв за основу схему сочлененного трактора?» — задумались Юра Сергеев и Саша Постолов. Довольно быстро были разработаны чертежи, сделаны модели. На них уточнялись отдельные узлы и компоновка в целом, отрабатывалось взаимодействие сочлененных звеньев рамы. За настоящую машину кютовцы взялись не сразу. Поначалу сделали своеобразную переходную модель — микроавтомобильчик, напоминающий карт. На нем еще раз

сейчас можно сказать, что такая схема вполне возможна для легкового автомобиля. Рисунок его давно висит на стене лаборатории как программа-максимум, цель творческого поиска кютовцев.

Виталий Леонидович Постолов рассказывает еще об одной разработке лаборатории — схеме городского автобуса большой вместимости. Компоновка трактора «Кировец» подсказала решение и здесь. Автобус будет с сочлененной рамой, имеющей вертикальный



На рисунках: слева — оригинальный узел «мотор — ось» переднеприводного автомобильчика с сочлененной рамой; справа — таким представляется кютовцам новый «Кировец».

проверили работоспособность схемы, испытали ее возможности: эксплуатационные качества, маневренность. Помимо основного назначения — модели будущей конструкции, — этот автомобильчик получил и самостоятельное применение как учебный. Конструкция его достаточно интересна и необычна: ведущая передняя ось, отсутствие дифференциала (его заменяет обгонная муфта), оригинальное рулевое управление, нетрадиционное расположение двигателя — консольное, над передним колесом.

Такая полуразмерная модель позволила выявить ряд конструкторских просчетов — неудачное распределение веса по осям, некоторое неудобство управления, поскольку рама непосредственно связана с рулем. Все это заставило снова взяться за проектирование. В полноразмерном варианте модель будет уже двухместной, связь между рулем и сочлененной рамой решится доверить гидравлике. Но самое, пожалуй, интересное — непосредственное расположение двигателя на передней оси, а точнее — применение очень интересного узла «мотор — ось». Машина задумана с перспективой. Уже

шарнир. Изменяя угол между сочленениями с помощью гидравлики, такой автобус можно развернуть буквально на пяталке. Еще одно достоинство — возможность использования стандартизированных унифицированных четырехколесных тележек, образующих компактный блок «двигатель — подвеска — колеса». Подобный автобус был бы весьма маневренным на городских улицах и благодаря солидной вместимости смог бы в какой-то степени разрешить транспортные проблемы.

Замыслы, замыслы... Трудно поверить даже, что это все под силу сравнительно небольшой ребячьей лаборатории. Двадцать три человека объединяет она сегодня. А за двадцать лет... За это время через КЮТ прошли сотни будущих специалистов. И кто знает, может быть, именно работа в клубе юных техников определит выбор будущей профессии сегодняшними мальчишками, определит их дальнейший жизненный путь.

**И. ЕВСТРАТОВ,**  
наш. спец. корр.,  
Ленинград



# ЛТТ — ЭТО ПОИСК

Есть виды человеческой деятельности, в которые элемент творчества входит как неотъемлемая составная часть. Таковы профессии художника и поэта, инженера и ученого, рабочего-рационализатора и педагога.

Но учащаяся молодежь! Мальчишки и девчонки, стоящие на пороге профессии или же только начинающие овладевать ею! Где им реализовать свои творческие устремления, свою жажду творчества, органически присущую каждому человеку! И где — а это, по-видимому, самое главное — научиться творчеству! А то, что мыслить творчески можно научить, сейчас уже не вызывает сомнений.

ЛТТ — лаборатория технического творчества при ПТУ № 33 Ленинграда. Основной целью ее создания как раз и является задача научить подростка не просто профессиональным навыкам — такие вещи предусмотрены программой, — а умению мыслить творчески, находить решение там, где, кажется, и быть его не может...

Чем же интересна эта лаборатория! Что нового здесь в организации технического творчества среди учащихся ПТУ!

Сначала о людях. Стержень лаборатории — человек, взявший на себя обязанности наставника молодежи, — руководитель ЛТТ Александр Михайлович Иванов. Изобретатель, имеющий на своем счету десятки патентов и авторских свидетельств, постоянный участник ВДНХ, он обладает недюжинным организаторским талантом, способен зажигать собеседника своим энтузиазмом, своими замыслами; и в то же время ему присущ достаточно редкий дар — внимательно выслушать оппонента и согласиться с его доводами, если они справедливы.

«Мозговая атака» — два слова, начертанные на обычной классной доске. Что это! Бравлада, стремление к модной новинке или же основной метод работы лаборатории! Как выяснилось — один из методов. Идея «мозговой атаки» достаточно известна, но, как кажется, имеет смысл еще раз вернуться к ее сущности.

Суть в следующем. Возникшая проблема подвергается всестороннему обсуждению, причем группа дискутирующих делится на оппонентов и защитников. После высказывания различных мнений оппоненты и защитники меняются функциями и обсуждение продолжается. Анализируя все «за» и «против», в конце концов находят приемлемое решение.

Ну а результат! Судите сами. За недолгое время существования лаборатории в ней были разработаны самые различные приборы и приспособления, от идущих непосредственно в производство до перспективных, время реализации которых — ближайшее будущее. Их характерные черты — оригинальность и простота, лаконизм конструкторского решения. Право, порой даже испытываешь легкую зависть и сожаление: «До чего же просто, и как это я сам не смог додуматься!»



ПУТЬ, РАВНЫЙ СТОЛЕТИЯМ,  
ПРОШЛА ЗА МИНУВШИЕ

ШЕСТЬДЕСЯТ ЛЕТ

НАША СТРАНА —

РОДИНА ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ.

ПОИСТИНЕ СЕМИМИЛЬНЫМИ  
ШАГАМИ

УСТРЕМЛЯЕТСЯ ОНА В БУДУЩЕЕ,

КОЛЛЕКТИВНАЯ МУДРОСТЬ

КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ,

ЕЕ ЛЕНИНСКОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО  
КОМИТЕТА

ОТКРЫВАЕТ

ПЕРЕД СТРОИТЕЛЯМИ КОМУНИЗМА

ГРАНДИОЗНЫЕ ПРОСТОРЫ

ДАЛЬНЕЙШЕГО

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ

НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА.

ПУТЬ К ВЫСОТАМ ОБЩЕСТВЕННОГО

И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО

ПРОГРЕССА

НЕПРОСТ И НЕЛЕГОН:

КАЖДЫЙ ШАГ — ПОИСК,

КАЖДОЕ ДОСТИЖЕНИЕ —

В УПОРНОЙ БОРЬБЕ.

ПОКОЛЕНИЯ СОВЕТСКИХ ЛЮДЕЙ

ВО ГЛАВЕ С КОМУНИСТАМИ

ПРОДОЛЖАЛИ ДЕЛО, НАЧАТОЕ

БОЛЬШЕВИКАМИ-ЛЕНИНЦАМИ,

КАМЕНЬ ЗА КАМНЕМ ВОЗВОДИЛИ

ЗДАНИЕ ЗРЕЛОГО СОЦИАЛИЗМА:

СТРОИЛИ ГИГАНТЫ ИНДУСТРИИ,

ОТКРЫВАЛИ НОВЫЕ ПУТИ В НАУКЕ,

ПЕРВЫМИ БЕССТРАШНО

ПРОКЛАДЫВАЛИ

ПУТЬ В КОСМОС.

ЯРКИМ СВИДЕТЕЛЬСТВОМ

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

СОВЕТСКОЙ СТРАНЫ

ЯВЛЯЕТСЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ МОЩЬ

ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ

ЕЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА.

ВСЮДУ — НА ЗАВОДЫ И НА ПОЛЯ,

НА ОКЕАНСКИЕ ЛИНИИ

И В НЕБЕСНЫЕ ТРАССЫ

ЕЖЕГОДНО ПРИХОДЯТ НОВЫЕ,

ВСЕ БОЛЕЕ СОВЕРШЕННЫЕ

МАШИНЫ,

УТВЕРЖДАЮЩИЕ ПРИОРИТЕТ

ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ.

О НЕКОТОРЫХ ИЗ НИХ,

ВОШЕДШИХ И ВХОДЯЩИХ В СТРОЙ

В ГОДЫ ДЕСЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ,

МЫ РАССКАЖЕМ В ЭТОМ НОМЕРЕ

В КРАТКИХ ИНФОРМАЦИЯХ,

ПОСВЯЩЕННЫХ ТЕХНИКЕ

ПЯТИЛЕТКИ,





# ТУМАН.

Катер, стоявший у причала, ничем особенным не привлекал внимания. Разве что вместо подвешенного мотора на нем была двигательная установка с воздушным винтом сравнительно небольшого диаметра — у глиссеров он обычно гораздо больше. Двигатель, до этого работавший на малом газу, прибавил обороты, взвыл, и вдруг плоскость винта выбросила из себя плотное туманное облако. Глиссер, резко набирая скорость, вышел на редан и через пару минут скрылся из глаз, оставив позади медленно опадающий след.

Такими представляются испытания нового комбинированного аэрогидродвигателя, созданного группой энтузиастов из лаборатории технического творчества ПТУ № 33 под руководством Александра Михайловича Иванова. Основное его отличие от существующих таково: он объединяет в себе достоинства известных двигателей — водометного и воздушного винта, хотя сходство с водометом очевидно только на первый взгляд.

Прежде чем рассказывать о конструкции нового двигателя, давайте разберем достоинства и недостатки уже упоминавшихся.

Первый по своей сути есть не что иное, как работающий в кольцевом канале винт со всеми его достоинствами и недостатками. О достоинствах говорить не приходится — они общеизвестны, а вот недостатки... Ограни-

ченная скорость вращения из-за кавитационных явлений, падение коэффициента полезного действия по мере нарастания скорости потока воды, значительная сложность конструкции.

Не без недостатков и второй — значительный диаметр, а значит, и повышенная опасность для окружающих, несмотря на различного рода ограждения; неравномерность характеристики: зависимости упора на винте от скорости. Дело в том, что винт обычно рассчитывается под оптимальную крейсерскую скорость судна, следовательно, на месте (при нулевой скорости) он не разовьет максимальной тяги. Настраивать же его на различные режимы можно только при наличии устройства для изменения угла установки лопастей. К тому же конструкция ВИШ (винта изменяемого шага) сложна.

Как нам кажется, эти противоречия перестанут существовать, если применить двигатель, разработанный в нашей лаборатории. Он представляет собой обычный воздушный винт, в плоскость вращения которого впрыскивается вода. Очевидно, это в корне изменит физику работы винта. В принципе здесь возможны три варианта. Первый — когда подаваемая к винту жидкость частично или полностью попадает на лопасти винта. Лопасть, встречаясь с каплями воды, отбрасывает их в сторону, противоположную направлению движения судна. Поскольку плотность воды примерно в 800 раз больше плотности воздуха, то, значит, и

размеры такого винта несколько уменьшатся по сравнению с чисто воздушным. Но первый случай, вообще говоря, маловероятен, поскольку на практике далеко не вся жидкость попадает на лопасти.

Второй режим — когда вода впрыскивается сразу за плоскостью винта, то есть на лопасти не попадает ни капли жидкости. Эффект наблюдался и в этом случае, хотя физическая картина работы винта несколько иная. Воздух, обтекая крошечные частички жидкости, в конце концов увлекает их за собой, изменяя их скорость от практически нулевой до скорости воздушного потока. Частицы жидкости выступают в данном случае как комплекс миниатюрных экранов. Вспомните хотя бы работу вертолета вблизи земной поверхности: общеизвестно, что тяга, развиваемая ротором, в этих условиях гораздо выше, чем тяга на высоте, превышающей линейные размеры ротора.

Наконец, третий режим — комбинация первого и второго. Он интересен тем, что при конструктивной привязке двигателя оказался основным.

Что же такое аэрогидродвигатель, каким мы его себе представляем? В идеальном случае — это воздушный винт с четырьмя лопастями. Каждая имеет внутренний канал, заканчивающийся сопловыми отверстиями в задней кромке лопасти. В полости подается забортная вода. При вращении винта образующаяся центробежная сила

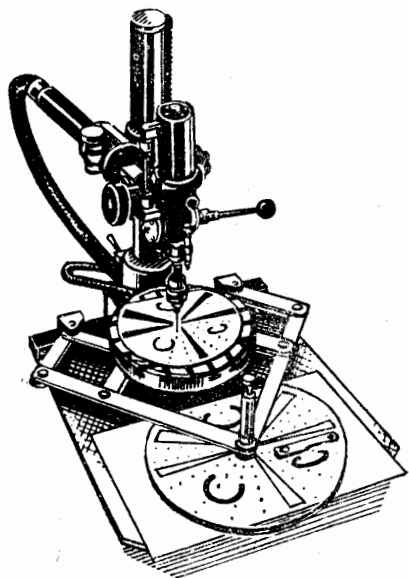
Вот, например, стол для копировальных координатных работ. Необходимость в нем возникла при прошивке отверстий

в печатных платах, которые, как известно, следует сверлить очень точно. Использование кондукторов не решает вопроса полностью: отверстия в них с течением времени разбиваются. Изготавливать же новые — достаточно трудоемко.

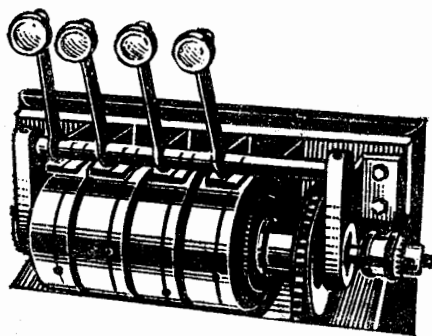
Приспособление, созданное в ЛТТ, позволяет обойтись вовсе без кондуктора. Его заменяет металлический копир с конусными отверстиями — центрами мест сверления. Уже это само по себе оригинально. Но самое интересное — это приспособление полностью заменило режущий инструмент (сверло или фрезу) и копир. Результатом такого разделения стала практическая «вечность» копира — конусное отверстие, изнашиваясь, не меняет своих координат.

Помимо чисто производственных задач, задач насущных, ребят волнуют проблемы перспективные, решение которых не имеет на первый взгляд никакого отношения к профилю ПТУ-33. Таков, скажем, двигатель, совмещающий в себе достоинства гребного и воздушного винтов. Принцип его действия достаточно прост — это обычный воздушный винт, в зону вращения которого подается... вода. Физические эффекты, возникающие при этом, пока еще не все объяснены, но, судя по испытаниям многочисленных моделей, направление разработки выбрано правильное и перспективное.

Умение увидеть в обыденном новое, подсмотреть неизвестные качества в давно уже изученном механизме — стиль работы ЛТТ. Всем, очевидно, из-



Копировальное устройство на основе спаренного пантографа: приставка к сверлильному станку.



Планетарная коробка передач новой системы, разработанная в ЛТТ. Она имеет четыре передачи «вперед» и одну «назад». Переключение производится просто — стоит лишь блокировать соответствующий тормозной барабан. Эта работа экспонировалась на выставке НТТМ и была отмечена золотой медалью ВДНХ СССР.

вестен пантограф — несложный механический прибор, с помощью которого любой рисунок быстро и просто переводится из одного масштаба в другой.

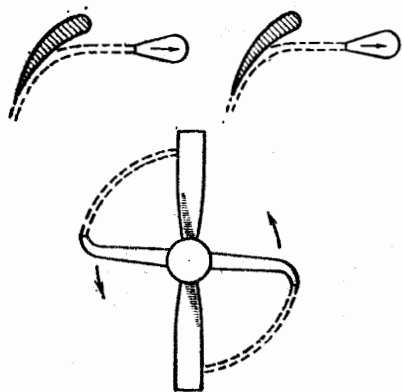


Рис. 1. Принцип работы аэрогидродвигателя.

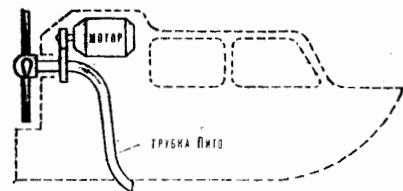


Рис. 2. Принципиальная схема судна с аэрогидродвигателем.

Пытались приспособить приборы с подобной же кинематикой для выполнения копировальных операций, да не тут-то было. Шарнирный многозвеник не отличается ни прочностью, ни достаточной жесткостью, а без этого невозможно крупномасштабное копирование.

Решение оказалось настолько же элементарным, насколько неожиданным. А что, если взять два зеркально-симметричных пантографа и соединить? Попробовали. Получился механизм со столь любопытными свойствами, что говорить о нем как об «арифметической» сумме двух пантографов просто нельзя: это совершенно новое устройство. В справочниках, в которых сведено вместе громадное количество шарнирных многозвеников, такого механизма не оказалось. Послали письмо автору книги академику И. И. Артоблевскому. Вскоре пришел ответ. Академик благодарил лабораторию и обещал при переиздании включить в справочник и необычный многозвеник.

Что же оригинального в этом двойном пантографе! Да то, что, сохраняя свое основное качество — способность описывать разномасштабные подобные кривые, — он приобретает абсолютную, заложенную конструкцией жесткость, позволяющую использовать его в копировальных устройствах токарных, фрезерных, расточных станков. А уже упоминавшаяся особенность пантографа —

начинает гнать воду к концам лопастей, то есть винт работает как обычный центробежный насос. Выбрасываемая через сопла вода частично попадает на лопасти и отбрасывается назад, а в основном образует непосредственно за винтом некое подобие тумана, каждая его частичка, как мы уже говорили, играет роль элементарного экрана.

И как следствие — из-за увеличения массы отбрасываемых частиц и возникновения экранного эффекта — некоторое повышение коэффициента полезного действия винта и, что важно, возможность значительно уменьшить длину лопастей при сохранении тяговых характеристик.

Интересно, что появляется возможность регулировки тягового усилия на винте с помощью подачи в плоскость его вращения большего или меньшего количества воды. В какой-то степени это эквивалентно изменению угла установки лопастей в ВИШ.

Может сложиться впечатление, что мы излагаем здесь всего лишь теорию, не подкрепленную экспериментом. Это далеко не так; нами построены несколько модификаций, причем одна из них — на базе двигателя ПД-10 — была опробована на мотолодке типа «Казанка» и показала неплохие результаты.

Еще один перспективный вариант — электродвигатель с винтом, расположенным на подвижном основании (для замера тяги динамометром), совмещен-

стро в заданном масштабе копировать движения водила, позволяет существенно повысить качество обработки детали. Это естественно: ведь если сделать копир для обработки крошечной детали в натуральной величину, то и точность его окажется невысокой. Десятикратное увеличение позволит и точность повысить практически в десять раз!

Заметим здесь, что еще одной характерной особенностью работы ЛТТ является стремление до конца выявлять возможности, заложенные в механизме. Так случилось и с двойным пантографом. Его способность описывать сходственные фигуры как нельзя лучше подошла для механизма шагохода.

Любопытный эпизод произошел на одной из технических выставок в Ленинграде. Присутствующий на ней представитель кондитерской фабрики, увидев копировальное устройство, воскликнул: «Да это же то, что нам нужно! Мы ведь вынуждены держать квалифицированных рабочих на, в сущности, однообразной операции — нанесении кремовых надписей на торты. Если приспособить ваше устройство, то я смогу доверить эту операцию любому, был бы красиво написанный образец!»

Не слишком ли в розовом свете представляется деятельность лаборатории! Не слишком ли много достижений! Ведь в каждом деле, а тем более

ный с кольцевой трубой с отверстиями-соплами, направленными во внутреннюю часть кольца. Эта наша разработка предназначена для замера тяги двигателя при впрыскивании жидкости в различные области воздушной струи, а также в плоскость, расположенную непосредственно перед винтом.

Сложным для решения вопросом при проектировании нового двигателя является проблема максимального уменьшения гидравлических потерь на трение в трубопроводе, подводящем воду к винту. Как нам кажется, помимо общепринятых методов — стремления избегать резких утолщений или сужений труб, крутых поворотов, здесь может быть применен еще один способ борьбы с жидкостным трением. Уменьшения коэффициента поверхностного натяжения воды можно добиться с помощью полимерных присадок. Они вводятся непосредственно при входе воды в сборные патрубки. Количество вводимых присадок относительно массы воды невелико, а эффективность их весьма значительна.

Область применения такого аэрогидродвигателя представляется нам достаточно обширной: суда на воздушной подушке и подводных крыльях, глисеры... Словом, там, где есть воздушный винт. Кстати, говоря о судах на воздушной подушке, мы имеем в виду использование нашего двигателя не только на маршевом двигателе, но и на вентиляторе, непосредственно создающем воздушную подушку.

в творческом, есть и неудачи и недостатки. Безусловно, не все гладко и здесь. Но вот парадокс! И неудачи лаборатории, оказывается, органически входят в процесс обучения творчеству. «Отрицательный результат эксперимента приближает нас к истине ничуть не медленнее, чем положительный» — этот постулат в полной мере относится к работе ЛТТ. Ребята много экспериментируют, не боясь того, что следствием эксперимента будет отрицательный результат.

Предложил однажды Александр Михайлович ребятам идею нового аэрогидродвигателя. Но от идеи до машины — дистанция громадная, и преодолеть ее можно только с помощью эксперимента. Однако ни первая, ни вторая экспериментальные модели «не пошли». Не обнаруживался на них ожидаемый эффект... Другие бы руки опустили, бросили идею за непригодностью, но воспитанникам А. М. Иванова не привыкать. Они сделали и третью модель, и четвертую, и желанный результат был получен!

Ну а эффективность работы лаборатории! Об этом судите хотя бы по количеству дипломов выставок, авторских свидетельств, внедренных рационализаторских предложений, лауреатских медалей. Их в лаборатории достаточно много. Задумок же, идей, замыслов хватит еще на много лет напряженной творческой работы.





# МАХОМОБИЛЬ — ФАНТАЗИЯ? РЕАЛЬНОСТЬ!

Небольшой коллектив энтузиастов — ученые и инженеры кафедры теоретической механики Курского политехнического института — работает над созданием необычного двигателя, действующего без горючего и электричества: их заменит... маховик. Об этих интересных поисках мы попросили рассказать руководителя группы доктора технических наук, профессора Нурбея Владимировича Гулиа, заведующего кафедрой теоретической механики института.

**\* ЧУДО-ДВИГАТЕЛЬ КУРСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
\* МАХОВОЗ ИЛИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ! \* ЧТО РОДНИТ ДЕТСКИЙ ВОЛЧОК И НАШУ ПЛАНЕТУ! \* ЭНТУЗИАСТЫ ГОЛОСУЮТ ЗА МАХОВИК \* ЗАКАЗ ДЛЯ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС \***

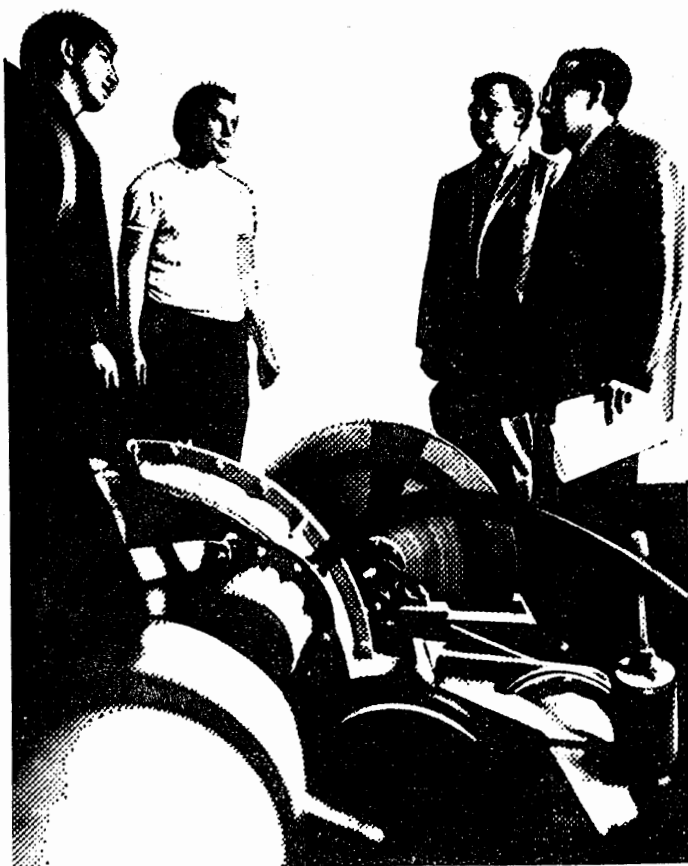
О нем сегодня говорят все чаще и чаще, называя одним из самых перспективных двигателей для автомобилей. Речь идет о маховике или супермаховике, который, будучи раскрученным, может потом длительное время служить приводом для различных машин. Надежды, возлагаемые на него, станут понятны, если вспомнить требования, предъявляемые к транспорту будущего: он должен быть экономичным, безвредным, бесшумным. Он не должен сжигать горючее, выделять ядовитые выхлопные газы, переводить в тепло и выбрасывать в воздух большую часть вырабатываемой энергии.

Идеальным в этом смысле мотором мог бы считаться такой, который способен запасать энергию от дешевого стационарного источника — например, от электросети, — а затем с высоким КПД отдавать ее для движения автомобиля. То есть двигатель, служащий одновременно и аккумулятором энергии.

Однако единственным реальным типом аккумулятора для привода автомобиля до сих пор считался электрохимический — та самая батарея, что уже стоит на автомобиле. Обоймы их в сочетании с электродвигателем широко используются для создания машин.

А что же маховик? Может быть, про него не знали? История показывает, что попытки его использования велись еще в далеком прошлом.

Самый первый маховик создал древний шумерский мастер из города Ур более пяти тысяч лет тому назад. Это был массивный гончарный круг около метра в диаметре. Раскручивался он за рукоятку, затем вращался по инерции, а гончар тем временем обрабатывал свое изделие. Две тысячи лет спустя китайцы применяли огромные, почти 10 м в диаметре, составные маховики в своих водоподъемных сооружениях. Попытки использовать маховики на транспорте начались в прошлом веке. Здесь я должен покаяться читателю, что в своих прежних работах (в том числе и в последней книге «Маховичные двигатели». М., «Машиностроение», 1976) первое применение маховиков в транспорте относил к 1860 году. Но оказалось, что я ошибался почти на 70 лет! Мой коллега В. С. Соколов, которому я выражаю глубокую признательность, обнаружил материалы, указывающие, что



У опытного супермаховика. Справа — профессор Н. В. Гулиа.

первенство принадлежит гениальному русскому изобретателю-самоучке И. П. Кулибину. В его знаменитой «самокатке» наряду с другими техническими новшествами был применен и маховик, расположенный горизонтально под тележкой. При движении «самокатки» по ровной дороге и тем более на спуске маховик раскручивался, накапливая энергию, а затем помогал человеку преодолевать подъемы. Дата создания «самокатки» с маховиком — 1791 год! Есть предположение, что еще раньше использовал маховик в своей «самобеглой коляске» русский механик Леонтий Шамшуренков (1752 г.). Она также приводилась в движение мускульной силой человека и даже легко преодолевала подъемы. Однако документальных подтверждений этому пока не нашли...

1860 год. Талантливый изобретатель, русский инженер В. И. Шуберский применяет маховик на железной дороге. Вот что писала об этом в июле 1862 года газета «Современная летопись»:

«Два года назад в «Журнале путей сообщения» было заявлено об остроумном изобретении г-на Шуберского. Маховоз господина Шуберского, состоящий из системы маховых колес, предполагается к употреблению при взходе и спуске поездов по крутым скатам железных дорог. Умеряя быстроту движения при спуске с горы и употребляя сбереженную скорость при подъеме в гору, снаряд г-на Шуберского дает возможность проводить железные дороги со значительным склоном, уменьшая количество земляных работ и искусственных сооружений. Опыты над моделью маховоза оказались удовлетворительными, и изобретатель намеревается приступить к опытам в большом виде».

1883 год. Американский адмирал Хауэлл создает маховичную самодвижущуюся торпеду, способную преодолевать расстояние более километра. Эта торпеда еще раз показала высокие энергетические возможности маховика для движения транспортных средств, в том числе и водных.

1905 год. Англичанин Ланчестер получает патент № 7949 на изобретение «...мотора в форме тяжелого быстровращающегося маховика с целью приведения в движение моторного экипажа».

1909 год. Появляются маховичные однорельсовые двухколесные экипажи П. Шиловского, Л. Бреннана, А. Шерля. Здесь маховик использовался для сохранения равновесия машины (гироскопический эффект).

1918 год. Известный русский изобретатель-самоучка А. Г. Уфимцев создает инерционный аккумулятор с электроприводом и маховиком в виде диска. Он мечтает о широком его применении и, в частности, предлагает использовать инерционный аккумулятор для приведения в движение трамвая.

1945 год. Швейцарская фирма «Эрликон» выпустила маховичный автобус — гиробус. Маховик раскручивали на остановках. Проходил гиробус с одной раскрутки 2—3 км, затем сильно сбавлял скорость, но мог ползти до полной остановки еще 2—3 км.

Вслед за этим появился целый ряд транспортных машин, использующих для движения энергию маховика, — отечественные шахтные гировозы, маховичные тележки для межрельсовых перевозок, поезда метро, даже вертолеты.

И наконец, наши дни можно назвать периодом второго рождения маховика. Практически одновременно у нас в стране, в Курском политехническом институте, и в США начала разрабатываться идея супермаховика из сверхпрочных нитевидных материалов. Создается научная теория таких маховиков, без которой немислимы сколь-нибудь серьезные работы, строятся первые опытные образцы.

Чем же объяснить, кроме явной безвредности для окружающей среды, возросшее внимание к маховику и стремительное нарастание поисков и экспериментов в этом направлении? Ответ на столь непростой вопрос может дать сравнение маховичного двигателя с другими, и в первую очередь с электроаккумуляторными, по их основным параметрам.

Главный из них — удельная энергия, то есть сколько ее может быть накоплено в каждом килограмме массы аккумулятора. Обычный кислотный аккумулятор, который сейчас используется на электроавтомобилях, способен накопить около 0,1—0,15 мегаджоуля (МДж) энергии на каждый килограмм своей массы. Для самых сложных, но перспективных батарей, где электролит уже не кислота, а расплавленные щелочные металлы (литий или натрий), реагирующие при температуре 600—800° с серой или хлором (поистине картина, достойная дантова ада!), этот показатель может достигнуть 1 МДж на килограмм.

Примерно таков же он у обычного карбюраторного автомобильного двигателя с бензобаком, рассчитанным на пробег 400 км. Иными словами, если заменить бензиновый мотор электрическим с самыми перспективными электроаккумуляторами, то в лучшем случае ни масса автомобиля, ни его пробег не изменятся.

А как же обстоит дело с маховиками?

Доказано, что при заданной форме маховика (например, в виде массивного обода) его удельная энергия зависит только от удельной прочности материала (отношение прочности к удельному весу или плотности). Действительно, чем прочнее материал и чем он легче, тем быстрее можно раскрутить маховик из такого материала, не опасаясь, что он будет разорван центробежными силами. А чем выше скорость вращения маховика, тем больше (причем в квадратной зависимости!) запасенная им кинетическая энергия. Как это ни парадоксально, легкий маховик выгоднее тяжелого, алюминиевый выгоднее свинцового!

Маховик из обычной стали приближается по удельной энергии к кислотным аккумуляторам. Но известно, что стальная проволока в 10 раз прочнее того слитка, из которого ее сделали. Стало быть, если можно было бы изготовить маховик из проволоки, то его удельная энергия сразу приблизилась бы к этому показателю для самых перспективных электроаккумуляторов.

Есть еще нити из кварца, бора, графита, специального материала «кевлар», которые соответственно в 3—7 раз легче стальной проволоки при той же прочности. Выходит, есть возможность в 3—7 раз превзойти по удельной энергии лучшие электроаккумуляторы! Приметим также, что получены, хотя и в малых количествах, материалы на основе кварца, почти в 5 раз более прочные, чем все названные. Это значительно больше, чем могут дать аккумуляторы. А ведь сверхпрочные материалы «прочнее» день ото дня!

Остается сказать, что изготовить маховик из волокон даже легче, чем, например, отковать его. Достаточно взять катушку из легкого материала (пластмассы, дюралюминия) и намотать на нее волокно или проволоку со склейкой. Автором разработано много способов намотки подобных маховиков (получивших у нас и за рубежом название «супермаховик»), есть даже такие, у которых и начало и конец проволоки оказываются на внутренней стороне мотка, а наиболее нагруженная внешняя сторона получается цельной.

Возьмем еще один важный показатель для сравнения — удельную мощность, то есть мощность, приходящуюся на каждый килограмм массы двигателя. От его величины, например, зависит, сможет ли автомобиль быстро разогнаться, преодолеть подъем или совершить обгон. Для движения с хорошей скоростью также нужен двигатель с большой удельной мощностью.

По этому показателю не только супер-, но и самым простым маховикам нет равных. Всем известно, что разогнанный маховик, если попытаться его быстро затормозить, скорее сломает вал, чем остановится. Развиваемая мощность, а стало быть, высокая скорость, хорошая приемистость машины теоретически безграничны, а практически могут быть в сотни и тысячи раз больше, чем у электроаккумуляторов.

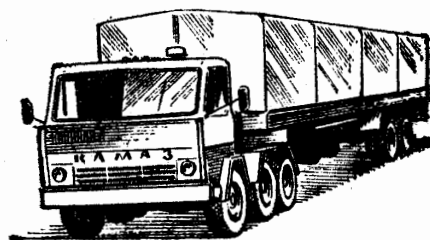


150 тысяч мощных современных грузовых автомобилей будет ежегодно выпускать уникальный промышленный гигант — Камский автомобильный завод.

КамАЗы — трехосные машины большой грузоподъемности (8 т. и более), повышенной проходимости. Их дизельные двигатели обладают мощностью, достаточной для движения

тяжелых автопоездов со средней технической скоростью 50—55 км/ч. Характерная черта этих автомобилей — сравнительно небольшая трудоемкость обслуживания и надежность в эксплуатации. Об их высокой эффективности говорит такая цифра: большегрузные автомобили и автопоезда КамАЗов позволят высвободить для народного хозяйства около 600 тыс. человек. Именно столько шоферов потребовалось бы, чтобы перевезти равный по весу груз на автомобилях меньшей грузоподъемности.

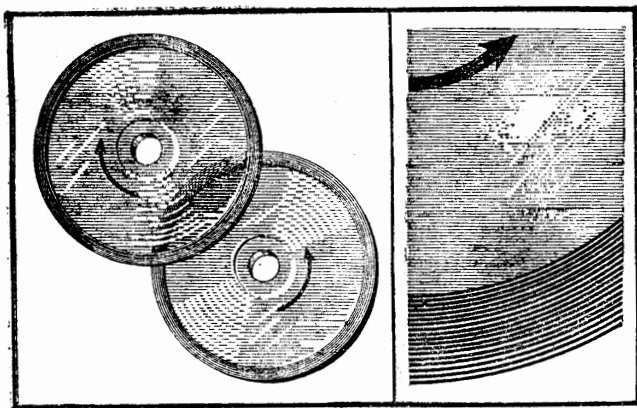
Первенцем гиганта на Каме стал тягач КамАЗ-5320. Он снабжен двигателем мощностью 210 л. с. С использованием многоосных прицепов



такая машина сможет перевозить до 24—26 т груза.

Напомним, что планами десятой пятилетки предусматривается выпуск к 1990 году 2,1—2,2 млн. автомобилей, в их числе 800—825 тыс. грузовых,





Проволочные супермаховики, полученные методом намотки на диски из органического стекла.

С этим сочетаются такие плюсы, как быстрая, в считанные минуты, зарядка маховика.

А как сроки сохранения энергии? Почему-то думают, что, как бы ни был раскручен маховик, он все же быстро останавливается. Конечно, на воздухе из-за аэродинамических потерь даже супермаховик остановится в считанные часы. Ну а если в корпусе маховика создать вакуум? Да к тому же применить магнитные подшипники? Такой маховик будет вращаться недели и месяцы, а в идеальных условиях — годы. Ведь Земля — огромный космический волчок — тоже своего рода маховик в вакуумном окружении. И вращается-то она, как мы обычно говорим, вечно.

Следующий сравнительный фактор — экономичность. И здесь маховик самый выгодный: и как аккумулятор энергии, и как двигатель. Потребляет он дешевую электроэнергию; КПД самого маховика в вакууме близок к 100%. Кроме того, он может восстанавливать энергию (скажем, на спусках). Это ценное свойство — рекуперация энергии — сохраняет около половины всей энергии и ставит маховик по экономичности значительно выше любого другого аккумулятора.

Свои преимущества у маховика и в долговечности, надежности. Подсчитано, что долговечность у него в шесть раз выше, чем у двигателя внутреннего сгорания, и значительно выше ресурса аккумулятора. Действительно, что маховику сделается, особенно если он в вакуумной камере? Разве только иногда придется менять подшипники. А если они магнитные, то и этих забот не будет.

Все говорит о надежности маховика: он не заглохнет, как двигатель внутреннего сгорания, не «замкнет», как может случиться у электромобиля. Температурные перепады на него тоже заметно не действуют. Да и в результате аварии скорее выйдет из строя любой другой двигатель, чем маховик.



Если же говорить об экологической безвредности, то маховик — самый гигиеничный двигатель. Он ничего не выделяет в окружающую среду. В то же время публикации в печати о вреде выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания для человека и окружающей среды носят уже массовый характер.

Даже электромобили не вполне «невинны» в этом отношении. Это хорошо знают те, кому приходилось заряжать аккумуляторы. И так называемые «герметичные» аккумуляторы при аварии могут выделить в атмосферу продукты сгорания натрия в сере или лития в хлоре...

Тут читатель может засомневаться: не «выделит» ли маховик при аварии нечто еще более опасное — например, всепробивающие осколки? Что же, рассмотрим и вопросы безопасности.

Оказывается, разрыв маховика и супермаховика совсем не одно и то же. Если при разрушении монолитного маховика действительно образуются опасные осколки, то супермаховик в этом отношении совершенно безопасен: куски проволоки или волокон не могут пробить даже тонкого кожуха. Более того, супермаховики чаще всего не разрываются полностью. Разрушаются только внешние их витки и трением о корпус автоматически останавливают вращающуюся массу. Множество экспериментов подтверждает это.

Предвижу иронические реплики: почему же не останавливают выпуск двигателей внутреннего сгорания или электроаккумуляторов и не переходят на выпуск супермаховиков?

Маховичные двигатели находятся пока в колыбели своего развития. Ведутся исследования — и теоретические, и на опытных образцах машин. Но я уверен, что к тому времени, как супермаховики обретут зрелость — а это будет, по моему, уже в конце века, — сжигать горючее в двигателях будет уже тем самым архаизмом, о котором говорил еще Д. И. Менделеев (помните: «топить можно и ассигнациями»?).

Электроаккумуляторы же вряд ли придется заменять маховиками, особенно в таких условиях работы машины, которые связаны с длительными простоями. К тому же симбиоз маховика и электроаккумулятора может оказаться в ряде случаев экономичнее, чем отдельно маховик или электроаккумулятор.

Сегодня же маховичные двигатели уверенно делают свои первые шаги. У некогда единственной в стране небольшой группы энтузиастов, всерьез занявшихся маховиками, растет число последователей и приверженцев. Немалый вклад в работу над супермаховиками вносят студенты кафедры теоретической механики Курского политехнического института. Очень плодотворно трудятся Олег Федосеев — наш теоретик, Иосиф Юдовский — изобретатель и конструктор, Станислав Слепухов — бессменный испытатель экспериментальных машин и опытных маховичных установок.

Идя навстречу славному 60-летию Октября и отвечая на призыв комсомола, ставший девизом Всесоюзного смотра НТМ, «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!» мы стараемся вести свои разработки так, чтобы приблизить их к практике, связать с нуждами народного хозяйства. В первую очередь это создание маховичных средств внутризаводского и карьерного транспорта.

Почему избрано именно такое направление? Потому что за ним важная проблема, не получившая до сих пор удовлетворительного технического решения. Я имею в виду отсутствие необходимого и в цехах, и в карьере «безвыхлопного» транспорта, от которого не скапливалось бы облако отработавших газов. Мы считаем весьма перспективным применение для цеховых и карьерных машин маховичных двигателей.

Сегодня уже проходит опробование в производственных условиях самосвал с таким двигателем. Аналогичную работу выполняем мы для алюминиевого завода в городе Братске и ряда других предприятий страны. Получено задание на разработку маховичного самосвала-бетоновоза для Саяно-Шушенской ГЭС.

Большую помощь в создании маховичных средств транспорта могут оказать науке молодые конструкторы, моделисты, юные техники, для которых в этой области непохожий край увлекательных поисков и технического творчества. В том числе и в создании микромашин — скажем, для автогородков, конкурс на разработку транспорта для которых проводит журнал. Как пример доступных для юных техников конструкций мы приводим здесь описание построенного у нас маховичного микроавтомобиля.

Н. ГУЛИА,  
доктор технических наук

# РУЛЬ, КОЛЕСА И ВОЛЧОК

60%

Микроавтомобиль с маховичным двигателем может найти применение как в домашнем пользовании, так и в детских автогородках. Поэтому ниже описаны два варианта этой интересной машины, отличающиеся способом зарядки — раскрутки маховика.

Изготовить маховичный двигатель можно в мастерской, где имеются токарный, фрезерный и сверлильный станки, а также соответствующий слесарный инструмент. В качестве базы удобно использовать серийный детский pedalный автомобильчик, например «Москвич», на который останется смонтировать маховик и систему управления им. Но поскольку такие микромашины выпускаются в разном исполнении и разных размеров, то мы приводим чертежи деталей, пригодных лишь для любого типа базовой машины. А в остальном молодые конструкторы, поняв идею устройства, прекрасно справятся с подгонкой его по месту.

Конструкция микроавтомобиля представлена на рисунке 1, а силового агрегата к нему — на рисунке 2. Рисунки 3 и 4 изображают два специфических узла конструкции.

## УСТРОЙСТВО СИЛОВОГО АГРЕГАТА

Силовой агрегат (см. рис. 1 и 2) состоит из маховика, посаженного на вал с натягом и зафиксированного на нем стопорным болтом. На этом же валу в подшипниках закреплен свободный вращающийся легкий кожух. Вал обоими концами опирается на сферические самоустанавливающиеся подшипники, корпуса которых выполнены с ползунами, имеющими возможность скольжения в направляющих. Направляющие крепятся по месту на раме микроавтомобиля.

Корпуса подшипников вместе с ползунами соединены шарнирно с тягами, служащими для прижима фрикционов к колесам. Последние посажены на подшипники и свободно сидят на оси. При перемещении рукоятки, связанной с тягой фрикциона, она фиксируется в прорези планки (на рис. 2 эти детали представлены схематично). При возвратном движении для отведения фрикционов от колеса корпус с подшипником и ползуном оттягивается назад пружиной. Следует отметить, что благодаря разным диаметрам фрикционов автомобиль имеет две скорости.

На валу на подшипниках (для простоты их можно заменить и втулками) посажено разгонное зубчатое колесо с трещоткой (обгонной муфтой). Оно будет передавать вращение только в сторону разгона маховика, а в обратную станет проскальзывать (материал по

обгонным муфтам содержится в справочнике по деталям машин, а еще лучше — по муфтам). Разгонное колесо должно быть достаточно узким, чтобы не испытывать вредного влияния перекосов, и крупномодульным (модуль 2—3 мм). Колесо и все связанные с ним детали ставятся в том случае, если раскручивать маховик предполагается от встроенного двигателя; от внешнего же — через зацепление на фрикционе. Когда построено несколько микромашин и все они «паркуются» в одном месте, лучше там же установить пункт раскрутки (зарядную станцию). Например, в автогородке целесообразно иметь даже несколько зарядных станций.

## С ВСТРОЕННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Конструкция по этой схеме зарядки представлена на рисунке 1. Электродвигатель — универсального типа, работающий от осветительной сети, достаточно мощный, лучше 600 Вт (такие бывают у квартирных пылесосов и продаются в электромагазинах). Устанавливается на корпусе микроавтомобиля над зубчатым колесом на рычажной подвеске. Снаружи кузова видна лишь рукоятка включения, рядом с ней — штепсельная розетка, хорошо изолированные провода от которой идут к электродвигателю. На валу последнего на шариковой или иной муфте скольжения посажена зубчатая шестерня, сопрягающаяся с разгонным колесом при нажатии на рукоятку. Шестерня значительно, в 3—4 раза, шире разгонного колеса, и число ее зубьев относится к числу зубьев колеса, как 6 тыс. относится к числу оборотов в минуту электродвигателя в номинальном режиме (для «пылесосного» электродвигателя около 15 тыс.). Устройство шариковой муфты показано на рисунке 3.

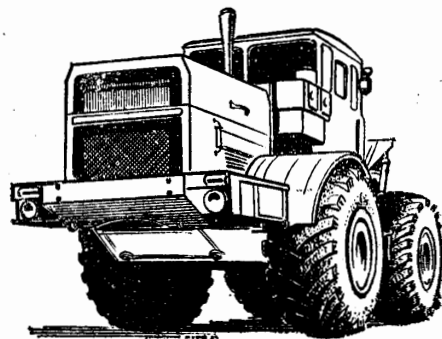
## СО СТАЦИОНАРНЫМ (ВНЕШНИМ) ДВИГАТЕЛЕМ

При этом варианте установка разгонного электродвигателя и зубчатого колеса с обгонной муфтой на машине становится излишней. Стационарные разгонные двигатели могут быть разнообразных типов, лишь бы номинальная (рабочая) угловая скорость выходного вала была около 6000 об/мин.

Это может быть двигатель постоянного тока (либо универсальный) мощностью 1—2 кВт с добавочным сопротивлением, чтобы «смягчить» характеристику. Не исключается и стартерный электродвигатель с питанием от электроаккумуляторов или непосредственно от сети через трансформатор и выпрямитель, рассчитанные на соответствующий ток. Если номинальные обороты двигателя в минуту больше или меньше

Тридцатью сельскими специальными орудиями овладел трактор-исполнитель «Кировец» К-701. Он способен работать именно с таким количеством различных сельскохозяйственных орудий и машин.

Самый совершенный в нашей стране трактор разительно отличается от своих меньших собратьев. У него оригинальная рама — из двух полурам, соединенных поворотным шарниром. Эта конструктивная особенность обеспечивает машине удивительную для ее размеров поворотливость. Отпала необходимость в традиционном рулевом управлении, два ведущих моста резко повысили проходимость. Двенадцатицилиндровый дизельный двигатель V-образного типа обеспечивает «Кировцу» богатырскую мощь. Применение гидравлики, множество вспомогательных механизмов придало трактору широкую универсальность. Кроме полевых работ, К-701 умеет выполнять дорожно-строительные, землеройные, мелиоративные операции, возит за собой по несколько прицепов.



«Кировец» — лишь один из тракторов нового поколения, которые придут на поля страны в десятой пятилетке. А всего за эти годы будет создано более 270 новых конструкций. Если приплюсовать сюда десятки модификаций комбайнов и других сельхозмашин, нетрудно представить, какими мощными темпами станет выполняться тот пункт Конституции СССР, в котором записано: «В СССР последовательно претворяется в жизнь программа превращения сельскохозяйственного труда в разновидность индустриального...»



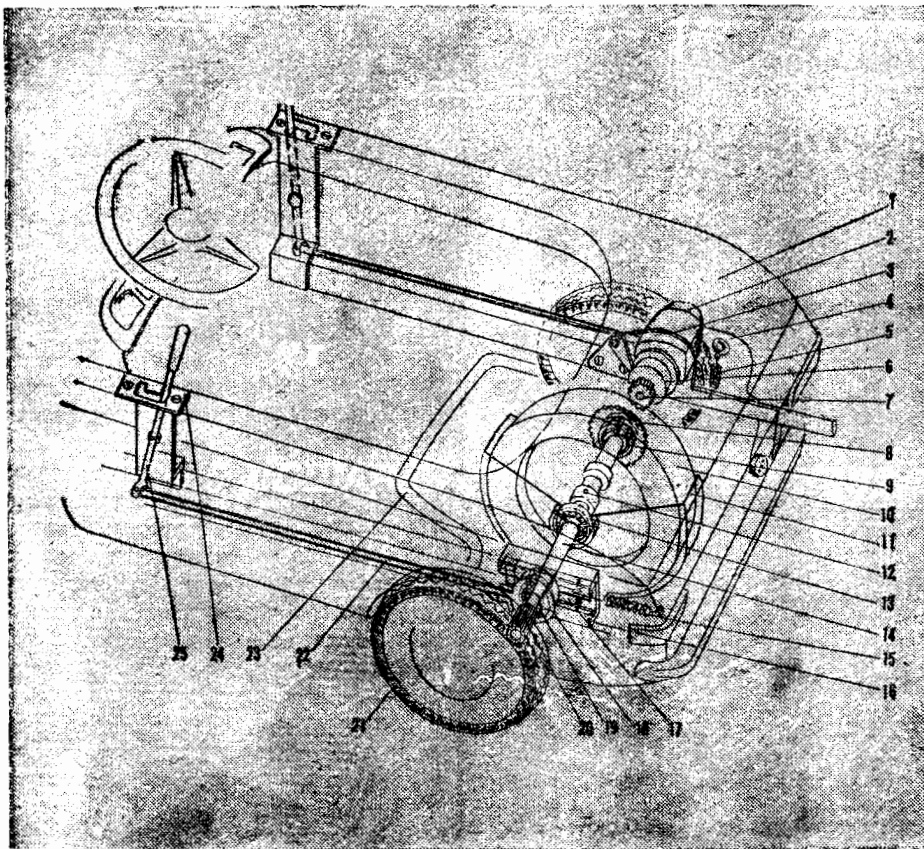


Рис. 1. Общее расположение маховичного двигателя в кузове и механизмы управления: 1 — кузов, 2 — разгонный электродвигатель, 3 — рычажная подвеска, 4 — кожух, 5 — оттяжная пружина рукоятки включения, 6 — шариковая муфта электродвигателя, 7 — ведущая шестерня, 8 — ведомая шестерня маховика, 9 — муфта обгона, 10 — маховик, 11 — кожух маховика, 12 — муфта вала, 13 — подшипник кожуха, 14 — вал, 15 — оттяжная пружина вала, 16 — направляющие салазки, 17 — ползун, 18 — подшипник, 19 — обойма тяги переключателя второй передачи, 20 — фрикцион, 21 — ведущее колесо, 22 — тяга переключателя второй передачи, 23 — фигурная ось колес, 24 — фиксатор переключателя, 25 — рычаг (по правому) борту кузова — идентичный механизм включения первой передачи).

димым по ходовой посадке в отверстие во фрикционе.

При зарядке нужно вручную или любым механическим устройством прижимать полушпунт к фрикциону за кожух гибкого вала.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Маховик выполняется из стали 40Х или 45 по размерам, указанным на рисунке 2. Окончательная обработка ведется на оправке с одной установкой, тогда его не придется балансировать. Если это не удается сделать, то балансировку следует проводить так, как описано в моей книге «Маховичные двигатели» (М., «Машиностроение», 1976, с. 147). Лишнюю массу высверливают с торцов обода, а после плотной посадки маховика на вал и закрепления стопорным винтом места сверления следует закленить пенопластом на эпоксидной смоле и гладко обработать торцы в сборе с валом на центрах. Это уменьшит потери на трение о воздух. Металлические поверхности обода маховика и весь кожух с той же целью окрашиваются гладкой эмалью.

Кожух делается из готовых изделий — подходящей алюминиевой кастрюли, цилиндрического ведра. Тогда его легче отцентровать соосно маховику, что также уменьшит потери. Если одна половина кожуха сделана из кастрюли, то вторую щеку нужно точить из алюминия или стали и посадить в первую буртом шириной не менее 5—7 мм. Зазор между поверхностью маховика и кожухом — 5—7 мм. Подшипники кожуха фиксируются на валу со стороны маховика кольцами, а с внешних сторон — гайками, втулками со стопорными винтами и т. п. Все винтовые соединения обязательно нужно контрить (проволокой, развальцовкой или клеем). Шайбы Гровера тут часто недостаточны.

Легкий кожух можно закрепить пружиной к оси, но лучше отпустить, чтобы он вращался свободно с половинной скоростью маховика, движимый его аэродинамическим потоком. Эта мера в 2—3 раза снижает потери на трение маховика о воздух (если, конечно, кожух хорошо отцентрирован). Вал (см. рис. 2) изготавливается из сталей типа 40Х, 30ХГСА, поверхность его шлифует-

6 тыс., то необходимо соответственно повысить или понизить их до этой величины с помощью клиноременной передачи. Конечно, лучше достать готовый редуктор с необходимым передаточным числом. Следует отметить, что двигатели постоянного тока (коллекторные) предпочтительнее с последовательным возбуждением (серийные), так как они легко переносят перегрузку по моменту, возникающую в начале разгона.

Очень хороши в качестве разгонных пневмодвигатели и воздушные турбины благодаря их исключительно «мягкой» характеристике. Но для них требуется источник сжатого воздуха (пневмосеть) или компрессор.

Несколько хуже привод от асинхронных трехфазных двигателей, хотя они доступны, дешевле и долговечнее двигателей постоянного тока. Дело в том, что, во-первых, асинхронные (особенно короткозамкнутые) двигатели плохо переносят перегрузку в начале разгона маховика, а во-вторых, им обязательно нужна повышающая передача. Целесообразнее всего брать двигатель с синхронным числом оборотов 3000 в мин. В рабочем режиме это около 2800 об/мин; стало быть, нужна повышающая передача 2,15:1. Двигатель надо выбрать заведомо большей мощности, например, на 5 кВт, но включать через сопротивление или на пониженное напряжение — так, чтобы максимальный ток не превышал его значений для полного напряжения и максимального момента (эти данные бывают в характеристиках двигателей). Очень хорошо обдувать такие двигатели дополнительным вентилятором, так как при малых скоростях вращения их собственный обдув затруднен и двигатель может перегреться. Поэтому сзади двига-

теля устанавливают маломощный (раз в 10 менее мощный, чем сам двигатель) мотор, приводящий в движение крыльчатку, лучше всего ту, что уже установлена на самом двигателе. Отверстие втулки крыльчатки надо расточить, чтобы она уже не касалась прежнего вала, а вращалась от вала вентиляционного мотора. Подсоединяется он параллельно к основному двигателю. Желательно так же охлаждать и двигатели постоянного тока.

Передать вращение от выходного вала зарядного устройства к валу маховика лучше всего гибким проволочным валом (возможно применение и карданного, но это гораздо сложнее и опаснее). Разумеется, сечение гибкого вала должно быть достаточно большим: его нужно подобрать по справочникам деталей машин. Можно порекомендовать вал от вибратора для бетона или зачистного станочка, где вращение от мотора на исполнительный орган передается достаточно толстым гибким валом. Изменить придется только его концы: один приспособить под выходной вал зарядного устройства, а другой — под кулачковую храповую муфту, изображенную на рисунке 4.

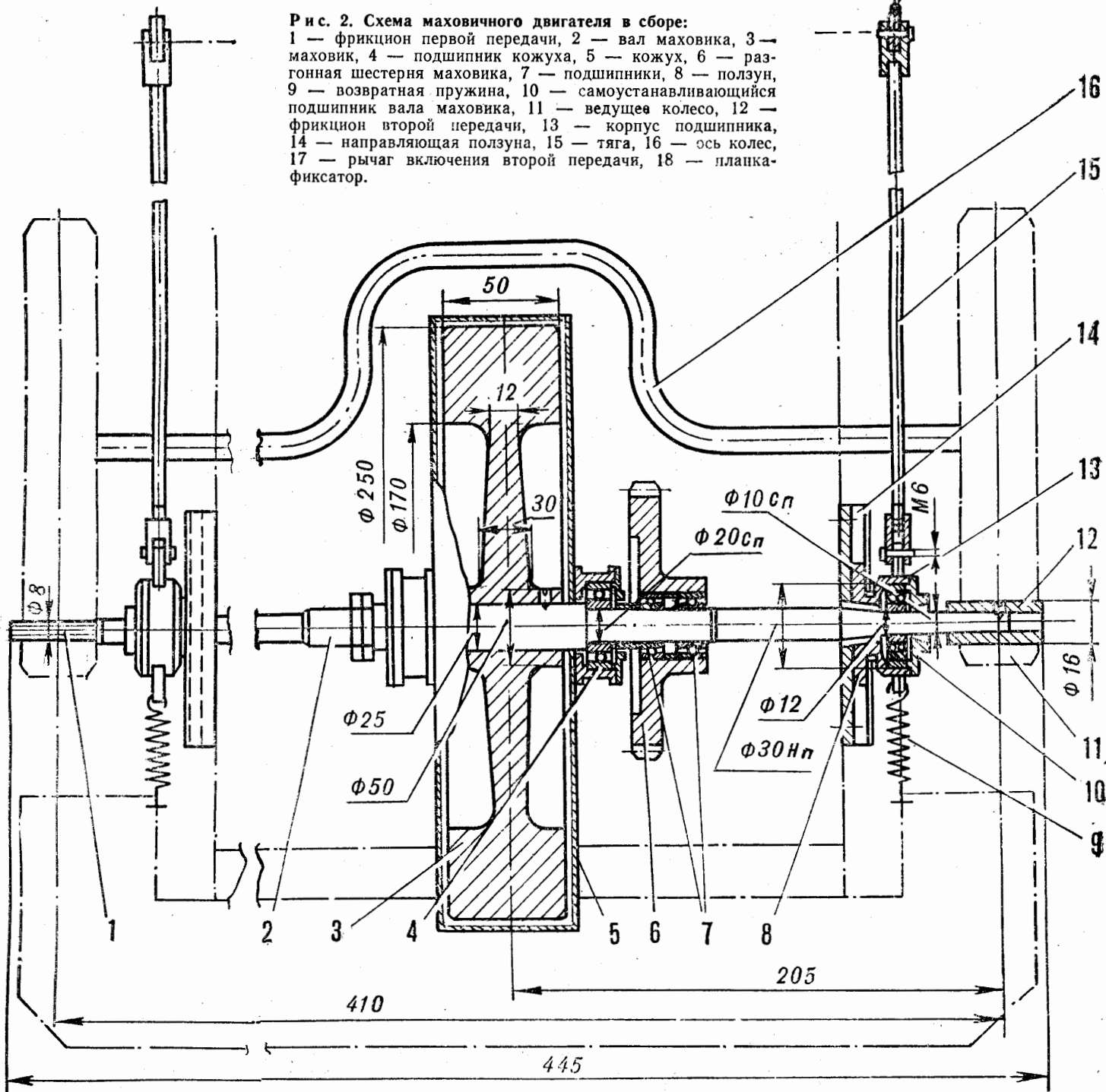
Фрикцион, надеваемый и закрепляемый на валу, выполняется в этом случае с храповым зубом на торце. Профиль зубьев изображен на рисунке 4; их достаточно сделать три (см. справочник по муфтам или по деталям машин). Зубья, как, впрочем, и весь фрикцион с уже нанесенной насечкой (накаткой), следует подвергнуть поверхностной закалке или цементации и закалить. Гибкий вал оканчивается аналогичной храповой полушпунтой и центровочным стержнем (см. рис. 4), вво-

Это даст необходимую прочность конструкции в связи с ее утяжелением и действием гироскопического эффекта. Еще раз подчеркиваем, что подшипники этого узла шариковые, сферические, двухрядные, самоустанавливающиеся, допускающие перекося вала (они не дефицитны). Вал здесь перекашивается не случайно, а специально для включения фрикционов. Отход фрикционов от колеса должен быть порядка 10 мм. Прижим рукоятки включения должен быть отрегулирован так, чтобы фрикционы не пробуксовывали, иначе это приведет к быстрому износу шин. Шины предпочтительнее цельнорезиновые.

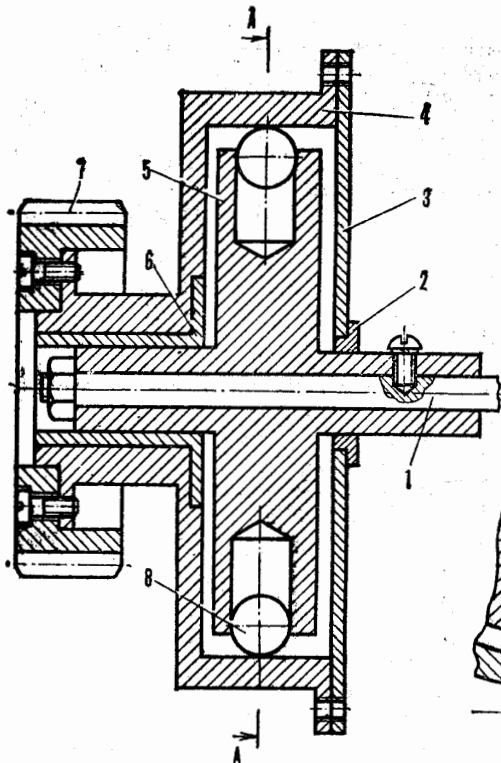
Узел опорных подшипников уже был описан в начале статьи. Он, особенно ползуны и направляющие, выполняется в основном по месту в зависимости от типа рамы микромобиля. Направляющие необходимо после приклепления к раме прижать к корпусу машины несколькими распорками из алюминиевых уголков, зафиксировав болтами по месту.

**Р и с. 2. Схема маховичного двигателя в сборе:**

- 1 — фрикцион первой передачи, 2 — вал маховика, 3 — маховик, 4 — подшипник кожуха, 5 — кожух, 6 — разгонная шестерня маховика, 7 — подшипники, 8 — ползуны, 9 — возвратная пружина, 10 — самоустанавливающийся подшипник вала маховика, 11 — ведущее колесо, 12 — фрикцион второй передачи, 13 — корпус подшипника, 14 — направляющая ползуна, 15 — тяга, 16 — ось колес, 17 — рычаг включения второй передачи, 18 — планка-фиксатор.







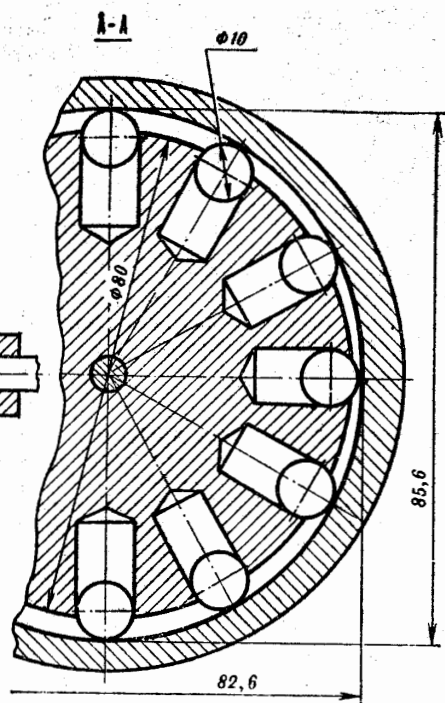
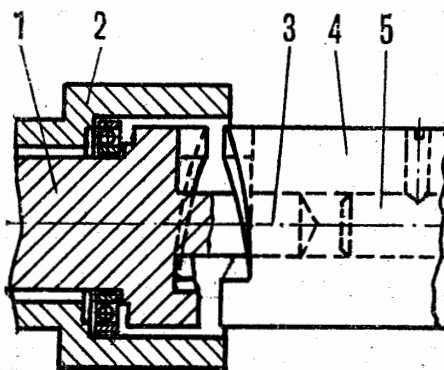
**Рис. 3. Шариковая муфта скольжения** (см. поз. 6 на рис. 1): 1 — вал электродвигателя, 2 — бронзовая втулка, 3 — крышка, 4 — корпус, 5 — обойма с шариками, 6 — бронзовая втулка, 7 — шестерня (см. поз. 7 на рис. 1).

Следует также убедиться, что при рабочих перекосах вала он не цепляет за корпуса подшипников и за ползун, для чего отверстия под вал в них делаются коническими.

Система рычагов включения с тягами и рукоятками понятна из рисунка 1. Прижим фрикционных к колесу осуществляется за счет упругости рычага включения. Ход тяги и начальное положение фрикционных надо отрегулировать. Следует предусмотреть, чтобы рукоятка включения не выпадала из гнезда в планке самопроизвольно, а также чтобы не включались обе скорости од-

**Рис. 4. Кулачковая муфта:**

1 — гибкий вал, 2 — кожух вала, 3 — центровочный стержень, 4 — храповая полумуфта, 5 — вал маховика.



новременно. При наезде на препятствие и в начале пробуксовывания фрикцион нужно немедленно выключить!

Устройство шариковой муфты показано на рисунке 3. Ее лучше всего изготовить из стали 65Г, а шарики взять из разбитого подшипника. После приработки, когда шарики «раскатают» себе дорожку, следует снять заусенцы, и муфта сможет еще долго работать благодаря полученному наклону. Между обоймами муфты и валом двигателя полезно проложить бронзовые втулки. Можно применить и любую муфту скольжения, наиболее подходящая — примитивная гидромуфта.

## ПУСК И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МИКРОАВТОМОБИЛЯ

Для разгона маховика собственным электродвигателем следует опустить его за выступающий рычаг и таким образом ввести зубчатую пару в зацепление. Для предотвращения излишнего «давливания» зубьев друг в друга под рычаг следует положить упор, регулирующий правильность зацепления. После введения зубьев в зацепление включается разгонный двигатель (вилкой в розетку на кузове микроавтомобиля). Двигатель с самого начала должен работать устойчиво, на достаточно высоких оборотах, близких к номинальным. Шарики в муфте должны интенсивно обкатываться, о чем будет свидетельствовать шум в муфте. Если мотор замедляет свое вращение и греется, то следует уменьшить число шариков (симметрично).

Постепенно шум в муфте затихает, и она «замыкается». Слышно гудение двигателя, размеренно набирающего скорость. Через 2—3 мин. (в зависимости от мощности двигателя) с начала пуска, когда вращение почти выравнивается, следует отключить вилку и разъединить зацепление. Двигатель в верхнем поло-

жении поддерживает пружина. Теперь водитель садится и включает первую, а затем и вторую скорость.

Микроавтомобиль должен проходить не менее 0,5 км с одной раскрутки маховика до 6000 об/мин. Свободный «выбег» маховика должен быть не менее двух, а при вращающемся кожухе трех часов.

Смазка опорных подшипников — консистентная; подшипники кожуха (обычные однорядные шариковые) подмазывают каплей жидкого масла (больше им не надо, там очень мало нагрузки).

Для подзарядки маховика на ходу следует тормозом или вручную остановить зубчатое колесо, сидящее на обгонной муфте на валу, а затем уж ввести зубья шестерни в зацепление. Иначе могут выкрошиться зубья. Далее все делается в той же последовательности, как и раньше.

При подзарядке от стационарного зарядного устройства нужно, держа гибкий вал за кожух, ввести центровочный стержень в отверстие фрикциона (при этом будет слышно потрескивание проскальзывающей храповой муфты), а затем включить двигатель.

По желанию можно сохранить педальный привод, подавая вращение через обгонную муфту и цепную передачу на одно из задних колес. Они допускают это, так как сидят на оси свободно. Тем же приводом, удобно на ходу подрагивать маховик. Впрочем, это можно делать и без привода — подталкиванием машины со включенной скоростью аналогично игрушечному инерционному автомобилю. Но это утомительно.

Характерная особенность описанного микроавтомобиля та, что он не наклоняется и не опрокидывается на самом крутом повороте: гироскопический эффект маховика данных размеров, вращающегося в сторону, противоположную колесам, создает момент, противодействующий опрокидыванию.

В заключение хочу попросить читателей, изготовивших маховичный микроавтомобиль, написать в редакцию о своей конструкции, прислать фотографии.

## НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ:

1. При раскрутке маховика, особенно в первый раз, лучше не садиться в машину и не стоять в плоскости вращения маховика, хотя он имеет запас прочности больше, чем многие окружающие нас механизмы. Просто может сорваться винтик, гайка или другая мелкая деталь.

2. При появлении каких-либо подозрительных вибраций механизма раскрутки маховика прекратить, отключив двигатель!

3. Не касаться маховика, кожуха и других вращающихся частей руками, перчатками, деталями одежды! Все вращающиеся части должны быть надежно закрыты!

4. При вращающемся маховике не следует сталкивать машины с большой скоростью, переворачивать их, пытаться разобрать, починить и пр. Нужно подождать, пока маховик сам остановится, так как тормозить его тоже надо умючи.



# ЦЕНТРОБАЛТ

В. ХОЛОДНЫЙ

Балтийский флот «...больше распоряжений Временного правительства не исполняет и власти его не признает...». Так говорилось в резолюции, принятой в начале октября на совместном заседании Центробалта, представителей судовых комитетов и матросской секции Гельсингфорского Совета.

Большевики вели работу в армии и на флоте по привлечению солдат и матросов на сторону рабочих и крестьян. В дни Февральской революции, свергнувшей самодержавие, Центральный и Петроградский комитеты партии направили группу опытных партийных работников на корабли и в части для организации нелегальных большевистских ячеек.

В начале марта 1917 года по приказу Петроградского Совета был образован судовый комитет на крейсере «Аврора». В скором времени такие комитеты возникли на всех кораблях, в частях флота, а затем и в соединениях. При поддержке судовиков удавалось контролировать распоряжения реакционного командования. Вместе с тем ощущалось и отсутствие на флоте центрального координирующего органа, что порождало разноречивость в деятельности судовых комитетов. Ведь в 1917 году Балтийский флот состоял из 300 кораблей и 270 вспомогательных судов, на которых служило около 100 тысяч матросов! Решено было создать Центральный комитет Балтийского флота — Центробалт. Но выполнить решение оказалось не так-то просто.

Во многих Советах рабочих, солдатских и крестьянских депутатов, образованных в ходе Февральской революции, заседали меньшевики и эсеры. Они предали интересы рабочих и крестьян и за их спиной пошли на сговор с буржуазией. Образовалось контрреволюционное Временное правительство. В стране установилось двоевластие. С одной стороны, Советы — орган революционно-демократической диктатуры пролетариата и крестьянства, а с другой, Временное правительство — оплот буржуазии. Большевики стремились вытеснить из руководства Советами меньшевиков и эсеров, завоевать на свою сторону большинство и таким образом изменить политику Советов. Это была установка на мирное развитие революции.

Такова была обстановка... Инициативу создания Центробалта взял на себя исполком Гельсингфорского Совета рабочих и солдатских депутатов, в матросской секции которого преобладало влияние большевиков. В мае состоялось первое заседание Центрального комитета Балтийского флота. На нем был принят временный устав и ряд важных решений. В частности, Центробалт объявлялся «высшей инстанцией всех флотских комитетов Балтийского флота, без одобрения которой ни один приказ, касающийся жизни Балтийского флота, не может иметь силы».

Когда военный и морской министр Временного правительства узнал о создании организации, которая согласно уставу «признается высшей инстанцией», то он очень забеспокоился и срочно запросил штаб Балтийского флота о том, что происходит. Его успокоили, сообщив, что командующий флотом намеревается направить деятельность Центробалта «на урегулирование судовой жизни» матросов. Но большевики не допустили этого. Если бы реакционному военно-морскому командованию удалось выполнить подобные замыслы, то последствия могли пагубно сказаться на деле революции.

В президиум Центробалта избрали 10 человек. Семь из них были большевики, остальные — сочувствующие им. Председателем стал матрос с транспорта «Ща», член РСДРП(б) с 1912 года П. Е. Дыбенко. Под руководством большевиков Центробалт становится подлинным революционным штабом Балтийского флота. Он следил за выдвижением матросов на командные должности, предотвратил попытку перевести революционно настроенных матросов на отдаленные флотилии и в действующую армию, а также запретил формировать на Балтике контрреволюционные «ударные батальоны».

Влияние большевиков в массах усиливалось. По всей стране нарастало недовольство политикой Временного правительства. В июне в Петрограде прошли демонстрации под лозунгами «Вся власть Советам!», «Долой войну!». Для июля 1917-го были характерны массовые выступления рабочих и солдат, требовавших перехода власти в руки Советов. Временное правительство приказывало срочно прислать в столицу дивизион миноносцев для расправы с демонстрантами. Но Центробалт не допустил использования кораблей для контрреволюционных действий. Он так же решительно поддержал требование о передаче всей власти Советам и направил в Петроград две делегации с соответствующими резолюциями. Но членов этих делегаций арестовали. П. Е. Дыбенко и другие центробалтовцы были посажены в тюрьму. По приказу Временного правительства по участникам демонстрации открыли огонь юнкера и офицеры. Мирный период развития революции кончился.

После июльских событий буржуазии удалось добиться единовластия, так как Советы превратились в придаток контрреволюционного Временного правительства. Лозунг «Вся власть Советам!», по указанию В. И. Ленина, временно был снят.

Борьба классов и партий за власть обострялась с каждым днем. Контрреволюция перешла в открытое наступление. Керенский потребовал немедленного роспуска и переизбрания Центробалта. В условиях разгула реакции большевики-центробалтовцы сумели преодолеть сопротивление меньшевиков и эсеров и по-прежнему продолжали борьбу за демократизацию флота. А когда в августе вспыхнул корниловский мятеж, Центробалт направил в Петроград 4 миноносца и около 5 тысяч вооруженных матросов для подавления сил контрреволюции. Попытка задуть революцию провалилась.

В ходе борьбы с корниловщиной нарастал революционный подъем масс. Советы становились большевистскими. После перевыборов Центробалт снова возглавили большевики. Под их руководством моряки-балтийцы все решительнее выступали против Временного правительства. В начале октября состоялось то самое совместное заседание Центробалта, представителей судовых комитетов и матросской секции Гельсингфорского Совета под председательством П. Е. Дыбенко, на котором была принята резолюция об отказе подчиняться Временному правительству. Она получила полное одобрение на кораблях и в частях.

С середины октября Центробалт становится штабом по подготовке балтийских матросов к Октябрьскому вооруженному восстанию.



15 октября 1917 года на линейном корабле — броненосце «Заря Свободы» большевики провели общее собрание команды и приняли резолюцию, в которой говорилось, что политика Временного правительства «...ведет к гибели нашу Родину и революцию. Помните, товарищи, — набатом звучали слова этого документа, — что время не ждет, каждый час промедления дает возможность правительству организовать вокруг себя контрреволюционные элементы. Довольно слов, нужно действовать».

Обстановка в Петрограде обострялась с каждым днем. Силы контрреволюции сосредоточивались в разных частях города. В те дни Центробалт принял ряд важных решений, направленных на защиту дела революции. По его инициативе все экипажи полностью обеспечили оружием, установили контроль за всеми средствами связи и наладили постоянную связь с Петроградским Военно-революционным комитетом. Кроме того, на кораблях и в береговых частях сформировали боевые отряды, готовые выступить по первому сигналу, а для усиления революционно настроенной команды крейсера «Аврора» направили 100 матросов из гвардейского экипажа.

Контрреволюционное Временное правительство дважды пыталось удалить из города «Аврору», которая находилась на ремонте у стенки судостроительного завода, под видом ходовых испытаний. Но Центробалт отклонял эти приказы. 23 октября (5 ноября) председатель судового комитета бронепалубного крейсера «Аврора» получил от Центробалта приказ: «Ни в коем случае не выходить из Петрограда».

За два дня до революции Центробалт принял обращение к Петроградскому, Кронштадтскому и всем Советам сол-

# РЕВОЛЮЦИИ ЭСКАДРА

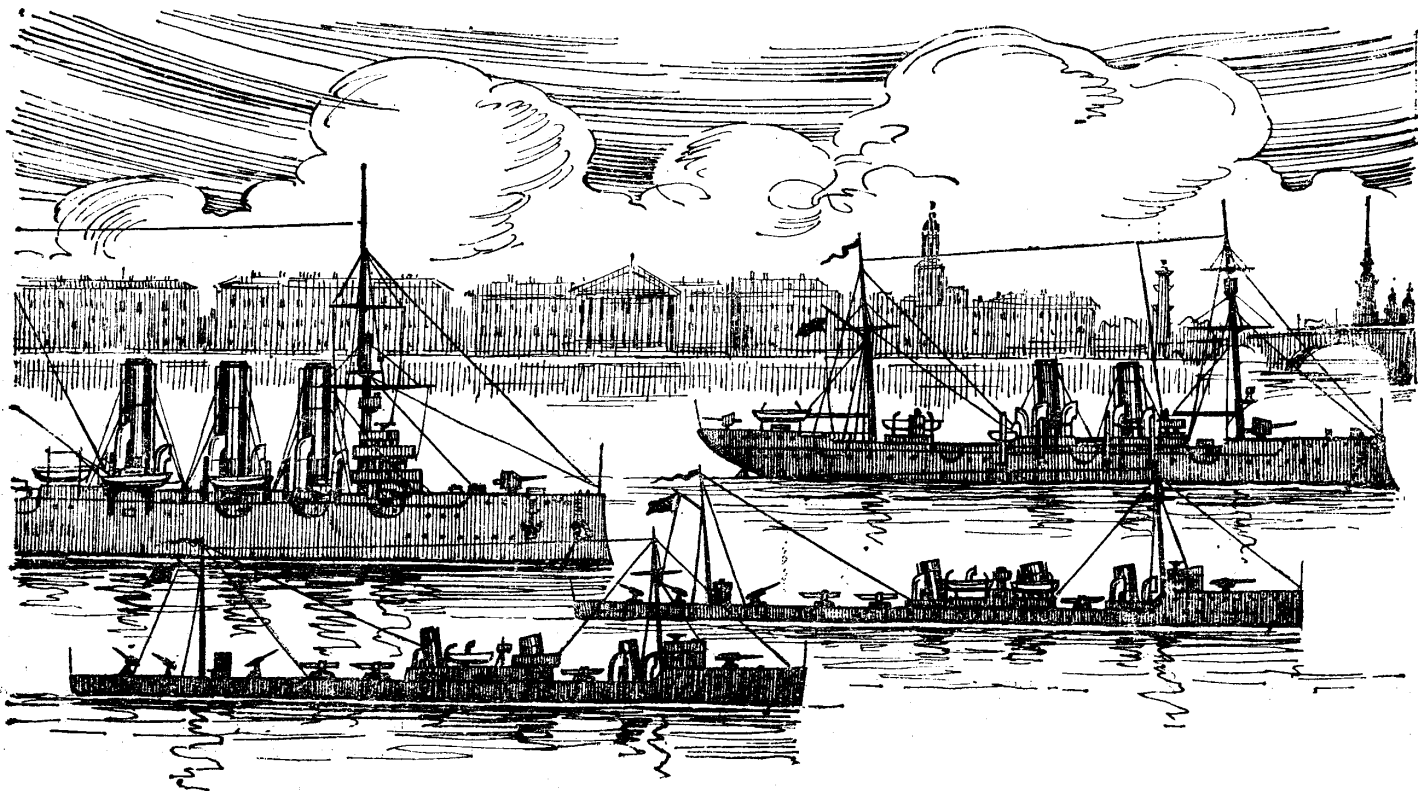
датских, рабочих и крестьянских депутатов. В нем говорилось: «Балтийский флот зорко следит за центром и колыханьем революции Петроградом. По первому зову Петроградского Совета наша мощь и наше оружие вместе с вами, преданными революции...» Четкая оценка сложившейся в Петрограде ситуации отражена в письме В. И. Ленина членам Центрального Комитета накануне восстания 24 октября (6 ноября). В. И. Ленин писал: «...Решать дело сегодня непременно вечером или ночью. История не простит промедления революционерам, которые могли победить сегодня (и наверняка победят сегодня), рискуя потерять многое завтра, рискуя потерять все».

С этого дня оперативная деятельность революционных комитетов рассчитывается уже не по дням, а по часам и минутам. Центробалт назначает трех комиссаров для контроля деятельности штаба флота. Поступает распоряжение Военно-революционного комитета Петроградского Совета экипажу крейсера «Аврора» быть в боевой готовности, восстановить движение по Николаевскому мосту, разведенному по приказу Временного правительства. Крейсер ста-

новится флагманом эскадры революции.

В тот же день в Смольный, где помещался Центральный Комитет РСДРП(б), были вызваны председатель судового комитета крейсера «Аврора» машинист А. В. Бельшев и член комитета Н. И. Лукичев. Встреча с авроровцами состоялась в кабинете секретаря Центрального Комитета Я. М. Свердлова, который сообщил, что Военно-революционный комитет и его партийный центр решили назначить комиссаром «Авроры» Александра Викторовича Бельшева. Тут же первому комиссару крейсера было вручено удостоверение.

Положение в Петрограде достигло кульминационной точки. 24 октября (6 ноября) из Кронштадта поступила подписанная председателем Центробалта Дыбенко телеграмма с приказом командам крейсера «Аврора» и заградителя «Амур» всецело подчиняться распоряжениям Военно-революционного комитета Петроградского Совета. В 24 часа этого же дня из штаба Кронштадтского сводного отряда, находившегося на минном заградителе «Амур», в штаб командующего флотом Балтийского моря пошла новая зашиф-





рованная радиограмма: «Жду устав. Сведений нет никаких». Она означала приказ о присылке боевых кораблей в Петроград для участия в вооруженном восстании.

Вахтенные журналы того времени за 25 октября (7 ноября) фиксируют, как выполняется ответственный приказ Центробалта — отправить в Петроград следующие корабли:

- 8.40 — сторожевое судно «Ястреб»;
- 9.00 — эскадренный миноносец «Деятельный»;
- 9.15 — эскадренные миноносцы «Самсон» и «Меткий»;
- 9.40 — эскадренные миноносцы «Забияка» и «Мощный»;
- 10.10 — учебное судно броненосец «Заря Свободы»;
- 10.30 — минный заградитель «Амур»;
- 11.00 — минный заградитель «Хопер»;
- 12.30 — госпитальное судно-яхта «Зарница»;
- 17.50 — учебное судно «Верный».

Ночью в 3 часа 30 минут 25 октября (7 ноября) у Николаевского моста встали крейсер «Аврора» и два тральщика № 14 и 15, также находившиеся в Петрограде. Утром в 10 часов учебное судно эскадренный броненосец «Заря Свободы», на котором была установлена крупнокалиберная и дальноточная артиллерия, вошло в Морской канал и бросило якорь у пикета № 14 против станции Лигово.

К 14 часам из Кронштадта пришел минный заградитель «Амур», он отдал якоря рядом с «Авророй». В полдень появились «Хопер» и яхта «Зарница». Во второй половине дня прибыло сторожевое судно «Ястреб», доставившее оружие и боеприпасы. Оно стало рядом с «Хопром», а в 19.00 рядом с флагманом эскадры бросили якоря «Забияка» и «Самсон». Последним подошло учебное судно «Верный». 25 октября (7 ноября) в распоряжении Петроградского Военно-революционного комитета было 11 боевых кораблей и свыше 10 тыс. матросов. Вместе с матросами крейсера «Аврора», других кораблей и частей, находившихся в Петрограде, они приняли непосредственное участие в Октябрьском вооруженном восстании.

Великая Октябрьская социалистическая революция вступила в завершающую фазу, успех дела решали минуты. Революционная эскадра кораблей Бал-

тийского флота располагала разнообразной артиллерией — дальноточными орудиями крупного калибра, скорострельными пушками и пулеметами — всего было 127 стволов, готовых поддерживать отряды штурмующих Зимний дворец. Кронштадтские моряки, высадившиеся с кораблей, заняли мосты, Смольный институт, Петропавловскую крепость. Это произошло утром 25 октября (7 ноября).

А уже в 10 часов было опубликовано обращение Военно-революционного комитета при Петроградском Совете рабочих и солдатских депутатов «К гражданам России!», написанное Лениным. В нем говорилось: «Дело, за которое боролся народ: немедленное предложение демократического мира, отмена помещичьей собственности на землю, рабочий контроль над производством, создание Советского правительства, это дело обеспечено. Да здравствует революция рабочих, солдат и крестьян!» Текст воззвания был доставлен на крейсер «Аврора» и немедленно вручен старшему радиотелеграфисту Алонцеву для передачи в эфир с позывными «Всеми! Всеми! Всеми!». Во второй половине дня восставшие захватили Мариинский дворец. Приближался штурм Зимнего дворца — оплота контрреволюционного Временного правительства.

Части петроградского гарнизона и Красной гвардии к вечеру были в полной готовности. Матросы ожидали лишь приказа Военно-революционного комитета. В 21 час 45 минут на Петропавловской крепости вспыхнул красный фанар. С крейсера «Аврора» и крепости были сделаны выстрелы — сигнал к атаке.

Выстрел из 6-дюймового бакового орудия крейсера «Аврора» произвел коммендор Евдоким Павлович Огнев.

26 октября (8 ноября) в 0 часов 35 минут комиссары эскадренных миноносцев «Самсон» и «Забияка» посылают в Центробалт радиограмму. В ней сообщалось: «Прибыли 19 час. Все в наших руках». Это означало, что Зимний дворец взят. Великая Октябрьская социалистическая революция победила! Россия возвестила всему миру о начале новой эры в истории человечества — эры коммунизма.

С. ЛУЧИНИНОВ

Тактико-технические данные кораблей Балтийского военно-морского флота, стоявших на Неве в ночь с 24 на 25 октября 1917 года.

**ЛИНЕЙНЫЙ КОРАБЛЬ «ЗАРЯ СВОБОДЫ»:** водоизмещение — 10 тыс. т, длина — 118,9 м, ширина — 23,7, осадка — 8,5 м, скорость — 12,75 узл.

**КРЕЙСЕР 1-го РАНГА «АВРОРА»:** водоизмещение — 7600 т, длина 126,8 м, ширина — 16,7, осадка — 4,9 м, скорость — 19 узл.

**ЭСКАДРЕННЫЙ МИНОНОСЕЦ «САМСОН»:** водоизмещение — 1610 т, длина — 98,0 м, ширина — 9,3, осадка — 3,3 м, скорость — 35 узл.

**ЭСКАДРЕННЫЙ МИНОНОСЕЦ «ЗАБИЯКА»:** водоизмещение — 1610 т, длина — 98,0 м, ширина — 9,3, осадка — 3,3 м, скорость — 35 узл.

**МИННЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬ «АМУР»:** водоизмещение — 2926 т, длина — 98,3 м, ширина — 14,0, осадка — 4,7 м, скорость — 17,3 узл.

**СТОРОЖЕВОЙ КОРАБЛЬ «ЯСТРЕБ»:** водоизмещение — 1150 т, длина — 54,8 м, ширина — 8,5, осадка — 4,75 м, скорость — 12,5 узл.

**МИННЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬ «ХОПЕР»:** водоизмещение — 1100 т, длина — 64,9 м, ширина — 8,8, осадка — 3,36 м, скорость — 10,5 узл.

**ТРАЛЬЩИК «№ 14»:** водоизмещение — 140 т, длина — 38,1 м, ширина — 6,1, осадка — 1,8 м, скорость — 10 узл.

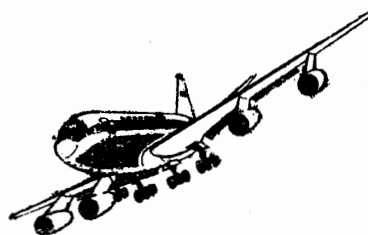
**ТРАЛЬЩИК «№ 15»:** водоизмещение — 140 т, длина — 39,0 м, ширина — 6,4, осадка — 1,7 м, скорость — 13 узл.

**УЧЕБНОЕ СУДНО «ВЕРНЫЙ»:** водоизмещение — 1287 т, длина — 68,3 м, ширина — 12,2, осадка — 4,0 м, скорость — 10,8 узл.

**ГОСПИТАЛЬНОЕ СУДНО-ЯХТА «ЗАРНИЦА»:** водоизмещение — 1180 т, длина — 71,9 м, ширина — 9,1, осадка — 4,5 м, скорость — 14,0 узл.



Более полумиллиарда пассажиров перевезет на своих могучих крыльях советский Аэрофлот. Это почти одна шестая населения всего земного шара! Если приплюсовать к этой цифре свыше 13 миллионов тонн грузов и почты, полмиллиарда гектаров полей и лесных угодий, которые будут об-



работаны с самолетов, то можно составить представление о масштабах задач, что предстоит решать нашей гражданской авиации в нынешней пятилетке.

Выполнению их в немалой степени способствует оснащение Аэрофлота новейшей техникой — это определено в «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 гг.». Вот что в них, в частности, записано: «Начать эксплуатацию новых пассажирских самолетов Ил-86 (аэробус), Як-42, грузовых самолетов типа Ил-76 и самолетов для местных воздушных линий и сельскохозяйственной авиации».

О том, что означает для нашего воздушного транспорта введение в строй новых крылатых тружеников, говорят, к примеру, данные одного из них — гиганта Ил-86. Триста пассажиров берет на борт Ил-аэробус, а управляют им всего три человека. Всю «черновую» работу при взлете и посадке, да и в полете, взяли на себя автоматы. Этот самолет только недавно вышел на взлетные полосы аэродромов и сразу зарекомендовал себя на испытаниях как надежная и высокоэкономичная машина.



1917 год. Свершилась Великая Октябрьская социалистическая революция. По решению ЦИК Советов Сибири была проведена национализация Ангарского, Байкальского и Селенгинского пароходств. От прежних хозяев досталось тяжелое наследство. За исключением судса забайкальской переправы, все остальные требовали серьезного капитального ремонта.

И все же к концу зимы удалось подготовить к эксплуатации весь флот. В Лиственичном готовились к первой весенней навигации...

## НА ЗАЩИТУ РЕВОЛЮЦИИ

...И вот пришла весна восемнадцатого года, первого года Советской власти в Иркутске. Еще свежи были воспоминания о победоносных декабрьских боях, а над Сибирью снова сгустились тучи, тучи белого террора.

В Маньчжурии атаман Семенов, провозгласив себя «защитником» учредительного собрания, формировал контрреволюционные банды из белогвардейского отребья и всякого сброда из кулаков и реакционного казачества. В мае выступил чехословацкий корпус. Сосредоточенные на крупных железнодорожных узлах белочехи занимали один за другим крупнейшие сибирские города, чиня зверские расправы над сторонниками Советской власти.

Вражеское кольцо сжималось и вокруг столицы Сибири — Иркутска. 28 мая в городе объявили военное положение. Повсеместно из рабочих-красногвардейцев формировались боевые отряды. Для отпора силам контрреволюции создавалась и флотилия Прибайкальского фронта. На совещании членов иркутского парткома постановили: готовить все боееспособные суда для предстоящих схваток с врагом. В состав красной Байкальской флотилии вошли ледоколы «Ангара» и «Байкал», ставшие боевыми кораблями молодого рабоче-крестьянского флота...

## ПЛАВУЧИЙ МОСТ

...Через тысячи верст тянулись к Тихому океану рельсы великого сибирского железнодорожного пути. Строилась жизненно важная для страны транспортная артерия, которая должна была соединить Дальний Восток с центральными районами России. Преодолены болота, степи, горы, реки, непроходимая тайга, но вот на пути строительства встал Байкал.

Прокладывать дорогу через твердые горные породы, высокие сопки, окружающие сплошным гребнем озеро, было нелегко. Требовалось прорубить множество тоннелей, пройти десятки трудных участков. Ввод в действие прямого железнодорожного сообщения

Она создавалась не для боя... Рабочее судно, которому предназначалась судьба обычного грузопассажирского транспорта, стало в годы гражданской войны вспомогательным крейсером Байкальской флотилии. Построенная на заре XX века, «Ангара» разделила судьбу своей страны и в бурные революционные дни, и в годы мирного строительства. Под красным флагом восставшего народа, с экипажем, сформированным из коренных байкальцев, она принимала активное участие в установлении Советской власти в Сибири.

Вот почему сегодня, в дни празднования 60-летнего юбилея Великого Октября, мы посвящаем эти страницы истории и боевому пути «Ангары», мирного судна, ставшего кораблем революции.

# БОЕВОЙ ПУТЬ

с востоком мог затянуться надолго. Вот тут-то и пришла инженерам-путейцам мысль организовать на время строительства кругобайкальской железной дороги через «славное море» паромную переправу. Зимой, когда станет лед, предполагалось прокладывать рельсы прямо по замерзшей воде, а в остальное время перевозить поезда, грузы и пассажиров на специальных судах. Вот почему в 1900 году в Великобритании заказали два ледокола (чтобы не прекращать движения поездов в тот период, когда лед еще не окреп, или, наоборот, — при весеннем ледоходе).

Уже в 1902 году оба судна доставили в разобранном виде на Байкал, в поселок Лиственичное (ныне верфь имени Ем. Ярославского). Их называли «Ангара» и «Байкал». Огромный «Байкал» с высокой деревянной надстройкой и четырьмя трубами, стоящими квадратом, напоминавший формами старинный угольный уют, перевозил состав, более быстходный и меньшая по размерам «Ангара» — грузы и пассажиров. Переправа заработала полным ходом и быстро окупила себя. Особенно большую пользу принесла она в русско-японскую войну, перебросив множество войск и оружия. Когда было закончено строительство дороги вокруг Байкала, ледоколы стали использовать для грузопассажирских перевозок...

## ПЕРВЫЕ СРАЖЕНИЯ

...Флотилия готовилась к выходу на Прибайкальский фронт. Корабли были отремонтированы, загружены топливом, запчастями и продовольствием. Но... не вооружены: не удалось достать ни пушек, ни пулеметов.

Прибывающие в Лиственичное красные части грузили на суда для доставки через Байкал к станции Култук.

На прощальном митинге к рабочим и красногвардейцам обратился с речью председатель партийного комитета РСДРП(б) поселка Лиственичного управляющий Байкальским национализированным пароходством Л. М. Власов. Он сказал:

— Товарищи, сегодня мы уходим на фронт с чистой совестью... Мы идем воевать против господ, привыкших вести за счет чужого труда сытую паразитическую жизнь. Мы идем в бой за нашу большевистскую правду, против лжи эксплуататоров и тунеядцев, за уничтожение эксплуататорского строя!

И вот флотилия вышла в свой первый поход. Прибыв в Култук, в район боевых действий, наши части стали сгружаться с судов. Неожиданно корабли обстреляли с окружающих сопкок. Оказалось, ни станция, ни близлежащие высоты не имели охранения, и белые, подойдя на близкое расстояние, открыли по прибывшим отрядам ружейный и пулеметный огонь. Красногвардейцы, рассредоточившись, залегли на путях и отстреливались. Стоявший в тупике бронепоезд при выходе на главный путь сошел с рельсов — вражеская рука перевела стрелку. Под градом пуль поистине нечеловеческими усилиями красным бойцам удалось поставить бронепоезд на рельсы, и он вышел на удобную для обстрела позицию. Его орудия тут же открыли огонь по сопкам. Атака белых захлебнулась, и они в беспорядке отступили.

Доставив отряды красногвардейцев, флотилия отошла к своей базе — пристани Танхой. Здесь корабли наконец вооружили. На «Байкал» установили 6-дюймовую мортиру при 11 снарядах, которая уже достаточно постреляла в годы первой мировой войны, а на «Ангору» — две трехдюймовые полевые пушки и четыре станковых пулемета «максим». Взялись и за срочное бронирование кораблей: соорудили защитные блиндажи, мешками с песком обкладывали капитанские рубки.

«Ангоре», как наиболее быстходному и маневренному судну, поручили основные боевые операции. На остальные возлагались сторожевые и транспортные функции.

## ОГНЕВЫЕ БУДНИ

Положение в Прибайкалье все усложнялось. Белочехи теснили наши войска. Флотилия делала все возможное, перебрасывая красные отряды с одного сложного участка фронта на другой.

Наряду с фронтовыми операциями решили совершать нападения на вражеские тылы, выбрасывая десанты. Кроме того, необходимо было знать обстановку в других районах — вести постоянную разведку.

Однажды поступил приказ: проверить положение в Панькове и узнать, каким образом оно связано с Мысовой. На выполнение задания послали «Байкал» и «Ангору». Прибыв в указанный район, корабли притаились за мысом, а к берегу на шлюпках двинулась коман-

да разведчиков. Красногвардейцы, добыв нужные сведения, возвращались на корабль, когда вдруг из-за леса показался вражеский бронепоезд. Выпуская густой сизый дым, он приближался к мосту через речку Паньковку.

Его заметили, и с «Ангары» загремели трехдюймовки. Бронепоезд остановился, пытаясь прикрыться фермами моста, но это была плохая защита. Пущенные снаряды ложились точно в цель. Подбитый бронепоезд спешно ретировался.

Задание было выполнено. Разведчики

Красные части Байкальского фронта, а с ними и флотилия, отступая, двигались на Мысовую. Там «Байкал» встал в «вилку» (специальное место, оборудованное для стоянки ледокола), а «Ангара» осталась в зоне боевых действий.

Ночь на Мысовой прошла спокойно. И ничего, казалось, не предвещало появления на Байкале хорошо вооруженного вражеского судна.

Утром в легкой предрассветной дымке вахтенный «Байкала» увидел в бинокль далеко идущий колесный пароход

трюмы были забиты горючими материалами. Алексеев отдал приказание возвращаться обратно.

Противник понял намерения «Байкала» и перешел на шрапнельную стрельбу. Но осколки лишь рвали палубные надстройки да со звоном бились о металлические части. Потерявший управление корабль, работая попеременно то левой, то правой машинами, добрался до Мысовой.

Белые усилили стрельбу. Огромной силы взрыв потряс могучий корпус «Байкала» — прямое попадание. Мгновенно полыхнуло горючее, масло, уголь. Пламя охватило палубные надстройки.

А рядом с паровозным депо запылали хранилища с нефтью. На расстоянии десятков метров от ужасного костра обжигало кожу на лице и руках. Потушить пожар было невозможно, команда сошла на берег. Мысовую обстреливали до самого вечера. Наши части спешно грузились в эшелоны и отходили на Верхнеудинск. Вместе с ними отступила и команда сгоревшего «Байкала».

В полночь к Мысовой прибыла «Ангара»... и вскоре командир ледокола приказал взять курс на Гремячинск, откуда пролегал тракт на Татаурово. Оно, по последним разведанным, находилось еще в руках красных частей. Сюда-то и подтягивались уцелевшие корабли флотилии.

После обсуждения создавшегося положения командам отдал приказ оставить суда и присоединиться к отряду, выходящему на Верхнеудинск...

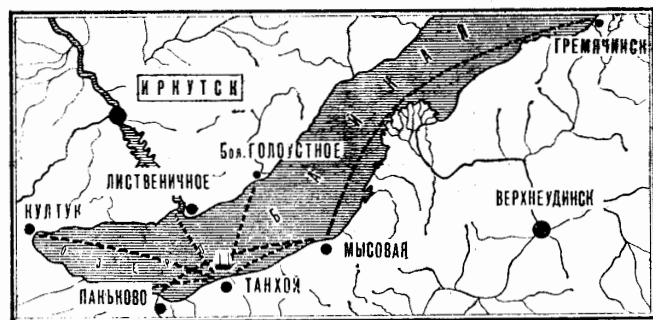
...Отгремела гражданская война. «Ангара» вернулась к мирному труду. Еще многие годы слышался над Байкалом и Ангарой ее ровный, знакомый всем гудок. Везла она пассажиров, различные грузы, а когда беспощадное время совсем подточило ее «здоровье», ледокол-ветеран отдал иркутской морской школе ДОСААФ.

Несколько лет простояла старушка «Ангара» в заливе Иркутского водохранилища, в городской зоне отдыха.

Судьба заслуженного ледокола волновала иркутян, молодежь города. Комсомольцы Иркутска выступили с предложением возродить корабль-ветеран и открыть в нем филиал краеведческого музея. Весной этого года было принято постановление о восстановлении заслуженного судна.

Пройдет совсем немного времени — и «Ангара» займет место на своей последней, почетной стоянке, пополнит ряды кораблей-мемориалов, хранителей славных революционных и боевых традиций нашей великой Родины.

# „АНГАРЫ“



Л. СТОРЧЕВА,  
наш спец. корр.,  
г. Иркутск

База  
Байкальской  
флотилии

Боевые  
походы  
«Ангары»

сообщили, что белочехи готовят наступление на базу флотилии — Танхой. Взвесив создавшееся положение, наше командование решило предпринять встречные меры. «Ангару» и вспомогательное судно «Кругобайкалец» направили в ночной рейд для ликвидации вражеских заслонов, расположенных на Кадильном мысу и в Голоустном, — здесь находились значительные силы белочехов. Глубокой ночью, без огней подошли корабли к расположению врага. Завязался упорный бой. Красногвардейцы сражались героически, многие из них погибли, но заслоны были уничтожены.

## ТРУДНЫЕ ДНИ

...С каждым днем положение наших войск становилось все тяжелее. Сказывалось численное превосходство сил противника, к тому же белые получали активную помощь оружием, боеприпасами и снаряжением от английских, французских, японских и американских империалистов.

е двумя баржами. Сначала думали, что возвращаются свои. Но с расстояния в десять километров с баржи открыли артиллерийский огонь. Снаряды перелетали за станционные постройки — дальноточность орудий была очень высокой. Машина «Байкала» с огромной палубной надстройкой представляла собой отличную мишень, а его мортира на такой дистанции не могла оказать противнику никакого сопротивления.

Решили выйти наперерез врагу и принять бой. Краснофлотцы надеялись приблизиться к пароходу на дальность выстрела мортиры и потопить его.

Настроение было боевое. Капитан ледокола Алексеев занял командное место в рубке. Артиллеристы готовили орудие. «Байкал», развернувшись носом вперед, взял курс на вражеское судно. А обстрел тем временем не утихал... Один снаряд ударил в носовую часть, другой разворотил рулевое управление. В любую минуту «Байкал» мог взлететь на воздух, как бочка с порохом, — его

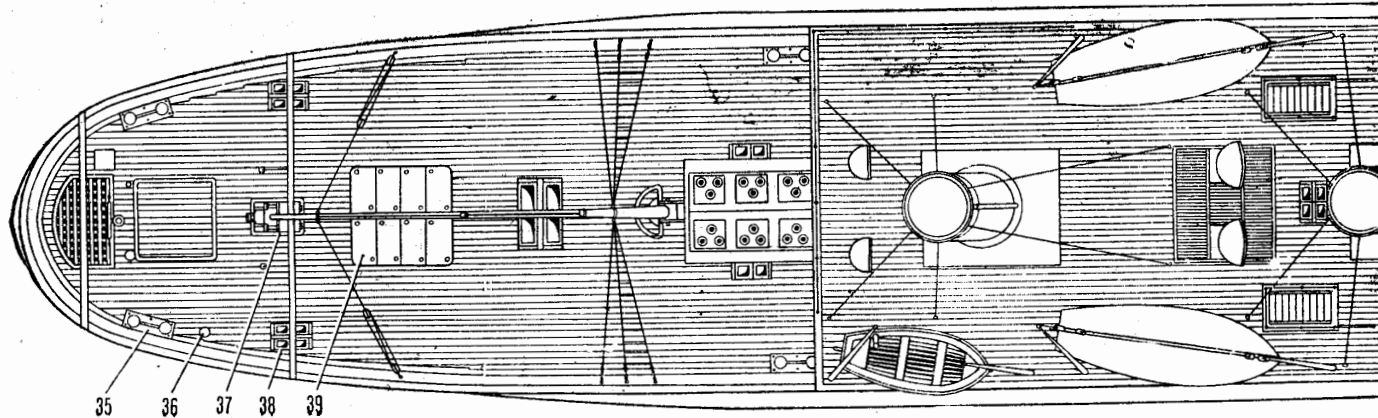
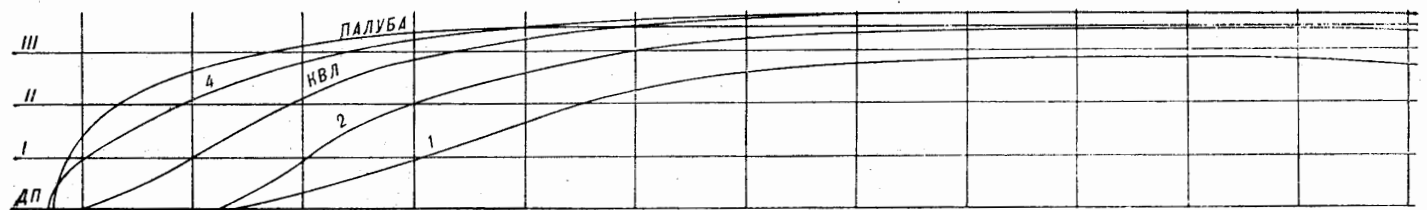
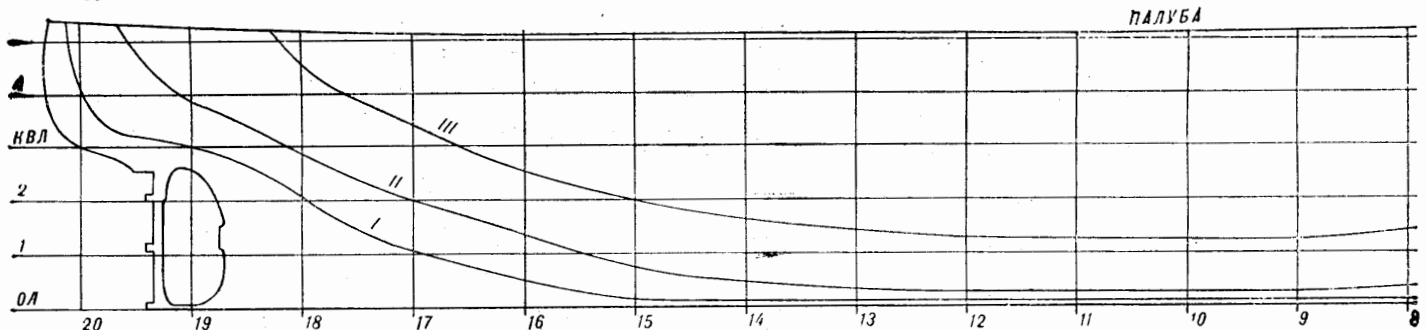
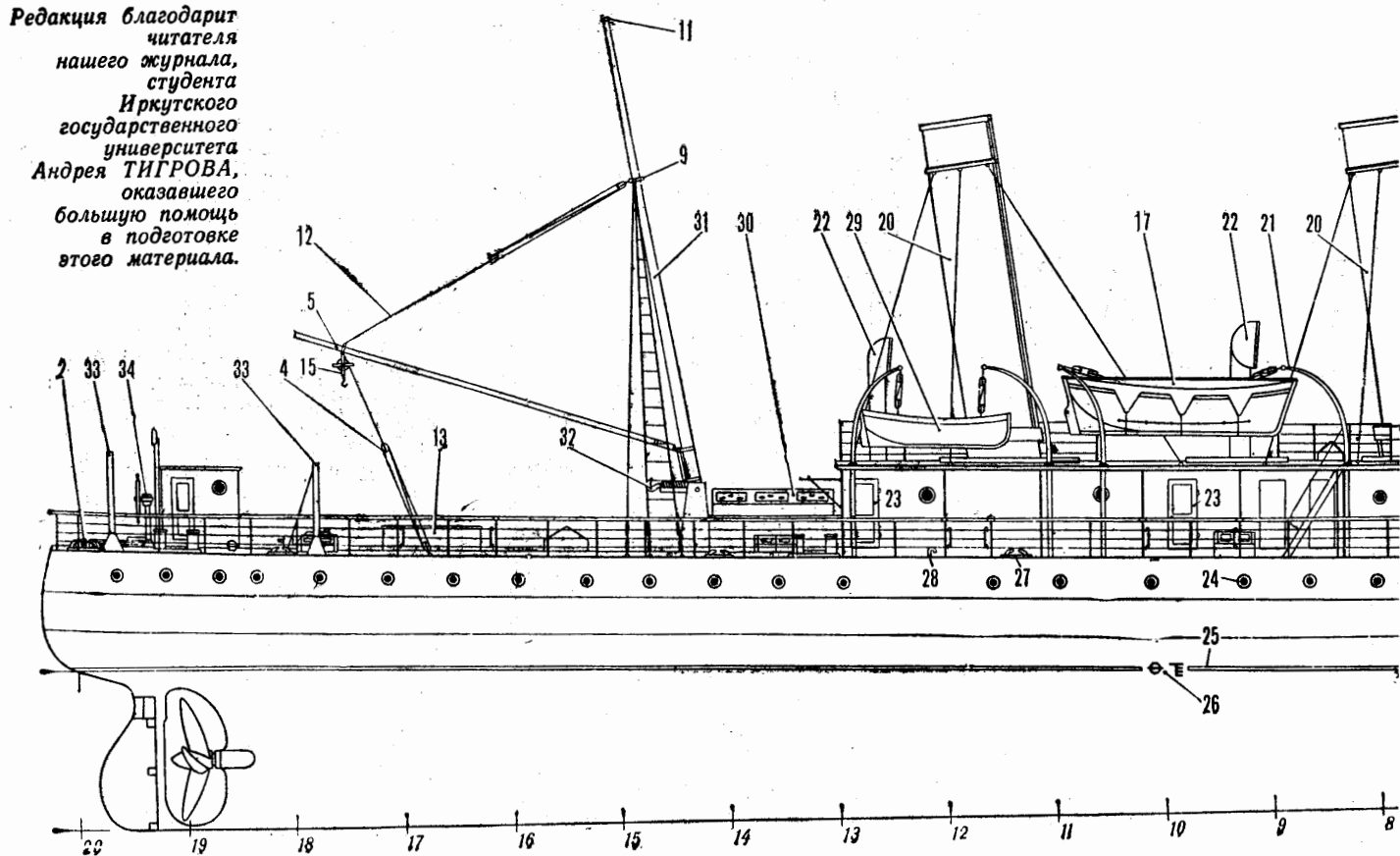
## МОДЕЛЬ ЛЕДОКОЛА «АНГАРА»:

1 — якорь Холла, 2 — киловая планка с роульсом, 3 — форштаг, 4 — блок, 5 — грузовая стрела, 6 — фок-мачта, 7 — наблюдательный мостик, 8 — буксирный огонь, 9 — бугель для крепления такелажа, 10 — тоновый огонь, 11 — клотик, 12 — лесное ограждение, 13 — грузовой люк, 14 — топсанта, 15 — блок с вертикальным гаком, 16 — ходовая рубка, 17 — спасательная шлюпка (шестивесельный ял), 18 — труб-штаг, 19 — атмосферная труба, 20 — дымовая труба, 21 — шлюпбалка, 22 — вентиляционный раструб машинного

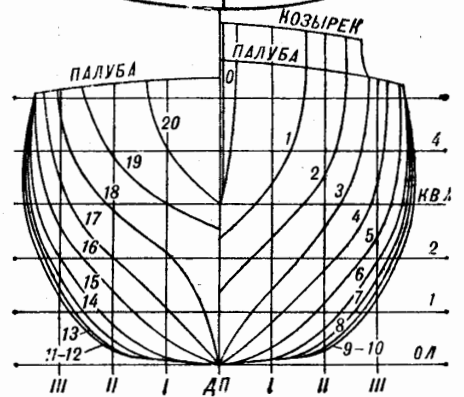
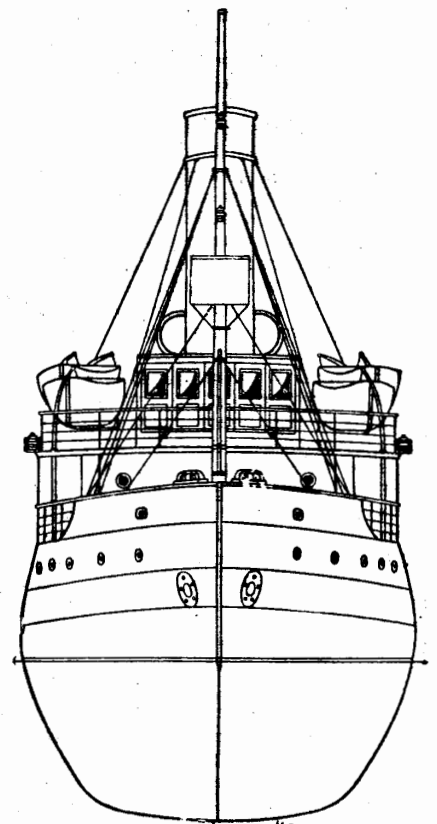
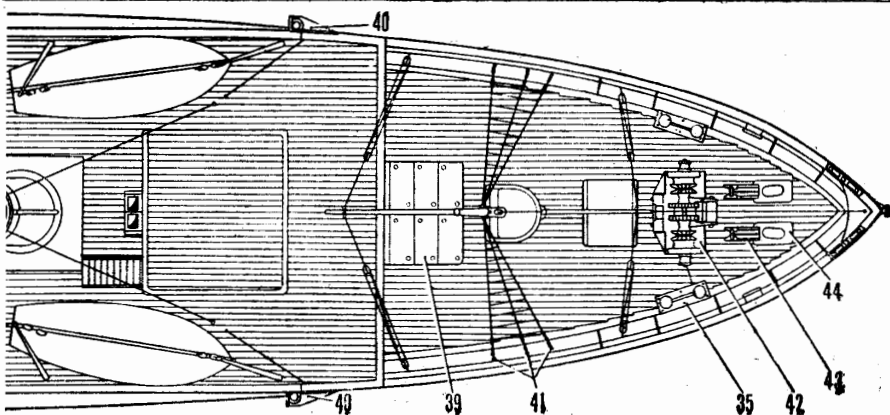
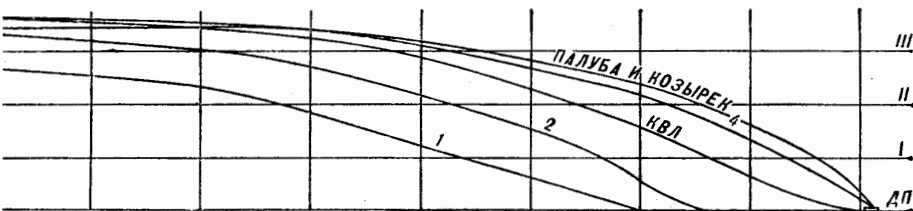
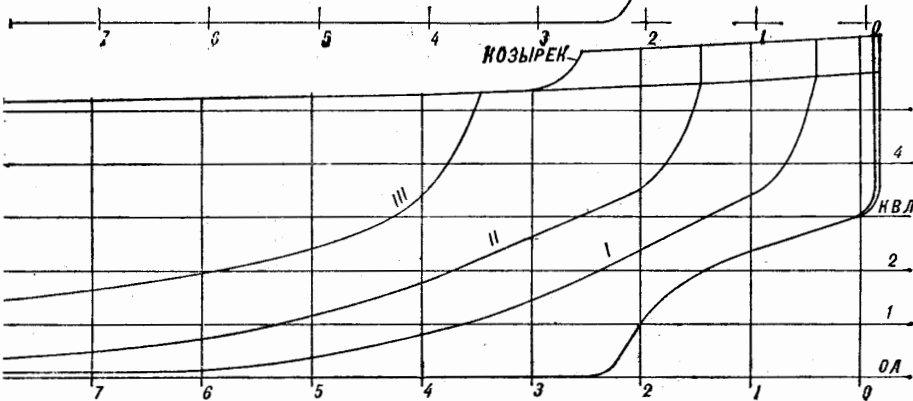
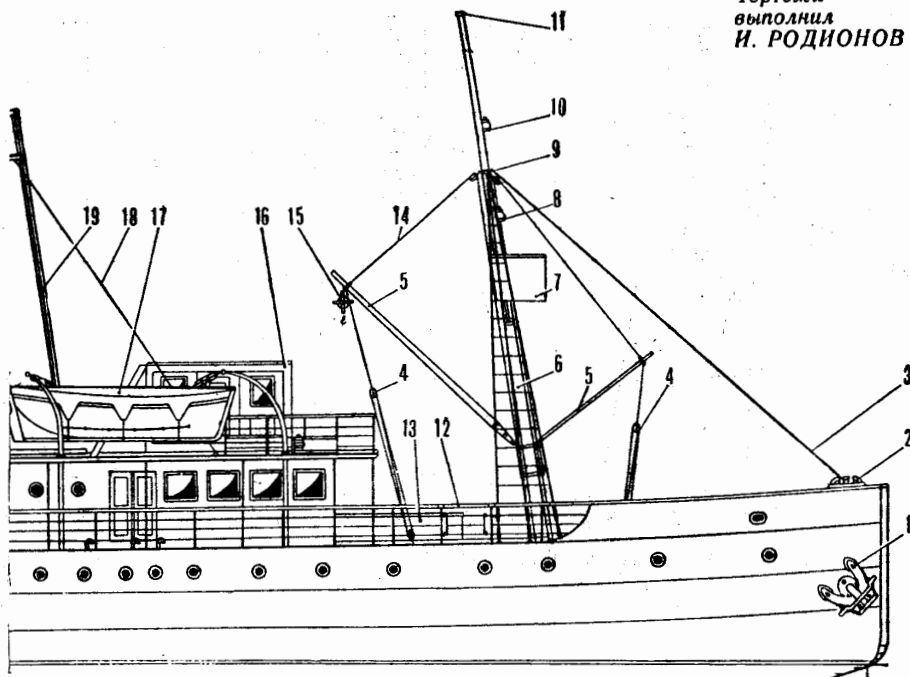
отделения, 23 — дверь, 24 — иллюминатор, 25 — конструктивная водерлиния, 26 — грузовая марка, 27 — киловая планка, 28 — клинкет, 29 — рабочая шлюпка, 30 — машинный световой люк, 31 — грот-мачта, 32 — буксирный гак, 33 — буксирные дуги, 34 — аварийный штурвал, 35 — инкхты, 36 — грибовидные дефлекторы, 37 — паровая лебедка, 38 — световой люк, 39 — люковые крышки, 40 — бортовой отапливаемый огонь, 41 — винтовые таперцы, 42 — паровой брашпиль, 43 — стопор Легофа, 44 — палубный люк,



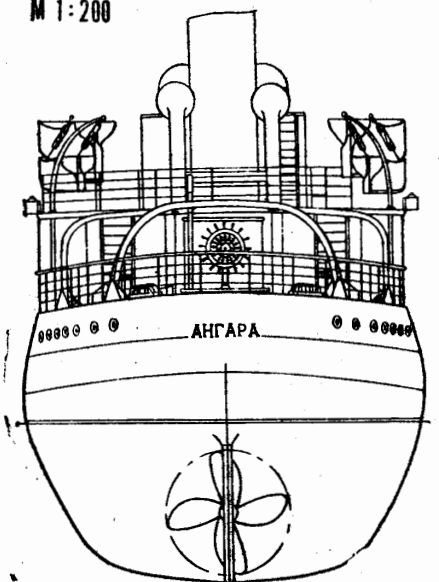
Редакция благодарит  
читателя  
нашего журнала,  
студента  
Иркутского  
государственного  
университета  
Андрея ТИГРОВА,  
оказавшего  
большую помощь  
в подготовке  
этого материала.



Чертежи  
выполнил  
И. РОДИОНОВ



М 1:200



Пользуясь чертежами, можно построить модель ледокола «Ангара» — миниатюрную, длиной не более 254 мм, класса IX-A, настольную класса IX-B или самоходную класса II, II-A, II-B. Чертежи модели даны в масштабе 1:200 к прототипу. Рекомендуемые масштабы модели приведены в таблице.

Для небольшой настольной модели корпус лучше сделать из целого бруска прямослойных пород дерева: липы, осины, ольхи. На хорошо обструганный брусок с теоретического чертежа наносятся контуры корпуса: линии диаметральной плоскости, линия палубы. Перпендикулярно диаметральной плоскости размечаются линии шпангоутов. Шаблоны последних изготавливают из плотного картона или фанеры в соответствии с проекцией «корпус». Брусок сначала обрабатывается по линии диаметральной плоскости, после чего на поверхность наносятся линии шпангоутов и палубы. Готовый корпус тщательно зачищается наждачной бумагой, шпаклюется и окрашивается.

Для ходовых моделей корпус можно сделать из стеклопластика, наборным или долбленным. Лучший способ и наиболее распространенный сейчас — первый. Начинают с изготовления монолитного корпуса — болванки. Она может быть склеена из выдержанных сухих досок, предварительно опиленных по ватерлинии, или выстругана из целого бруска по технологии, описанной выше. После шпаклевки и тщательной обработки наждачной бумагой болванка покрывается восковой мастикой или расплавленным парафином, которые служат разделительным слоем.

Вклеивать корпус необходимо в хорошо проветриваемом помещении, в резиновых перчатках, так как смола токсична. Покрыв болванку смолой, накладывают первый слой тонкой стекло-

Главные размерения	II класс						IX класс
	Масштабы						
	1:25	1:50	1:75	1:100	1:150	1:200	1:250
Наибольшая длина (Лнб), мм	2438	1219	813	609,6	406	305	244
Длина по КВЛ (L), мм	2380	1190	793	595	396	297,5	238
Ширина наибольшая (Внб), мм	426	213	142	106,6	71	53	42,6
Ширина по КВЛ (В), мм	392	196	131	98	65,5	49	39
Высота борта (Н), мм	292	146	97	73	48,5	36,5	29
Осадка (Т), мм	172	86	57	43	28,5	21,5	17
Допустимая осадка (Тдоп), мм	189	94	62	47	30,5	—	—
Масштабный коэффициент	8	4	2,665	2	1,33	—	0,8

ткани, разравнивают ее, еще раз намазывают смолой и накладывают новый слой — и так четыре раза. Спустя 16—18 часов (время полимеризации смолы) корпус, не снимая с болванки, обрабатывают напильником и наждачной бумагой. Затем на снятом корпусе излишки ткани аккуратно обрезают и вклеивают в него бобышки из пенопласта, вырезанные по форме носа и кормы. Если модель большая, можно также вставить несколько шпангоутов-переборок.

В готовом корпусе устанавливается дейдвуд и гелипорт из медной или латунной трубки, редуктор и двигатель. Для гребного вала используется серебрянка или проволока ОВС, на которой нарезается резьба для насадки гребного винта. Винт и руль паяют из латуни.

Установив внутреннее оборудование, настилают палубу, отделанную шпоном; в ней предусмотрены вырезы под съемными надстройками для доступа к механизмам.

Надстройки и рубки изготавливаются из тонкой пластмассы или миллиметровой фанеры, шпаклюются и окраши-

ваются. Для труб можно использовать тонкостенную металлическую трубку подходящего диаметра.

Шлюпки выдавливают из целлулоида. Для этого делают пуансон в форме шлюпки и в фанере толщиной 3—4 мм выпиливают отверстие-матрицу по размерам шире шлюпки на толщину материала. Целлулоид нагревают в горячей воде, накладывают на матрицу и пуансоном выдавливают шлюпку.

Леерные ограждения делают из тонкой медной проволоки, а стойки — из более толстой. Все мелкие детали модели лучше сделать из оргстекла. Такелаж — из стальных тросов или ниток. Мачты и стрелы изготавливают из дерева и покрывают бесцветным лаком.

Окраска следующая: надводная часть, палубное оборудование, трубы — черный цвет; подводная часть — красная (свинцовый сурик); надстройки, люки, леерное ограждение — белое; палубный деревянный настил, мачты, грузовые стрелы и ходовая рубка — цвет дерева, покрытого лаком.

И. РОДИОНОВ



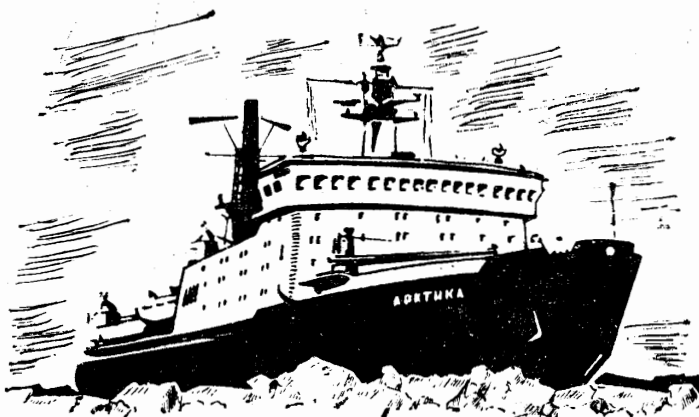
Впервые в мире наш атомоход «Арктика» в открытом плавании достиг самой северной точки земного шара. Покорение Северного полюса стало в юбилейном году наиболее ярким свидетельством технического совершенства и мощи отечественного ледокольного флота. Эту победу советские полярники посвятили 60-летию Советской власти.

Атомоходом-ледоколом «Арктика» кораблестроители нашей страны продолжили линию на создание сверхмощных судов — проводников-караванов по Северному морскому пути — линию, начатую атомным ледоколом «Ленин». Уникальный корабль обладает силовой установкой мощностью 75 тыс. л. с. Его длина — 148 м, ширина — 30 м, скорость хода на чистой воде — 21 узл.

Рациональные формы сверхпрочного корпуса позволяют «Арктике» ломать 5-метровую толщу льда. Новейшие средства радиосвязи и электрорадионавигации обеспечивают уверенное и безопасное плавание в любых климатических условиях. До высокого уровня доведена автоматизация управления: на атомоходе нет постоянной вахты — в машинных отделениях, помещениях гребных электродвигателей, электростанций и у распределительных щитов.

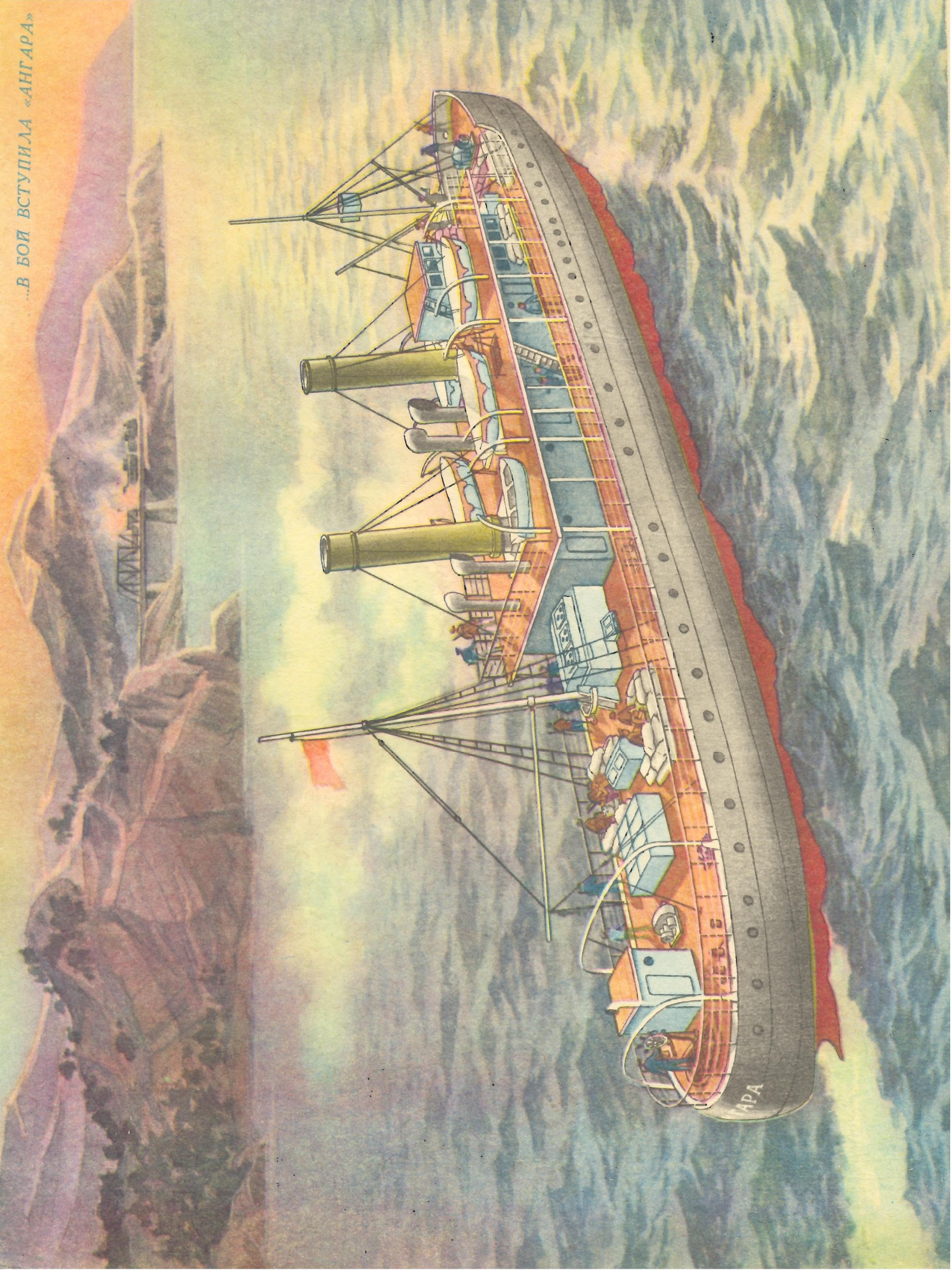
Здесь предусмотрены максимальные удобства для команды: высокий уровень комфорта, спортивный комплекс, медицинское обслуживание.

Под стать «Арктине» и другие ледокольные суда, вошедшие и входящие в строй в десятой пятилетке. Это дизель-электрические ледовые богатыри «Ермак» и «Адмирал Макаров» мощностью по 36 тыс. л. с. и младшая сестра «Арктики» — «Сибирь», чьи машины тоже двигает энергия атома.



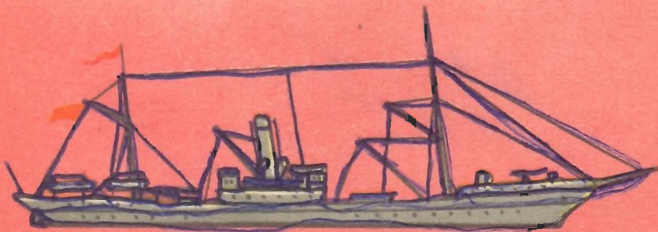


...В БОИ ВСТУПИЛА «АНГАРА»

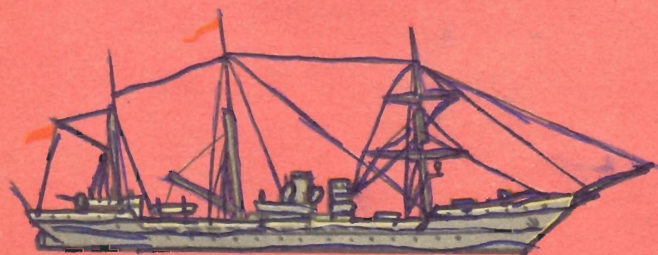




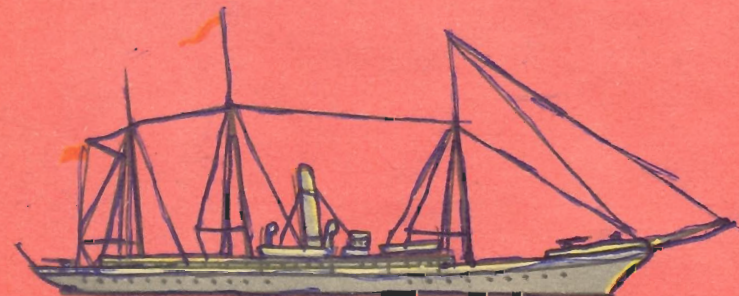
# РЕВОЛЮЦИИ ЭСКАДРА



Минный заградитель «Хопер».



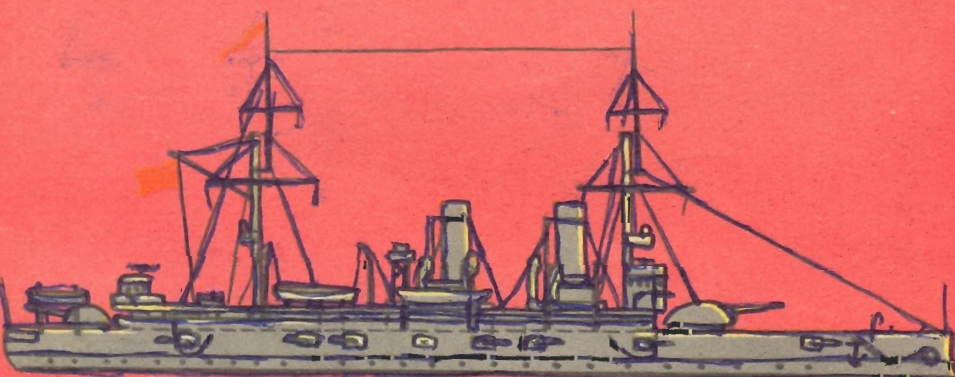
Учебное судно «Верный».



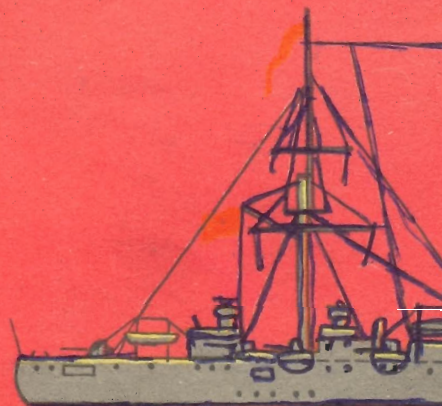
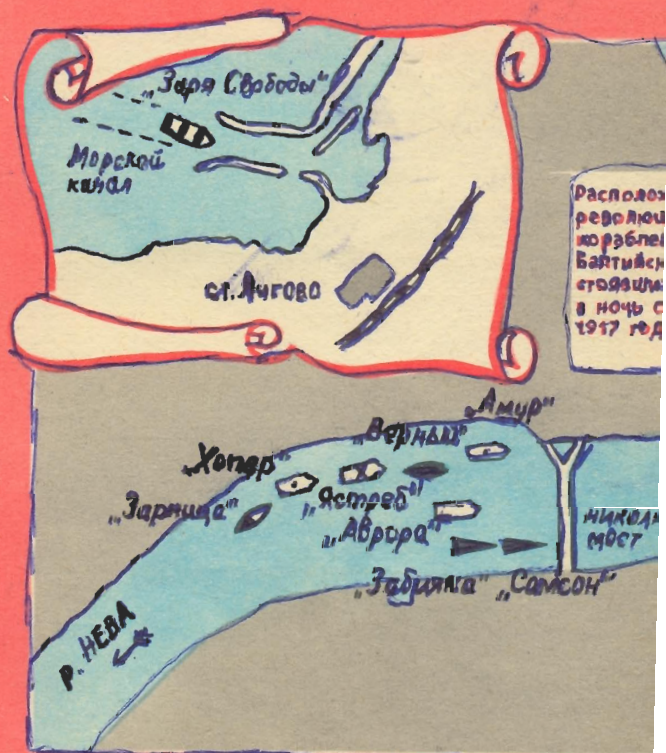
Госпитальное судно-яхта «Зарница».



Эскадренный миноносец «Забияка».



Линейный корабль «Заря Свободы».



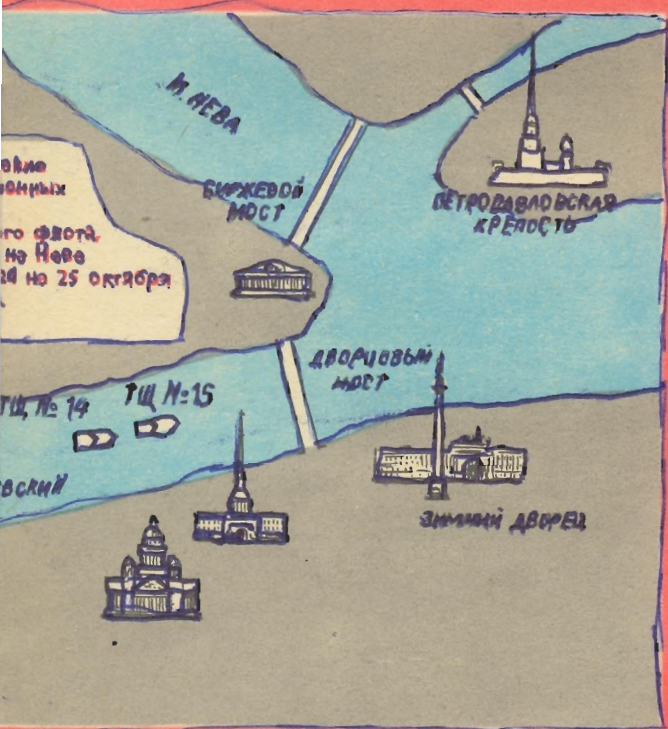
Крейсер





БАЛТИЙСКИЙ  
ФЛОТ,  
ВЕРНЫЙ ДЕЛУ  
РЕВОЛЮЦИИ,  
ПРИШЕЛ  
НА ПОДДЕРЖКУ  
ВОСТАВШЕГО  
НАРОДА.

В. И. ЛЕНИН



Тральщик № 14.



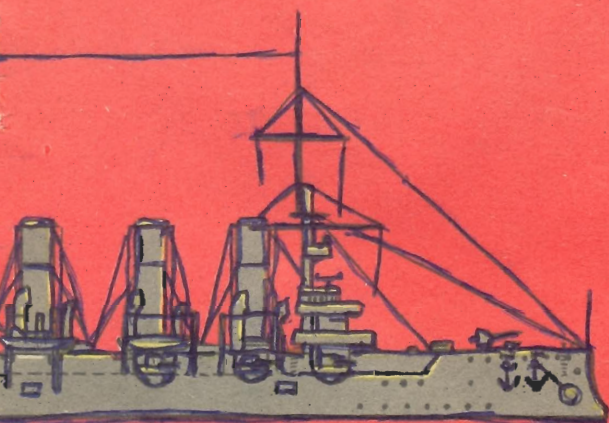
Тральщик № 15.



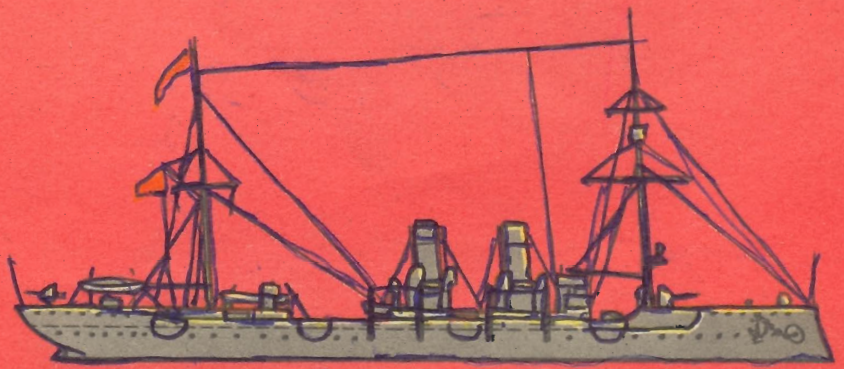
Сторожевой корабль «Ястреб».



Эскадренный миноносец «Самсон».

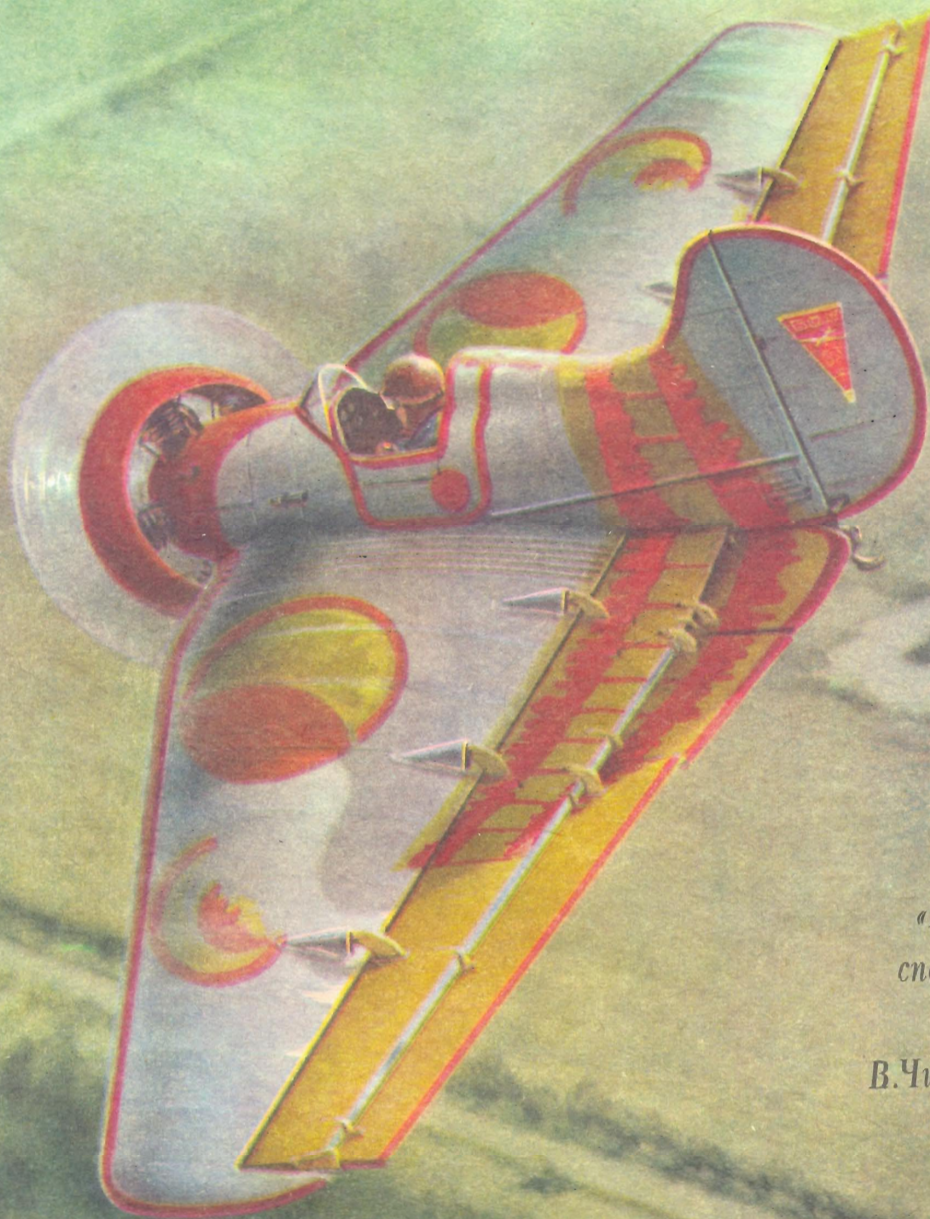


1 ранга «Аврора».

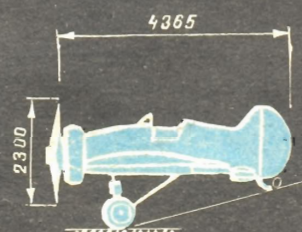
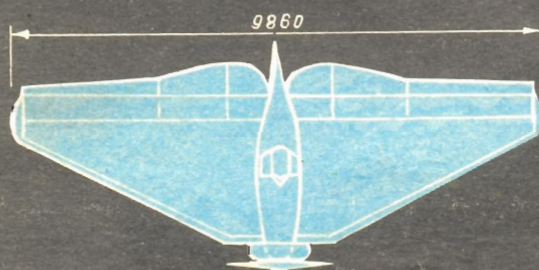
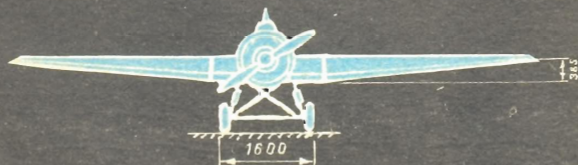


Минный заградитель «Амур».





«БОК-5» —  
спортивный  
самолет  
В. Чижевского





К середине 30-х годов самолеты типа «летающее крыло» вполне оправдывали свое название — они летали. У нас в стране, в Германии, Англии, Швейцарии конструкторам-новаторам и летчикам-энтузиастам, удалось поднять эти диковинные машины в воздух и совершать на них уверенные полеты. Однако пока ни одна из них не летала лучше, чем самолет обычной схемы. Поэтому к ним относились как к экспериментальным и мирились с некоторыми пилотажными недостатками.

Но вот в 1936 году у нас в стране нашелся смелый авиаконструктор — В. Чижевский, который решил построить одноместный спортивный «самолет-крыло» для высшего пилотажа. Одноместная машина с мотором 100 л. с., по его идее, должна была стать также прототипом маневренного истребителя. Самолет, названный «БОК-5» («Бюро опытных конструкций», пятый образец), имел звездообразный мотор воздушного охлаждения «М-11» мощностью 100 л. с. Шасси и тянущий воздушный винт использовались от У-2 (По-2).

Фюзеляж был короткий. В середине располагалась кабина летчика. Крыло S-образного профиля (ЦАГИ-890) имело узкую центральную часть постоянной ширины, а наибольшие по размаху консоли были стреловидной формы с прямой задней кромкой. Непосредственно под ней вдоль всего размаха крыла подвешивались (в центре) рулевые закрылки (рули высоты), а по концам — элероны. И те и другие выходили за контур основного профиля крыла и имели крыловой профиль, но только перевернутый спинкой книзу.

Рулевые закрылки отклонялись обычной ручкой управления, перемещаемой летчиком от себя (при этом задняя кромка руля высоты опускается) и на себя (задняя кромка руля высоты поднимается). Элероны отклонялись при перемещении ручки управления, как обычно, влево и вправо. При нейтральном же ее положении как элероны, так и рули высоты располагались под небольшим отрицательным углом —  $4^\circ$ .

Для регулировки самолета в полете в продольном отношении вся хвостовая часть крыла была выполнена подвижной и могла отклоняться в пределах от  $+3$  до  $-5^\circ$  относительно его хорды. Это

## Самолеты-крылья

# ВЫСШИЙ ПИЛОТАЖ «ЛЕТАЮЩЕГО КРЫЛА»

(Продолжение. Начало в № 5 за 1977 г.)

происходило при повороте специального штурвалчика, размещенного на левом борту кабины летчика. Такая система регулировки хорошо зарекомендовала себя в полете. Интересно отметить, что спустя десять лет, в 1946 году, английские самолетостроители независимо от работы советских конструкторов применили у «самолета-крыла» фирмы «Армстронг — Витворт» «AW-52» такую же систему регулировки, как у «БОК-5». Путевая устойчивость у «БОК-5» обеспечивалась килем; к нему подвешивался руль направления, отклоняющий который летчик управлял курсом. Для этого он нажимал ногой на педаль.

Конструкция «БОК-5» в основном дюралюминиевая. Крыло обтягивалось полотном, центральная его часть около

фюзеляжа обшивалась гофрированным листовым дюралюминием, а каркас поворотной части — гладким дюралюминием. Средняя часть крыла соединялась наглухо с фюзеляжем, имевшим овальное сечение. При этом лонжероны крыла проходили сквозь фюзеляж.

Обшивка фюзеляжа — листовой дюралюминий. В средней части, где располагалась кабина летчика, имелся вырез с откидными бортами. За кабиной фюзеляж сразу переходил в киль, оканчивавшийся лонжероном, к нему подвешивался руль направления, а снизу крепился управляемый костыль с резиновым амортизатором. На «башмаке» костыля был гробень, который помогал управлять самолетом при движении по земле.

«БОК-5» испытывали опытные летчики М. Нюхтиков и П. Стефановский. Они выполняли на этом самолете сложные фигуры воздушной акробатики. Вот что писал в своих воспоминаниях А. Стефановский: «...Искренне восторгаюсь самолетом. Просто не могу нахвалиться... Летавшие вслед за мной испытатели тоже дали высокую оценку пилотажным качествам «БОК-5».

Так был создан отличный пилотажный самолет типа «летающее крыло». Однако у авиаторов в ту пору было очень много хлопот по совершенствованию самолетов обычной схемы разных назначений, и у специалистов не хватало возможностей заниматься еще и доработкой экспериментальной машины, хотя и хорошей в пилотажном отношении. Работа над дальнейшим развитием «БОК-5» прекратилась...

В 1933 году в США инженеры города Саутбента — аэродинамик Р. Хоффман и конструктор С. Шнейдер — также задались целью создать самолет, превосходящий по своим летным данным машины, выполненные по обычной схеме. Они построили легкий одноместный самолет «Эруп» с двигателем 40 л. с., вращавшим тянущий винт. Характерной особенностью «Эрупа» было малое удлинение крыла — 1,4 против 6 при обычной схеме. Выбор удлинения в четыре раза меньшего общепринятого был неожиданным. Удивительной казалась и форма крыла в плане: передняя кромка вытянута в прямую, а задняя почти круглая. Эксперименты в аэродинамических трубах показали, что при малом удлинении из-за странственного обтекания воздухом срыв потока с верхней поверхности крыла происходил на значительно больших углах атаки, чем при обычном удлинении. Так, например, у круглого крыла с удлинением 1,26 срыв потока затягивается до  $45-50^\circ$ , в то время как у крыла с удлинением 5-6 поток воздуха срывается с носка на углах атаки  $14-18^\circ$ . При этом, естественно, у круглого крыла продолжается рост подъемной силы с увеличением угла атаки, и она оказывается значительно большей по максимальному значению по сравнению с крылом обычного удлинения.

Американские конструкторы, выбрав удлинение крыла 1,4, поставили перед собой цель создать самолет с предельно большим диапазоном скоростей, то есть с наибольшим отношением максимальной скорости к посадочной. Это соотношение — главная характеристика летно-эксплуатационных качеств вся-

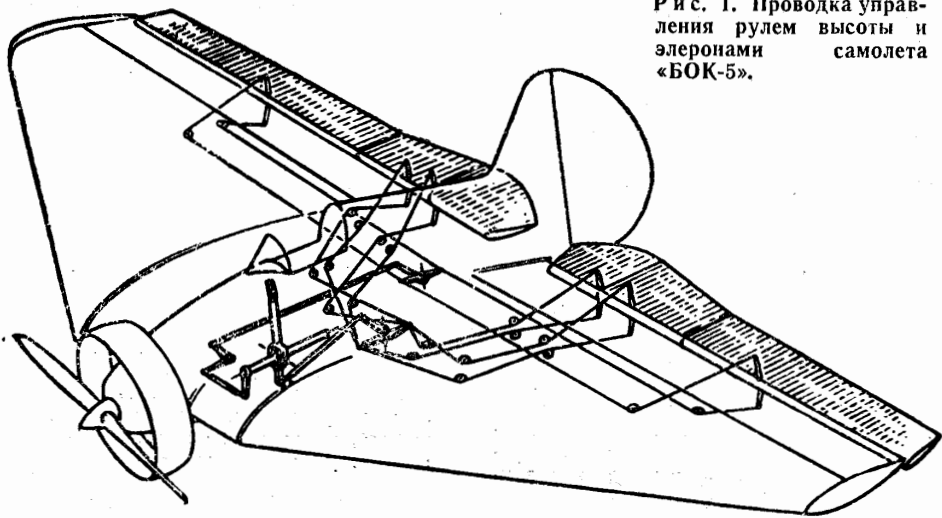


Рис. 1. Проводка управления рулем высоты и элеронами самолета «БОК-5».



Транспорт № 1 — так, пожалуй, можно назвать железнодорожные тепловозы и электропоезда, локомотивы и дизель-электропоезда с их многочисленным подвижным составом, доставляющим пассажиров и грузы во все концы нашей необъятной Родины.

Три четверти всех грузовых перевозок и ровно половина всех пассажирских приходится у нас на стальные рельсы. По протяженности железнодорожных путей СССР занимает ведущее место в мире. И наибольшая нагрузка в транспортных перевозках приходится на тепловозы. Лидирует среди них сегодня самый мощный в мире односекционный тепловоз ТЭП-75.

Этот исполин оснащен экономичным четырехтактным дизелем, развивающим мощность 6000 л. с. Он предназначен для вождения пассажирских поездов со скоростью до 160 км/ч. При проектировании тепловоза были реализованы самые прогрессивные технические концепции. В конструкции, помимо высокопрочных легированных сталей, широко применены легкие алюминиевые сплавы, пластмассы и другие материалы, значительно повышающие эксплуатационные характеристики.

Создание транспортных гигантов — ведущая тенденция в советском железнодорожном строительстве. Оно вызывается как протяженностью железнодорожных линий, так и их высокой грузонапряженностью. Отметим, что по последнему показателю СССР превосходит США и развитые капиталистические страны Европы в 6—7 раз.

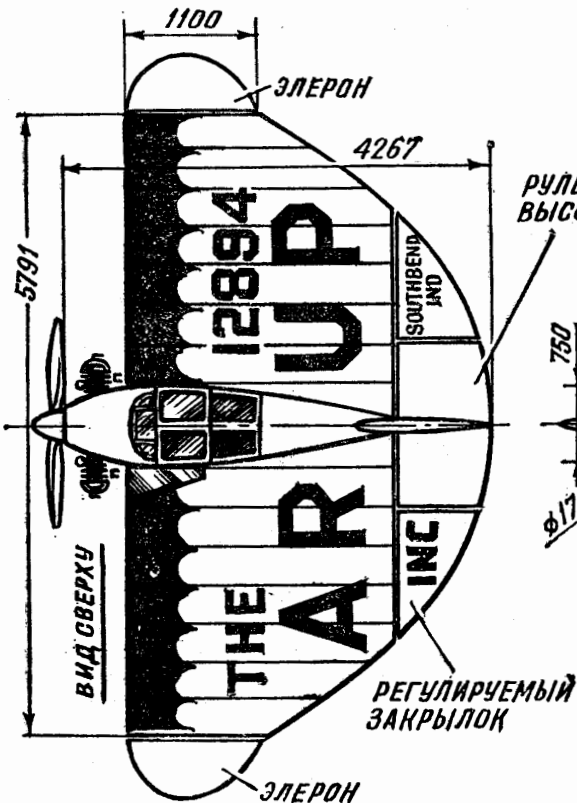
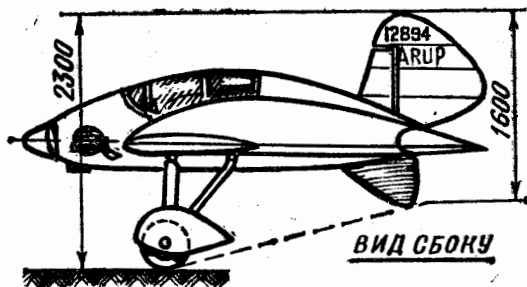
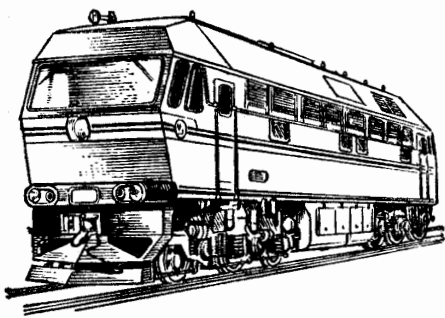
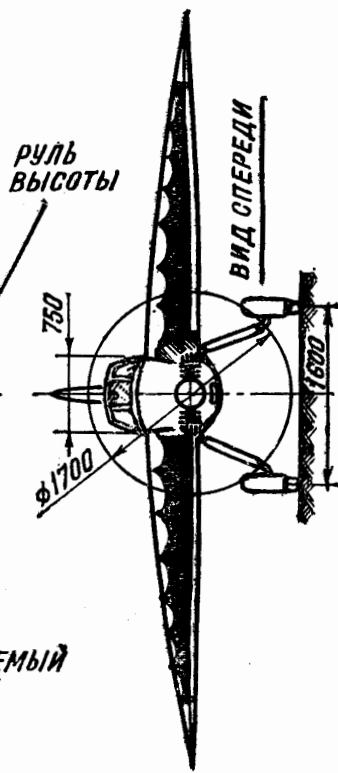


Рис. 2. Самолет «Эруп».



кого самолета. В начале 30-х годов у большинства аэропланов обычной схемы оно было порядка 2, иногда доходило до 2,5. Хоффман и Шнейдер решили достигнуть на самолете «Эруп» диапазона скоростей порядка 4. Такие данные предполагалось получить главным образом за счет уменьшения посадочной скорости.

Крыло самолета было S-образного профиля «М-6» с относительной толщиной 10%. Задняя кромка из трех подвижных частей — в центре рулевые закрылки, управляемые как рули высоты, по бокам с обеих сторон — закрылки, отклоняемые от специального рычага для изменения продольной балансировки в полете. Обшивка крыла полотняная. Элероны — концевые, поворотные. Вертикальное оперение размещалось в центре крыла, над его верхней поверхностью; оно состояло из киля и обычного руля направления. Элерон и вертикальное оперение, как и крыло, имели полотняную обшивку. Шасси обычной схемы — двухколесное, с увеличенной длиной стоек и с амортизированным хвостовым костылем. Колеса закрыты обтекателями. Двигатель, двухци-

линдровый, воздушного охлаждения, вращал двухлопастный деревянный винт.

«Эруп» отлично летал, на нем совершили большое число демонстрационных полетов, привлекавших много зрителей. Устойчивость и управляемость его были вполне удовлетворительными. Подробные летные испытания показали, что самолет имеет высокий диапазон скоростей, равный 4,5: при наибольшей скорости полета — 156 км/ч, наименьшая составляла 35,4 км/ч. В ту пору такой диапазон скоростей не был доступен даже рекордным самолетам с мощным двигателем в 400 л. с.

Хорошие летные данные самолета позволили его создателям основать фирму по постройке аппаратов такой схемы. В 1934—1935 годах они изготовили еще два, уже двухместных самолета. Однако финансовые трудности не дали возможности доработать эти машины. Так печально закончилось развитие весьма оригинальной схемы «самолета-крыла», показавшего хорошую устойчивость и управляемость в полете.

И. КОСТЕНКО,

кандидат технических наук



# ДЕЛЬТАПЛАН КЛУБА «ВЫМПЕЛ»

В. БУГРОВ,  
инженер-конструктор

Секция дельтапланеристов спортивного клуба «Вымпел» Московской зоны разработала техническую документацию на дельтапланы целевого назначения:

1. Универсальный дельтаплан в классе «Стандарт» с повышенными характеристиками — для начинающих и опытных пилотов.

2. Дельтаплан открытого класса — для рекордных полетов в горах в условиях высокой турбулентности воздуха.

3. Дельтаплан открытого класса — для рекордных полетов (парения) в восходящих потоках.

Первая разработка, которую мы публикуем, — универсальный дельтаплан класса «Стандарт», получивший название «Вымпел-4». По характеристикам он приближается к широко распространенному аппарату «Бразиль», но имеет ряд оригинальных узлов, облегчающих и ускоряющих сборку и разборку. Аппарат прошел всестороннюю проверку в различных условиях полетов. Его главные полетные достоинства: минимальный угол планирования, расширенный диапазон скоростей, способность выполнять развороты малого радиуса на всем диапазоне скоростей, мягкость и простота управления.

«Вымпел-4» обладает и рядом эксплуатационных преимуществ, главные из них: транспортабельность, простота и скорость сборки и разборки, а стало быть — минимальное время, необходимое для приведения в летную готовность; простота ремонтно-восстановительных работ в полевых условиях.

К этому следует добавить, что дельтаплан «Вымпел-4» рекомендован советом клубов дельтапланеристов Московской зоны для первоначального обучения.

Основные особенности дельтаплана «Вымпел-4» (рис. 1.) сводятся к следующему: парус имеет припуск над каркасом, равный  $3^\circ$ , и составляет угол  $96^\circ$ . Передняя часть до мачты не надевается на килевую трубу. Боковые задние концы паруса развиты назад на 600 мм в направлении, параллельном килевой трубе, и подкреплены эластичными латами. Задняя кромка между килевой трубой и задним концом латы имеет



вырез глубиной 600 мм. Форма купола и его геометрические размеры обеспечивают разное положение боковых концов паруса относительно его середины при различных скоростях полета. При этом угол атаки концов паруса изменяется в меньших пределах, при существенных изменениях угла атаки средней части паруса, что препятствует срыву потока на концах и обеспечивает устойчивость на малых скоростях полета и при крутых виражах. Кстати, эта же техническая идея реализована на лучших зарубежных дельтапланах открытого класса типа «Циррус» и «Феникс».

Основная задача при проектировании паруса заключается в определении правильного соотношения между координатами законцовок, формой задней кромки в плане и жесткостью лат, обеспечивающих описанный эффект. При испытаниях нашего дельтаплана один из вариантов паруса имел увеличенный по высоте в центральной части на 100 мм карман килевой трубы, образовавший своеобразную килевую плоскость. Последняя обеспечила аппарату очень важное свойство — быстрый доворот на ветер без ухудшения управляемости («флюгерный эффект»). Это свойство становится одним из главных при обучении новичков, в настоящее время является обязательным, поскольку обеспечивает дополнительную безопасность полета.

Схема технологического членения дельтаплана, общий вид отдельных узлов и основные детали приведены на рисунке 1. Чертежи остальных приводятся частично: они зависят от диаметра труб и толщины стенок. Поэтому строительство аппарата надо начинать только после приобретения всех необходимых материалов. Помещенных на страницах 28 и 29 эскизов для этого вполне достаточно. В следующей статье будет рассказано об особенностях проектирования и пошива паруса.

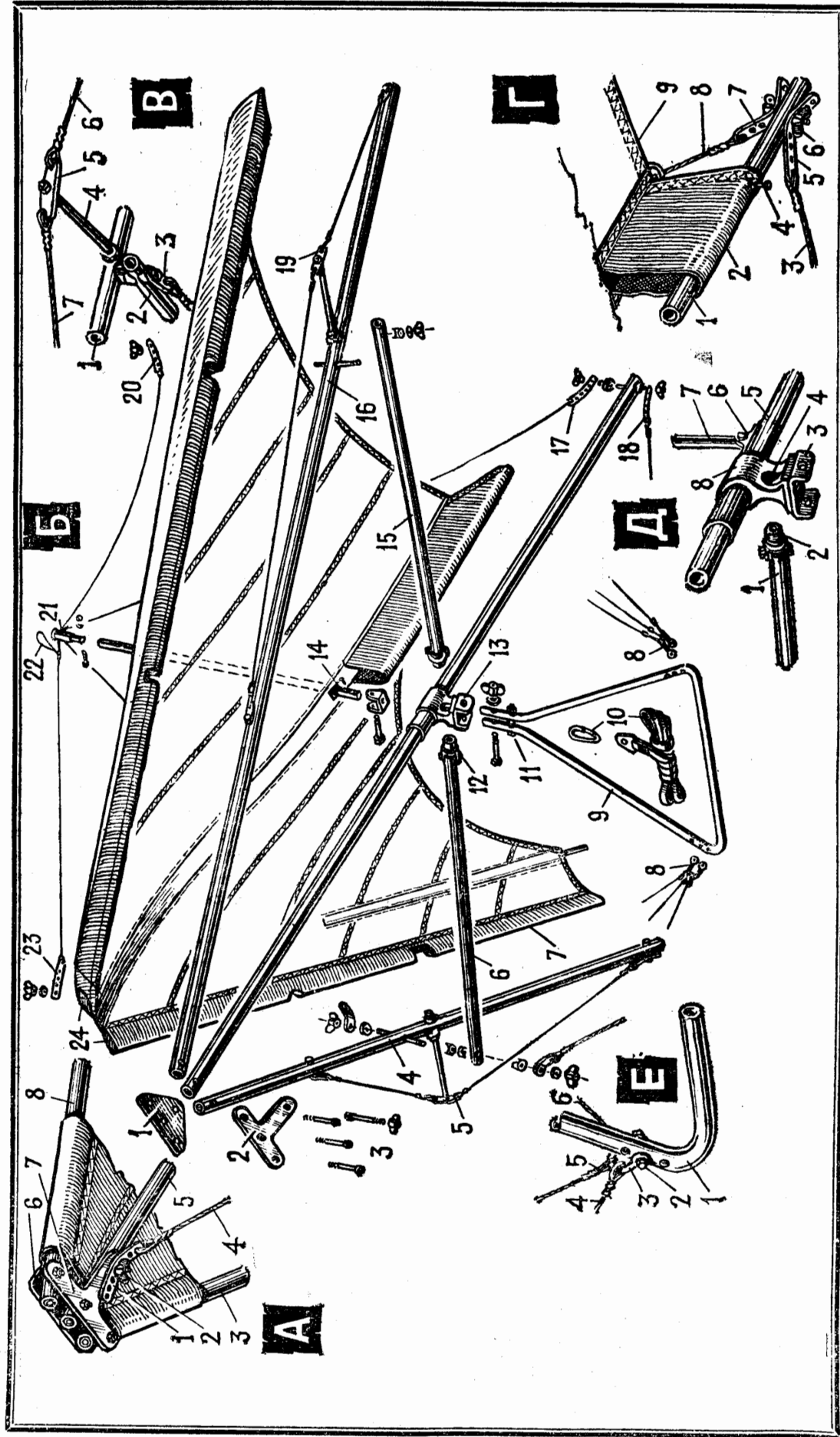


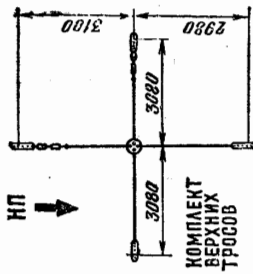
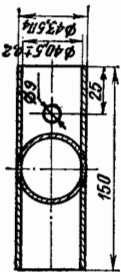
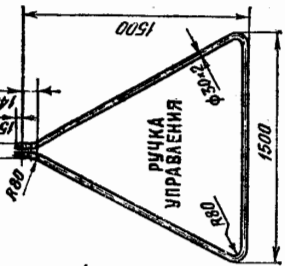
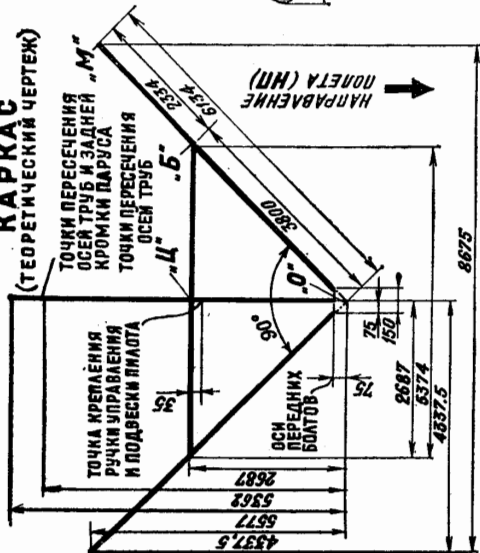
РИС. 1. ЧЛЕНЕНИЕ КАРКАСА ДЕЛЬТАПЛАНА «ВИМПЕЛ-4», ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ:

А — передний узел: 1 — регулировочная планка нижнего троса, 2 — барашковая гайка, 3 — правая передняя труба, 4 — трос к ручке управления, 5 — центральная труба, 6 — верхняя пластина, 7 — нижняя пластина переднего узла, 8 — левая передняя труба; Б — общий вид каркаса: 1 — верхняя пластина переднего узла, 2 — нижняя пластина, 3 — соединительные болты, 4 — правая передняя труба, 5 — тросовая растяжка правой передней трубы, 6 — правая половина поперечной трубы, 7 — парус (купол), 8 — скоба крепления тросов к ручке управления, 9 — ручка управления (трапеция), 10 — подвесная система и карабин пилота, 11 — стяжной болт, 12 — правая вилка поперечной трубы, 13 — центральный узел, 14 — основание мачты, 15 — левая половина поперечной трубы, 16 — левая передняя труба, 17 — задняя регулировочная планка верхнего троса, 18 — задняя регулировочная планка нижнего троса, 19 —

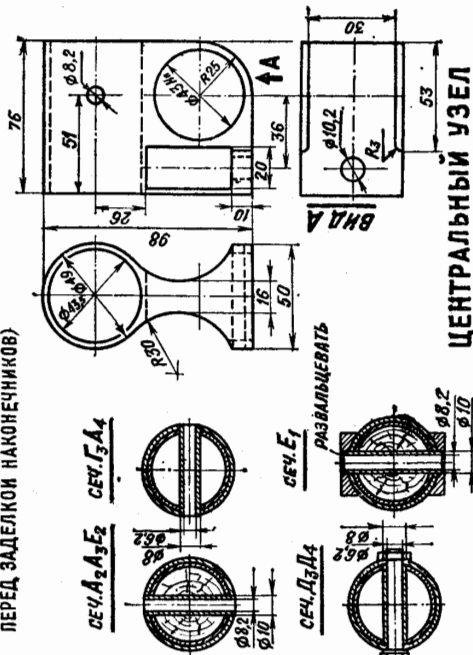
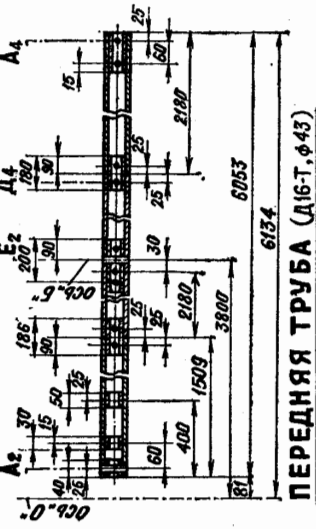
краспица и тросовая растяжка левой передней трубы, 20 — регулировочная планка верхнего троса, 21 — головка мачты, 22 — мягкая петля, 23 — передняя регулировочная планка верхнего троса, 24 — рукава передних труб; В — краспица и узел крепления труб: 1 — левая передняя труба, 2 — поперечная труба, 3 — серва нижнего бокового троса, 4 — краспица, 5 — серва, 6 — трос; Г — задний узел центральной трубы: 1 — центральная труба, 2 — килевой рукав, 3 — нижний задний трос, 4 — болт крепления рукава, 5 — нижняя регулировочная планка, 6 — барашковая гайка, 7 — верхняя регулировочная планка, 8 — верхний трос, 9 — задняя кромка паруса; Д — центральный узел: 1 — правая половина поперечной трубы, 2 — вилка, 3 — скоба, 4 — отверстие для вилки, 5 — центральная труба, 6 — скоба крепления мачты, 7 — мачта, 8 — корпус; Е — крепление тросов к ручке управления: 1 — ручка, 2 — болт, 3 — скоба, 4 — передний трос, 5 — боковой трос, 6 — задний трос.

**КАРКАС**  
(ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ)

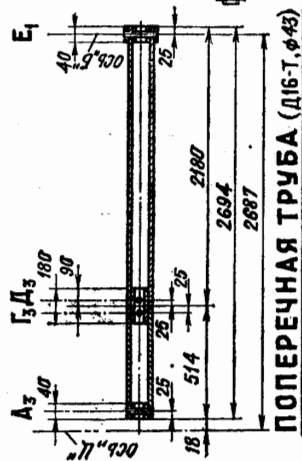
**ПАРНАС  
(ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ)**



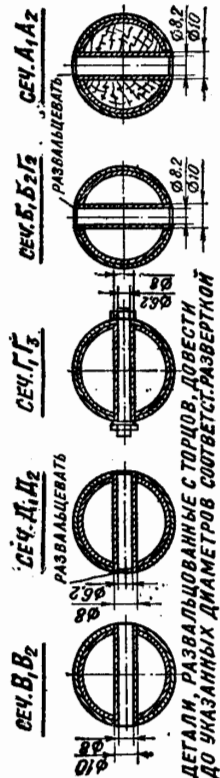
КОМПЛЕКТ БОКОВЫХ ТРОСОВ  
(ДЛИНА ТРОСОВ УТОЧНЯЕТСЯ П  
ПЕРЕД ЗАДЕЛКОЙ НАКОНЕЧНИ



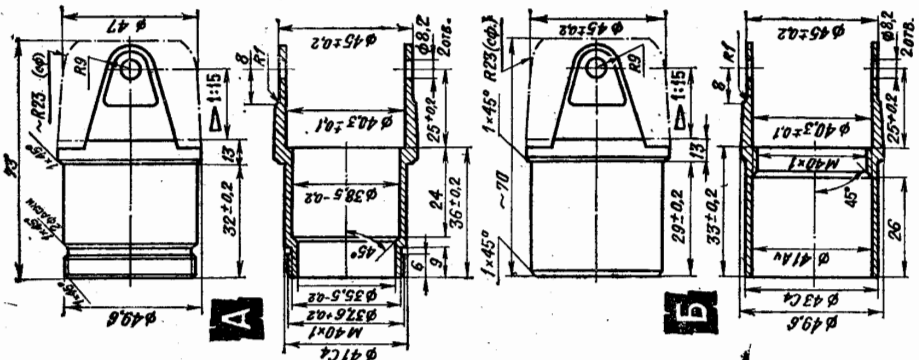
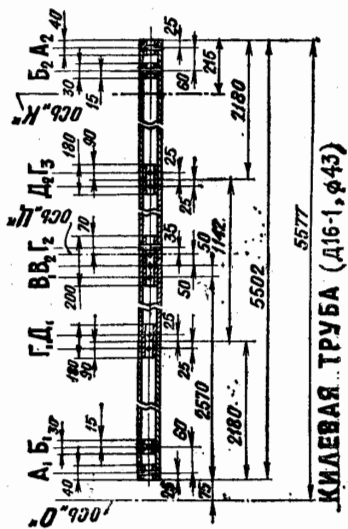
ПОПЕРЕЧНАЯ ТРУБА (Д16-Т, Ф43)



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УЗЕЛ



**ДЕТАЛИ, РАЗВАЛЦОВАННЫЕ С ТОРЦОВ, ДОВЕСТИ  
ДО УКАЗАННЫХ ДИАМЕТРОВ СООТВЕТСТ. РАЗВЕРТКОЙ**



**ВИЛКИ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРУБ**  
А-ПРАВАЯ, Б-ЛЕВАЯ



**М**алогабаритный высококачественный усилитель низкой частоты нужен каждому радиолюбителю. Практика показала, что собирать его лучше всего из миниатюрных деталей, обладающих высокими электрическими параметрами и на микросхемах УТ. В зависимости от типа коэффициент усиления у них колеблется от 4 до 200 тыс., а полоса пропускания находится в пределах от 0 до десятков МГц; коэффициент нелинейных искажений не выше 1%. По габаритам такая микросхема не больше транзистора МП39.

Познакомимся вкратце с принципом ее работы на примере операционного усилителя К140УТ1Б. Он имеет два входа: инвертирующий 9 и неинвертирующий 10 (рис. 1). Выходной сигнал снимается с вывода 5. Предусмотрена возможность коррекции частотной характеристики с помощью пассивных звеньев, подключаемых к выводам 2, 3, 12.

Чтобы использовать усилитель в схеме УНЧ, на входах 9, 10 с помощью резисторов устанавливают одинаковые напряжения смещения. На выходе 5 напряжение при этом должно отсутствовать. Теперь, если на любой из входов подать переменное напряжение, микросхема усилит его. Разница лишь в том, что с неинвертирующего входа 10 на выход поступит синфазный сигнал, а с инвертирующего входа 9 — противофазный. Тогда, соединив через резистор выход операционного усилителя с неинвертирующим входом, получим положительную обратную связь (рис. 2.). Если же резистор подключить к входу 9, обратная связь будет отрицательной (рис. 3). С ее введением улучшается форма частотной характеристики и

# УСИЛИТЕЛЬ

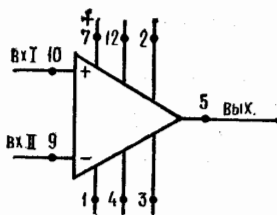


Рис. 1. Интегральная микросхема К140УТ1.

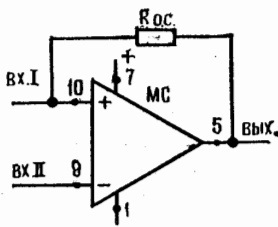


Рис. 2. Положительная обратная связь.

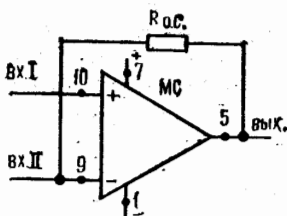


Рис. 3. Отрицательная обратная связь.

уменьшается коэффициент нелинейных искажений. Этому способствует также подключение частотно-зависимых элементов. А чтобы они не шунтировали источник сигнала, входное напряжение подается на неинвертирующий вход 10.

В УНЧ, схема которого дана на рисунке 4, применены две интегральные микросхемы К140УТ1Б. Работает он от звукоусилителя с пьезоэлектрической головкой.

Сигнал со звукоусилителя через конденсатор С1 поступает на неинвертирующий вход 10 микросхемы МС1, частотно-зависимая отрицательная обратная связь образована цепочкой R4, C2, подключенной к делителю напряжения R1, R2. Этот каскад обеспечивает подъем частотной характеристики в области низких частот. Дополнительные элементы R3, C3, C4 повышают устойчивость к самовозбуждению.

Усиленный сигнал снимается с вывода 5 микросхемы МС1 и через С5 поступает на тонкомпенсированный регулятор громкости R5. Помимо основной функции, он формирует частотную характеристику в соответствии с уровнями равной громкости, воспринимаемыми человеческим ухом. Совместно с R5 действует и обычный регулятор громкости R9. Через конденсатор С11 сигнал поступает на неинвертирующий вход МС2. Особенность этой микросхемы в том,

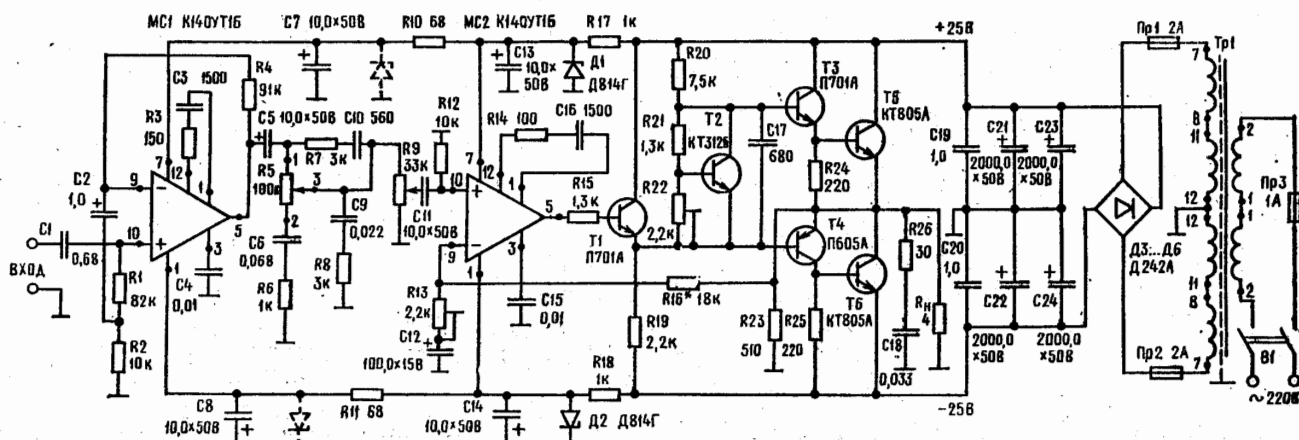


Рис. 4. Принципиальная схема усилителя.

что к оконечному каскаду усилителя она подключена без переходного конденсатора (осуществлена так называемая связь по постоянному току).

С вывода 5 сигнал через ограничивающий резистор R15 поступает на эмиттерный повторитель T1. К нему подключен регулятор начальных токов оконечного каскада (R21, R22, T2). Подстроечным резистором R22 устанавливают степень открывания T2, обеспечивающего термостабилизацию режима выходных транзисторов. Его располагают в непосредственной близости или приклеивают, используя изоляционную прокладку, к любому из радиаторов. Оконечный каскад и микросхема охвачены отрицательной обратной связью через резистор R16. Величина последнего выбирается такой, чтобы нелинейные искажения были наименьшими.

В цепи инвертирующего входа 9 включена частотно-зависимая цепочка R13, C12. Изменением величины R13 дополнительно формируют частотную характеристику оконечного усилителя. Элементы R14, R26, C15—C18 исключают возможность самовозбуждения MC2.

Нагрузкой усилителя являются динамические головки 6ГД-2 (2 шт.), 4ГД-7 (1 шт.) и 1ГД-7 (2 шт.). Низкочастотные головки размещены отдельно от среднечастотной и высокочастотных; тем самым удается избежать взаимной акустической связи. Разделительные фильтры (рис. 5) определяют рабочие частоты соответствующих групп головок. Звуковые колонки, установленные в 3—4 м друг от друга, создают псевдостерефонический эффект, при котором различные по звучанию музыкальные инструменты кажутся распределенными в плоскости излучения.

Усилитель питается от двухполупериодного выпрямителя, включенного по схеме со средней точкой. Питание микросхем стабилизировано диодами Д1, Д2. MC1 и MC2 развязаны между собой цепочками R10, C7 и R11, C8. Применение операционного усилителя и симметричного питания позволило подключить нагрузку без разделительного конденсатора.

Защитой от коротких замыканий служат обычные плавкие предохранители: Пр1, Пр2 — во вторичной и Пр3 — в сетевой обмотках силового трансформатора.

## КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Печатная плата усилителя (рис. 6) размером 165×90 мм устанавливается в вертикальном положении. К ней подключены входные и выходные гнезда, регуляторы, источник питания и выходные транзисторы.

Корпус усилителя размером 315×170×205 мм изготовлен из 10-мм фанеры. Схема смонтирована на П-образном шасси (рис. 7), выполненном из листового алюминия или тонкой (0,5 мм) стали. В середине его установлен силовой трансформатор Тр1.

Электролитические конденсаторы C21 — C24 изолированы друг от друга и от шасси и закреплены скобой.

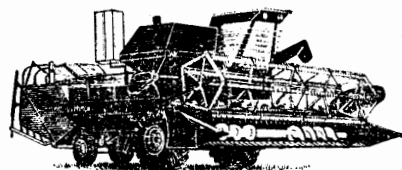
Если в усилителе применены две микросхемы К140УТ1А, резисторы R17, R18 должны быть по 2 кОм, а стабилитроны Д1, Д2 — КС168А. Когда в качестве MC2 использована микросхема К140УТ1Б, резисторы R10, R11 имеют величину 820 Ом (дополнительно включают два стабилитрона КС168А).

Транзисторы Т1, Т3 — П701А. Их можно заменить на КТ602А, КТ604А,



Собрать урожай с крутого горного склона может советский комбайн «Нива». Он рассчитан на работу во всех зерновых и рисосеющих районах. «Нива» — это целое семейство машин оригинальной конструктивной схемы. Выпускаются различные модификации: на полугусеничном ходу, гусеничная и даже навесная на самоходное шасси.

У той «Нивы», что приспособлена для работы на крутых склонах, конструкторы предусмотрели гидравлическую систему автоматического выравнивания. Благодаря параллелограммному механизму колеса комбайна всегда занимают вертикальное положение, хотя их мосты расположены параллельно склону. Сложная, но надежная система механизмов обеспечивает работу молотилки, под каким углом ни росла бы убираемая культура.



«Нива» — одна из трех зерноуборочных машин, которые обеспечивают получение высоких стабильных урожаев в годы десятой пятилетки. Не меньшим техническим совершенством обладают универсальный самоходный комбайн «Колос» и комбайн «Сибиряк», предназначенные для уборки не только зерновых, но и крупяных и бобовых культур.

Признано, что по техническому уровню, эксплуатационным данным и удобству обслуживания эти машины находятся на уровне лучших мировых образцов, а по производительности значительно превосходят их.

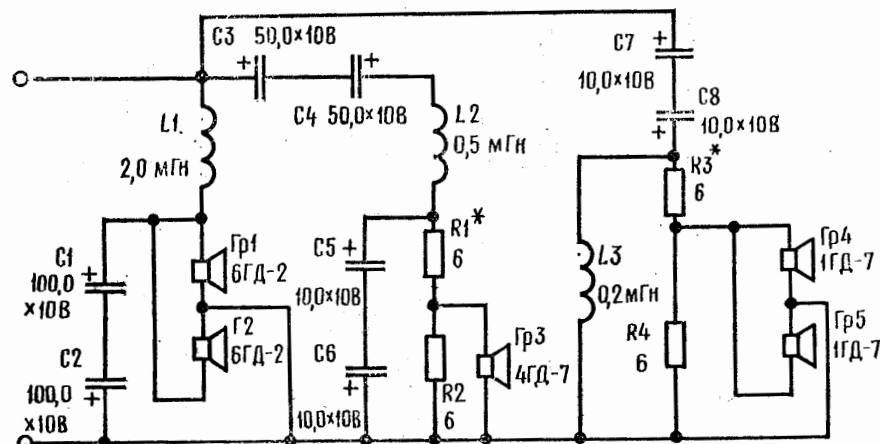


Рис. 5. Принципиальная схема включения динамических головок.

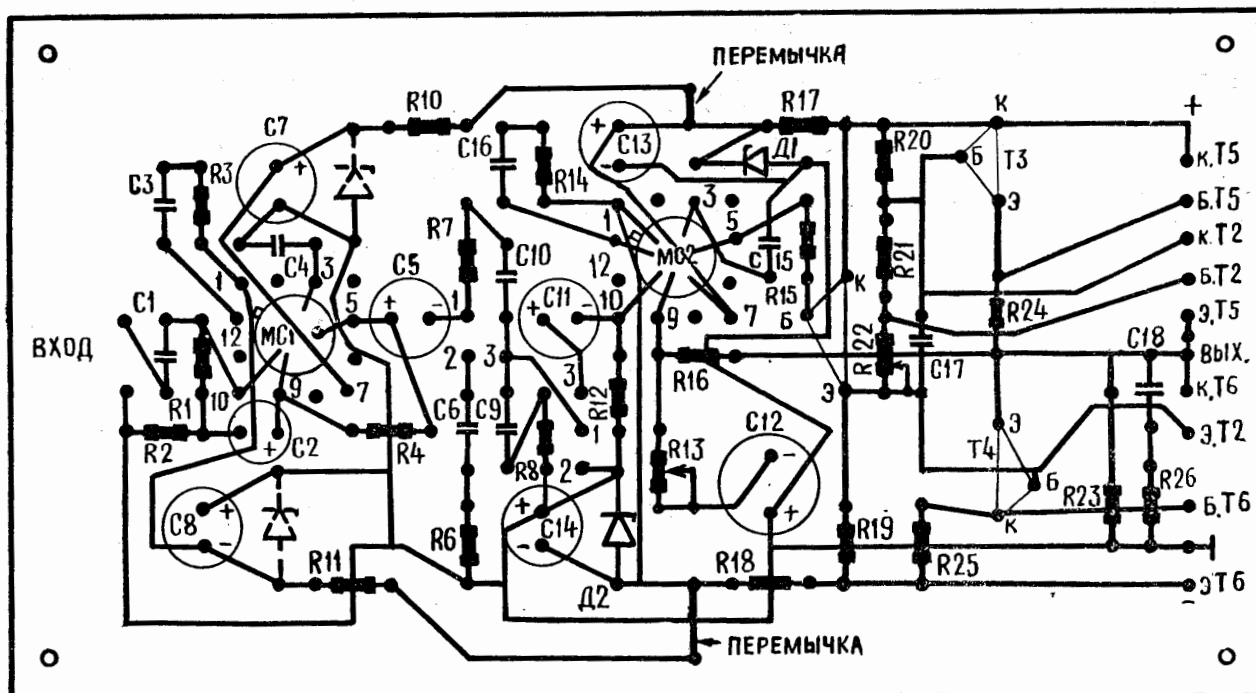
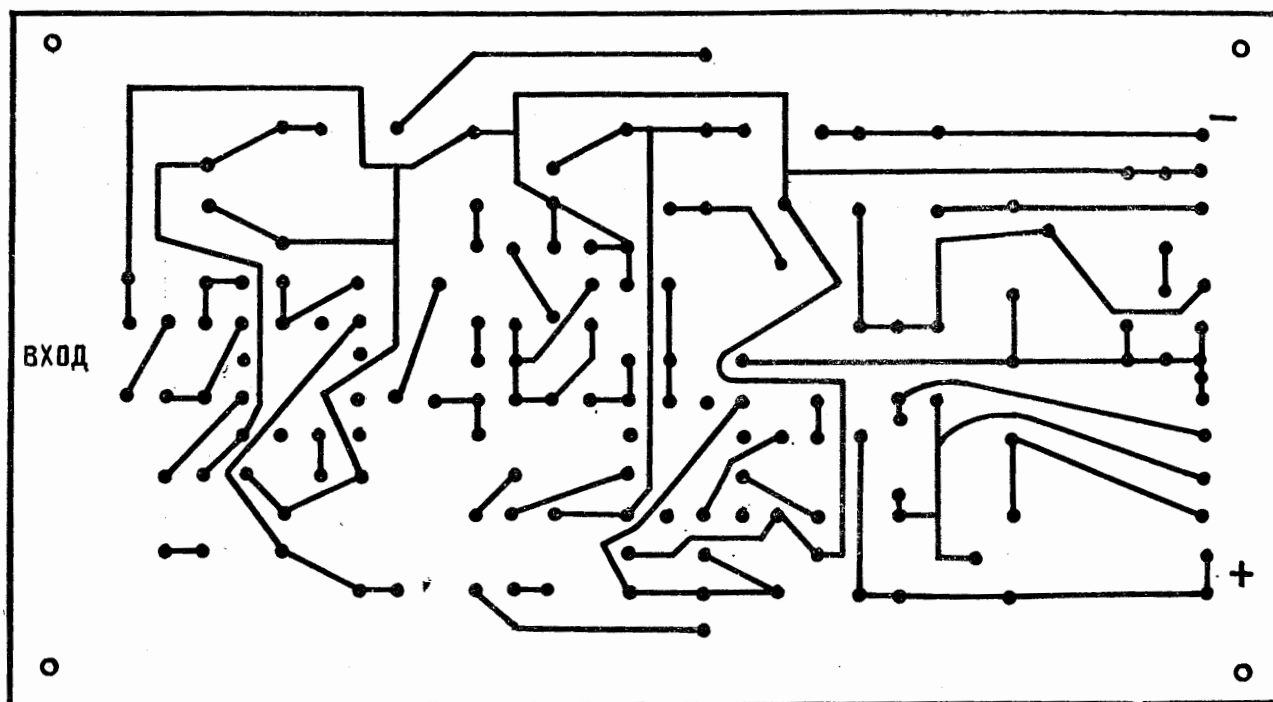


Рис. 6. Печатная плата усилителя с расположением деталей.



но для этого потребуется теплоотвод. Вместо транзистора Т2 КТ312Б подойдет КТ301В, а в качестве Т4 хорошо работает П602И. Выходные транзисторы КТ802А, КТ803А. Их устанавливают на радиаторы площадью не менее 100 см<sup>2</sup> и закрепляют через изоляционные втулки на задней стенке корпуса.

Конденсаторы С1, С3, С4, С6, С9,

С10, С15 — С20 КМ-6 или МБМ, КД, КТ. Электролитические конденсаторы С2, С12, С21 — С24, К50-6, С5, С7, С8, С11, С13, С14 ЭТО-1. Вместо последних разметка печатной платы позволяет использовать и К50-6 с рабочим напряжением 25 В.

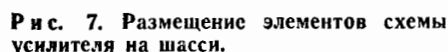
Резисторы — МЛТ-0,25, за исключением R17 — R19 МЛТ-0,5. Переменные

резисторы R5 и R9 — СП-1 с законом изменения сопротивления В. R13, R22 — подстроечные резисторы СПЗ-16, СП или СПО.

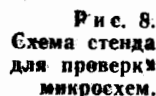
Стабилитроны подбирают с наиболее близкими значениями напряжения стабилизации.

В выпрямителе можно применить диоды Д245, Д215, КД203. Силовой транс-





форматор — готовый, типа ТС-200К (от телевизора). Две верхние обмотки с обеих катушек снимают, а вместо них наматывают по одной новой (не разбирая сердечник), содержащей 56 витков



провода ПЭВ-2 1,2. Если трансформатор не переделывать, нужное напряжение получают путем соответствующей коммутации обмоток (см. принципиальную схему).

Перед установкой на печатную плату микросхемы желательно проверить на стенде (рис. 8). Индикатором служит вольтметр на 5—10 В с нулем посредине. Подойдет и стрелочный прибор с отсчетом в начале шкалы, но тогда движок R2 надо установить в нижнее положение, а R5 — в верхнее. Напряжение на выходе микросхемы должно быть в пределах 2,5—3,5 В. Если дви-

жок потенциометра R5 опускать вниз (по схеме), напряжение на выходе должно снижаться до нуля. Если этого не происходит, движок резистора R2 смещают вверх.

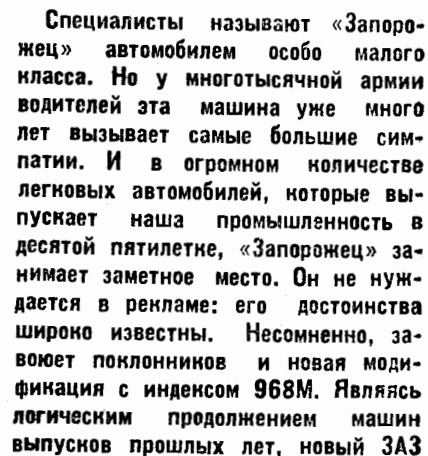
Транзисторы Т3, Т4 и Т5, Т6 подбирают в пары с одинаковыми коэффициентами усиления.

При налаживании подстроечные резисторы R13, R22 устанавливают в среднее положение и включают эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 4 Ом с мощностью рассеивания не менее 10 Вт. Уровень входного напряжения контролируют ламповым вольтметром, а выходного — осциллографом с калибровкой сигнала по амплитуде.

Правильно смонтированный усилитель с заранее проверенными деталями начинает работать сразу. Измеряют напряжение питания на выводах 7 и 1 микросхем относительно общего провода. На выводах 5 напряжение должно быть 0—0,5 В.

На вход усилителя подают сигнал величиной 30—100 мВ от звукового генератора. На выходе схемы неискаженная амплитуда колебаний составит 9—10 В (для K140УТ1Б) или 4—5 В (для K140УТ1А). Если уровень выходного сигнала недостаточен, его регулируют подстроечным резистором R13, а также ослабляя отрицательную связь за счет увеличения сопротивления резистора R16 (при этом, правда, возрастает коэффициент нелинейных искажений).

**Ю. ЕРОХИН,**  
инженер



отличается от них более элегантным кузовом, повышенной безопасностью, надежностью и комфортабельностью. На него будет ставиться как традиционный двигатель воздушного охлаждения мощностью 40 л. с., так и новый — 50-сильный. При проектировании машины конструкторы учли современные тенденции автомобилестроения. Они установили травмобезопасный рулевой вал, улучшили систему торможения, облицовали панель приборов мягким материалом, предусмотрели резиновые вставки на бамперы. Гораздо более удобными стали сиденья, которые у новой модели снабжены подлокотниками. Благодаря применению специальных отделочных материалов в кабине стало значительно тише и уютнее.

Новый «Запорожец» готовится к выходу на магистрали страны.

# АВТОМОДЕЛЬ ПРАЕТ БАЛЛЫ

Со стороны это покажется парадоксальным: автомобиль-копия, показавшая хороший скоростной результат, при подсчете очков оказывается среди аутсайдеров. Происходит это потому, что на техническом осмотре она набрала мало баллов, присуждаемых за качество изготовления и полноту копирования деталей и узлов автомобиля-прототипа. Правда, встречается и другая крайность: излишне усложненные копии значительно уступают в скорости.

Обобщая опыт моделистов, приходишь к выводу, что хорошо продуманная и тщательно выполненная конструкция может получить на техническом осмотре 50—60 баллов, сохранив при этом отличные ходовые качества.

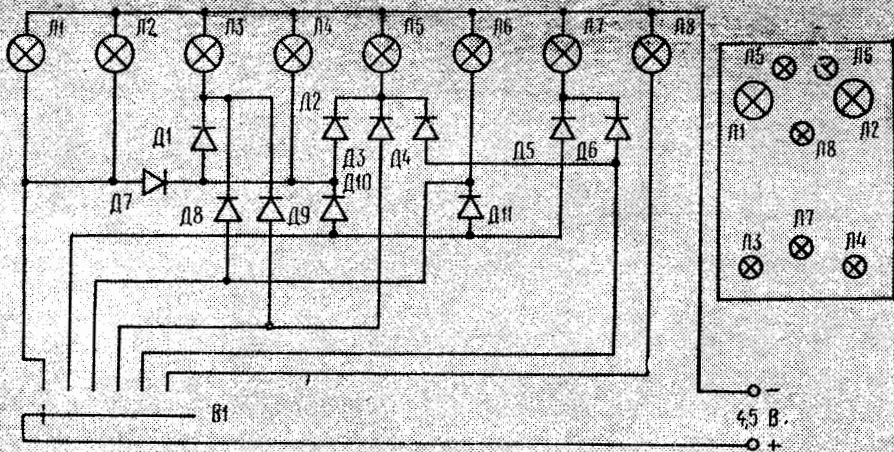
Есть немало современных автомобилей, которые можно принять за прототипы. при выполнении модели-копии. В ходе проектирования необходимо уделить основное внимание тому, чтобы введением излишне сложных узлов, за которые конструктор стремится получить дополнительные баллы на техническом осмотре, не ухудшить скоростных качеств и удобства обслуживания модели. В то же время ее внешний вид, интерьер салона и ходовая часть должны полностью соответствовать оригиналу, отвечая при этом техническим требованиям правил соревнований.

Чаще всего моделисты теряют баллы из-за некачественного и неправильно сделанного электрооборудования.

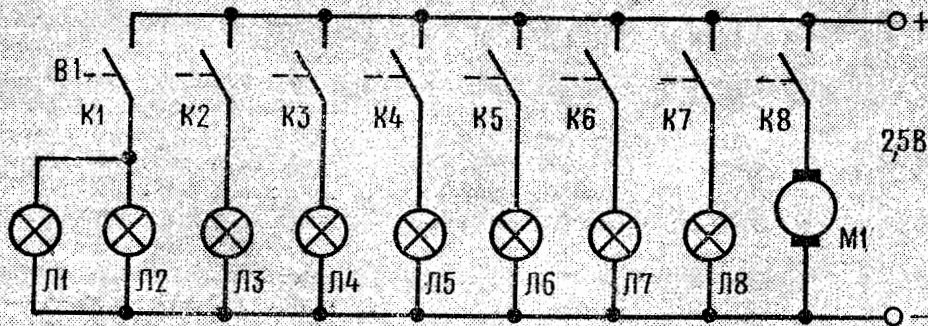
По правилам соревнований работа сигнализации модели-копии и позиции органов управления светом должны соответствовать копируемому автомобилю. Переключения разрешаются только из кабины водителя, причем без использования инструментов в качестве замыкателя контактов.

В лаборатории автомобильного спорта Тюменской областной станции юных техников разработаны и успешно применяются два вида электросхем моделей.

Первая (рис. 1) выполнена на диодах типа Д7 и работает от одноплатного на восемь позиций переключателя (самодельного или миниатюрного фабричного). Работает она следующим образом: при положении переключателя В1 в



**Рис. 1. Схема электрооборудования с диодной коммутацией.**



**Р и с. 2.**  
**Схема**  
**включения**  
**приборов**  
**с барабанным**  
**переключателем.**

ПОЗИЦИИ	№ ЛАМП
1	1,2,6,7,8
2	3,4,6,7,8
3	5,7
4	4,8
5	7,8
6	5
7	ДВИГАТЕЛЬ
8	

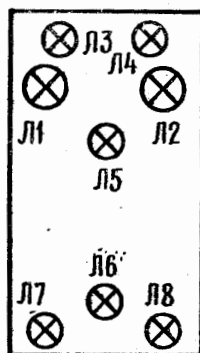
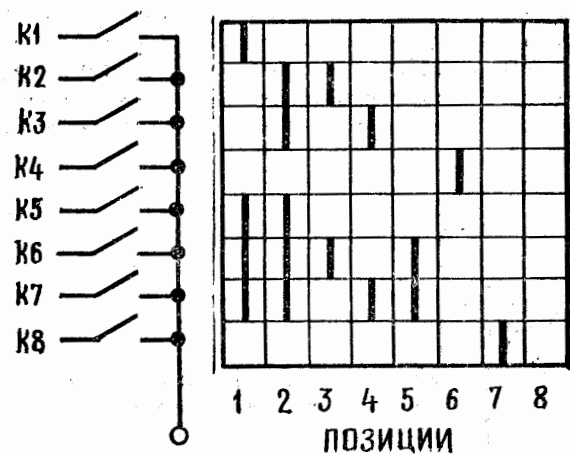
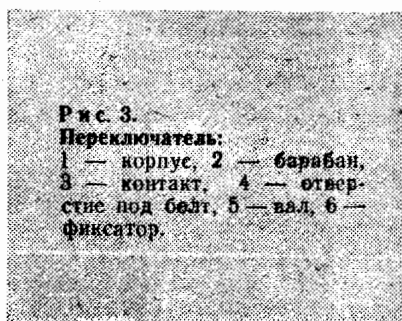
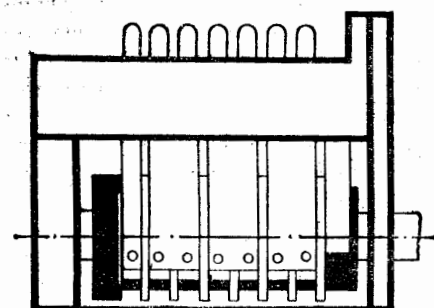
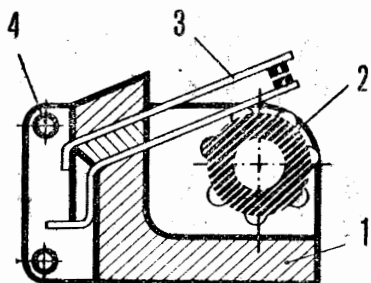
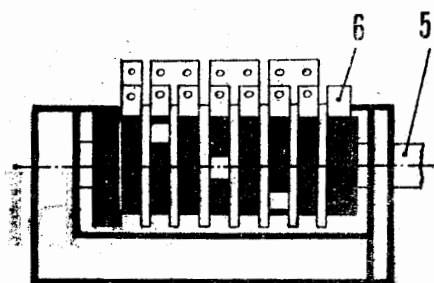
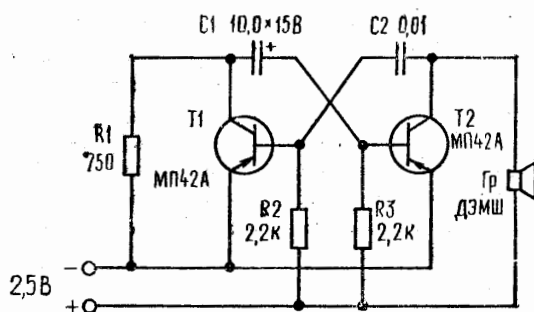


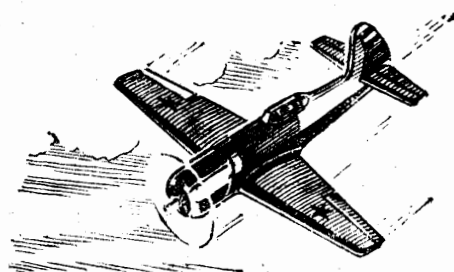
Рис. 4. Развертка переключателя.

Рис. 5. Фара: 1 — запорное кольцо, 2 — корпус, 3 — лампа, 4 пружина, 5 — кронштейн, 6 — резиновая заглушка, 7 — стекло.

Рис. 6. Схема мультивибратора.



В этом году Як-50 был признан лучшим спортивным самолетом мира. На нем сборная команда СССР завоевала первенство на проходившем в Париже чемпионате Европы, а летчики Лидия Леонова и Виктор Лецко добились почетных титулов чемпионов. Таким образом, они повторили результат 1976 года, когда и общекomандные и личные первые места также были присуждены представителям советского авиационного спорта и их великолепной машине.



Что же это за самолет, в чем секрет его высокой результативности? Простота и рациональность конструктивных решений, воплощение самых современных тенденций авиаконструирования, опирающихся на высокую культуру производства, обеспечили Яку с индексом 50 исключительно малый вес. Здесь уместно вспомнить, что знаменитый истребитель времен Великой Отечественной войны Як-3 был тоже самым легким истребителем в мире. Его прямой потомок Як-50 при двигателе мощностью 360 л. с. весит всего 325 кг, размах крыльев — 9,5 м, длина — 7,76 м, высота — 3,2, максимальная скорость — 300 км/ч.

Самолет легко выполняет все фигуры прямого и обратного пилотажа, устойчив в полете, прост в управлении. Он стал как бы символом высокого класса работы КБ Генерального конструктора А. С. Яковлева, коллектив которого отмечает в нынешнем году свое 50-летие.



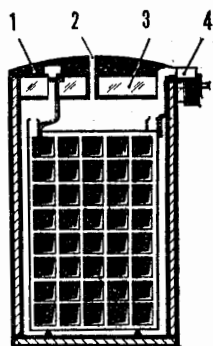


Рис. 7. Разрез аккумулятора: 1 — эпоксидная смола, 2 — отверстие для заливки электролита, 3 — крышка, 4 — клемма.

Рис. 8. Аккумуляторные перегородки, собранные в пакет.

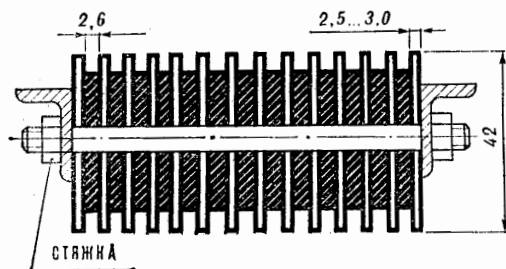
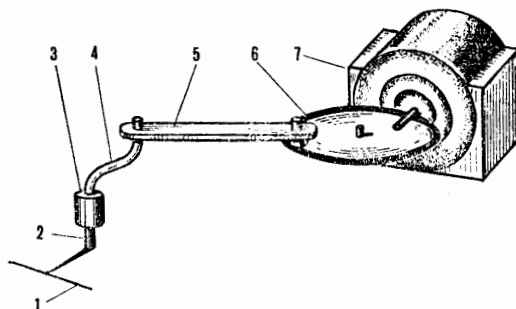


Рис. 9. Устройство стеклоочистителя: 1 — щетка, 2 — ось, 3 — втулка, 4 — рычаг, 5 — шатун, 6 — ролик, 7 — электродвигатель.



позиции 1 ток с батареи подается на лампочки фар Л1 и Л2, а через диоды Д7, Д1, Д2 на габаритные лампочки Л3, Л4 и Л7 освещения номерного знака.

В позиции 2 ток через Д10 подается на Л7 и через Д1 и Д2 на Л3, Л4 задних габаритных фонарей, а через Д11 и Д5 на Л5 и Л6 подфарников.

В позиции 3 ток идет на Л5, а через Д8 и Л3 — на указатели левого поворота.

В позиции 4 ток Д3 и Д9 подается на Л3 и Л4 стоп-сигнал.

Позиция 5 — ток через Д6 и Д4 подается на Л4 и Л6 — указатели правого поворота.

Позиция 6 — освещение кабины (или двигателя, дополнительной фары или фары).

Позиция 7 — стеклоочиститель или звуковой сигнал.

Позиция 8 — свободная.

Вторая схема (рис. 2) выполнена с применением самодельного переключателя, она более компактна, надежна в работе и не требует применения диодов.

Самодельный переключатель (рис. 3) выполнен из оргстекла и устанавливается на рулевой колонке под приборным щитком или под капотом.

Работу схемы можно проследить по таблице (рис. 4).

В качестве приборов лучше всего использовать медицинские лампочки на 2,5 В, которые монтируются в тонкостенных трубках, как и показано на рисунке 5. Источником питания служат два элемента от батарейки карманного фонаря или две банки аккумуляторов.

Редко встретишь на соревнованиях модель с хорошим звуковым сигналом, а ведь сделать его несложно. Схема мультивибратора (рис. 6) проста, выполняется из деталей, имеющихся в продаже, и работает от той же батареи. В качестве сигнала лучше всего использовать капсюль от слухового аппарата.

В последнее время на радиоуправляемых и моделях-копиях с электродвигателями моделисты стали применять самодельные серебряно-цинковые и свинцовые аккумуляторы. Базируясь на опыте Пермской и Тюменской лабораторий автотомодельного спорта, расскажем о технологии их изготовления. Основное — это тщательно сделать корпус батареи. Конструкция обоих видов аккумуляторов одинаковая, разница лишь в размерах банок, которые зависят от толщины и количества взятых пластин.

Для аккумулятора (рис. 7), сделанного из СЦ-5 (2 пластины), размер банки одного элемента получается равным 42×2,6×65 мм.

Разделительные переборки и торцевые стенки (оргстекло — 2,3 или 3,0 мм) и разделительные стальные вставки (2,6 мм) собирают в пакет. Заготовки из оргстекла берут с запасом на обработку — 2 или 3 мм на сторону (рис. 8).

После затяжки пакет обрабатывают на фрезерном станке с двух сторон, а затем дополнительно доводят на ровной плоскости мелкозернистой наждачной бумагой. На обработанные стороны пакета приклеивают боковые стенки банки. Мы используем клей, состоящий из 100 г дихлорэтана, 3 г стружки из оргстекла и 5 мл уксусной кислоты,

Следует обратить внимание на технологию склейки. Обильно смазанные клеем торцы переборок и боковые стенки складывают, притирают небольшими движениями и прижимают грузом порядка 10 кг на 10—12 часов. Место склейки должно быть прозрачным, без воздушных пузырьков.

Через 12 часов стяжки убирают, а дно и верх банки обрабатывают на фрезерном станке.

Ставшие ненужными стальные вставки вынимают и приклеивают дно. Крышки банок, сделанные из оргстекла, клеивают после установки аккумуляторных пластин.

Верх аккумуляторов заливают эпоксидной смолой после соединения банок в батарею и монтажа отводов.

После того как смола затвердеет, сверлят отверстия для заливки электролита.

Вес батареи на 20 В, сделанной из СЦ-5, около 300 г, емкость ее порядка 1 а/ч.

Хорошо работающий и несложный стеклоочиститель можно изготовить, используя миниатюрный электродвигатель от детской игрушки. Его вес (20—30 г) не загрузит модель, а два балла за него не лишние.

Устройство стеклоочистителя показано на рисунке 9. Вал электродвигателя обкатывается по ролику, который выполнен из латунного диска Ø 17 мм с навулканизированным на него валиком из сырой резины. С помощью кривошипного механизма стеклоочиститель приводится в движение с частотой 40—50 колебаний в минуту.

В. ОГИБЕНИН

# ЕСЛИ МЕТАЛЛ НЕВИДИМ...

А. ЗАХАРОВ,  
В. НИШКИН

под землей и в пресноводных водоемах, в перекрытиях зданий и в толще бетона, его обнаружит электронный прибор — металлоискатель. Вот как он действует.

Эталонный генератор ЭГ (рис. 1) вырабатывает синусоидальное напряжение частотой 50 кГц. Контурная катушка, определяющая частоту генерации, является датчиком Д прибора. Сигнал синусоидальной формы через разделительный конденсатор С<sub>р</sub> поступает на кварцевый фильтр КФ. Если частота генератора и собственная резонансная частота КФ совпадают, сигнал попадает на пороговое устройство ПУ. Оно регистрирует переменное напряжение на входе, выделяет из него постоянную составляющую и подает ее на стрелочный индикатор И.

Приближение к металлическому предмету вызывает изменение частоты ЭГ. Поскольку она теперь отличается от резонансной частоты КФ, напряжение на

каторе появляются импульсы напряжения:

$$I_n = I_o - I_p,$$

где  $I_o$  — уровень входного сигнала в состоянии покоя,

$I_p$  — задаваемое напряжение порога.

Чувствительность прибора выражается отношением:

$$\sigma = \frac{\Delta I}{I_n} = \frac{\Delta I}{I_o - I_p},$$

где  $\Delta I$  — изменение синусоидального напряжения при расстройке ЭГ, зависящее от размеров предмета и расстояния до него. Фактически  $\sigma$  показывает, на какую величину отклоняется стрелка индикатора при расстройке датчика-катушки. Следовательно, подбирая величину  $I_p$ , можно добиться максимального отклонения стрелки прибора при сколь угодно малом

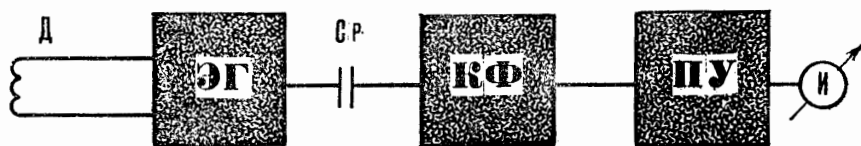


Рис. 1. Структурная схема металлоискателя.

входе ПУ уменьшается, и стрелка отклоняется к началу шкалы на угол, пропорциональный габаритам предмета и обратно пропорциональный расстоянию до него.

У нашего металлоискателя есть особенность — пороговое устройство, благодаря которому чувствительность схемы резко повышается. Вот как оно действует.

Синусоидальный сигнал, поступающий на вход ПУ, ограничивается снизу (рис. 2), и на инди-

изменении  $I_o$ . Но в реальных устройствах приходится учитывать нестабильность элементов схемы и частоты эталонного генератора.

## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Эталонный генератор собран по схеме емкостной трехточки на транзисторе Т1 (рис. 3). Контурная катушка L1 является датчиком прибора. Конденсаторы СЗ—С6 предназначены для на-

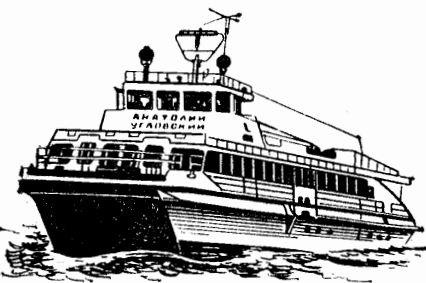


Даже неглубокие реки не будут препятствием для скоростных пассажирских катамаранов, которыми пополнится речной флот страны в десятой пятилетке. Многочисленные эксперименты, проведенные судостроителями, показали, что, когда речь идет о скоростях выше 40 км/ч, теплоход-катамаран оказывается значительно экономичнее традиционного речного пассажирского лайнера.

Головному судну этой серии, которое успешно прошло швартовные, ходовые и мореходные испытания, присвоено имя Героя Советского Союза комсомольца Анатолия Угловского. Катамаран может плавать с повышенной скоростью как в озерах, на волне до 2 м, так и на мелководных участках с глубиной чуть больше метра; его длина — 41 м, ширина — 7,78 м.

Пассажирский салон нового судна оборудован «по-самолетному»: мягкие кресла, встроенные в спинки откидные столики. Термошумоизоляция, воздушное отопление, искусственная и естественная вентиляция создают комфорт и оптимальный микроклимат для всех 318 пассажиров.

Более мощный брат речного катамарана — «Отдых-1», предназначенный для перевозки пассажиров в пригородные зоны отдыха, принимает на борт 1000 человек. Эти суда вместе с новыми теплоходами на подводных крыльях и на воздушной подушке будут перевозить ежегодно более 100 млн. пассажиров.



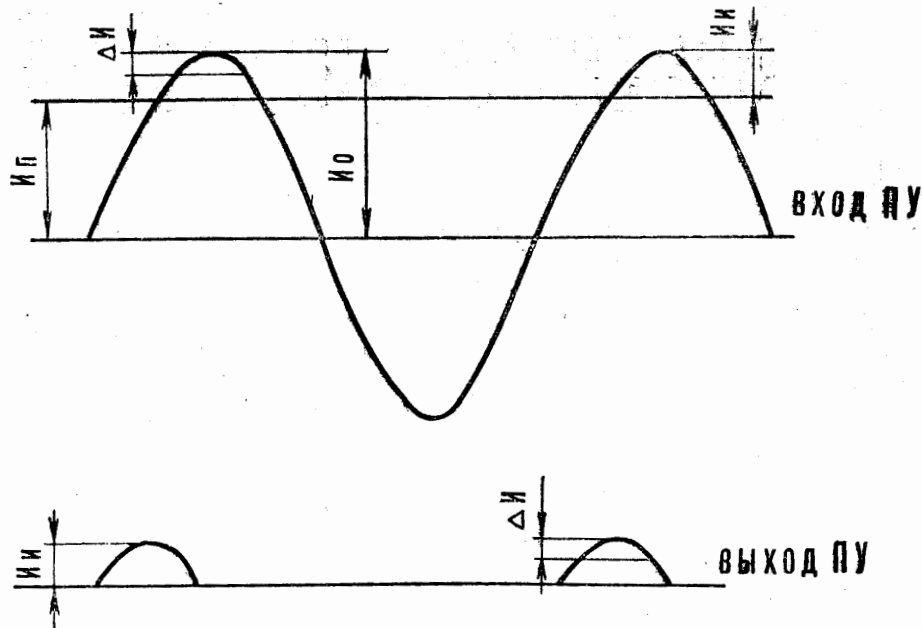


Рис. 2. Форма сигнала на входе и выходе порогового устройства.

стройки генератора на частоту 50 кГц.

Через разделительный конденсатор С7 синусоидальное напряжение с генератора поступает на кварцевый фильтр. Емкость С7 выбрана небольшой — 5 пФ. Тем самым влияние последующих каскадов на работу генератора практически исключено.

Пороговое устройство собрано на полевом транзисторе Т2. На-

### КОНСТРУКЦИЯ

Прибор из двух блоков: измерительного (с датчиком) и питания. Первый включает в себя монтажную плату, индикатор, органы управления и регулировки. Датчик — жесткий кольцевой каркас, выполненный из оргстекла, на котором намотано 65 витков провода ПЭЛ 0,2. Обмотка заключена в экран из алюминиевой фольги и залита эпоксидной

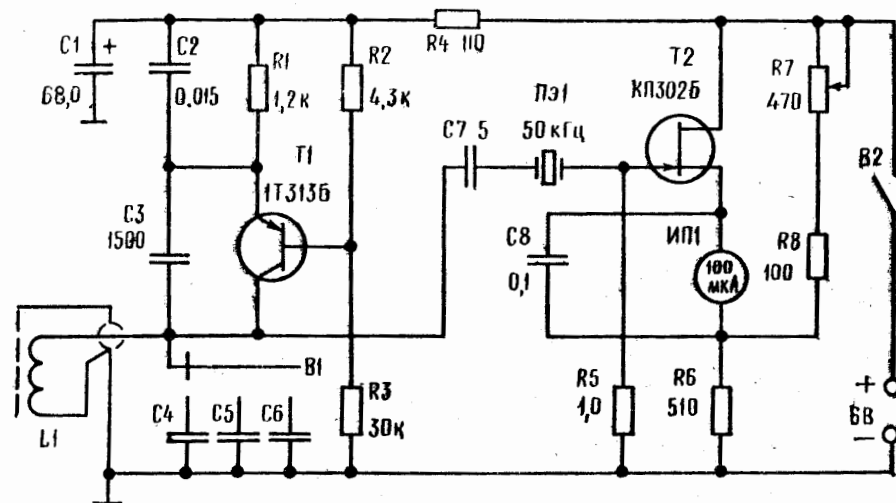


Рис. 3. Принципиальная схема металлоискателя.

пряжение порога  $I_{п}$  задается делителем R5 — R7.

Конденсатор С8 сглаживает пульсации на индикаторе ИП1. Фильтр R4, С1 осуществляет развязку по переменному току между пороговым и задающим генераторами.

смолой. Датчик связан с измерительным блоком коаксиальным кабелем РК-75.

Блок питания содержит пять серебряно-цинковых аккумуляторов. Напряжение каждого элемента 1,25В, емкость 2А-ч. Особое внимание нужно уделить

рамке металлоискателя. Она должна иметь небольшой вес, быть жесткой и упругой. Иначе даже при легких ударах, неизбежных при работе с прибором в полевых условиях, частота генератора «уходит» — металлоискатель расстраивается.

Основанием рамки служит кольцевой каркас из оргстекла или полистирола Ø300 мм. Обмотку экранируют алюминиевой фольгой толщиной 0,05 мм. Но соединять между собой концы экрана нельзя (образуется короткозамкнутый виток).

Выводы обмотки подключают к кабелю РК-75 длиной 0,3—1 м (с оплеткой кабеля соединяют также и экран катушки). Это место заливают эпоксидной смолой. Соединение датчика с блоком электроники неразъемное.

Металлоискатель имеет высокую чувствительность. Стрелка индикатора отклоняется на одно деление, когда рамка прибора приближается к диску Ø13 см на расстояние 80 см. А предметы Ø3—5 см дают такое же отклонение стрелки на расстоянии 10—15 см.

Прибор практически одинаково реагирует на любой металл. Так, например, стальной, алюминиевый и латунный диски дают на равных расстояниях одинаковые отклонения стрелки. Они не зависят и от того, сплошной предмет или пустотелый.

При работе с металлоискателем необходимо учитывать фоновые помехи. Песчаный и торфяной грунты, чернозем, дерево, вода фонового сигнала не дают. Поэтому прибор хорошо действует в пресных водоемах, в деревянных зданиях и на некаменистых почвах. Сильный фон дает кирпич (обожженная глина обладает магнитными свойствами) и некоторые минералы.

На показания прибора влияют и изменения температуры. Поэтому рамку лучше поместить в футляр из теплоизолятора, например пенопласта.

Для работы под водой металлоискатель сначала надо подержать 10—15 минут в воде и после этого настроить.

На земле поиски лучше проводить в пасмурную погоду или вечером, чтобы избежать попадания на прибор прямых солнечных лучей.



Праздничным разноцветьем флагов всех союзных республик украсилась в год славного юбилея Октября Выставка достижений народного хозяйства СССР. Здесь открылись специальные экспозиции, рассказывающие об огромных социально-экономических преобразованиях, происшедших за 60 лет Советской власти в братской семье народов Советского Союза и нашедших отражение в новой Конституции СССР.

В. И. Ленин говорил, что лучший способ отметить юбилей — сосредоточить внимание на еще не решенных вопросах. Вот почему наряду с юбилейны-

ми экспозициями на ВДНХ СССР немало и чисто «рабочих», посвященных актуальным вопросам дальнейшего развития народного хозяйства, повышению эффективности производства, улучшению качества продукции. Свой вклад в решение этих проблем вносят изобретатели и рационализаторы, работы которых демонстрируются во многих павильонах и вызывают большой интерес у специалистов. О некоторых из этих экспонатов мы рассказываем сегодня молодым новаторам, участникам Всесоюзного смотра НТТМ и проводимой журналом операции «Внедрение».

## ШТУКАТУРНАЯ РАКЕТА

Ее появление на строительных площадках принесет отделочникам действительно «реактивные» скорости работы. Это небольшая насадка для нанесения штукатурного раствора, разработанная на кафедре технологии строительства Кишиневского политехнического института. Устройство ее не сложно, а эффективность весьма ощутима.

Что же представляет собой «ракета» штукатура? У нее действительно есть сопло. Оно предназначено для быстрого факелообразного нанесения штукатурного раствора на стены строящегося

здания, внутренние перегородки, потолки, колонны, а также для набрызга декоративного слоя при отделке поверхностей.

Сопло состоит из корпуса с коническим выходным отверстием, клапана и шести С-образных раскателей факела раствора. Корпус ввинчивается в штуцер, на который насаживается шланг подачи раствора. У выходного отверстия к корпусу крепятся раскатели: три привариваются, остальные три фиксируются винтами, а своими вершинами соединяются с круглой пластиной. В нее ввинчивается регулировочный винт, воздействующий на клапан сопла с помощью пружины, проходящей через полый палец и втулку.

Работает насадка так. Пружина регулирующего винта прижимает клапан, прикрывая выходное отверстие, что способствует созданию необходимого давления в шланге. Когда оно превысит усилие пружины, клапан отжимается и раствор вырывается через выходное отверстие, образуя факел круглого сечения.

Диаметр факела будет зависеть от угла разбрызга  $\alpha$ , который по закону гидравлики не должен превышать  $18^\circ$ , а также от расстояния между соплом и отделяемой поверхностью. Так, например, при расстоянии до стены 120—150 см диаметр факела будет равен 80—120 см. Подпружиненный клапан насадки обеспечивает саморегулировку подачи раствора, причем засорение сопла исключается.

Впервые сопло было применено на строительстве гостиницы в молдавском поселке Глодяны при выполнении внутренних штукатурных работ. Затем его использовали для отделки фасадов общежития и при устройстве наружной гидроизоляции горячей битумной мастикой при возведении железобетонного резервуара для хранения воды. На всех этих видах работ сопловая насадка показала высокую производительность — до 6—9 м<sup>2</sup> обработанной поверхности в час. Конструкция сопла оказалась пригодной не только для штукатурных работ, но и для равномерного факелообразного нанесения холодной и горячей мастики при укладке полов из полимерных рулонных и наливных материалов. Хорошо зарекомендовала себя насадка и при подготовке поверхности под рулонную и безрулонную кровлю, а также при различных гидроизоляционных работах. При этом намного возрастают производительность труда и качество подготовки поверхности зданий и сооружений.

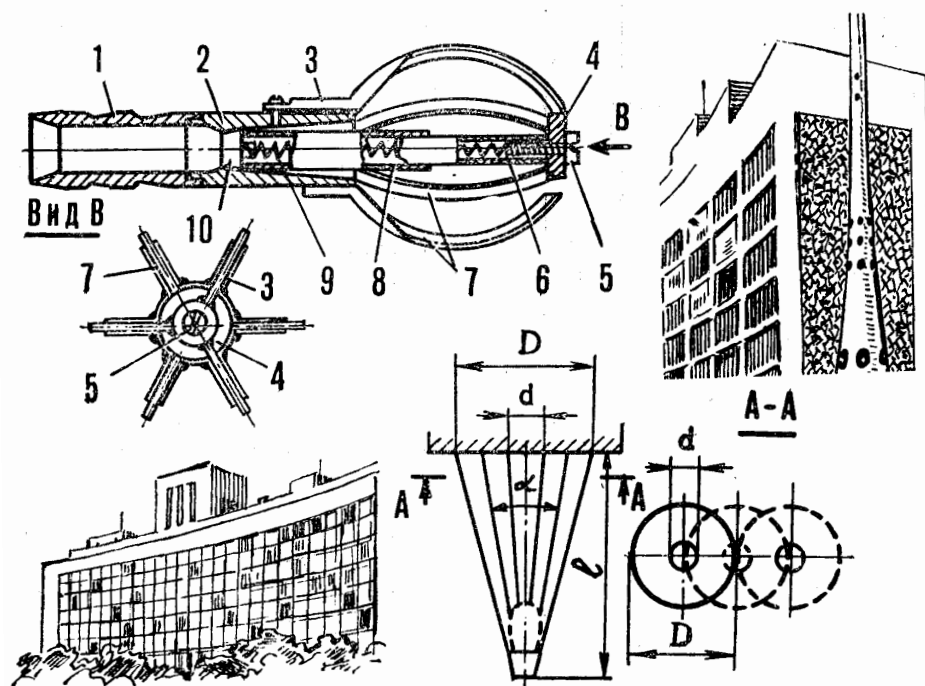
## «АНТИПРЕСС»-УНИВЕРСАЛ

Современные машины и механизмы имеют множество прессовых соединений узлов и агрегатов. При сборке это удобно, так как специальные приспособления позволяют быстро соединять детали. А при разборке? Не случайно на выставках работ новаторов, как

Рис. 1. Схема сопловой насадки:

1 — штуцер шланга, 2 — корпус сопла, 3, 7 — раскатели, 4 — круглая пластина, 5 — регулировочный винт, 6 — полый палец, 8 — втулка клапана, 9 — пружина, 10 — клапан.

Справа внизу — схема факела: 1 — расстояние от сопла до стены,  $\alpha$  — угол разбрызга,  $d$  — диаметр мертвой зоны,  $D$  — диаметр факела (пунктиром показана последовательность нанесения раствора).



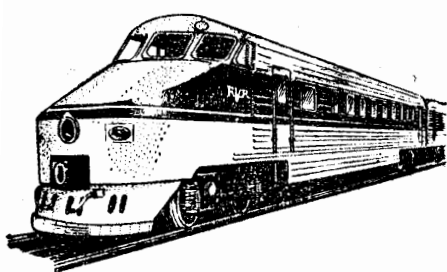


Летайте поездами МПС! Пожалуй, так можно сказать об электропоезде ЭР-200, построенном в Риге. На испытаниях путь от Москвы до Ленинграда он прошел чуть более чем за три часа. В его создании принимало участие более 50 научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро. Девять моделей кузовов «продувалось» в аэродинамической трубе для определения наименьшего сопротивления.

Вот она — самая скоростная в стране электричка — 14 вагонов, окрашенных в серо-голубой цвет. Каждый вагон имеет на осях тяговые двигатели общей мощностью 10 000 кВт. Результат: при выходе из строя двигателей одного из вагонов ход поезда почти не замедляется.

Остается добавить, что ведет поезд автопилот, весь путь записан на перфоленту, машинисту остается лишь контролировать приборы. Так же полуавтоматически действуют тормоза: электрический от 200 км/ч снижает скорость до 45—40, электропневматический (дисковый) тормозит до полной остановки. Еще имеется магнитно-рельсовый для экстренной остановки. Длина тормозного пути 1600 м — больше, чем у обычного состава, но и скорость не маленькая — 200 км/ч.

И последнее: сегодня по электрификации железнодорожных путей наша страна занимает первое место в мире. К 60-летию Великого Октября уже 40% всех перевозок по важнейшим магистралям будет осуществляться с помощью электричества.



правило, демонстрируются всевозможные распрессовочные устройства.

Одно из таких приспособлений создано рационализаторами автоколонны № 1817 Средневолжского транспортного управления. Это универсальный съемник для разборки прессовых соединений узлов и агрегатов автомобилей. В качестве силового органа здесь использован плунжерный масляный насос ручного привода. От него по шлангу давление передается на шток гидроцилиндра — основной рабочей детали съемника.

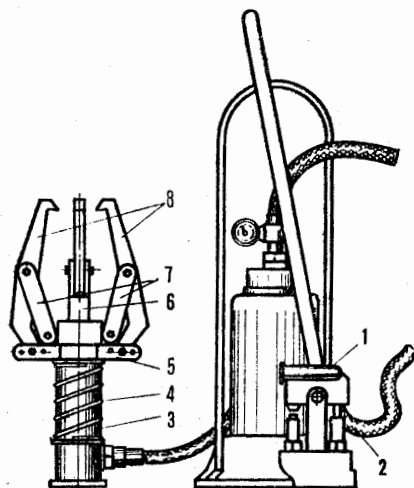


Рис. 2. Универсальный съемник:

1 — ручной масляный насос, 2 — шланг гидросистемы, 3 — гидроцилиндр, 4 — пружина сжатия, 5 — подвижная рама с кронштейнами для захватов, 6 — неподвижная рама, 7 — шарниры, 8 — захваты.

На корпусе гидроцилиндра установлена неподвижная рама, под ней размещена подвижная, а также соединенные с ними съемные захваты. Возвратное движение подвижной рамы и подпружинивание при установке захватов на снимаемые детали обеспечивает пружина сжатия. Сменные захваты и дополнительные отверстия на кронштейнах подвижной рамы позволяют перенастраивать съемник, что придает ему широкую универсальность.

Благодаря такой конструкции приспособления им можно выполнять как спрессовывание деталей с валов, так и выпрессовку их из разобранных узлов и агрегатов автомобилей.

Внедрение универсального съемника в автоколонне обеспечило годовой экономический эффект около тысячи рублей.

### САМ СЕБЕ ЗАЖИМ

Этот оригинальный трехкулачковый патрон — самозажимной. Он применяется при обработке заготовок из пруткового материала и труб на токарных и токарно-револьверных станках. В отличие от известных самозажимных патронов новый позволяет обрабаты-

вать длинномерные заготовки, проходящие через полый шпиндель станка.

Патрон состоит из корпуса, в котором на осях подвижно закреплены три кулачка эксцентрикового профиля. Они связаны пальцами со свободно сидящим на втулке поводком, соединенным с наружным кольцом спицами, проходящими через вырезы корпуса. Все выступающие детали патрона закрыты крышкой; в ней размещены гнезда, являющиеся дополнительными опорами осей кулачков.

Зажимается заготовка автоматически, при пуске станка — за счет углового смещения корпуса патрона относительно кулачков. При увеличении усилия резания зажим детали в кулачках патрона пропорционально возрастает.

Когда обработка закончена и станок остановлен, кольцо на корпусе патрона слегка поворачивают против часовой стрелки, что приводит к угловому смещению кулачков относительно корпуса в направлении, обратном рабочему. Благодаря этому зажим ослабевает и заготовка освобождается.

Набор сменных кулачков намного расширяет диапазон размеров обрабатываемых деталей. Каждый комплект позволяет зажимать в патроне заготовки, отличающиеся по диаметру на 8—10 мм.

Есть еще одно преимущество по сравнению с ранее применявшимися

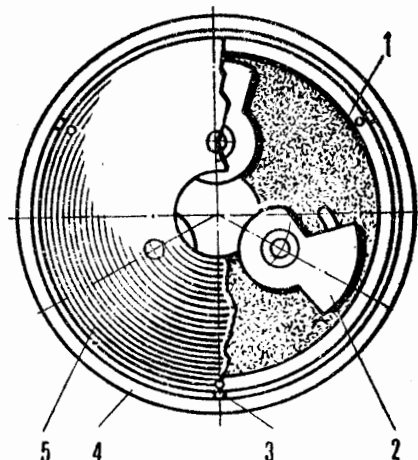


Рис. 3. Самозажимной патрон:

1 — корпус, 2 — кулачок, 3 — спица, 4 — кольцо, 5 — крышка.

для тех же целей спирально-реечными патронами с зажимом от ключа. Самозажимной патрон более производителен и безопасен: он не имеет ни ключа, ни выступающих частей, которые могли бы травмировать рабочего. Автоматический зажим освобождает токаря от утомительной и однообразной операции по закреплению детали в патроне.

Патрон прост по конструкции и надежен в работе. Особенно эффективно его применение в поточном производстве при обработке крупных партий однородных деталей. Такой зажим хорошо зарекомендовал себя, например, в

поточной линии для обработки труб диаметром от 20 до 57 мм.

## БЕЗ СВАРКИ И ПАЙКИ

Сколько соломин в снопе? Пожалуй, еще больше труб в современных теплообменных агрегатах электростанций, котельных. Их концы впрессовываются в так называемую трубную решетку — своего рода обойму — методом развальцовки. Однако существующие инструменты нередко вызвали деформирующие сжатия в трубах, приводили к прогибу их.

Вот почему у новаторов вызвал большой интерес новый несложный инструмент, получивший авторское свидетельство № 277711. Это трубкорасширитель с конической регулирующей муфтой.

пригоден для запрессовки труб из любых материалов и при любой толщине трубных решеток или длине участка развальцовки.

Основные детали трубкорасширителя: цилиндрический корпус с плавающим конусом внутри и слегка выступающими коническими роликами, а также толкателем, расположенным в хвостовой части, входящей в зацепление с регулирующей муфтой. Она, в свою очередь, состоит из двух зубчатых дисков, нажимной пружины и резьбового штока.

Работает инструмент так. Перед развальцовкой в трубу вводится трубкорасширитель, одновременно из зацепления с ним выводится муфта. Однако она продолжает вращаться и вывинчивает резьбовой шток в исходное положение — к толкателю трубкорасширителя. Когда инструмент вошел на нужную глубину, изменяют направление

вращения, муфта снова в зацеплении с расширителем; он также начинает вращаться, а плавающий конус выжимает наружу конические ролики, которые осуществляют развальцовку трубы, плотно прижимая ее стенки к трубной решетке.

Необходимая степень давления на стенки развальцовываемой трубы достигается благодаря изменению подачи к плавающему конусу толкателя, зависящему от положения винтового штока, которое, в свою очередь, определяется взаимодействием двух зубчатых дисков регулирующей муфты.

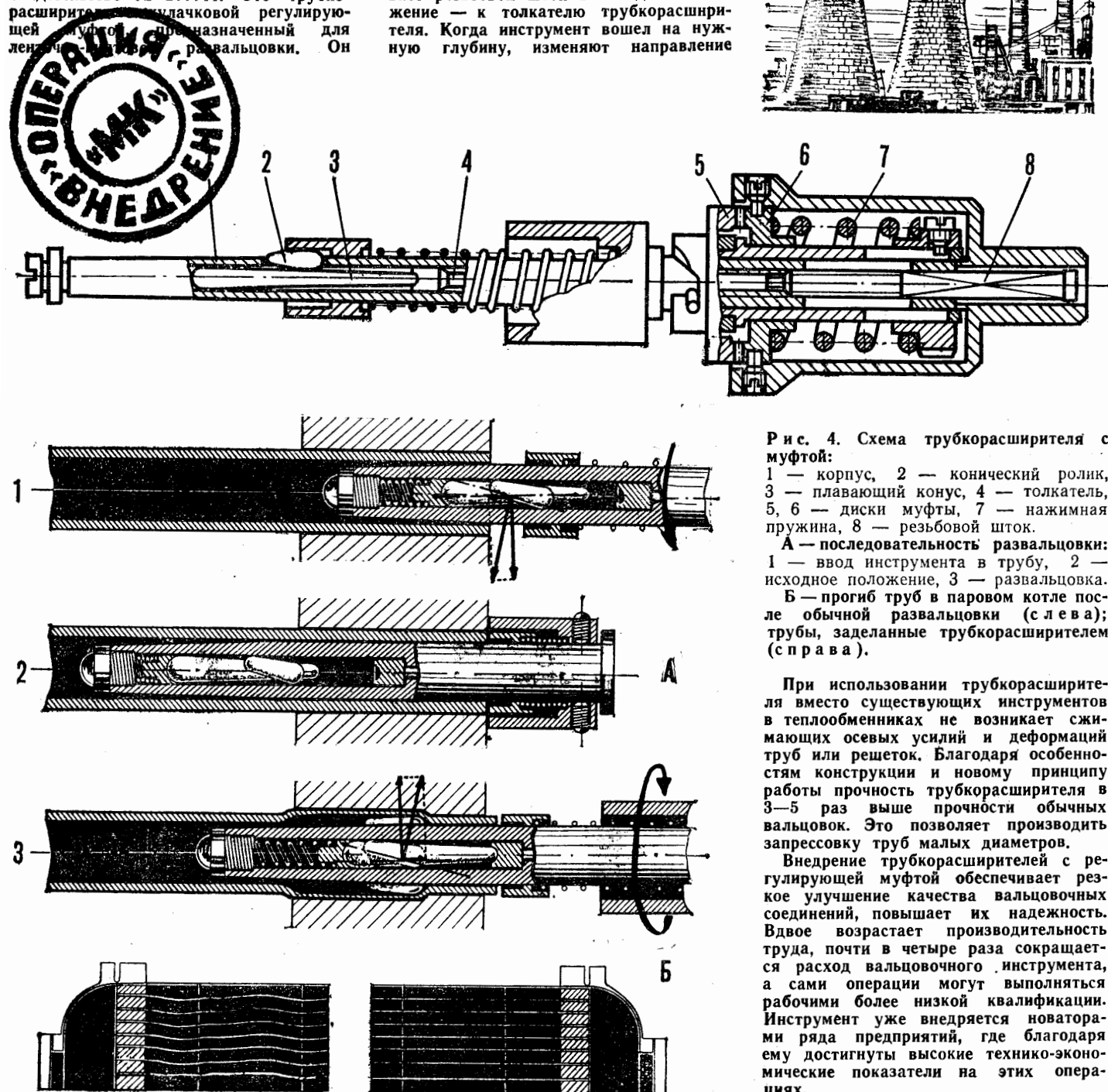


Рис. 4. Схема трубкорасширителя с муфтой:

1 — корпус, 2 — конический ролик, 3 — плавающий конус, 4 — толкатель, 5, 6 — диски муфты, 7 — нажимная пружина, 8 — резьбовой шток.

А — последовательность развальцовки: 1 — ввод инструмента в трубу, 2 — исходное положение, 3 — развальцовка.

Б — прогиб труб в паровом котле после обычной развальцовки (слева); трубы, заделанные трубкорасширителем (справа).

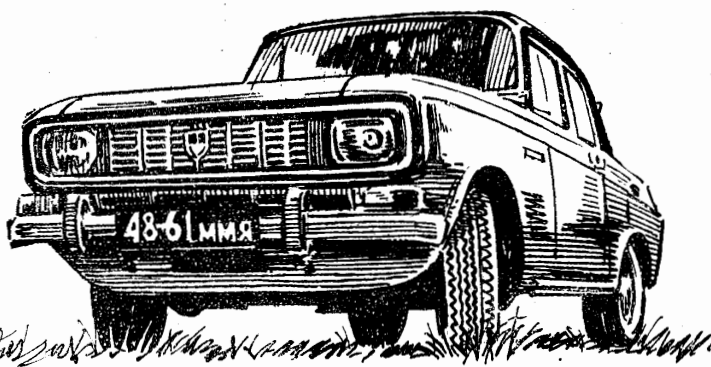
При использовании трубкорасширителя вместо существующих инструментов в теплообменниках не возникает сжимающих осевых усилий и деформаций труб или решеток. Благодаря особенностям конструкции и новому принципу работы прочность трубкорасширителя в 3—5 раз выше прочности обычных вальцовок. Это позволяет производить запрессовку труб малых диаметров.

Внедрение трубкорасширителей с регулирующей муфтой обеспечивает резкое улучшение качества вальцовочных соединений, повышает их надежность. Вдвое возрастает производительность труда, почти в четыре раза сокращается расход вальцовочного инструмента, а сами операции могут выполняться рабочими более низкой квалификации. Инструмент уже внедряется новаторами ряда предприятий, где благодаря ему достигнуты высокие технико-экономические показатели на этих операциях.



# САМЫЙ НОВЫЙ

Ю. ГЕРБОВ



## «МОСКВИЧ»

Сегодня мы представляем вам «Москвич» с индексом 2140. Его выпуск Московский автомобильный завод имени Ленинского комсомола развернул в десятой пятилетке.

Машина эта, являясь логическим продолжением «москвичевской цепочки» — от ставшего уже историческим «Москвича-401», через модели с индексом 402, 403, 407, 408 и 412, — представляет собой последнее слово автомобильного конструирования и по основным параметрам отвечает мировым европейским стандартам.

— Любой автомобильный завод при создании новой модели, — рассказывает секретарь комитета ВЛКСМ АЗЛК Владимир Сорокин, — естественно, добивается, чтобы она была современной. Все мы, автостроители, стремимся выпустить машину прежде всего безопасную и комфортабельную, долговечную и практичную.

Разумеется, при разработке «Москвичей» четвертого поколения конструкторы сверяли свои решения с тем уровнем, которого достигло в наши дни мировое автомобилестроение. Создателям машины пришлось пробираться через довольно сложный лабиринт различных требований, среди которых не последнее место занимало такое: переход на но-

вую модель необходимо было осуществить без коренной ломки производственных процессов. Вместе с тем мы понимали, что новый «Москвич» не должен стать лишь несколько модернизированным вариантом прежнего. С этой моделью завод вступал в десятую пятилетку, пятилетку качества. И наша задача заключалась в том, чтобы автомобиль прежде всего качественно отличался от предшественника.

Надо ли говорить о том, что одни конструкторы, проектировщики, технологи автозавода никогда бы не справились со столь сложной задачей (да к тому же ее надо было решать в сжатые сроки), если бы не помощь партийной и комсомольской организаций нашего завода. Молодые энтузиасты АЗЛК выдвинули призыв: «Новому «Москвичу» — наш поиск, наш труд, наше новаторство». Без преувеличения можно сказать, что нет ни одного подразделения завода, где комсомольцы и молодежь не думают о том, как улучшить технологию производства, уменьшить металлоемкость, сократить количество операций, до предела механизировать труд.

Сегодня во всех цехах завода развернулось соревнование комсомольско-молодежных бригад за достойную встречу 60-летия Великого Октября. Широко рас-

пространилась, к примеру, инициатива бригады кузнеца комсомольца Евгения Льянова: «Работать на сэкономленных материалах». Двести заводских бригад откликнулись на этот призыв. Итоги их труда подводятся ежемесячно, а там, где это возможно по условиям производства, — и еженедельно. Теперь, когда главные мероприятия по освоению выпуска новой машины проведены в жизнь, на повестку дня перед всем коллективом становится вопрос вопросов: борьба за высокое качество продукции, за присвоение нашему новому «Москвичу» государственного Знака качества.

Много хороших починов родилось в ходе соревнования, развернувшегося под лозунгом: «Москвичу — высокое качество». Один из них — «Комсомольскую двухлетку — к 60-летию Октября». Первыми на заводе выполнили свои обязательства Николай Судариков — депутат Верховного Совета СССР, член Московского городского комитета ВЛКСМ, инструментальщик, Николай Махонин — лучший молодой токарь отрасли, Иван Мамонтов — фрезеровщик, Евгений Синьков — токарь. Они вышли на рубеж третьего года пятилетки еще в июле.

Уже 128 наших комсомольцев получили право работать на самоконтроле. И что характерно,

все эти ребята не только производственные, но и активные рационализаторы, участники движения НТТМ. Здесь уместно привести еще несколько цифр. Сейчас в смотре научно-технического творчества молодежи принимают участие более 500 автозаводцев. Их новаторские предложения активно внедряются в жизнь благодаря усилиям комсомольско-молодежных постов НТТМ, которые действуют во всех цехах. О том, каких результатов позволяет добиться работа молодых энтузиастов, можно судить хотя бы по такому итогу: предыдущий смотр НТТМ, в котором приняло участие около 350 автозаводцев, дал нашему предприятию экономический эффект в сумме 150 тысяч рублей. В предоктябрьском соревновании впереди прессовый цех, цех сварки и инструментальный. Нет сомнения, что результаты прошлого года будут значительно превзойдены комсомольцами и молодежью АЗЛК, вставшими на трудовую вахту в честь славного юбилея.

Что же представляет собой «Москвич» четвертого поколения?

Говоря языком производственников, это машины двух семейств: «Москвич-1500» и «Москвич-1360». Цифры — рабочий объем двигателей — надежных, хорошо зарекомендовавших себя моторов, оставленных от прежних моделей. Агрегаты и узлы обеих базовых машин, за исключением двигателя, сцепления и коробки передач, — одинаковые. Оба семейства имеют и свои разновидности. «Москвичу-1500» с кузовом «седан» присвоен индекс 2140, а с кузовом «универсал» — 2137. Соответственно у машин второго семейства — индексы 2138 и 2136.

Чем же отличаются автомобили от своих предшественников?

Напомним, что в правилах дорожного движения автомобиль называют средством повышенной опасности. Стало быть, конструкция машины должна обеспечивать максимальную безопасность при эксплуатации. Вот почему все модели АЗЛК оснащены сейчас современной и высокоэффективной тормозной системой. Передние колеса снабжены так называемыми дисковыми тормозами, скобы которых имеют по две пары ра-

бочих цилиндров, причем одна из них — с самостоятельной ветвью трубопроводов. Обе связаны с главным тормозным цилиндром, имеющим два последовательно расположенных поршня. Что этим достигается? При выходе из строя одной ветви другая обеспечивает эффективное действие тормозов, не менее чем на 60 процентов от первоначальной. Сегодня это одна из самых совершенных тормозных систем в мире. О любой неисправности и затянутом ручном тормозе водителя предупреждает красная сигнальная лампа. Специальные регуляторы предотвращают блокировку задних колес при резком торможении. Водители знают, к каким неприятностям, вплоть до переворачивания машины, приводит отсутствие такой системы.

Иными стали и шины «Москвича» — низкопрофильные, с оригинальным протектором. Они существенно улучшают ход и управляемость автомобиля.

Введен и ряд других новшеств: автоматизация очистки стекла при движении ночью, система двухрежимной световой сигнализации, аварийные сигналы.



«Зарница», «Орион», «Восход» — так названы новые речные пассажирские суда, вошедшие в строй в годы десятой пятилетки. Они родоначальники целых семейств. От привычных нашему глазу белоснежных пассажирских теплоходов они отличаются прежде всего скоростными качествами, маневренностью и способностью преодолевать участки, непроходимые для судов традиционной конструкции. Их несут над волнами подводные крылья и воздушная подушка.

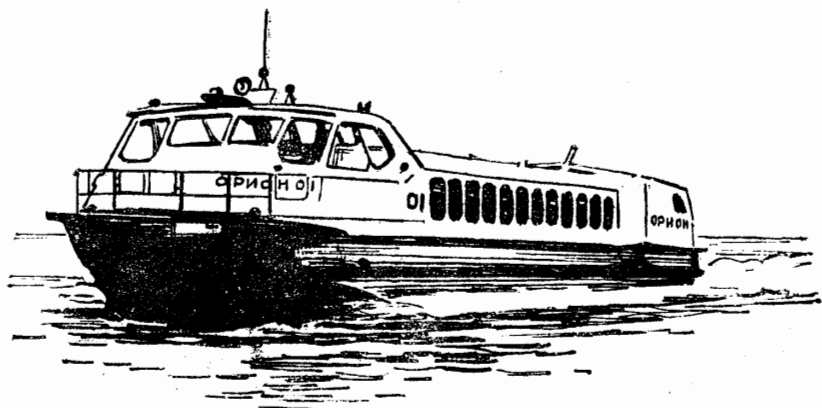
Практика показала, что подобные суда с успехом заменяют на малых реках тихоходный водоизмещающий флот и позволяют в три раза ускорить перевозку пассажиров.

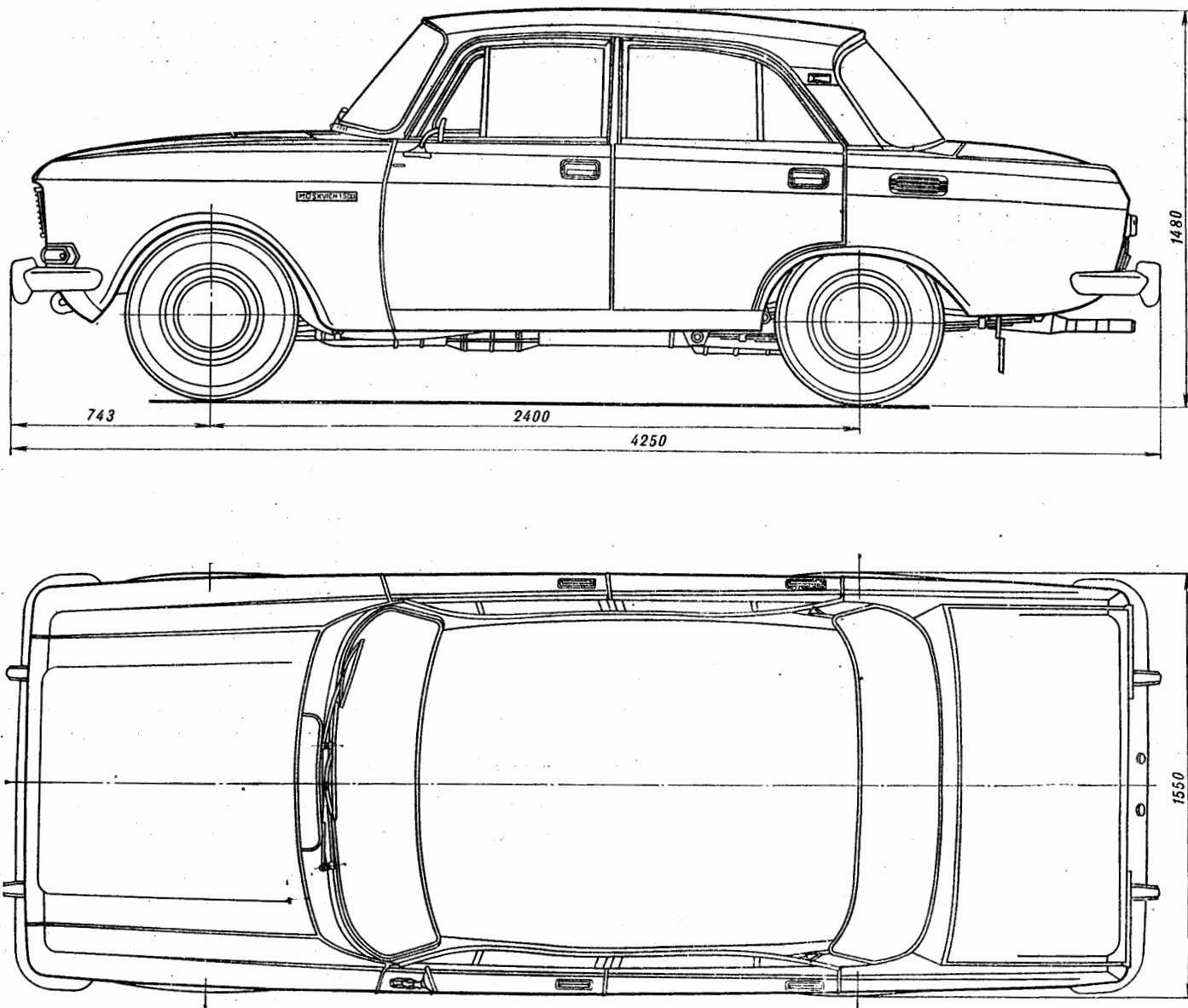
Типичный представитель этого класса речного транспорта — «Орион», судно на воздушной подушке, имеющее высокую мореходность. Он способен развивать скорость до 50 км/ч. Восемьдесят его пассажиров размещаются в удобном салоне, оборудованном мягкими креслами. Внешняя характерная примета судна — расположение рулевой рубки в носовой части. Это обеспечивает хороший обзор при маневрировании на мелководье и в извилистых участках рек. Еще одна особенность «Ориона» может вполне обойтись без

оборудованной пристани и причала — воздушная подушка позволяет ему пристать к любому берегу.

Не отстают от «Ориона» по скорости и комфорту «Зарница» и особенно новые пассажирские лайнеры типа «Восход-2». Эти небольшие суда на подводных крыльях перевозят по 70 пассажиров со скоростью 60 узлов, вполне сопоставимой с автомобильной.

К сказанному остается добавить, что ежегодно только по рекам Российской Федерации перевозится 125 млн. пассажиров.





Среди других элементов пассивной безопасности надо отметить трехслойное ветровое стекло, полностью облицованную энергопоглощающим материалом панель приборов, новое рулевое колесо, диаметр которого уменьшен до 380 мм, и др. Кстати, эффективность всех этих элементов безопасности наглядно продемонстрировали состоявшиеся во Франции испытания. Как свидетельство соответствия узлов и систем машины международным нормам безопасности завод получил право нанести знак «Е» на правой части кабины под капотом двигателя.

Коренным образом изменилась внутренняя отделка автомобиля. Попросту говоря, в нем стало приятнее и удобнее ездить. Стала

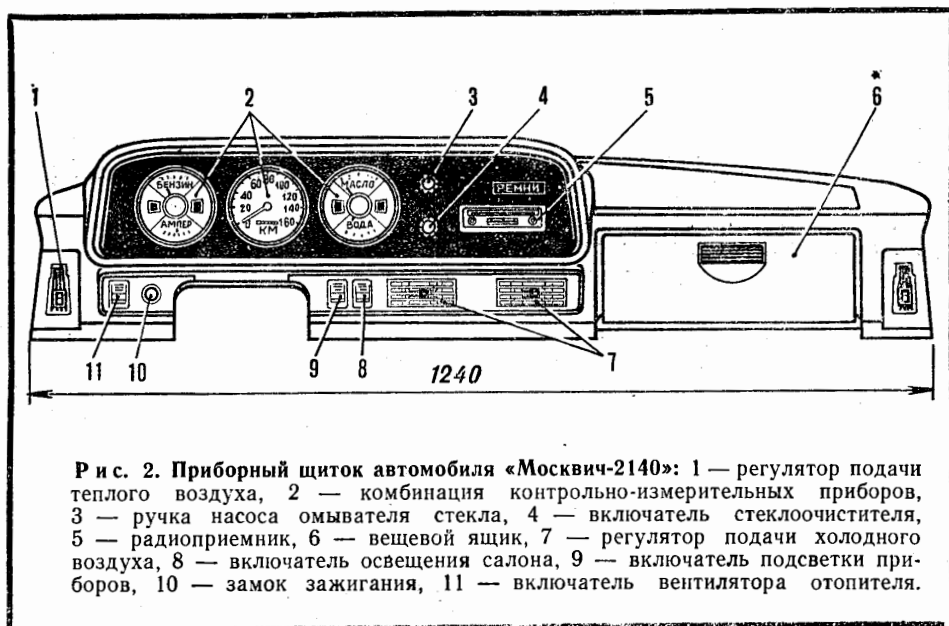


Рис. 2. Приборный щиток автомобиля «Москвич-2140»: 1 — регулятор подачи теплого воздуха, 2 — комбинация контрольно-измерительных приборов, 3 — ручка насоса омывателя стекла, 4 — включатель стеклоочистителя, 5 — радиоприемник, 6 — вещевой ящик, 7 — регулятор подачи холодного воздуха, 8 — включатель освещения салона, 9 — включатель подсветки приборов, 10 — замок зажигания, 11 — включатель вентилятора отопителя.

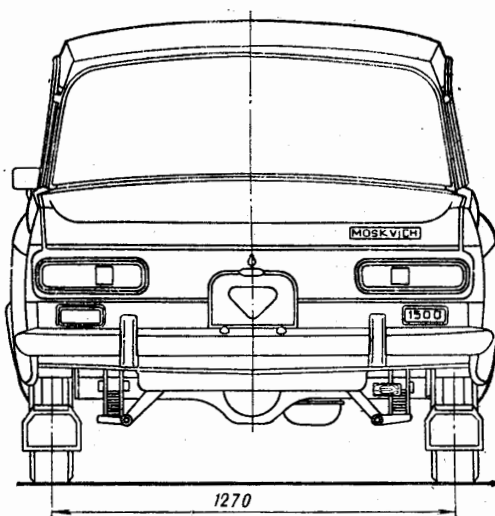
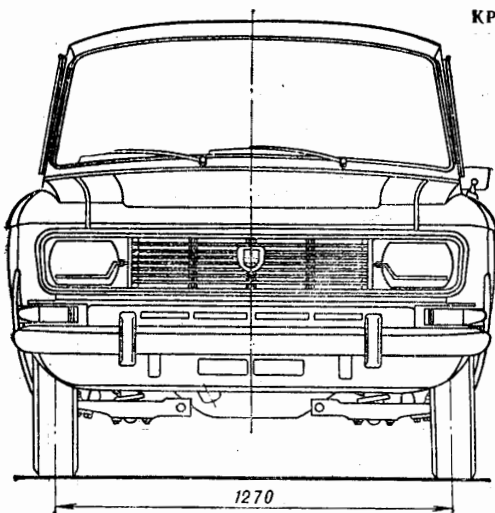


КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
(в скобках — данные для «универсала»)

«МОСКВИЧ-1500» «МОСКВИЧ-1360»

Габаритные размеры, мм:

длина . . . . .	4250	1360
ширина . . . . .	1550	1550
высота . . . . .	1480	1480
клиренс . . . . .	173	173
база . . . . .	2400	2400
колея . . . . .	1270	1270
Вес, полный, кг	1080 (1120)	1080 (1120)
Скорость, км/ч	140	120
Рабочий объем двигателя . . . . .	1478	1358
Число цилиндров	4	4
Кузов . . . . .	несущий, пятиместный	четыrehдверный, пятиместный
Шины, дюймы	6,45—13	6,45—13
Подвеска колес	передняя — независимая, пружинная; задняя — зависимая, рессорная; амортизаторы — гидравлические, телескопические.	



ВИД СЗАДИ

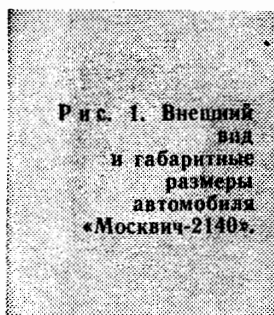


Рис. 1. Внешний вид и габаритные размеры автомобиля «Москвич-2140».

значительно шире спинка заднего сиденья, а передние имеют теперь спинки и подушки, которые будут надежно удерживать водителя и пассажиров даже при крутых поворотах. Весь кузов изнутри и капот двигателя оклеены специальным шумоизолирующим материалом. Установлена новая выпускная система с тремя ступенями глушения. Меньше стал и шум впуска воздуха.

Всем нововведениям, о которых здесь рассказано, сопутствовало и изменение внешнего облика автомобиля. Он получил иные, более современные по форме передние и задние крылья, наружные панели дверей, капот и крышку багажника, декоративные решетки из пластмассы и, наконец, усиленные резиновыми бандаж-

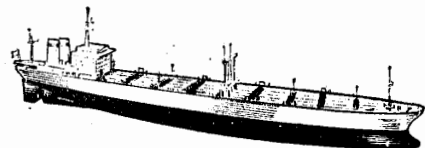
ми бамперы. Формы кузова стали гармоничнее, меньше дробят их декоративные детали, широко использовано черное матовое покрытие. Помимо чисто внешнего впечатления, все эти новшества имеют и существенную функциональную нагрузку: улучшилась динамика машины, сократилось количество точек, в первую очередь подверженных коррозии.

Естественно, что работа над улучшением «Москвичей» продолжается. Конструкторы и рабочие АЗЛК, комсомольцы и молодежь завода повседневно работают над тем, чтобы новая машина стала еще долговечнее, надежнее в эксплуатации, чтобы она с честью несла на дорогах мира марку автозавода имени Ленинского комсомола.

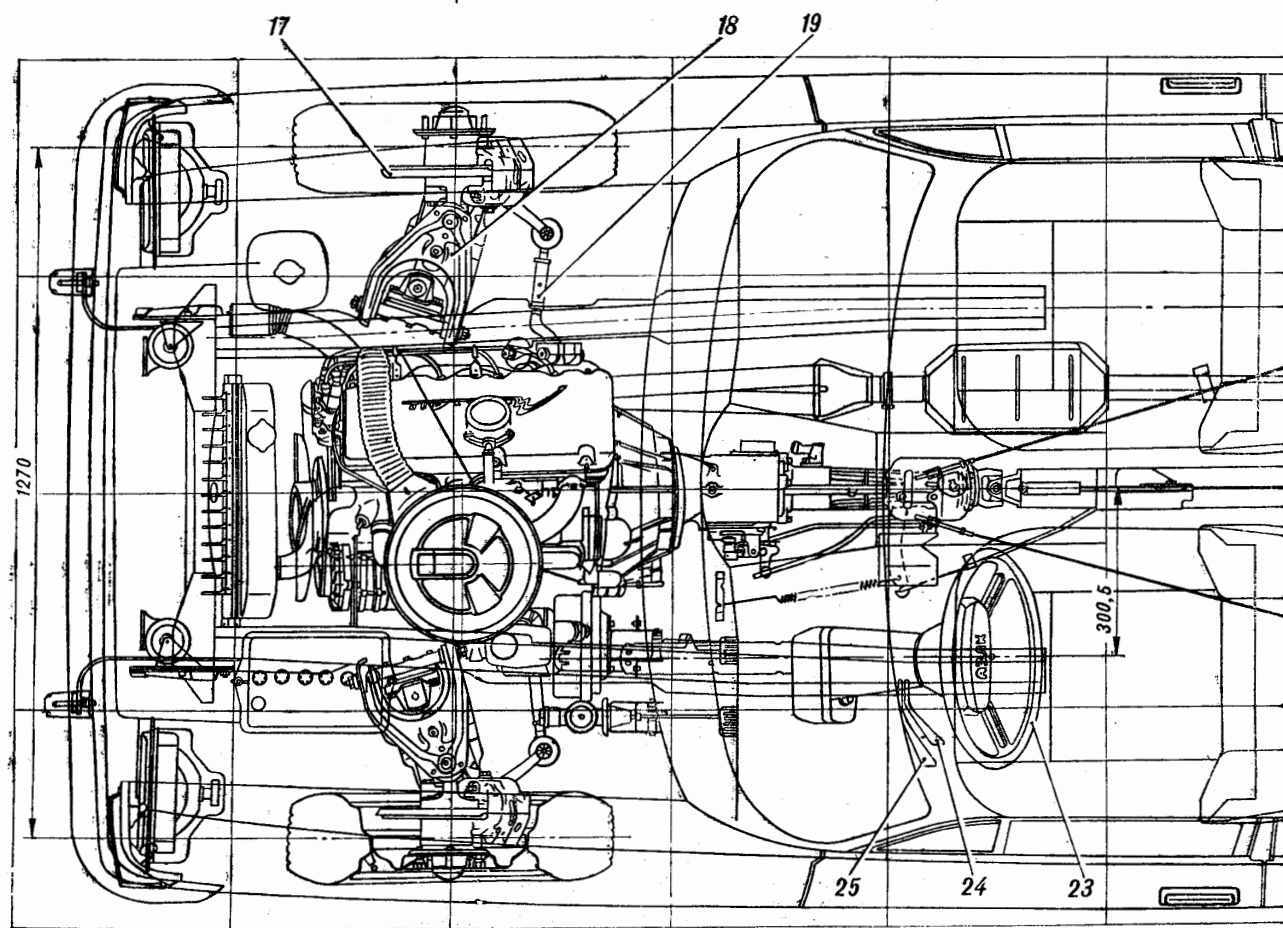
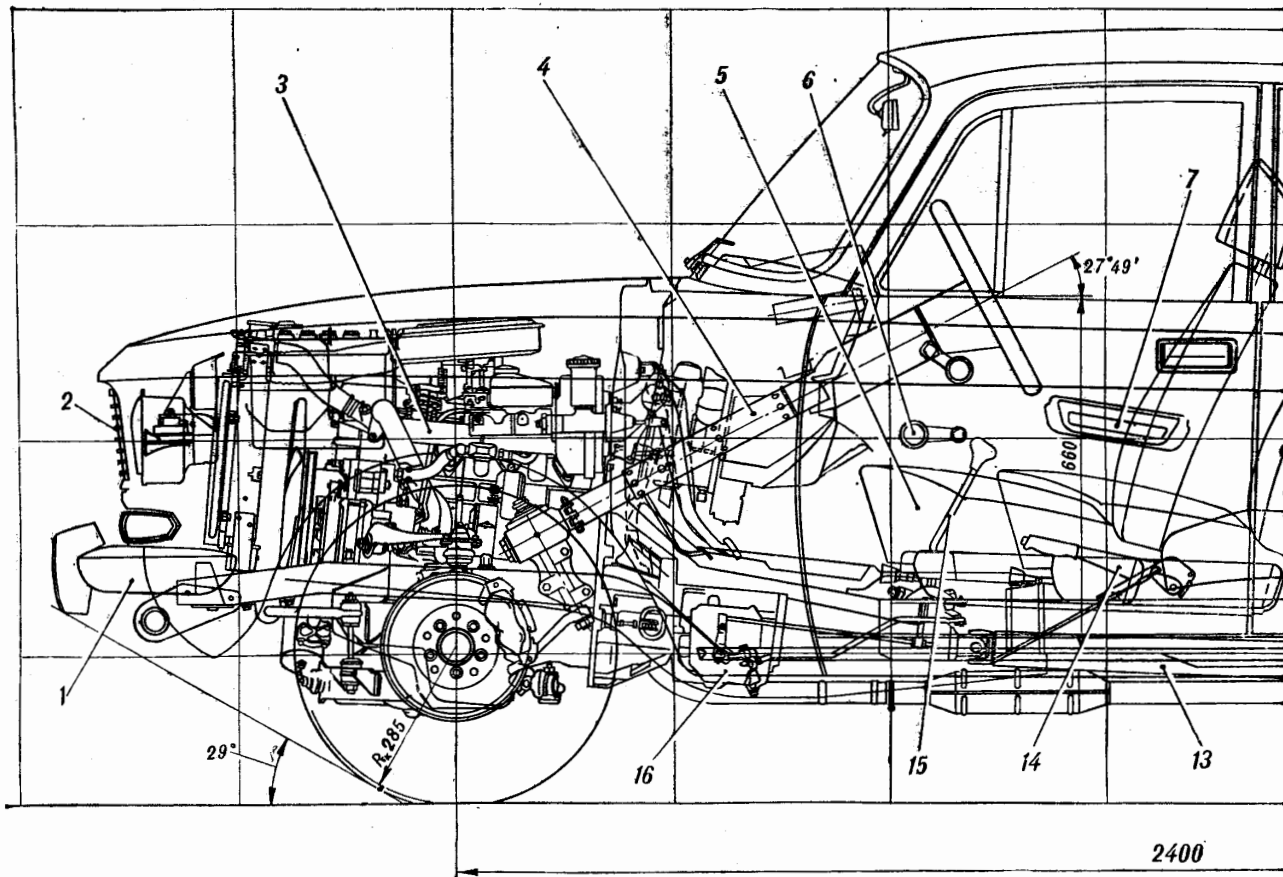


Свыше 3050 млн. т самых разнообразных грузов проходит ежегодно через морские порты нашей страны. Советский торговый флот осуществляет перевозки на все континенты земного шара. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ, создание максимальных условий для безаварийного движения по океанским просторам, обеспечение комфорта для экипажа — именно эти черты характерны для отечественных высокопроизводительных сухогрузных, наливных и комбинированных судов, которыми пополнится наш флот в десятилетней.

В нынешнем году сдан в эксплуатацию современный нефтерудовоз «Борис Бутoma». Он служит для транспортировки различных руд, нефти или нефтепродуктов, а также зерна и удобрений. Это самое крупное в Советском Союзе судно подобного назначения. Его длина больше четверти километра, ширина почти 40 м, а дейдвейт 100 тыс. т. Гигант труженник способен развивать скорость 15 узлов. Район плавания нефтерудовоза неограничен, включая тропические широты и покрытые ледяной шугой участки. Дополнительную прочность ему придает двойной борт в районе грузовых



трюмов. Судно оборудовано современными электрорадионавигационными приборами, обеспечивающими безопасность плавания при любых метеорологических условиях. Отметим, что команда судна практически не ощутит перехода из субтропиков в северные широты: постоянство климата здесь создают кондиционеры.



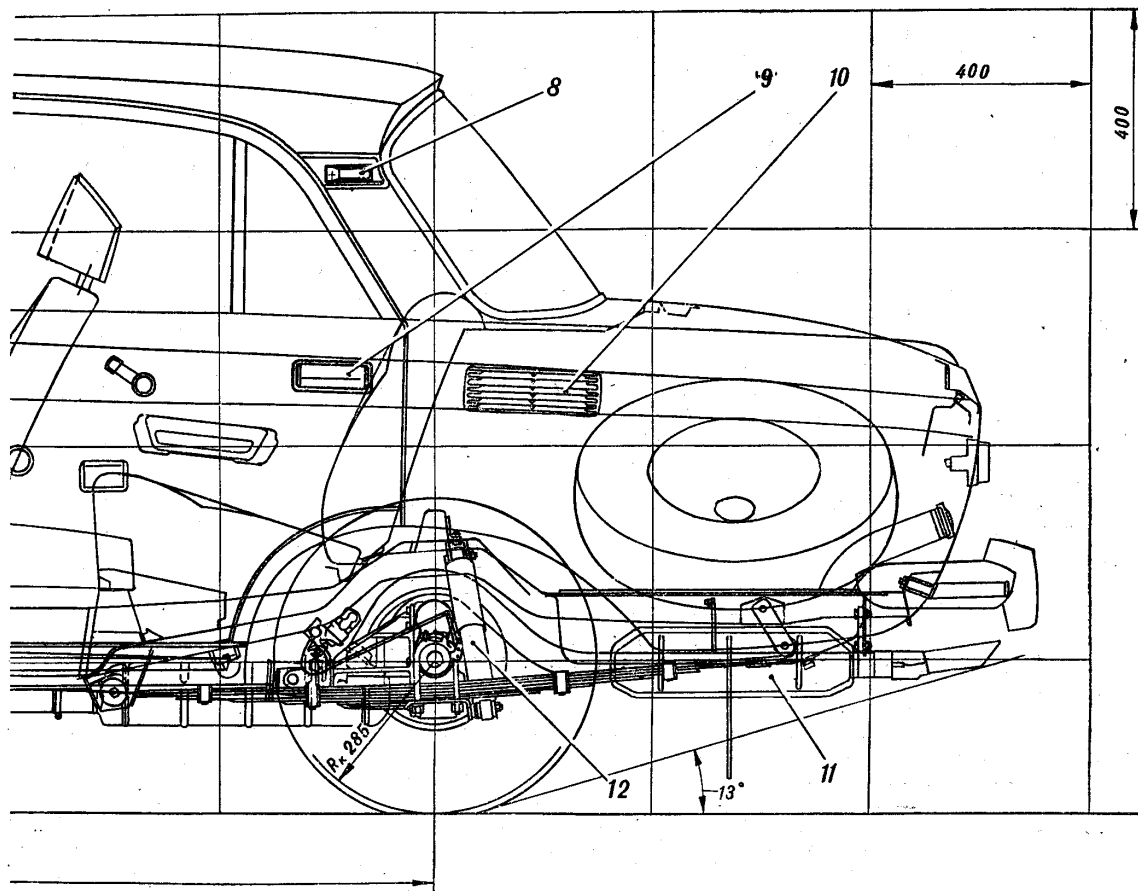
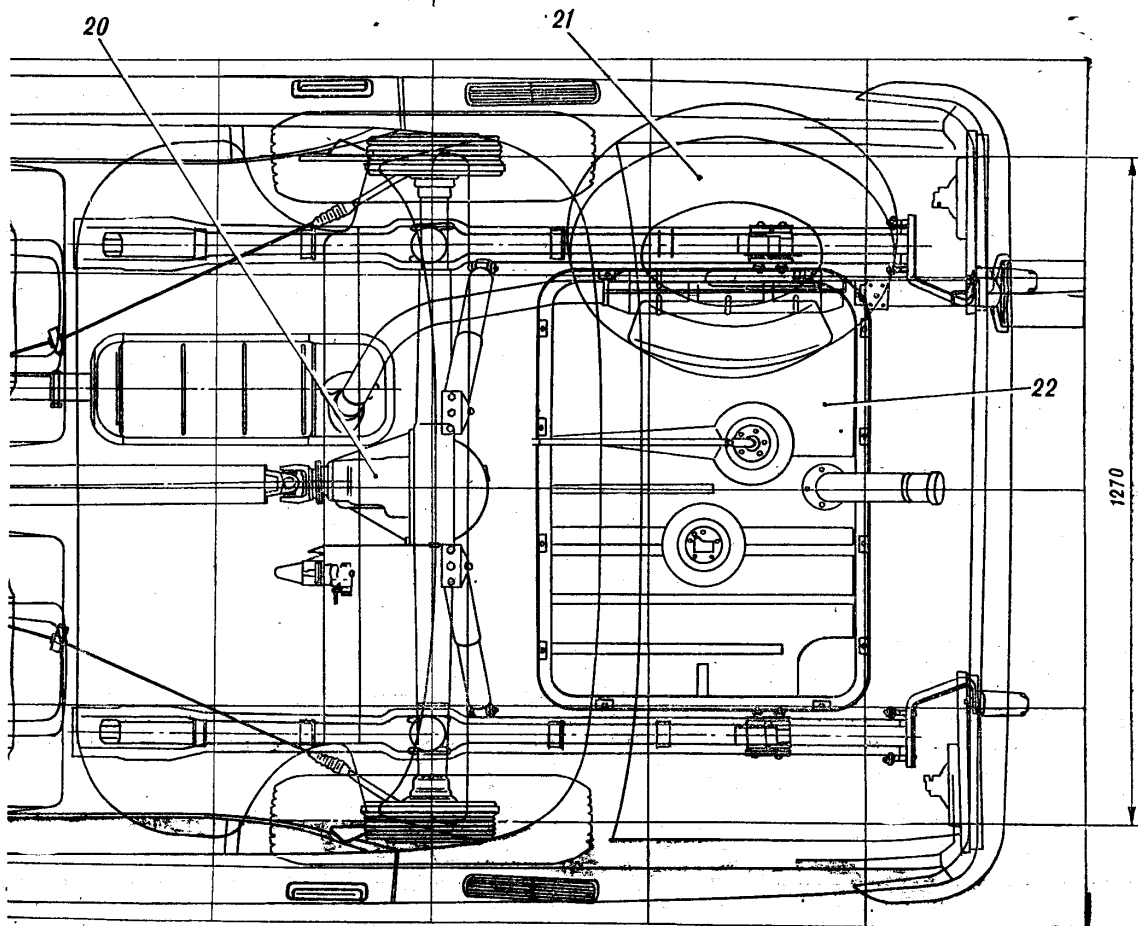


Рис. 3. Расположение узлов и агрегатов: 1 — бампер, 2 — декоративная решетка, 3 — двигатель, 4 — рулевая колонка, 5 — сиденье регулируемого типа с подголовником, 6 — ручка стеклоподъемника, 7 — подлокотник, 8 — бортовой указатель поворота, 9 — утопленная ручка двери, 10 — решетка вентиляции салона, 11 — трехкамерный глушитель шума выпуска, 12 — телескопический амортизатор задней подвески, 13 — карданный вал, 14 — рычаг ручного тормоза, 15 — рукоятка переключения передач, 16 — коробка перемены передач, 17 — дисковые тормоза переднего моста, 18 — передняя подвеска, 19 — поперечная тяга рулевого механизма, 20 — главный редуктор с дифференциалом, 21 — запасное колесо, 22 — бензобак, 23 — травмобезопасное рулевое колесо, 24 — рукоятка указателя поворота, 25 — рукоятка переключения ближне-дальнего света.





Октябрь и техническое творчество миллионов . . . . .	1
СССР-60	
И. ЕВСТРАТОВ. Путешествие из позавчера в послезавтра . . . . .	5
ЛТТ — это поиск . . . . .	7
А. ИВАНОВ. Туман, рождающий скорость . . . . .	8
По адресам НТТМ	
Н. ГУЛИА. Махомобиль — фантазия! Реальность! . . . . .	10
Наш автогородок	
Руль, колеса и волчок . . . . .	13
60 героических лет	
В. ХОЛОДНЫЙ. Центробалт . . . . .	17
С. ЛУЧИНИНОВ. Революции эскадра	18
Л. СТОРЧЕВАЯ. Боевой путь «Ангара» . . . . .	20
Самолеты-крылья	
И. КОСТЕНКО. Высший пилотаж «летающего крыла» . . . . .	25
Общественное КБ «М-К»	
В. БУГРОВ. Дельтаплан клуба «Вымпел» . . . . .	27
Электроника на микросхемах	
Ю. ЕРОХИН. Усилитель . . . . .	30
Советы моделисту	
В. ОГИБЕНИН. Автомодель набирает баллы . . . . .	34
Приборы-помощники	
А. ЗАХАРОВ, В. КИШКИН. Если металл невидим... . . . . .	37
ВДНХ — молодому новатору	
Ориентир — качество . . . . .	39
Репортаж номера	
Ю. ГЕРБОВ. Самый новый «Москвич» . . . . .	42

## РЕКОМЕНДАЦИИ К ПОСТРОЙКЕ МОДЕЛИ

«Москвич-1500» с индексом 2140 — дальнейшее конструктивное развитие широко известной модели «412», при большом внешнем сходстве, по существу, совсем новый автомобиль.

В кузове изменена конфигурация переднего и заднего оперения, крышек капота и багажника (см. рис. 1). Они стали более прямоугольными, строгими и элегантными. Разработана новая облицовка радиатора и задней части автомобиля, выполненная из черной матовой пластмассы. По краю ее установлен узкий хромированный молдинг. Прямоугольные фары, органически вписавшиеся в строгие линии облицовки, на небольшой части машин оборудованы грязеочистительными щетками. Ручки дверей сделаны заподлицо с поверхностью кузова и по внешнему виду и конструкции аналогичны установленным на все модификации «Жигулей». На крышке багажника справа над стоп-сигналом укреплен хромированный площадкой с рельефной надписью «Москвич», составленная из прописных (заглавных) латинских букв. Ниже, под стоп-сигналом, симметрично заднему белому фонарю размещена такая же прямоугольная хромированная площадка, но меньшего размера, с числом «1500», обозначающим рабочий объем двигателя, выраженный в кубических сантиметрах. Передний и задний хромированные бугера в одной четверти от края с каждой стороны имеют черные пластмассовые кляксы прямоугольной формы. Внутренняя часть капота затянута стеганным «ромбиками» одеялом из синтетического материала.

Салон автомобиля оборудован сиденьями новой конструкции с более глубокими спинками и подушками, удерживающими водителя от боковых перемещений. Обивка сидений предусмотрена в двух вариантах: из перфорированной искусственной кожи и буклированной синтетической ткани. Сочетания цветов самые разнообразные: чисто черный, темно-серый с черным, бордо с малиновым, темно-зеленый с малахитовым и т. д.

Панель приборной доски полностью облицована черным энергопоглощающим материалом. Такое же покрытие сделано на кожухе педки и средней части рулевого колеса. Фактура поверхности напоминает мелкотисненую кожу или кожзаменитель.

Рулевое колесо уменьшенного диаметра имеет более «полный» обод, удобный в длительных поездках. Рукоятка рычага переключений передач в форме «гусиной головы» черного цвета. На ее поверхность нанесена схема перемещения рычага при включении передач. У педалей — стандартная форма и расположение, принятое на прежних модификациях «Москвича».

Моделистам интересно будет узнать, что на «2140» применена новая, мало известная еще широким кругам автолюбителей в нашей стране и за рубежом оригинальная система световой сигнализации. Стоп-сигналы и указатели поворотов днем горят более ярко, а ночью (во избежание ослепления водителей сзади идущих машин) — слабее. Переход на «ночной» режим происходит автоматически при включении наружного освещения. На случай вынужденной остановки, когда необходимо известить других водителей, чтобы они объезжали автомобиль, предусмотрена аварийная сигнализация. При ее включении работают в мигающем режиме все указатели поворота.

Оборудовав модель соответствующими электрическими приборами («реле-мигалка» и добавочное сопротивление), имитирующими работу новой системы световой сигнализации, моделисты получают очки за дополнительные «позиции» переключений.

Цветовая гамма окрасок кузовов обширна. Большинство машин на заводе окрашивают синтетическими эмалями в яркие цвета: синий, зеленый, красный, белый, коричневый и т. д., с обилием промежуточных оттенков. Часть автомобилей покрывается лессирующими (с добавлением алюминиевой пудры) синтетическими эмалями, придающими машинам особенно элегантный вид.

Р. ОГАРКОВ

ОБЛОЖКА: 1—4-я стр. Творчество миллионов. Рис. Ю. Арцименова; 2-я стр. Репортует «Артек». Фото Ю. Степанова; 3-я стр. «Москвич» сходит с конвейера. Фото А. Бомза.

ВКЛАДКА: 1-я стр. Ледокольный пароход «Ангара». Рис. Н. Рожнова; 2—3-я стр. Революции эскадра. Рис. В. Монаховой; 4-я стр. Самолет БОН-5. Рис. Б. Каплуненко.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров (редактор отдела военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (зам. главного редактора), Б. В. Ревский (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожков, В. Н. Шведов.

Оформление М. С. Каширина

Технический редактор В. И. Мещаненко

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

251-15-00, доб. 3-53 (для справок).

ОТДЕЛЫ:

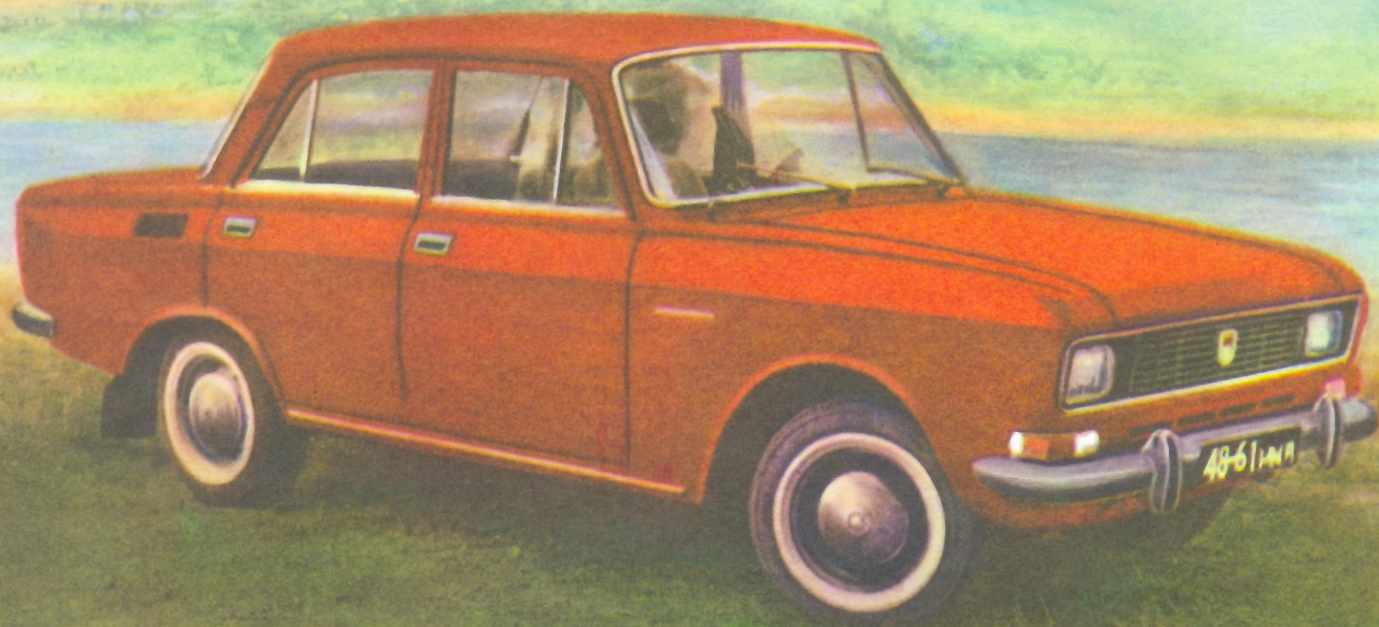
научно-технического творчества, военно-технических видов спорта, электрорадиотехники — 251-11-31 и 251-15-00, доб. 2-42, писем и консультаций — 251-15-00, доб. 4-46; иллюстративно-художественный — 251-15-00, доб. 4-01.

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 2/IX 1977 г. Подп. и печ. 18/X 1977 г. А00760. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 6 (учл. 6,5). Уч.-изд. л. 8. Тираж 532 000 экз. Заказ 1686. Цена 25 коп.

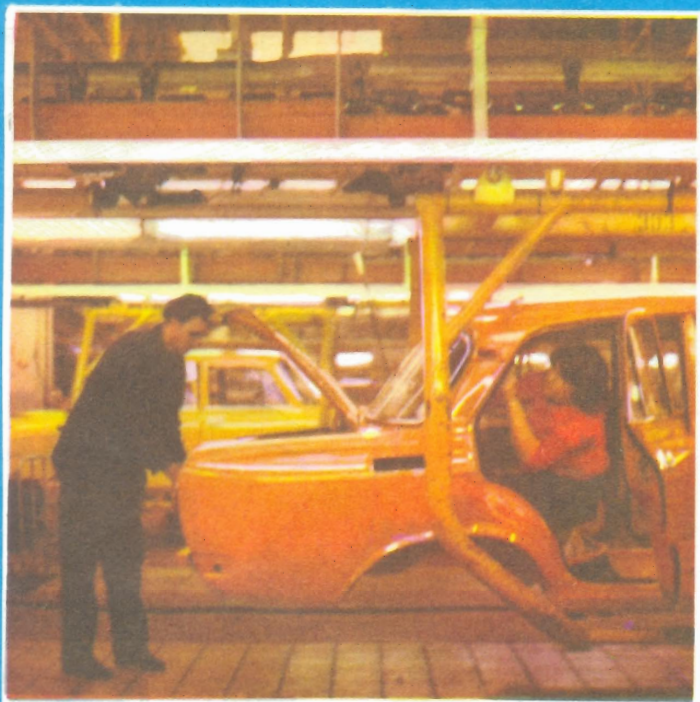
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, ГСП, К-30, Сущевская, 21.





Перевыполнением плана, ростом эффективности и качества производства встретили комсомольцы и молодежь Московского автозавода имени Ленинского комсомола юбилей Великого Октября. Десятки современных скоростных и комфортабельных машин, любовно собранных ими, ежедневно сходят с конвейера АЗЛК.

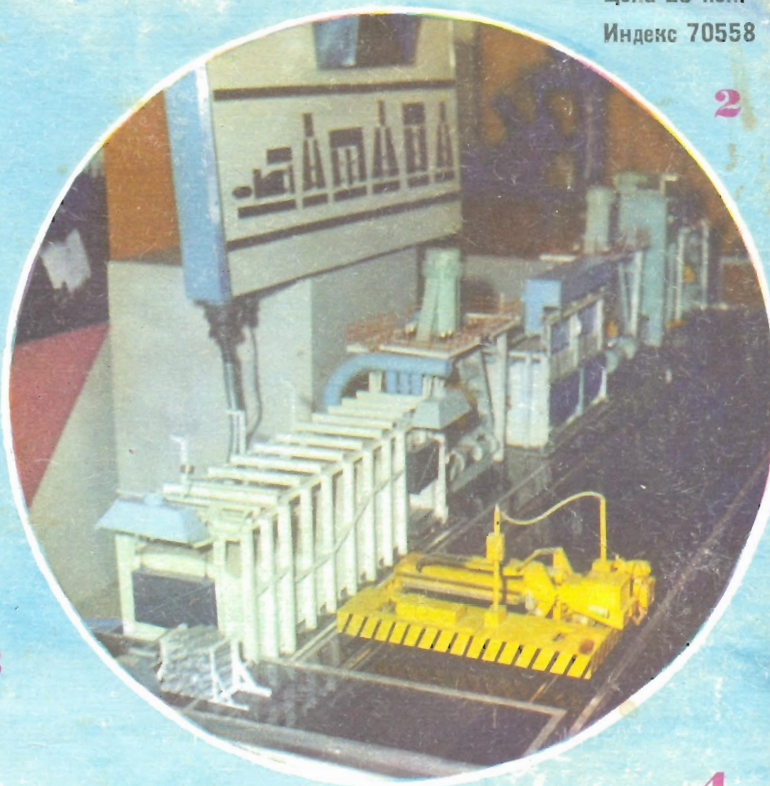
На снимках: сверху — «Москвич-2140» — детище десятой пятилетки; внизу — конвейер не останавливается ни на минуту; справа — первые метры пути новых машин.







1



2



3



4

Быть полезным Родине, вносить уже сегодня конкретный вклад в дела старших — примечательная черта миллионов ребят нашей страны. Свои знания, энтузиазм, творчество в юбилейном году они направляют на совершенствование промышленной и сельскохозяйственной техники.

На снимках:

1. С помощью этого агрегата (юные конструкторы города Полоцка назвали его «Пахарь») можно не только вспахивать, культивировать и рыхлить почву, но и производить междурядное окучивание.

2. Автоматизированная модель кузнечно-прессового комплекса создана киевцами барнаульского завода «Транс-маш».

3. Решение транспортных проблем современного города — одно из направлений работы машиностроительной лаборатории КЮТа Кировского завода.

4. Надежным помощником и в городе и на селе станет несложный механизм для рассеивания сыпучих веществ, родившийся на станции юных техников города Витебска.