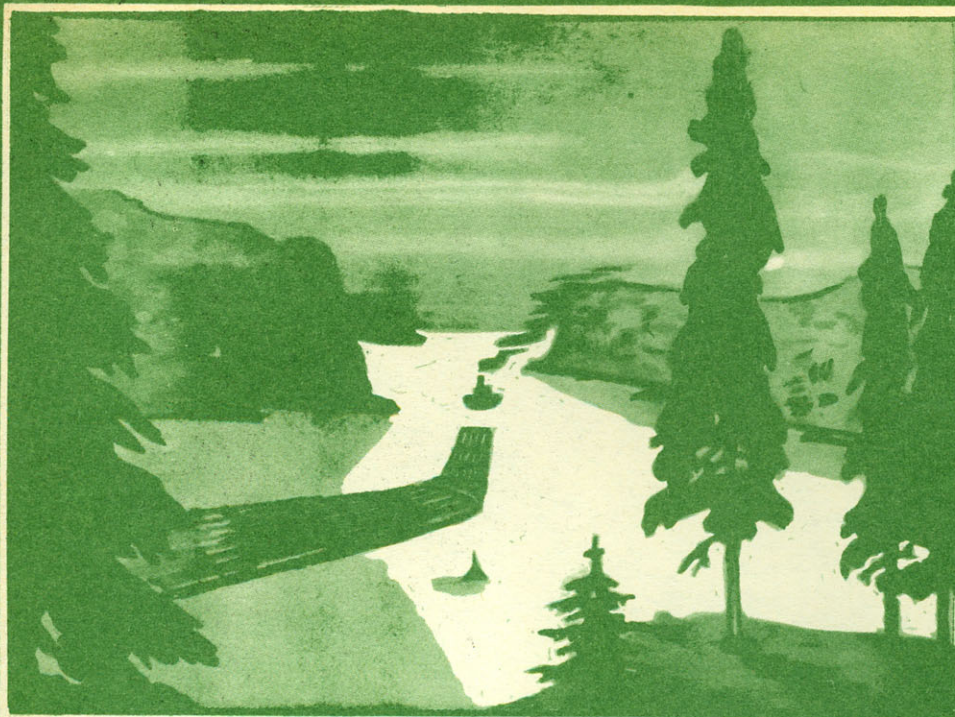


Кмоделист 1974·9 КОНСТРУКТОР

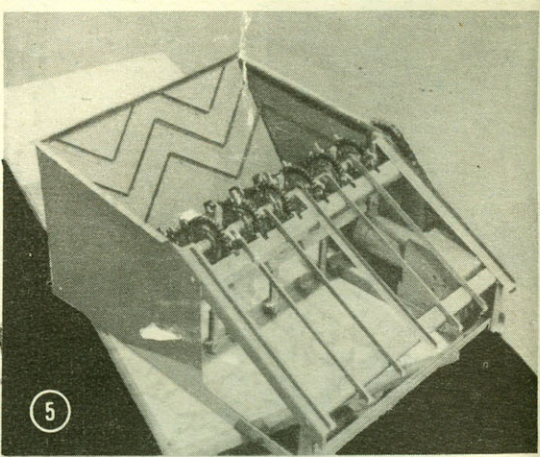
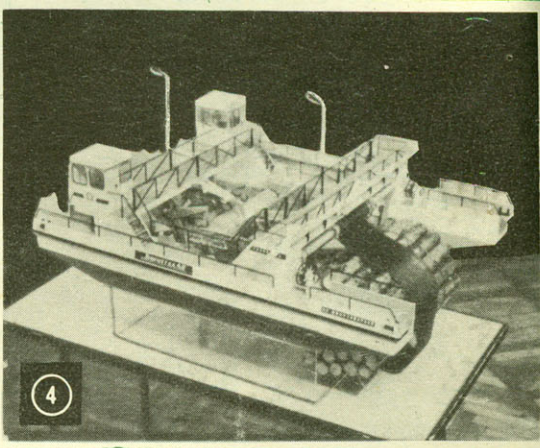
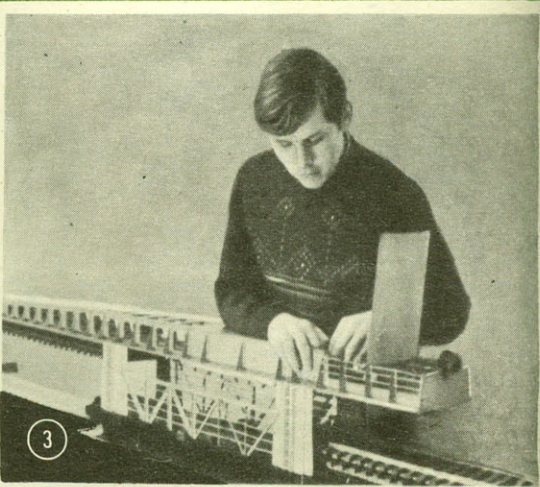
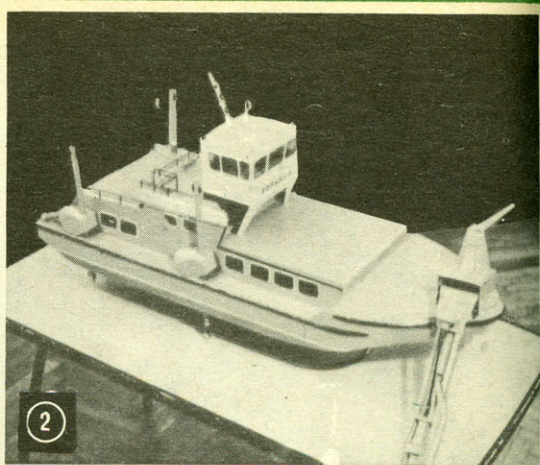
НАДЕЖНОСТЬ, МАНЕВРЕННОСТЬ
И ПРОСТОТА УПРАВЛЕНИЯ —
ДОСТОИНСТВА АЭРОМОБИЛЯ,
СОЗДАННОГО
ШКОЛЬНИКАМИ



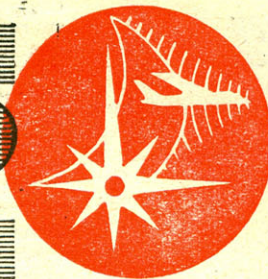


Одно из главнейших богатств республики Коми — лес. Поэтому на выставке научно-технического творчества молодежи в городе Сыктывкаре (фото 1) среди экспонатов достойное место заняли модели лесоперерабатывающих машин, тех, что трудятся в леспромхозах, на сплавных реках и на промышленных предприятиях.

Модели патрульного земснаряда «Вурдысь» (на языке коми — «крот») для дноуглубительных работ на малых реках [2] и учетносплотовочной машины [4] представлены молодежным КБ треста «Вычегдалесосплав». Учащиеся Ухтинского техникума железнодорожного транспорта под руководством преподавателя А. Е. Овчинникова построили действующую модель путеукладочного поезда [3], а ребята из лесотехнического техникума, которыми руководит преподаватель В. А. Моторин, построили действующую модель машины для групповой очистки деревьев от сучьев [5].



Моделист 1974-9 КОНСТРУКТОР



Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

Год издания девятый, сентябрь 1974, № 9

Организатору технического творчества	
Изобретатели в школьной форме	2
И. Анемподистов. Дать моделисту крылья!	4
Техника пятилетки	
Р. Яров. Пневмовоз без фантастики	6
ОКБ «М-К»	
Г. Малиновский. А у нас во дворе...	9
А. Абрамов. По асфальту — с лодочным мотором	11
ВДНХ — школа новаторства	
Деревянное машиностроение	12
Твори, выдумывай, пробуй!	
А. Копылов. Катамаран из... пены	14
Новости техники	
В. Костычев. Танкер-гигант	15
Все отечественные автомобили	
Ю. Долматовский, Л. Шугуров. Сухопутные «лайнеры»	21
Морская коллекция «М-К»	25
Кибернетика, автоматика, электроника	
Д. Комский. Победитель — автомат	26
На земле, в небесах и на море	
В. Гонтарь, А. Малиновский. Ла-7	29
Запишите мой адрес	32
Радиоуправление моделями	
Г. Охотников. Пропорциональная для асов	33
Введение в конструирование	
Алгоритмы творчества	38
У нас в гостях	42
Советы моделисту	45
Мастер на все руки	46
По адресам НТТМ	
Выставка наших друзей	48

Главный редактор
Ю. С. СТОЛЯРОВ

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

Оформление
М. С. Каширина

Технический редактор
Т. В. Цыкунова

ПИШИТЕ НАМ ПО АДРЕСУ:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

251-15-00, доб. 3-53 (для справок)

ОТДЕЛЫ:

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

Рукописи не возвращаются

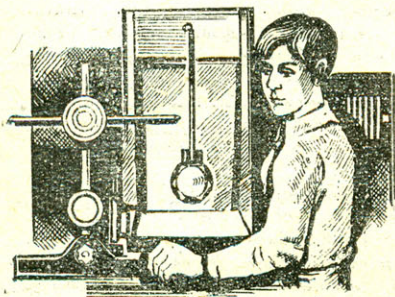
Сдано в набор 5/VII 1974 г.
Подп. к печати 16/VIII 1974 г.
A02861.
Формат 60x90¹/₁₆.
Печ. л. 6 (усл. б) + 2 вкл.
Уч.-изд. л. 7.
Тираж 400 000 экз.
Заказ 1533.
Цена 25 коп.

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

ОБЛОЖКА: 1, 4-я стр. — Детский клуб ЖКО. Фото А. Рагузина; 2-я стр. — Юные конструкторы Коми АССР. Фото Р. Огарнова, монтаж и рис. А. Ельского; 3-я стр. — Выставка технического творчества молодежи социалистических стран. Фото А. Артемьева.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Автобус ЗИС-16. Рис. Э. Молчанова; 2-я стр. — Самолет ЛА-7. Фото А. Костина; 4-я стр. — Подводная лодка «Краб». Рис. Б. Лисенкова.

Организатору технического творчества



Изобретатели в школьной форме

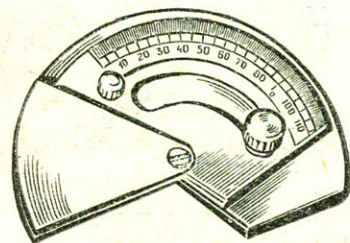
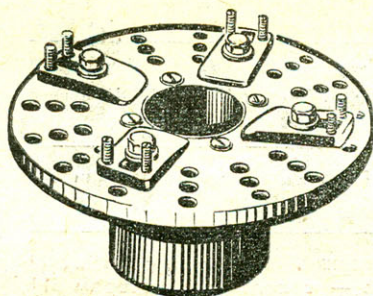


«Наше время — век грандиозной научно-технической революции. Она охватывает все стороны жизни общества, предъявляет большие требования к каждому человеку, его знаниям, профессиональной подготовке. Это особенно должно волновать молодое поколение, на которое завтра лягут все заботы о дальнейшем умножении материальных и духовных сил нашего государства».

Л. И. БРЕЖНЕВ,
Из речи на XVII съезде ВЛКСМ

Шахты... Уже само название говорит о главной профессии города. Здесь все связано с углем, с добычей его. А дети города в основном — дети шахтеров. С раннего возраста узнают они о нелегком шахтерском труде. И от поколения к поколению передается мечта сделать этот труд не только полезным и нужным, но и прекрасным, творческим.

Кажется совершенно естественным детское стремление внести свой посильный вклад в осуществление этой мечты. Однако оно — результат целенаправленной и продуманной системы воспитания, итог повседневной работы учителей. Важным звеном этой деятельности являются школьные советы ВОИР, которые вот уже несколько лет активно и плодотворно работают в южном городе Шахты.



Эти приспособления принесли их авторам — учащимся шахтинских школ — удостоверения рационализаторов. На рисунках (слева направо):

Рационализаторы в школе? Да что им изобретать — ведь все там подается в готовом виде — только усваивай! — такие недоверчивые голоса можно услышать и сейчас при упоминании об этом эксперименте. Но те, кто так думает, попросту отстали от жизни и плохо представляют себе школу наших дней.

Советская школа с самого начала, с первых шагов своих была трудовой, политехнической. «Труд — дело чести, доблести и геройства» — всегда было начертано на знаменах советской педагогики. Сегодня эта заповедь обретает особое звучание. «Ускорение темпов научно-технического прогресса требует совершенствования содержания и методов преподавания, всемерного развития научно-технического творчества студентов и учащихся», — говорил на XVII съезде комсомола первый секретарь ЦК ВЛКСМ Е. М. Тяжельников, формулируя одну из самых актуальных задач школы.

Шахтинский опыт представляется одним из перспективных направлений работы по дальнейшему расширению сферы влияния технического творчества, одним из удачных решений стоящих перед ним задач.

Школа сегодня, с совершенным оборудованием предметных кабинетов, со сложной техникой пришкольного участка и собственными учебными мастерскими, — это «малый цех» огромного производства, имя которому — народное хозяйство страны. Здесь, как и в любом другом цехе, достаточный про-

стор для поисков новаторов. Именно поэтому так органично вошло в школьную жизнь ВОИР: детское техническое творчество все чаще обретает общественно полезную направленность.

Нелегко представить, что, например, механическое приспособление для смены троса на подъемной машине шахты могут придумать школьники. Но это факт: авторы приспособления — Миша Мирошниченко, Костя Галицын и Коля Уляшов — учащиеся шахтинской средней школы № 1. Внедрение их рационализаторского предложения на шахте «Южная» высвободило труд 4—6 человек и принесло значительную экономию средств. Другое приспособление, внедренное и применяемое на той же шахте, — механические оконные шторы для защиты помещения от пыли — тоже разработали ученики

школы № 1 Миша Пасынок, Витя Бацаца и Саша Швырков.

Дружба школьников с шахтерами «Южной» началась давно. Но она стала поистине творческой с приходом нового учителя труда, бывшего горного мастера Андрея Андреевича Сулимова.

Три года назад Андрей Андреевич возглавил созданную по инициативе горно, горСЮТ и горкома комсомола школьную организацию ВОИР. И неутомимая тяга ребят к технике влилась в нужное русло. Все, кто хотел поработать руками — строгать, точить, паять, все члены технических кружков, где изготовлялись наглядные пособия, все, кто уже участвовал в техническом творчестве на станциях и в клубах юных техников, и те, чьим любимым занятием была подготовка забавных «фокусов» для вечеров математики, физики, химии, астрономии, — вступили в ВОИР.

Конечно, сначала их изобретательские идеи не простирались дальше стен класса. Так, они взяли на себя создание школьного оборудования. Почти вся работа по оснащению учебных кабинетов, изготовлению наглядных пособий, приборов была выполнена в технических кружках. И в ходе работы родились любопытные рационализаторские предложения. Десятиклассники Владимир Абызов, Валерий Левченко, Сергей Даников, Людмила Мельник, Александр Пятницкий первыми получили удостоверения рационализаторов за автоматическое затемнение окон и пульт управления устройствами физка-

бинета, рациональное расположение кинопроектора с матовым экраном и за другие полезные приспособления.

Постепенно школьные изобретатели поверили в свои силы, их замыслы становились все более смелыми, вплотную приблизившись к нуждам производства. Этому немало способствовали экскурсии на шахту, участвовавшие с появлением первичной организации ВОИР и знакомившие ребят с проблемами повышения производительности труда, стоящими перед старшими. Им помогал в этом главный механик «Южной» Иван Александрович Белоус. Он привлекал к работе со школьниками специалистов, которые, сопровождая экскурсии, не только рассказывали о принципах устройства и действия машин, механизмов, но и предлагали задуматься над усовершенствованием

ков. Победителями четвертого смотра стали юные рационализаторы и изобретатели школы № 11.

Здесь творчество воиравцев также имеет производственную направленность. Это явствует из содержания их предложений: эксцентриковые ножницы, приспособление к фрезерному станку, эксцентриковый зажим. Авторы приспособлений — восьмиклассники Алексей Никитин, Михаил Данилов, Александр Безуглов, Сергей Батин. А десятиклассники Сергей Сервас и Юрий Кучеров разработали более сложное приспособление для гибки навесов.

Такие светлые головы есть почти в каждой школе, и, что особенно отрадно, среди них немало девочек. Например, на счету десятиклассницы школы № 24 Ольги Лефанд уже несколько

нического творчества. Теперь, помогая подшефным школам и объединенному совету при горСЮТ, руководители предприятий должны учитывать и экономический эффект от внедрения реальных изобретений. Вознаграждения за них вместе с членскими взносами и составляют те средства, на которые проводятся экскурсии, выписываются технические журналы, премируются победители смотров, активисты ВОИР.

Кроме того, предприятия более охотно снабжают и школы и СЮТ отходами производства.

Движение юных воиравцев города Шахты нашло последователей во всей Ростовской области. Его поддержали творцы «малой рационализации» Каменска, Батайска, Донецка, Новошахтинска, Сальска. Большое распространение получило оно и среди сельских школьников.

Много внимания уделяют рационализаторству и изобретательству ребят в пролетарской школе-интернате № 3. Под руководством учителя физики Сергея Сергеевича Белова они изготовили своими руками оборудование для кабинетов физики и машиноведения. А ученики Политотдельской средней школы Матвеево-Курганского района Виктор Нефедов, Василий Плотников, Иван Рыжкин и Петр Морозов придумали и сделали станок для заточки ножей для рубанков, за что и были удостоены медалей «Юный участник ВДНХ».

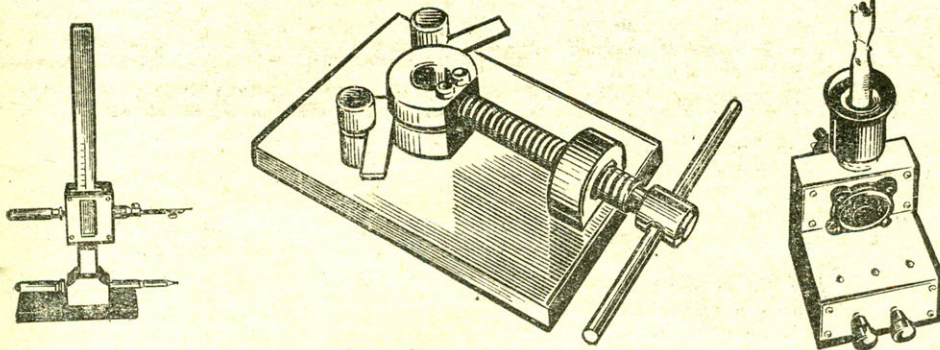
Целый парк действующих сельскохозяйственных машин, применяемых на пришкольном опытном участке: газонную сенокосилку, триер, валковый каток, мотоплуг, культиватор и другие, — соорудили под руководством учителя труда Семена Афанасьевича Дегтярева песчанокоспские школьники. Они же изготовили двухместную автомашину и тоже стали медалистами ВДНХ СССР.

В январе нынешнего года в Ростове проходил III областной слет юных изобретателей и рационализаторов. Множество любопытных экспонатов привезли с собой ребята. В обращении ко всем юным техникам Дона, принятом делегатами слета, говорится:

«Родина вступила в 4-й год девятой пятилетки, и мы, юные техники Дона, не хотим быть в стороне. Пусть частица нашего труда, наших изобретений и рационализаторских предложений волеется в общий труд нашей страны.

Давайте же посоветуемся со старшими товарищами, учеными, инженерами, новаторами производства, учителями и наметим, где, в городе или селе, пригодятся наши умелые руки, техническая смекалка. Определим, как с наибольшей пользой применить знания и умения, приобретенные на уроках и в технических кружках. Пусть же отныне девизом каждого юного воиравца будет: «Тебе, любимая Родина, — наши знания, наш труд, наша верность!»

Опыт шахтинских педагогов, комсомольских работников и производственников по организации рационализаторской и изобретательской работы среди школьников изучала специальная бригада Министерства просвещения РСФСР и Центрального Совета ВОИР, которую возглавлял директор Центральной станции юных техников РСФСР И. И. Брагинский. Материалы, собранные бригадой, и легли в основу этой статьи.



план-шайба, универсальный угломер для заточки инструмента, универсальный разметочный циркуль, приспособление для гибки деталей, термозащитный элемент.

различных процессов, подсказывали темы для рационализации.

Доверие взрослых, успех, зримая польза, которую приносили их новшества, окрыляли и развязывали ребячью фантазию. И на глазах учителей даже самые отягченные озорники и двоечники подтягивались, остепенялись. В цехе, в работе над рацпредложениями ребята переоценивали свое отношение к учебе и в то же время исподволь выбирали будущую профессию.

И так не только в школе № 1. В средней школе № 8 работают кружки: горнотехнический, машиностроительный, телефонисток, киномехаников. Именно в них осуществляется профориентация школьников. В горнотехническом кружке, например, детально изучают системы разработки угольных месторождений, технический комплекс на поверхности шахты и прочее.

По сути дела, это краткий специальный курс, достаточный, однако, для теоретического овладения профессией шахтера. И немудрено, что, прослушав его, члены кружка по окончании школы идут работать на шахту или учиться в горные вузы, техникумы, профтехучилища.

Но знания, обретенные в подобных кружках, «платят добром» еще здесь, в школе. На IV городском смотре технического творчества школьников удостоверения рационализаторов получили 44 человека. Смотры эти проводят ежегодно городские организации народного образования, комсомола и ВОИР и городская станция юных техни-

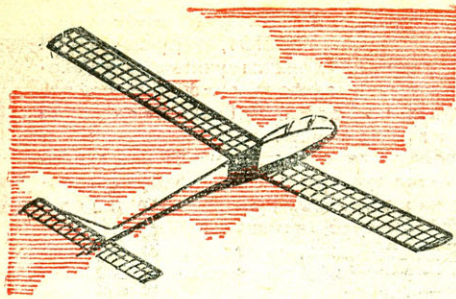
рацпредложений, внедренных на шахте «Нежданная».

Сейчас организации ВОИР созданы в 32 средних школах города. Руководит ими объединенный совет ВОИР при Шахтинской станции юных техников. Директор горСЮТ В. П. Лукс является и председателем объединенного совета, а члены его — председатели школьных советов ВОИР. Этот «мозговой центр» направляет всю внеклассную работу по технике. Отсюда в школы рассылаются положения об организации ВОИР, памятки юным изобретателям и рационализаторам, темы для рационализации по проблемам, в решении которых нуждаются предприятия и учреждения города. Совет ведет и большую методическую работу: готовит примерные планы мероприятий для школьных организаций и советов, выпускает плакаты, составляет программы и методические указания для занятий кружков. Различные смотры, конкурсы, выставки — это тоже дело объединенного совета.

Ценность опыта шахтинцев в том, что они сконцентрировали воедино усилия всех заинтересованных организаций и привлекли к подготовке своей рабочей смены и директора шахты и заводского инженера.

Перенесение системы ВОИР на школьную почву изменило самый характер шэфских отношений. Это проявляется в подходе и к организационным и особенно к финансовым вопросам.

Работа юных воиравцев открыла новый приток средств для развития тех-



ДАТЬ МОДЕЛИСТУ КРЫЛЬЯ!

У подъезда дома я увидел мальчика лет двенадцати, который, стоя перед окном, подавал кому-то условные сигналы. Все его старания, однако, оставались без ответа. Войти он почему-то не решался. А из открытой форточки доносились приглушенные голоса: там, в ярко освещенной комнате, что-то делали ребята и отчетливо были видны сверкающие свежей краской модели самолетов.

Парнишка, заметив, что за ним наблюдают, отошел от окна и с нескрываемым интересом спросил: «Вы сюда?» И как ни в чем не бывало вприпрыжку побежал через двор.

Несколько ступеней вверх — и я вошел в помещение станции юных техников № 2 Тушинского района Москвы.

В комнате, где размещался авиамодельный кружок, пахло сухим деревом, эмалитом, на столах лежали чертежи. Ребята увлеченно занимались своим делом.

У одного из столов склонившийся над чертежом мужчина что-то неторопливо объяснял юному собеседнику. Это был руководитель авиамодельного кружка Юрий Михайлович Суров.

У Саши Лесного серьезный вопрос: — Как укрепить консоли крыла? — Ты, Саша, подумай, — посоветовал ему Юрий Михайлович.

— Хороший паренек, — негромко сказал мне Ю. М. Суров. — В седьмом классе учится, способный и, можно сказать, кадровый, со стажем. Вот ездить ему далеко стало: родители получили квартиру в новом районе. Приходится добираться почти через всю Москву.

Было время, когда Саша Лесной бродил по улицам без дела, плохо учился, забегая на СЮТ, проказничал, мешал ребятам работать. Однажды он заинтересовался радиоуправляемой моделью. Юрий Михайлович заметил, что внимание мальчика привлекает фюзеляжная радиоуправляемая модель

планера и он о чем-то напряженно думает. Наконец паренек спросил несмело:

— Можно и мне у вас заниматься? — Пожалуйста, приходи, — сказал Юрий Михайлович.

— А такую модель я смогу сделать? — снова спросил мальчик, не веря, что ему разрешат.

— И эту модель сможешь, и кое-что другое, — подбодрил его руководитель.

Так Саша стал постоянным членом авиамодельного кружка.

Юрий Михайлович давал ему то одно задание, то другое. Мальчик старался вовсю и через некоторое время сделал почти все части к модели. Самым радостным для Саши был день, когда модель поднялась в воздух. Александр привык работать, исправилось его поведение, он стал лучше учиться.

Надолго запомнились Саше первые в его жизни соревнования. В тот день он растерялся, увидев вокруг маститых авиамodelистов. Мало у него еще было опыта, уверенности в своих силах. Но рядом с ним был опытный руководитель. И это решило исход борьбы. Юный конструктор занял второе место.

Саша серьезно задумался над тем, как усовершенствовать свою модель. Долгие поиски, критический разбор опыта прошедших соревнований помогли ему существенно улучшить модель. Были внесены изменения в конструкцию фюзеляжа и установлена новая радиоаппаратура. Эти переделки и возросшее с годами мастерство принесли Александру Лесному заслуженную победу. В 1973 году он стал чемпионом Москвы среди школьников по радиоуправляемым моделям планеров. Его модель ЛА-19 во всех трех турах соревнований отличилась самой высокой точностью при посадке и удивительной четкостью в выполнении фигур программы.

За успехи в развитии технического творчества почетными дипломами журнала «Моделист-конструктор» награждены: детский технический клуб жилищно-коммунального отдела Московского научно-исследовательского института неорганических материалов;

руководитель и организатор детского технического клуба НИИИМ А. С. АБРАМОВ; начальник ЖКО НИИИМ Н. А. ЛЮБИМОВ; активисты клуба Николай МОРОЗОВ, Николай ПАРШИН, Ольга НИКИТИНА.

Редакция сердечно поздравляет награжденных и желает им дальнейших творческих успехов!

Очерк о них читайте на стр. 9.

Юрий Михайлович посмотрел на работающих ребят и задумался... Уже без малого тридцать лет Суров увлекается сам и увлекает других авиамодельным спортом. Благодаря ему энергия сотен подростков получила разумное и творческое направление.

— В авиамодельной, — говорит он, — я пришел, когда учился в четвертом классе. И с тех пор все свободное время отдаю любимому увлечению. Самолеты сразу покорили меня: как говорится, призвание.

Мне повезло, — продолжает Юрий Михайлович, — моими учителями были талантливые авиамodelисты М. Е. Васильченко и П. С. Павлов. Я стремился во всем следовать старшим товарищам.

Немало юных техников прошло перед Юрием Михайловичем за долгие годы работы. Многие оставили коллективные письма, полные благодарности за заботу, другие запомнились какими-то черточками характера.

Одни из них, как Е. Митнев и Ю. Яковлев, стали мастерами авиамодельного спорта СССР, другие — военными летчиками, третьи, как он сам, — авиационными инженерами.

— У вас всегда так многолюдно? — спросил я.

— В группе пятнадцать человек, но приходит значительно больше, — ответил Юрий Михайлович. — Сейчас здесь самые младшие.

— Тоже ваши ученики? — указал я на двух высоких парней лет двадцати.

— Бывшие, — сказал Юрий Михайлович с улыбкой. — А. Панков и С. Елизаров — студенты МАИ. Но вот заходят, не забывают. Строят новую модель.

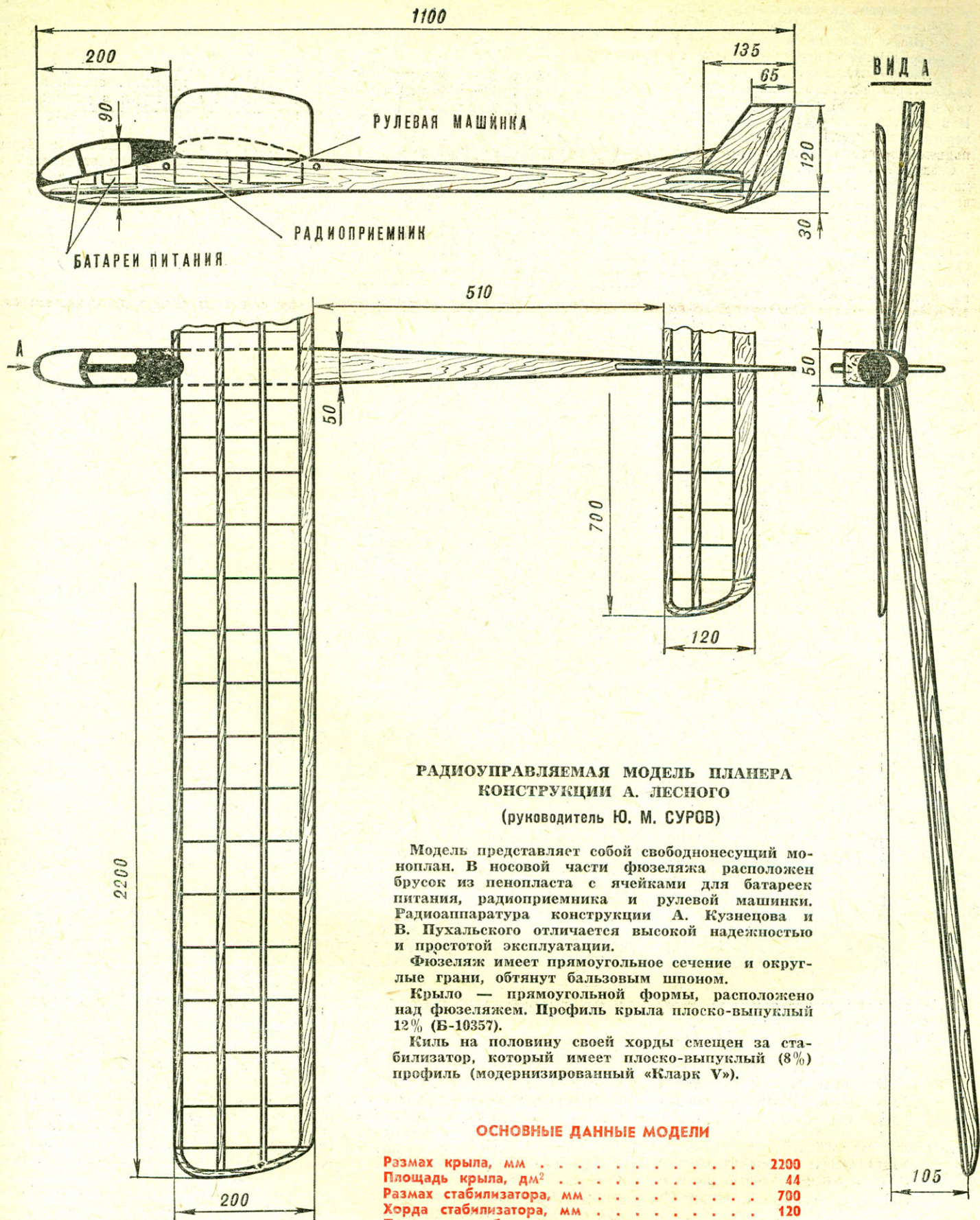
Выходим с Юрием Михайловичем на улицу. Густые сумерки накрыли город. Холодно. Я рассказываю ему о мальчишке, которого приметил у окна.

— Значит, кто-то из приятелей его занимается у нас, а этот стесняется, — усмехается он. — Бывает, родеют поначалу. Стоит такого оторвать от улицы, заинтересовать трудом, а там, глядишь, активистом станет.

А мне хочется понять этого увлеченного человека с веселой искринкой в глазах, мотивы, которые заставляют его уже не один десяток лет продолжать начатое когда-то дело. И тут сам Юрий Михайлович приходит мне на помощь:

— Каждый из ребят, повзрослев, готовится к полету. Человеку ведь тоже даны крылья. Им надо помочь острей, окрепнуть. Полет предстоит дальний...

И. АНЕМПОДИСТОВ



**РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА
КОНСТРУКЦИИ А. ЛЕСНОГО**
(руководитель Ю. М. СУРОВ)

Модель представляет собой свободнонесущий моноплан. В носовой части фюзеляжа расположен брусок из пенопласта с ячейками для батареек питания, радиоприемника и рулевой машинки. Радиоаппаратура конструкции А. Кузнецова и В. Пухальского отличается высокой надежностью и простотой эксплуатации.

Фюзеляж имеет прямоугольное сечение и округлые грани, обтянут бальзовым шпоном.

Крыло — прямоугольной формы, расположено над фюзеляжем. Профиль крыла плоско-выпуклый 12% (Б-10357).

Киль на половину своей хорды смещен за стабилизатор, который имеет плоско-выпуклый (8%) профиль (модернизированный «Кларк V»).

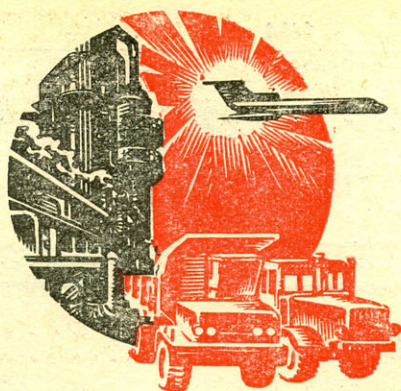
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ

Размах крыла, мм	2200
Площадь крыла, дм ²	44
Размах стабилизатора, мм	700
Хорда стабилизатора, мм	120
Площадь стабилизатора, дм ²	8,7
Длина модели, мм	1100
Площадь киля, дм ²	1,05
Полный полетный вес модели, г	1100
Установочный угол крыла	3°
Нагрузка на несущую поверхность, г/дм ²	20

Для перевозки больших грузов по суше на расстояния в сотни и тысячи километров пока еще не придумано способа лучшего, нежели железная дорога. На ее долю приходится в нашей стране около двух третей всего грузооборота. И в девятой пятилетке строятся новые дороги, повышается мощность и грузоподъемность подвижного состава.

Специфичны области применения у морского, речного, автомобильного, воздушного транспорта.

А для жидких и газообразных продуктов лучший вид «перевозок» — трубопровод. Перекачка нефти и нефтепродуктов по трубам увеличится за пятилетие более чем в два раза, а транспортировка газа возрастет примерно в 1,5 раза. Наша страна занимает первое место в мире по освоению труб большого диаметра.



Техника пятилетки

тысячи автомобилей заняты на этих перевозках, а ведь транспортные артерии города и без того перегружены!

Во всех этих и многих других случаях выходом из положения могут стать... трубы. Такой транспорт описан в фантастической литературе; в разных странах мира выполнено немало проектов перемещения грузов по трубам.

...Двигутся ленточные конвейеры, скрипят задвижки бункеров: гравий и щебень засыпаются прямо в трубы, идущие частью по земле, частью по эстакадам. Крупный гравий транспортируется по трубам? Да, есть такое направление в технике — перемещать сыпучие или мелкие грузы по трубопроводам в потоке жидкости или газа. Но оно не получило развития, поскольку при этом сильно изнашивается сам трубопровод, да и затраты мощности тем больше, чем больше расстояние.

ПНЕВМОВОЗ БЕЗ ФАНТАСТИКИ



Но, допустим, нужно перевезти песок, гравий, щебень и прочие строительные материалы из карьеров, где их добывают, или портов на небольшие расстояния — на бетонные заводы, например. Как быть, строить железную дорогу? Невыгодно. Воспользоваться автотранспортом? Но поскольку грузы насыпные и массовые, нужны огромные самосвалы грузоподъемностью 150 т и более. Для таких великанов нужны тоже специальные — и очень дорогостоящие — дороги. А если надо вывозить строительные материалы или руду из глубоких карьеров — котлованов? Воздух в них порой так насыщен выхлопными газами, что необходимы специальные установки для проветривания.

Другой вариант, также требующий

новых решений, — вывоз добытой руды в условиях гор, особенно зимой, в снежные заносы и завалы. Добытая руда иной раз задерживается на рудниках, пока не появляется возможность ее вывезти. Все это относится и к условиям севера нашей страны: здесь трудно работать транспорту, рассчитанному и спроектированному, в общем-то, для работы в совсем иных условиях.

Серьезной проблемой современных больших городов становится вывоз мусора, бытовых отходов на мусороперерабатывающие предприятия. Сотни,

«Лило-1» — действующая установка по перевозке строительных грузов в Шулавери под Тбилиси. В этих трубах на эстакаде движутся контейнеры.

Ну а если попробовать по-другому: в трубе перемещать не просто груз, а контейнеры на колесах, своеобразные вагонетки? В СССР уже построена первая в мире установка трубопроводного контейнерного транспорта. Она предназначена для переброски сыпучих строительных материалов от карьера до завода железобетонных изделий в районе поселка Шулавери, в Грузинской ССР. По трубопроводу диаметром 1020 мм на расстояние более двух километров доставляются свыше 640 тыс. т строительных материалов в год.

Эту систему спроектировали совместное специальное конструкторское бюро «Транснефтеавтоматика» и институт «Грузгипрорудхоз». А предшествовала этому длительная исследовательская

работа. В СКБ «Транснефтеавтоматика» провели расчеты, построили модель пневмотрассы из стеклянных труб диаметром 40 мм и длиной 25 м. На ней и испытывали все особенности работы будущей трассы. А когда первоначальные данные были получены, собрали вторую модель, вернее стенд: тоже из стеклянных труб, но уже диаметром 100 мм и длиной 250 м. Разработанная конструкторами система трубопроводного контейнерного транспорта получила название «Транспрогресс».

В общих чертах система «Транспрогресс» точно соответствует высказанной выше идее: в трубопроводах движутся контейнеры на колесах — вагонетки. Они могут быть единичные или объединенные в составы.

Когда контейнеры формируются в поезд, к ним присоединяются так называемые пневмовозы — специальные вагонетки, оснащенные уплотнительными манжетами, плотно прилегающими к стенкам трубы. Пневмовоз, таким образом, играет роль особого поршня. Небольшого перепада давления — всего 0,1 атм. — оказывается достаточно, чтобы двигать состав из контейнеров на колесах весом 25 т. А перепад при подъеме с уклоном 6° — около 0,3 атм.

В построенной вблизи Тбилиси системе пневмотранспорта состав контейнеров весит 25 т. Он состоит из шести вагонеток и двух пневмовозов, расположенных по концам состава. Пневмовозы снабжены специальными уплотнениями, которые полностью перекрывают поперечное сечение трубопровода и обеспечивают необходимое тяговое усилие.

Перепад давления создается воздушными. Скорость составов до 45 км/ч. Погрузочные и разгрузочные станции, стрелочные переводы, шлюзовые затворы, предотвращающие снижение давления, тормозные устройства, точно останавливающие тяжелые контейнеры в заданном месте, — вот основные звенья системы «Транспрогресс». Все операции загрузки и выгрузки контейнеров, управление их движением автоматические, контролируются диспетчером с центрального пульта.

Пневмотранспорт может быть с одной, двумя или несколькими трубами — в зависимости от интенсивности работ. Трубопроводы допустимо прокладывать под землей, на земле, на эстакадах. А система меньшего диаметра пригодна, например, для внутривоздушных транспортировок: может навешиваться вдоль стен и под потолками производственных зданий, что избавляет от специальных транспортных проходов в цехах.

Работа установок «Транспрогресс» не зависит от погоды; система особенно эффективна для использования в горах, на болотах, где другой транспорт либо очень дорог, либо вообще неприменим.

Трассы пневмотранспорта мобильны — их можно быстро разобрать, легко перевезти на другое место и снова собрать. Это очень удобно для крупных строек, куда надо подавать песок, щебень, цемент и другие аналогичные строительные материалы.

Трубы могут быть из самых различных материалов — металл, пластмасса, железобетон.

Колеса контейнеров-вагонеток покрыты слоем резины или подобного ей

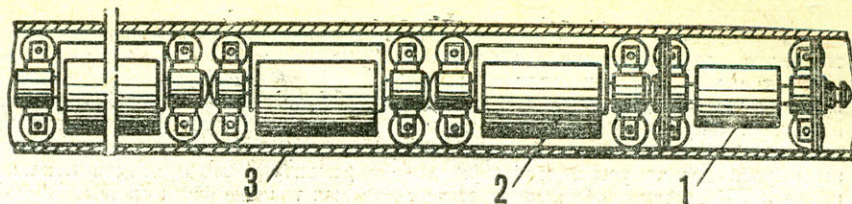


Рис. 1. Схема пневмопоезда:

1 — пневмовоз с манжетами; 2 — вагонетка-контейнер; 3 — трубопровод.

эластичного материала, например полиуретана. Поэтому износ трубы и ходовой части подвижного состава очень незначителен. «А «двигатель» — воздушный поток — вообще неуязвим! Значит, весьма высока эксплуатационная надежность и долговечность — до нескольких десятков лет безаварийной работы — свойство, по нашему времени исключительно важное. И еще одно, не менее существенное: отсутствие шума. Это делает «Транспрогресс» исключительно удобным для больших городов. Можно перевозить самые разные товары и даже пассажиров. И воздух в городах станет чище: пневматические дороги ведь не выделяют вредных выхлопных газов.

Как следствие выступают и другие благоприятные особенности нового вида транспорта. Все перемещаемые грузы надежно изолированы от внешней среды: они упрятаны в контейнеры да еще в трубу. Поэтому легко соблюсти при транспортировке условия технологические, гигиенические.

Людей для обслуживания установок «Транспрогресс» требуется очень немного. Производительность труда здесь выше, чем на автомобильном транспорте, в 10—15 раз.

Вот такова в самых общих чертах работа советских ученых, конструкторов, инженеров и рабочих по созданию новой транспортной системы. Она решалась на современном техническом уровне; понадобились и модели и ЭВМ. И конечно же, не обошлось без изобретений.

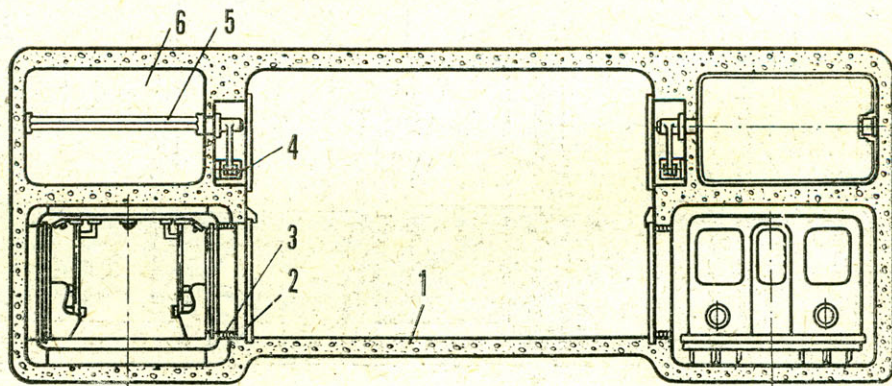
Приблизительно на 50 принципиально новых схем, узлов, механизмов выданы авторские свидетельства. Многие из них запатентованы и патентуются в США, Японии, ФРГ, Англии, Франции, Италии, Канаде, Швеции. Одним словом, «Транспрогресс» является крупным успехом советской изобретательской мысли, конструкторской смекалки, рабочего мастерства.

А что дальше? Линия пневмотранспорта под Тбилиси работает надежно и хорошо себя показала. Значит, успех надо развивать и закреплять, создавая новые установки. И такие проекты уже есть. Для Волгограда спроектирована магистраль, где по двум трубам будет перевозиться 3 млн. т песка в год. Протяженность трассы 11 км, диаметр трубопровода — 1220 мм. Расчет показывает, что перевозка одной тонны песка на расстояние в один километр по трубопроводу в контейнерах обойдется дешевле, чем на автомобиле, в три с лишним раза. Таким образом, капиталовложения окупятся менее чем за три года.

Такая же система — для перевозки песка и щебня — спроектирована и строится там, где уже есть опыт эксплуатации подобных сооружений, — под Тбилиси. Но теперь протяженность ее будет составлять 50 км: от карьера в Шулавери до завода железобетонных изделий на окраине города. 50 км — это уже не эксперимент и не опытный образец, а действующая промышленная установка!

Рис. 2. Посадочная станция на линии пассажирского пневмотранспорта:

1 — платформа; 2 — дверь платформы, совпадающая с дверью поезда; 3 — подвижное уплотнение тамбура; 4 — привод заслонки вспомогательного трубопровода; 5 — заслонка вспомогательного трубопровода на рисунке — в открытом положении; 6 — вспомогательный трубопровод (байпас). Он идет параллельно основному трубопроводу на промежуточных станциях. С помощью заслонки воздух, толкающий вагон, переводится в байпас. Тогда поезд перестает испытывать давление воздуха и останавливается. Заслонка закрывается — байпас перекрыт, воздух снова давит на вагоны, состав двигается.



В середине прошлого года японская газета «Майнити» писала, что советская технология трубопроводного контейнерного транспорта представляет собой лучшее решение в «войне» с бытовыми отходами. Статья на эту тему появилась потому, что японские фирмы группы «Сумитото» закупили советскую лицензию на систему «Транспрогресс» с целью использовать ее в первую очередь для транспортировки мусора, бытовых отходов и сыпучих материалов.

Трудно представить себе всю сложность и трудность этой проблемы. Ликвидация отбросов — это комплекс задач защиты окружающей среды, санитарии, гигиены, экономики, техники. Кардинального решения нет до сих пор. Во многих странах применяется вакуумная система сбора бытовых отходов непосредственно из мусоропроводов домов, больниц, столовых, школ и детских садов. Но эта система, разработанная в Швеции, не является универсальной. Радиус действия ее ограничен двумя-тремя километрами, а дальше — на мусороперерабатывающие предприятия — приходится возить отходы в автомобилях. А ведь задача заключается в том, чтобы полностью исключить контакт людей с мусором и совсем

освободить городские улицы от мусоровозов. В социальном же плане задача заключается в том, чтобы резко сократить число рабочих, занятых малопривлекательным делом — сбором и удалением мусора, превратив их в машинистов, диспетчеров, специалистов по ремонту и эксплуатации механизированных транспортных систем.

Вот этот круг задач и позволяет с наибольшей (сегодня) полнотой решать система «Транспрогресс». Уже выполнены технико-экономические расчеты по организации контейнерного пневмотранспорта бытового мусора в Москве. Эффективность нового способа значительно превосходит все известные способы. А в Ленинграде система «Транспрогресс» для этих же целей уже внедряется. 500 тыс. м³ отходов будет транспортироваться в контейнерах по трубопроводу диаметром 1220 м на расстояние 11 км.

Есть все предпосылки для того, чтобы внедрить новую систему для транспортировки зерна, создав разветвленную систему трубопроводов с полевых токов на элеватор. Сколько при этом должно освободиться автомобилей! И как резко снизятся потери зерна, ныне весьма чувствительные.

А перевозка новым способом строительных материалов: песка, гравия, щебня, известняка, цемента — должна при строительстве крупных сооружений: плотин, промышленных зданий — обеспечить экономии десятков миллионов рублей, ныне расходуемых на автотранспорт. Особенно большое значение «Транспрогресс» может приобрести для освоения вновь открытых сибирских нефтяных и газовых месторождений. В болотах, где каждый метр дается обычному автомобилю и даже трактору с трудом, где приходится чуть ли не на вертолетах возить самые обычные строительные материалы, контейнеры, бегущие по трубам, окажутся нецеликом транспортным средством. И расчеты это подтверждают.

А уголь, который возят в открытых полувагонах? А подача кормов в крупных животноводческих хозяйствах? Пневмотранспорт обеспечит необходимую гигиену, полную сохранность.

Много можно еще перечислять способов применения системы «Транспрогресс» в самых разных отраслях народного хозяйства. Но, пожалуй, наиболее эффективным будет использование ее принципов для организации городского пассажирского хозяйства. И такой проект уже есть — для Москвы. Его разработали СКБ «Транснефтеавтоматика» совместно с Главным архитектурно-планировочным управлением столицы.

Новый вид транспорта выбран потому, что он значительно дешевле метрополитена и точно так же бесшумен, сохраняет окружающую среду, не выделяет токсичных веществ. В качестве «стартового» участка первого в мире пассажирского пневмотранспорта выбран район подмосковного города Зеленограда. Потому что здесь четко выражены жилые и производственные зоны и направление пассажирских потоков. Трасса идет от железнодорожной станции последовательно через производственные территории и жилые районы.

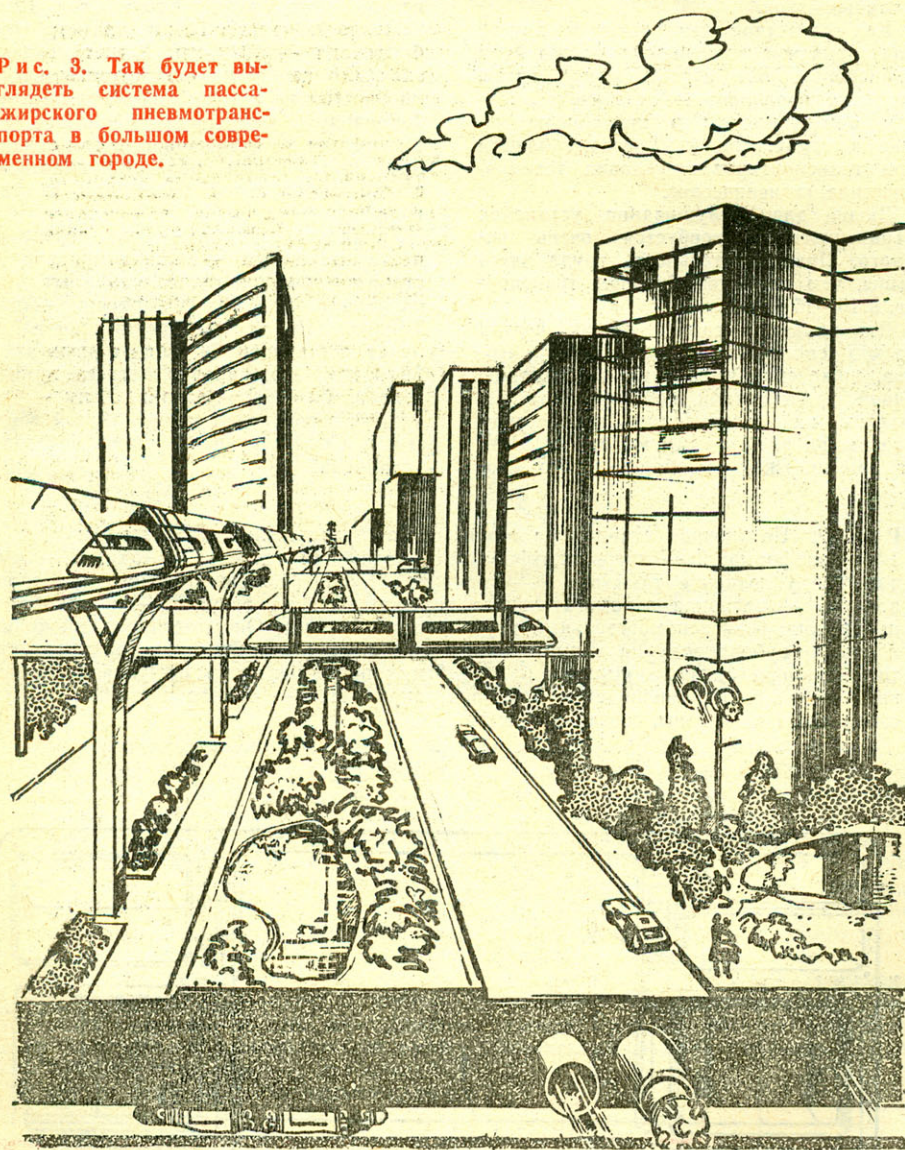
Шестикилометровая трасса будет состоять из двух тоннелей сечением 3×2 м. Материал тоннелей — железобетонные секции длиной 1,8 м. Трасса пойдет и просто на поверхности, и по эстакаде, и с заглублением в почву. Она будет иметь 4 станции.

Поезд будет состоять из нескольких — до десяти — вагонов, в каждый из которых вмещается 125 пассажиров. Он сможет развивать скорость до 90 км/ч.

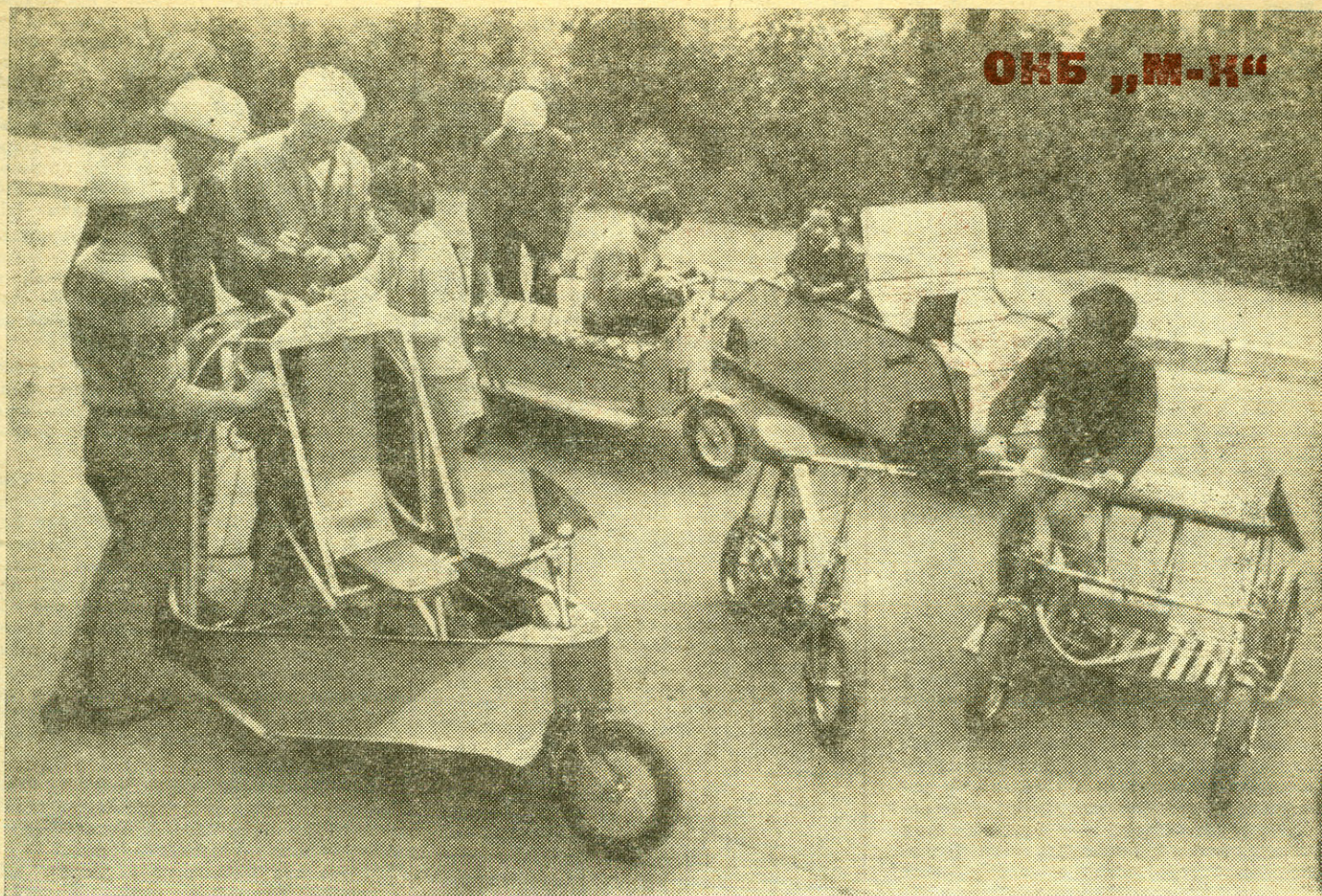
Кузов каждого вагона герметичный, цельнометаллический, несущий, имеет восемь дверей, две — в торцевых стенках. В переднем и заднем вагонах — кабины для водителя с приборами управления. На торцевых стенках установлены специальные уплотнительные манжеты.

Пневматический транспорт по провозной способности уступает только железной дороге и метрополитену. В Москве он может дополнять последний, осуществляя сообщение с аэропортами, зонами массового отдыха. А в городах, имеющих устойчивые потоки пассажиров, пневмотранспорт может служить основным средством сообщения.

Рис. 3. Так будет выглядеть система пассажирского пневмотранспорта в большом современном городе.



Р. ЯРОВ,
инженер



ОНБ „М-К“

А У НАС ВО ДВОРЕ...

Говорят, чудес не бывает. И все же... Загляните как-нибудь в свободную минуту во двор дома № 11 по 2-му Щукинскому проезду в Москве, и вы увидите самые настоящие чудеса! Они появляются на этом дворе вместе с удивительно подвижным седым человеком, окруженным пестрой стайкой ребятшек. Открыв небольшой аккуратный сарайчик, расположенный возле спортплощадки, седой человек извлекает из него одну за другой какие-то совершенно фантастические машины. Одна из них напоминает длинную-предлинную скамейку, к которой спереди, сзади и с боков приделаны колесики от детского самоката; другая, тоже четырехколесная, очень похожа на старинный броневик; третья — с мотоциклетным рулем спереди и пропеллером сзади — вообще ни на что не похожа, потому что таких машин в природе не существует. Буквально через несколько минут весь этот технический паноптикум оживает и начинает двигаться. По двору и подъездным дорожкам, окружающим жилые дома, мчится веселая, пестрая карусель машин, на которых и водители и пассажиры — дети. Мальчишки и девчонки — на равных правах. Поначалу кажется, что движение это хао-

тично и никем не регулируется. Но это только поначалу. Вглядевшись повнимательнее, можно обнаружить у перекрестка регулировщика с полосатой палочкой в руках и со свистком во рту. Регулировщику не больше десяти лет, но по деловитости он не уступит настоящему инспектору ОРУДа! А управляет движением, давая каждому водителю совершенно конкретные задания, все тот же седой человек — и становится очевидным, что во дворе идет умная, целенаправленная и полезная игра с детьми. Если же подняться на второй этаж соседнего дома, то в одной из квартир — заметим, специально отведенной для этого дела — вы увидите хорошо оборудованную детскую мастерскую, в которой делают и такие необыкновенные машины, и многое другое, что иначе, как чудесами, право же, не назовешь. И невольно хочется спросить, откуда все это взялось и кто этот седой человек, которого так любит малышня дома № 11 и прилегающего к нему микрорайона.

...Восемнадцать лет назад инженер Александр Сергеевич Абрамов вышел на пенсию. Нелегкая судьба и нелегкая работа этого человека остались позади. Пришла обеспеченная старость, заслуженный отдых.

Соседи-пенсионеры, лихо «забывавшие козла» в садике возле дома, ждали пополнения своих рядов. Но их надежды не оправдались: Александр Сергеевич остался равнодушным к домино, преферансу и шахматам. Его внимание привлекли дети. Дети во дворе. Раньше он их как-то не замечал: утром, когда он уходил на работу, младшие еще спали, а школьники сидели на уроках. Вечером, когда он возвращался с работы, во дворе уже никого не было. А теперь он видел их в течение всего дня и в течение всего дня удивлялся тому, что дети фактически предоставлены самим себе и никому до них нет никакого дела. Вот компания девочек; рисуют мелом на асфальте затейливые прямоугольнички, а затем, прыгая на одной ноге, играют в «классы»; мальчишки — в зависимости от времени года — гоняют мяч или шайбу. И так изо дня в день, из года в год... Припомнилось, что видел он все это еще в дни своей молодости. Неужели ничего не изменилось? И стало вдруг горько и обидно от сознания, что он до сих пор ничего не



отдал вот этим самым ребятам, живущим с ним в одном доме, в одном дворе, в одном микрорайоне, в одной стране, наконец! А мог отдать, если бы присмотрелся к ним повнимательнее и выкроил из своего бюджета времени два-три часа в неделю. Всего два-три часа!..

В ту ночь Александр Сергеевич долго не мог заснуть. Жена забеспокоилась: не заболел ли? Но он только отмахнулся: некогда болеть, когда такое дело... А на следующий день Абрамов сидел в кабинете начальника ЖКО и увлеченно знакомил его со своим планом детской работы в микрорайоне. Усталый начальник молча слушал Александра Сергеевича, постепенно проникаясь к нему доверием и симпатией. Слушал и думал: вот ведь как неожиданно открываются люди в своей душевной красоте! Ничего не просит для себя, ни на что не жалуется, как некоторые другие. Если и недоволен, то только тем, что дети в микрорайоне ничем полезным не заняты, слоняются без дела у подъездов, а ведь это немало и очень серьезно! Так начальник ЖКО Научно-исследовательского института неорганических материалов Николай Александрович Любимов стал единомышленником и союзником Абрамова. С их первой беседы и начинается история детского технического клуба ЖКО по Щукинскому проезду, 11.

Важной ступенью становления детского технического клуба был фотокружок. Он организован в 1965 году и работает до сих пор как нечто само собой разумеющееся — ведь каждому хочется заснять на память свои изделия, не говоря уже о неповторимых событиях во дворе... В фотокружке периодически занималось от 15 до 25 человек, в основном девочки. Аппаратуры вначале не было, Александр Сергеевич принес свой «Зенит», свой увеличитель, свои ванночки. Дома стало свободнее, потому жена не возражала. В красных уголках, стенных газетах, на досках Почета появились хорошие фотографии, сделанные учениками Александра Сергеевича. Многие родители этих ребят пришли в лабораторию и стали активными помощниками Абрамова в организации кружка юных техников. Это был следующий этап работы. Кружок стал своеобразным фундаментом сегодняшнего клуба, в основу всей деятельности которого положена формула: «От мечты — к познанию, от познания — к действию». Мечта — основное слагаемое этой формулы, наверное, потому, что сам Александр Сергеевич по натуре мечтатель. Конструкции, которые он предлагает ребятам, идут от мечты, от фантазии. В процессе их реализации он учит детей прежде всего мечтать, фантазировать и только после этого пилить, строгать, закручивать гайки.

— Мне очень нравится термин «мозговая атака», — говорит Александр Сергеевич. — Поэтому в процессе постройки новой машины я создаю для участников работы такие ситуации, в которых они вынуждены выкрутить голову, внося и отстаивая свои собственные решения того или иного узла, той или иной детали. Наверное, такой метод можно назвать «приглашением к творчеству».

Вот так, в непрерывном, хорошо

продуманном коллективном поиске, проводит свои педагогические часы Александр Сергеевич Абрамов. А когда удается побить наедине, он занимается любимым делом: конструированием оригинальных двигателей внутреннего сгорания. Скажем прямо — в этой области фантазия Александра Сергеевича неистощима. Десятки проектов, один другого замысловатее, возникают на его чертежной доске. По некоторым из них построены действующие модели. Они представляют практический интерес, но мы не будем о них говорить сейчас: это тема для самостоятельной статьи. Целесообразно вкратце рассказать о той самоходной технике, которая как бы символизирует последнее слагаемое формулы «мечта — познание — действие». Детей не увлекают макеты и неподвижные машины. Более того: эти «мертвяки» могут вообще отбить на всю жизнь столь свойственную детям тягу к техническому творчеству. Другое дело, если можно самому сесть за руль и почувствовать рядом со своим живое биение механического сердца, отзывчивого и послушного...

Сначала в клубе появились два недорогих мопеда, соединенных простенькой рамой-платформой в четырехколесный агрегат. Зачем? Ведь мопед сам по себе неплохое транспортное средство. Но... для человека, уже умеющего им пользоваться. А как обучить неумеющих?

Спарка — отличная машина для этой цели. На спарке можно ездить, пользуясь одним или двумя моторами — по желанию. На спарке можно совершенно безопасно ездить вдвоем, втроем и даже четвером — в зависимости от конструкции соединительной рамы-платформы. Наконец, ее можно применять в качестве хозяйственной машины. Осенью ученики Александра Сергеевича вывозят на спарке опавшие листья с территории микрорайона, что приводит в умиление дворников и даже самого начальника ЖКО. Спарка — идеальная машина для практического изучения правил дорожного движения. Вот какая удивительная вещь — спарка!

Другая машина, которой ребята особенно гордятся, — это «автолинейка», или «автоскамья». Она оснащена подвесным лодочным мотором! По всем данным, Александр Сергеевич первым в нашей стране применил подвесной лодочный мотор для этой цели. Здесь он шел непосредственно от мечты, от фантазии. Мечта стала очень удачной действительностью, и теперь можно уверенно сказать: самоделкиники, смелее применяйте в своих машинах (микроавтомобилях, мотонартах, АВП и т. д.) силовые головки подвесных лодочных моторов! А. С. Абрамов убедительно доказал целесообразность такого решения.

...Проект «автолинейки» обсуждался долго и оживленно. Основная идея была предложена Александром Сергеевичем. Он сделал это ненавязчиво, с успехом применив и здесь свою излюбленную игровую форму работы с детьми. Как-то вечером, придя на занятия кружка, ребята увидели странное сооружение: посреди комнаты стояла длинная деревянная скамья, а

к ней с помощью гвоздей и проволоки были прикреплены колеса, руль, лодочный подвесной мотор и садовые алюминиевые стульчики. Посыпались вопросы: кто, когда и для чего это сделал? Александр Сергеевич молчал и лукаво улыбался. Он провозился целую ночь, чтобы приготовить ребятам такой сюрприз, а заодно и самому посмотреть, что может получиться из очередной задумки, так сказать, в масштабе 1:1.

— Посмотрите сначала, разберитесь, что к чему, а потом уж высказывайте свое мнение, — сказал он наконец и сел за руль своего сооружения. — Может быть, и покатаемся когда-нибудь на этой штуке!

Ребята заинтересовались. А можно ли? Шутит, наверное, Александр Сергеевич! Ведь таких машин никто еще нигде не видел: два колеса по бокам, одно спереди, одно сзади!

— Сейчас, друзья, объясню, — сказал Александр Сергеевич и вынул из шкафа маленькую модель, которая была очень похожа на стоящую посреди комнаты скамью с колесиками. Двигая ее по столу, Александр Сергеевич показал, какими преимуществами она обладает по сравнению с машинами обычной схемы — четырехколесными, трехколесными и двухколесными. Ребята искренне удивились: а почему же такая схема до сих пор не применяется? Почему таких машин мы не встречаем на улицах и дорогах?

Александр Сергеевич поднял руку, требуя тишины: «Ответ получим, если сумеем ее построить! Ведь у нас есть для этого все возможности!»

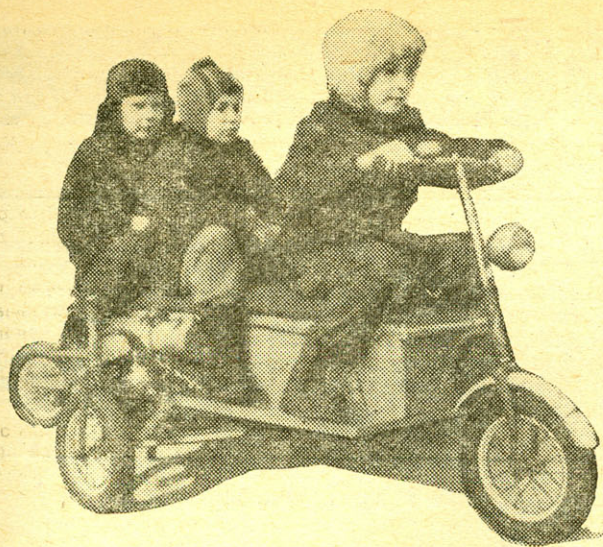
Через два месяца после этого обсуждения пахнущую свежей краской «автоскамейку» выкатили во двор. Оля Подлужная, Николай Морозов и Николай Ерохин чувствовали себя именинниками: то была их работа, их мечта, ставшая явью. «Автоскамейка» ездил по двору, затем по московским улицам, в день смотра самоделных автомотоконструкций, наконец, по аллеям Выставки достижений народного хозяйства СССР. Ее создатели были награждены дипломами и медалями.

Аэромобиль — третья по счету оригинальная самоходка, построенная под руководством Александра Сергеевича. Детский самокат, мотор от пилы «Дружба», сиденье и нехитрая рамка-ограждение для пропеллера. Зимой колеса можно заменить лыжами или коньками. Получатся аэросани. Скорость до 45 км/ч.

В заключение хочется сказать о том, что через клуб ЖКО НИИИМ, через руки А. С. Абрамова прошло уже два поколения дворовых ребят. Старшие мальчики отслужили положенный срок в Советской Армии и вернулись к Абрамову, став его помощниками.

— Я счастлив, — говорит Александр Сергеевич, — от постоянного общения с молодежью. Можно сказать, молодежи сам. И вдвойне счастлив оттого, что у меня выросли такие хорошие ученики: Коля Ерохин, Коля Морозов, Наташа Аббакумова, Ирина Нагай, Оля Подлужная и другие. Им я со спокойной душой передаю руководство нашим клубом. Они справятся!

Г. МАЛИНОВСКИЙ



А. АБРАМОВ,
руководитель
детского технического
клуба ЖКО НИИИМ

ПО АСФАЛЬТУ — С ЛОДОЧНЫМ МОТОРОМ

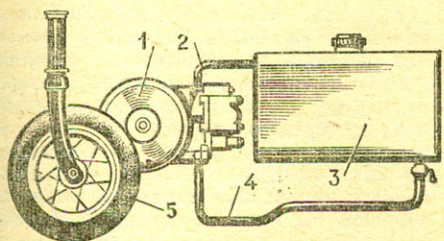


Рис. 1. Термосифонная система охлаждения двигателя:
1 — двигатель; 2 — входной трубопровод; 3 — бачок с водой; 4 — выходной трубопровод; 5 — ведущее колесо.

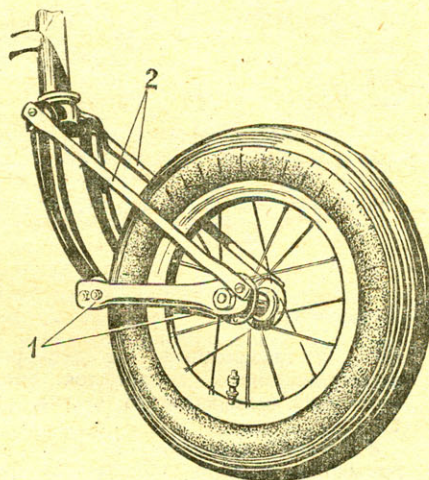


Рис. 2. Вилка заднего колеса:
1 — дополнительные перья; 2 — подкосы.

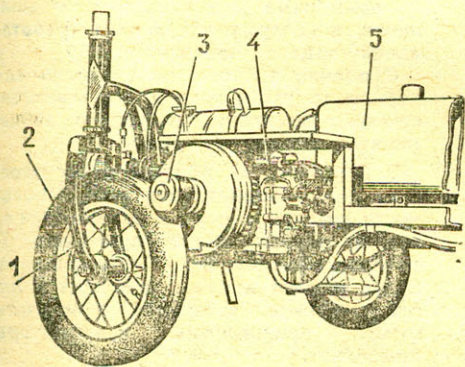


Рис. 3. Двигатель и ведущее колесо:
1 — вилка ведущего колеса, закрепленная неподвижно; 2 — колесо; 3 — фрикционный ролик; 4 — двигатель; 5 — бачок с водой.

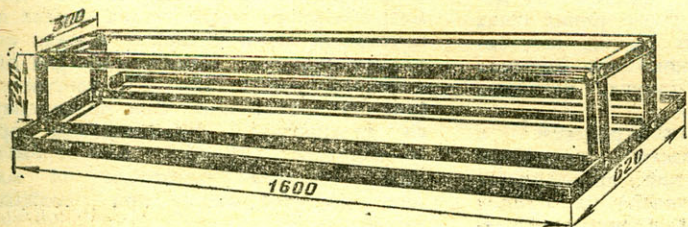


Рис. 4.
Каркас
кузова.

Прочитав заголовок, можно подумать: мотор находится в ремонте. Ничего подобного. Этот пятицилиндрый «Прибой» в отличном состоянии. Но установлен он не на лодке, а на оригинальном четырехколесном самодвижущемся экипаже, спроектированном и построенном в детском техническом клубе ЖКО Научно-исследовательского института неорганических материалов.

Машина, не без основания названная «Уникумом», является первой удачной попыткой применения серийной силовой головки лодочного мотора на сухопутном экипаже. Как известно, отечественные лодочные моторы «Прибой», «Ветерок» всех типов, «Москва», «Нептун» и «Вихрь» имеют водяное охлаждение (заборной водой). Вода подается помпой в зарубашечное пространство двигателя, а затем проходит через дейдвуд, где охлаждает выхлопные газы и выбрасывается наружу.

На «Уникуме» применена замкнутая термосифонная система: десятилитровый бачок с водой (рис. 1) позволяет длительное время эксплуатировать двигатель даже в очень жаркую погоду.

«Уникуму» имеет ходовую часть, собранную из деталей детских самокатов, на четырех колесах, расположенных по схеме «ромб»: переднее — рулевое, заднее — самоориентирующееся и два по бокам (одно из них — левое — является ведущим). Все четыре колеса крепятся к каркасу машины с помощью передних вилок от детского самоката; вилки боковых колес закреплены неподвижно. Руль — велосипедного типа (в передней части машины использована полностью рулевая колонка самоката). Вилка заднего колеса переконструирована, как показано на рисунке 2. Такая схема расположения колес обеспечивает машине исключительно высокую маневренность. Например, повернув переднее колесо на 90° вправо, можно заставить ее разворачиваться на месте!

Привод от мотора к ведущему колесу осуществляется фрикционным резиновым роликом, установленным на маховике (рис. 3), который прижимается к колесу ножной педалью. Нажав на педаль, можно весь мотор передвинуть в сторону колеса; специальная пружина возвращает мотор назад, когда педаль отпущена. Запускают двигатель самоубирающимся шнуром (так же, как и на лодке).

Каркас кузова машины собран из дюралюминиевых уголков 30×30 мм на болтах с гайками (рис. 4) и обшит фанерой толщиной 6 мм на болтах М 5 мм с шайбами и гайками. Нижняя часть каркаса имеет двойной слой фанеры — для крепления к ней труб, несущих на себе самокатные вилки.

Тормозная система от спортивно-туристского велосипеда, на одно переднее колесо. Рычаг тормоза расположен справа на руле. Кроме того, очень эффективно торможение мотором — уменьшением оборотов или выключением зажигания.

Постройка «Уникума» не потребовала никаких сварочных и токарных работ. Сборка выполнялась с помощью простейших слесарных инструментов.



**ВДНХ —
школа
новаторства**

ДЕРЕВЯННОЕ

Говорят, на Урале в трудные годы разрухи после гражданской войны один умелец построил автомобиль, в котором все было деревянное, даже двигатель.

Однако если этот мастер так же легендарен, как лесовоский Левша, то вот использование дерева вместо металла в самых ответственных узлах многих современных машин: прокатных станов, тракторов, подъемных кранов, комбайнов — совсем не предание, а реальность

наших дней. Это не раз свидетельствовали экспозиции ВДНХ СССР, а сама технология применения древесины в машиностроении, разработанная в Воронежском лесотехническом институте, отмечена медалями Выставки достижений народного хозяйства СССР.

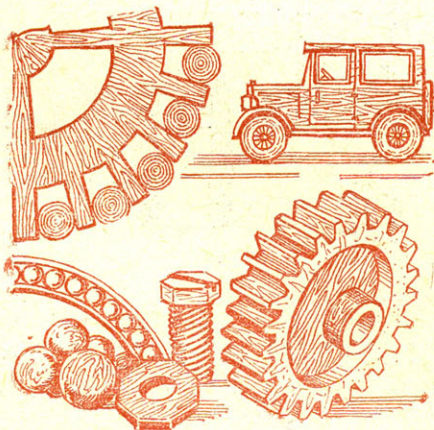
Предлагаем вниманию молодых новаторов, участников НТТМ, краткое описание этой технологии по материалам ВДНХ СССР.

Сегодня нашу школу ведет директор павильона «Лесное хозяйство и лесная промышленность»
В. И. СИНЮХИН

Еще древние строители заметили: достаточно промахнуться молотком, забивая гвоздь в гладко струганную доску, — на ее поверхности образуется вмятина. И если следующий гвоздь приходится на то же место, он входит труднее: под действием удара древесина уплотнилась, стала тверже.

Эти свойства природного волокнистого материала были всесторонне изучены профессором Воронежского лесотехнического института П. Н. Хухрянским. Исследования, проведенные на кафедре древесиноведения, дали поразительные результаты: подвергнутое равномерному уплотнению хотя бы под небольшим прессом, дерево обретало совершенно новые качества, позволявшие ему с успехом соперничать даже с металлом.

Из этого дешевого, бросового сырья, которое раньше годилось лишь на дрова да небольшие поделки, получался совершенно новый материал, обладавший большой прочностью и износостойкостью. Настолько большой, что открывалась возможность делать из него многие детали машин, которые до



того изготавливались из дефицитных антифрикционных материалов: бронзы, текстолита, специального чугуна, баббита.

В лесной глухомани, в цехах лесопромхозов и деревообделочных предприятий, в условиях ремонтных мастерских, на обычном оборудовании стали рождаться из прессованной древесины самые различные детали для многих видов современных машин и механизмов. На Урале, например, этот материал очень быстро нашел применение в опорных узлах мощного заводского оборудования.

На Лысьвенском металлургическом заводе применили изготовленные из прессованной древесины шестерни, вкладыши подшипников мостовых кранов, цинкованных и лудильных аппаратов, втулки транспортеров, ленточных конвейеров. Ценный опыт накоплен на заводе «Строймаш» (Славянск Донецкой области), где освоили десятки наименований различных деталей из дерева, в том числе в узлах трения таких серийно выпускаемых машин, как бетономешалки, что сэкономило большое количество бронзы, чугуна, повысило долговечность техники.

В леспромхозах Ленинградской и Новгородской областей построены специальные цехи для производства пресс-древесных деталей из отходов деревообработки. В Боровичском лес-

промхозе, например, налажен выпуск полых цилиндрических подшипников и втулок. Эти детали, изготавливаемые из березы, хорошо выдерживают нагрузки, предохраняют сопряженные с ними трущиеся металлические части от быстрого истирания, долго держат смазку.

В целом стоимость березовых подшипников во много раз ниже бронзовых и даже текстолитовых. Практика показала, что на мелкосортовом сталепрокатном стане, к примеру, подшипники из бронзы служат 15 смен, из текстолита — 40, а наборный вкладыш из прессованной древесины — 50 смен. Причем деревянные детали не только не стирают, но даже полируют металлические валы в процессе эксплуатации.

Известно, что узлы трения на больших скоростях нагреваются, а дерево намного хуже проводит тепло, чем металл. Значит, неизбежен перегрев! Нет. Здесь выручает еще одно свойство пресс-древесины: изготовленные из нее детали отлично работают на смазке... водой. При этом вода одновременно играет роль охладителя, отводящего излишки тепла. Такая смазка применима для наборных подшипников, в которых древесина работает своей торцевой поверхностью.

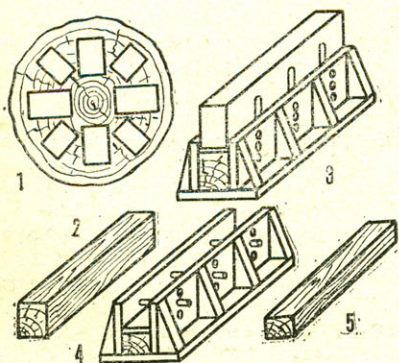
Особенно эффективно показало себя дерево в узлах трения сельскохозяйственных агрегатов, постоянно забивающихся землей и песком.

В Воронежской области пресс-древесину для восстановления работоспособности деталей и узлов сельхозмашин одним из первых начало применять Таловское объединение «Сельхозтехника». Здесь дерево надежно работает в плугах и сепяках, тракторах и кольчатых катках, луцильниках, культиваторах, комбайнах.

Прессовка состоит из следующих операций. Из соответствующей по диаметру и длине части ствола дерева на круглопильных и токарных станках получают черновые заготовки — для одноосного (рис. 1) или для контурного (рис. 2) прессования. Они подвергаются трехкратному пропариванию при температуре 100—110° по 30 мин. при толщине заготовки 10 мм, или до 140 мин. при толщине до 40 мм.

Рис. 1. Одноосное прессование древесины:

1 — раскрой ствола на черновые заготовки; 2 — брус-заготовка; 3 — пресс-форма с заготовкой под пресс; 4 — фиксация шпильками запрессованной заготовки; 5 — заготовка после прессования и сушки.



МАШИНОСТРОЕНИЕ

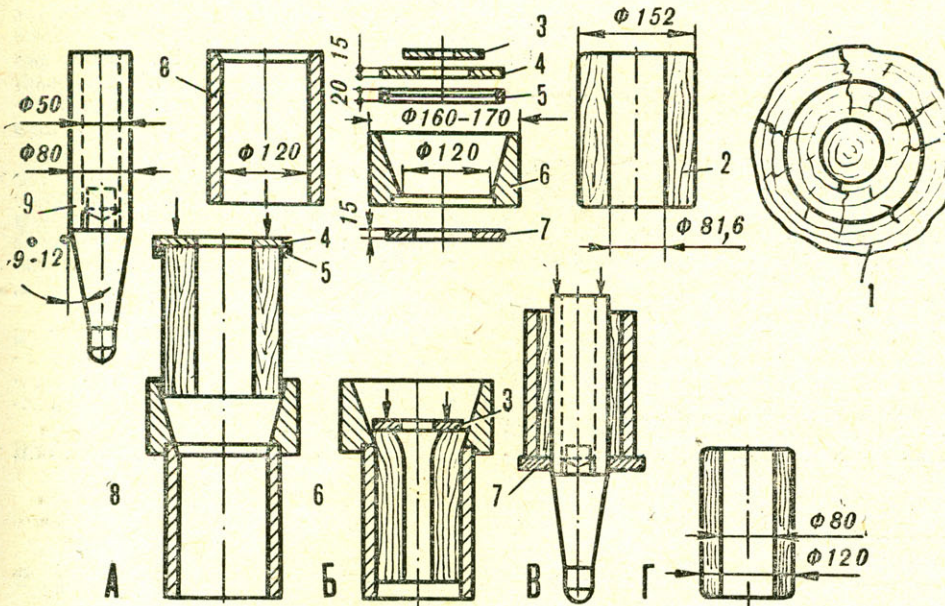


Рис. 2. Контурное прессование: 1 — разметка черновой заготовки; 2 — цилиндр-заготовка; 3, 4, 7 — шайбы; 5 — кольцо; 6 — приемный корпус; 8 — готовая пресс-форма; А — пресс-форма с заготовкой под прессом; Б — запрессованная заготовка; В — запрессовка пуансона; Г — заготовка после прессования и сушки. Все размеры даны ориентировочно.

Трижды пропаренные заготовки складывают на стеллажи и выдерживают в сухом помещении в течение 3—12 суток. При этом влажность древесины понижается до 16—18%; усушка составляет 5—6% от первоначального размера заготовки.

Непосредственно перед прессованием черновые заготовки снова пропаривают для увеличения эластичности древесины. «Баня» длится в зависимости от толщины заготовки — от 8 до 25 мин. и более при температуре до 95°. Затем заготовки для одноосного пресс-

сования закладываются в формы (рис. 1) и устанавливаются под пресс, после чего медленно наращивается давление. Запрессованная заготовка фиксируется в пакете с помощью шплек и выдерживается в сушильной камере до тех пор, пока не будет легко выпадать из формы.

Для контурного прессования полая заготовка после пропаривания смазывается изнутри и снаружи автолом или смесью его с графитом или тальком. Потом на заготовку надевают кольцо, чтобы предохранить торец от растрескивания, и накладывают шайбу (рис. 2). Под пресс устанавливают форму, а на нее приемный конус, в который и направляют смазанную заготовку. После запрессовывания в заготовку вдавливают пуансон. Скорость запрессовывания — 200—300 мм/мин.

Заготовки в пресс-формах сушатся в камерах при температуре 110—130°, пока не станут легко выниматься из формы. Пуансон выпрессовывается до выемки заготовки, чтобы не повредить ее, так как усилие может достигать 1 т. Для предохранения от последующего растрескивания полученные заготовки покрывают тонким слоем парафина или помещают на 30—40 мин. в нагретое масло, а затем — в холодное. Теперь заготовка пригодна для механической обработки и изготовления детали на обычных металлорежущих станках.

Стоимость деталей из прессованной древесины в 5—15 раз ниже, чем бронзовых.

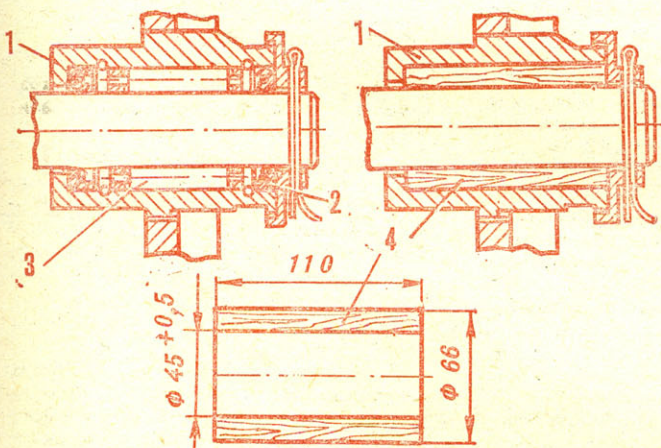
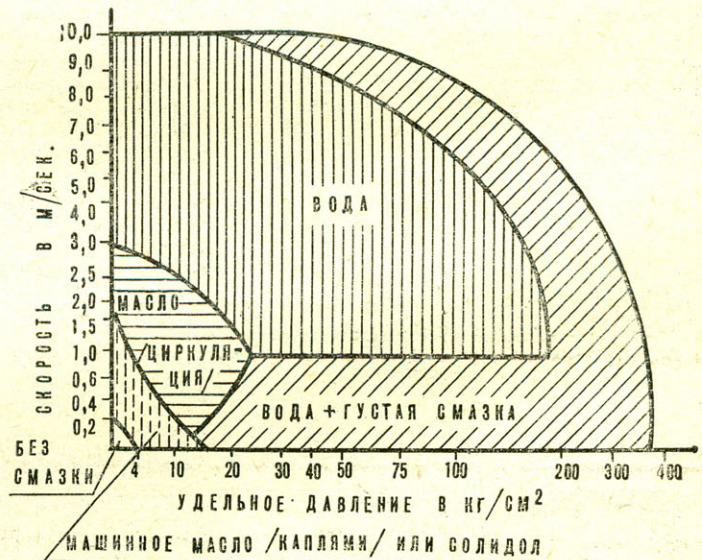


Рис. 3. Применение втулки из пресс-древесины в узле трения: 1 — корпус подшипника; 2 — самоподвижный сальник; 3 — роликовый подшипник; 4 — деревянная втулка вместо подшипника.

Рис. 4. Диаграмма допустимых нагрузок и выбора смазок.



На водоемах Урала в последние годы стали появляться катамараны из пенопласта. Они непопулярны, удобны в эксплуатации, долговечны и просты в изготовлении. На рисунке изображена конструкция такого катамарана. Его размеры: 3750×1600 мм, толщина пластин от 40 до 150 мм, высота поплавок 200 мм и ширина 400 мм. Вес 1 м³ пенопласта составляет около 20 кг. Пластины вырезают на специальном приспособлении проволокой из нихрома, нагретой до 200—250°, или на специальном станке, конструкция которого описана в № 9 журнала «Моделист-конструктор» за 1971 год.

Диафрагму носовой части (2 шт.), перегородки (4 шт.), шпангоут (4 шт.) изготавливают из фанеры толщиной 12 мм. Стяжные трубы, которые служат для крепления деталей, — дюралюминиевые, однако приемлемы и тонкостенные стальные; годятся для стяжки также дюралюминиевые стержни Ø 10—12 мм. Резьбу на трубах Ø 1/2" нарезают клуппом или плашкой, а на стержнях — плашкой с основной метрической резьбой [M10].

Твори, выдумывай,
пробуй!

КАТАМАРАН ИЗ... ПЕНЫ

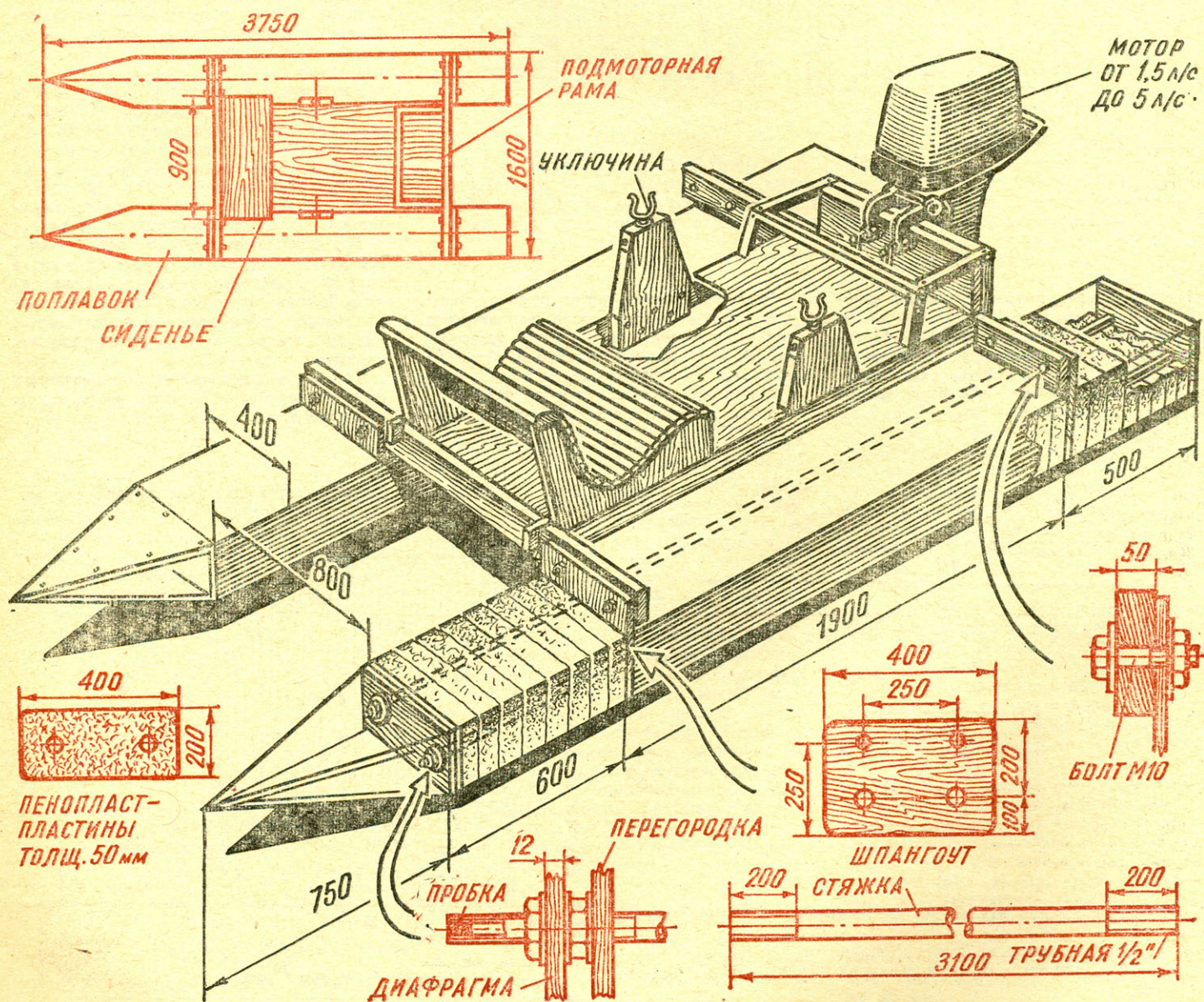
Перед сборкой поплавков широкие поверхности пластин покрывают масляной краской или эпоксидным клеем и стягивают стальными трубами при помощи гаек. Затем наружные поверхности оклеивают тонкой бязью или стеклотканью в два-три слоя на эпоксидной смоле или на масляной краске. Носо-

вая часть поплавков катамарана делается отдельно из алюминиевых уголков 25×25 мм и обшивается тонким (0,5 мм) листовым алюминием. Металлическая конструкция имеет фанерную диафрагму, скрепленную болтами М5 с уголками; детали алюминиевой обшивки соединены заклепками.

Крышки из фанеры или листового дюралюминия толщиной 1—1,5 мм прикрепляются винтами к уголкам носовой части. Носовую часть насаживают на концы стяжных труб и закрепляют гайками, как показано на рисунке. Затем ее заполняют кусками пенопласта и закрывают крышкой.

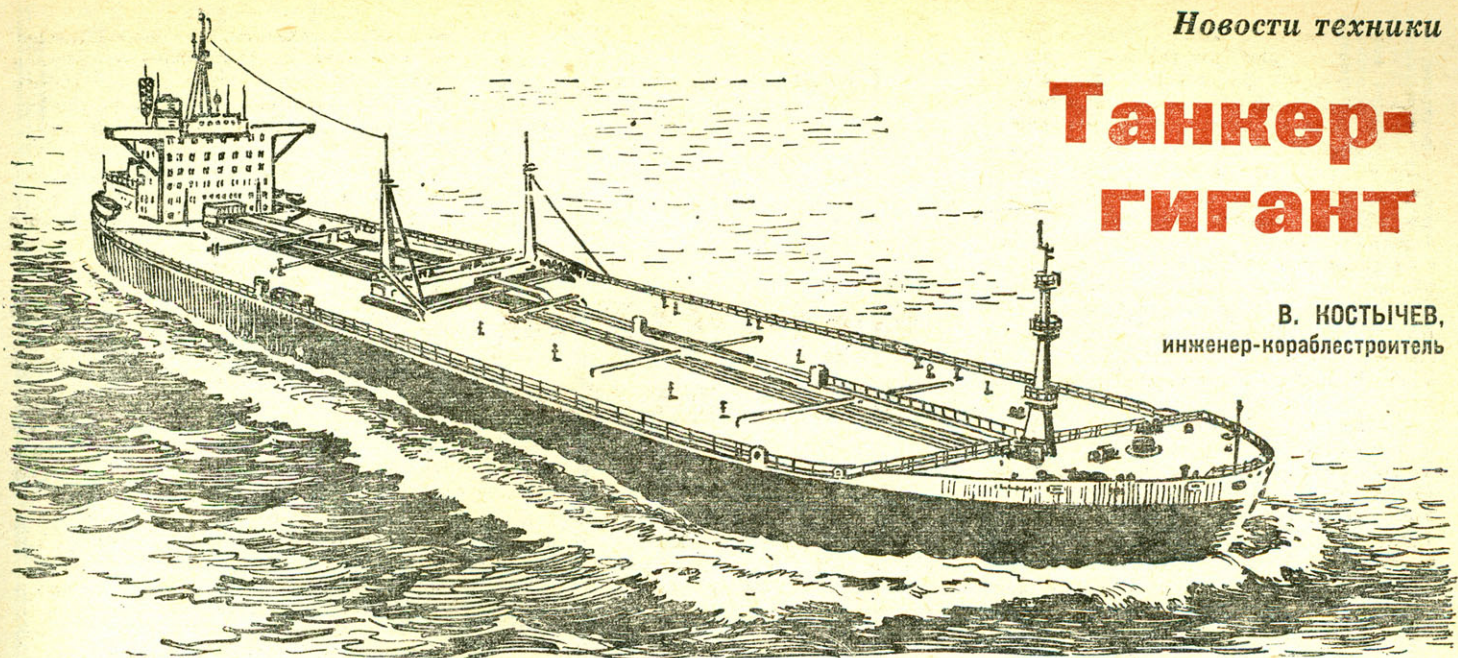
Надстройку (палубу) собирают из деревянных брусков и реек. Вся конструкция крепится к шпангоутам восемью болтами с гайками. Для передвижения по воде в корме устанавливается лодочный мотор мощностью 1—5 л. с. (например, «Чайка», «Салют» или «Прибой»). Можно плавать и на веслах, сделанных из тонкостенных дюралюминиевых труб. Возможна также установка на катамаране косога паруса площадью до 3 м².

А. КОПЫЛОВ



Танкер-гигант

В. КОСТЫЧЕВ,
инженер-кораблестроитель



Наиболее простой и экономичный способ перевозки нефти — транспортировка с помощью крупнотоннажных танкеров. Поэтому перед советскими судостроителями была поставлена задача пополнить отечественный морской флот такими судами.

Проведя всесторонние тщательные расчеты, судостроители пришли к выводу, что крупнотоннажный танкер должен иметь следующие главные размерения: длина наибольшая ($L_{нб}$) — 295,2 м, длина между перпендикулярами (L) — 277,1 м, ширина (B) — 45 м, высота борта (H) — 25,4 м, осадка (T) — 17 м, полная грузоподъемность (P) — 150 000 т, водоизмещение полное (D) — 181 200 т, скорость хода (V) — 17 узлов.

По своему архитектурно-конструктивному типу танкер гладкопалубный, без средней надстройки, юта и переходного мостика. В носовой части имеет короткий полубак, носовые образования бульбообразные. Крейсерская корма в надводной части срезана по типу транца. Жилая надстройка в корме внешне упрощена и выполнена в форме семярусной башни.

Отношения L/B крупнотоннажных танкеров лежат в пределах 6,4—5,9, а B/T в диапазоне 2,5—2,9.

Однако при отношении L/B судов и моделей ниже 6 и при коэффициенте общей полноты 0,85 возникают проблемы, связанные с обеспечением устойчивости модели на курсе, ее ходкости.

Маневренные качества танкера повысятся за счет подруливающих устройств в носу и на корме. Крупнотоннажные танкеры, построенные в Советском Союзе, будут самыми быстроходными благодаря применению на них гребного винта в стационарной направляющей насадке.

Согласно классификационным требованиям Федерации судомодельного спорта СССР проектируем модель II класса, которая будет иметь наибольшую длину

(L_5) — 1475 мм, длину по конструктивную ватерлинию (L) — 1385 мм, ширину (B) — 225 мм, высоту борта (H) — 127 мм, осадку по КВЛ (T) — 85 мм. Эта модель уменьшена в 200 раз по сравнению с прототипом.

На рисунках дана форма форштевня и ахтерштевня и вид «Корпус», а в таблице ординат приведены разработанные ординаты всех шпангоутов, ватерлиний и палуб, а также возвышение над основной плоскостью точек пересечения шпангоутов с батоксами, палубами и прочим. По этим точкам можно построить теоретический чертеж модели II класса, соответствующий принятым в судомоделизме классификационным требованиям.

Для постройки модели вычертим 10 основных шпангоутов, а в первых и последних шпациях получим дополнительные шпангоуты: $1/4$, $1/2$, $3/4$, $1 1/2$, $2 1/2$, $3 3/4$, $4 3/4$, $5 1/2$, $6 3/4$.

Общий вид модели крупнотоннажного танкера, данный на страницах 16 и 17, вполне соответствует модели VIII-B класса по принятым классификационным требованиям.

Корпус модели II класса можно изготовить из листового металла или стеклопластика.

Последовательность изготовления корпусов моделей была подробно описана ранее.

На нефтеналивных судах применяются отечественные танкерные шлюпки с водяной защитой, их пассажировместимость 30 человек. Главные размерения $8,6 \times 2$; $6,5 \times 2,3$ м. На шлюпках установлен двигатель мощностью 19 л. с., позволяющий развивать скорость 6 узлов. На рисунке изображен общий вид танкерной шлюпки в масштабе 1:100.

Руль, гребной винт и стационарную направляющую насадку на модели изготавливают из латуни. Затем их полируют и покрывают защитным лаком.

Рубки и надстройки можно изготовить из белой жести. По чертежу общего вида

и по рисунку на странице 19 обрабатывают прямоугольные отверстия иллюминаторов. После покраски деталей с внутренней стороны клеивают прозрачную пленку, которая заменит стекла иллюминаторов.

На модели ширина трапов между леерными стойками составляет не более 4 мм. Леерные стойки высотой 5,5 мм устанавливают на расстоянии 6—7,5 мм одна от другой.

В местах расположения спасательных шлюпок лееры делают из проволоки, имитирующей стальной трос. В местах установки рульсов и портиков в фальшборте устанавливают цепочки ограждения.

Высота дверей должна быть 9—10 мм при ширине 3—4 мм. На верхней палубе модели установлены четыре танкерные шлюпки с водяной защитой.

ОКРАСКА МОДЕЛИ

Надводный борт, кнехты, рульсы, тросовые вышки и другие дельные вещи, надписи и номера на шлюпках красят черным. Переменная ватерлиния, подводная часть корпуса, марка дымовой трубы красного цвета. Козырек полубака, надписи на борту, грузовые марки, рубки, надстройки, стойки и металлические поручни палубных трапов, шлюпбалки, дымовая труба — белые.

Трапы, волноотвод, горловины танков, палубы мостиков, забортные трапы, рабочий катер покрывают серой краской. Мачты, колонны, грузовые стрелы, кран, флажштоки и вентиляторы — цвета слоновой кости (палевый). Эмблема на марке дымовой трубы (серп и молот) — желтый крон. Спасательные шлюпки — оранжевые (яркие).

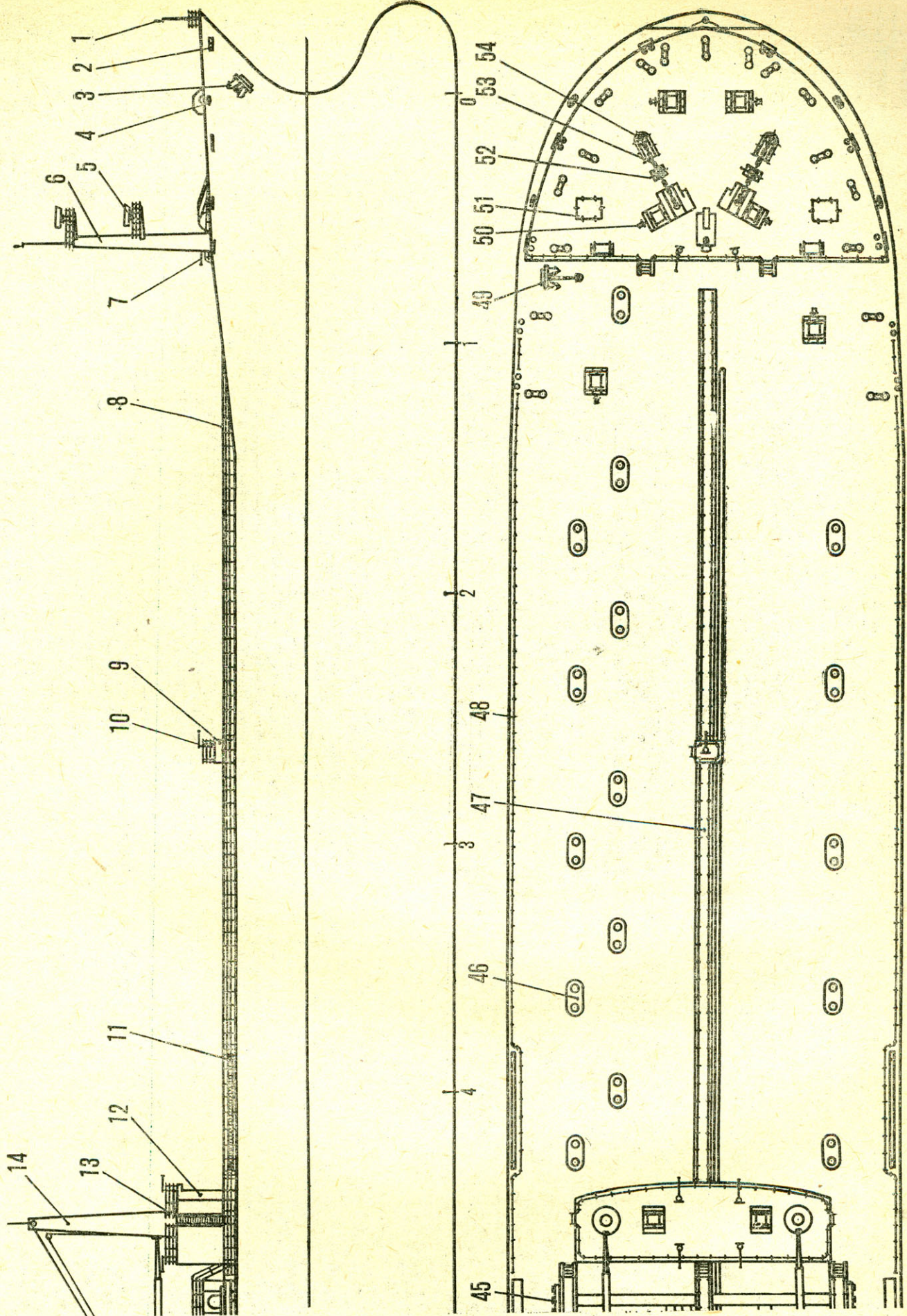
Подводную часть корпуса модели можно окрасить и в темно-зеленый цвет.



15 — стрела грузовая; 16 — переходная порожка; 17 — колонна; 18 — площадка; 19 — жилая надстройка; 20 — ходовая рубка; 21 — антенна стручковая; 22 — антенна радиолокатора; 23 — антенна коротковолновой связи; 24 — грот-мачта; 25 — дымовая труба; 26 — край электрический; 27 — малый рабочий катер; 28 — корневой флагшток; 29 — руль полуподвесной балансирующий;

30 — стационарная направляющая насадка; 31 — гребной винт; 32 — люк; 33 — кнехт прямой (сварной); 34 — лебедка швартовная автоматическая; 35 — роульсы; 36 — вьюшка швартового троса; 37 — танкерная шлюпка; 38 — шлюпочная лебедка; 39 — грузовое насосное отделение; 40 — переходной трап; 41 — волноотвод; 42 — грузовой трубопровод; 43 — рожки для крепления

для мачтовых шлангов; 44 — опора для шлангов; 45 — основные палубные приемышки нефти; 46 — горловина танков; 47 — палубный переходной трап; 48 — леерное ограждение; 49 — якорь западной; 50 — якорно-швартовная лебедка; 51 — сходной люк; 52 — кулачковый стопор якорной цепи; 53 — якорные цепи; 54 — ограждение якорного клюза.



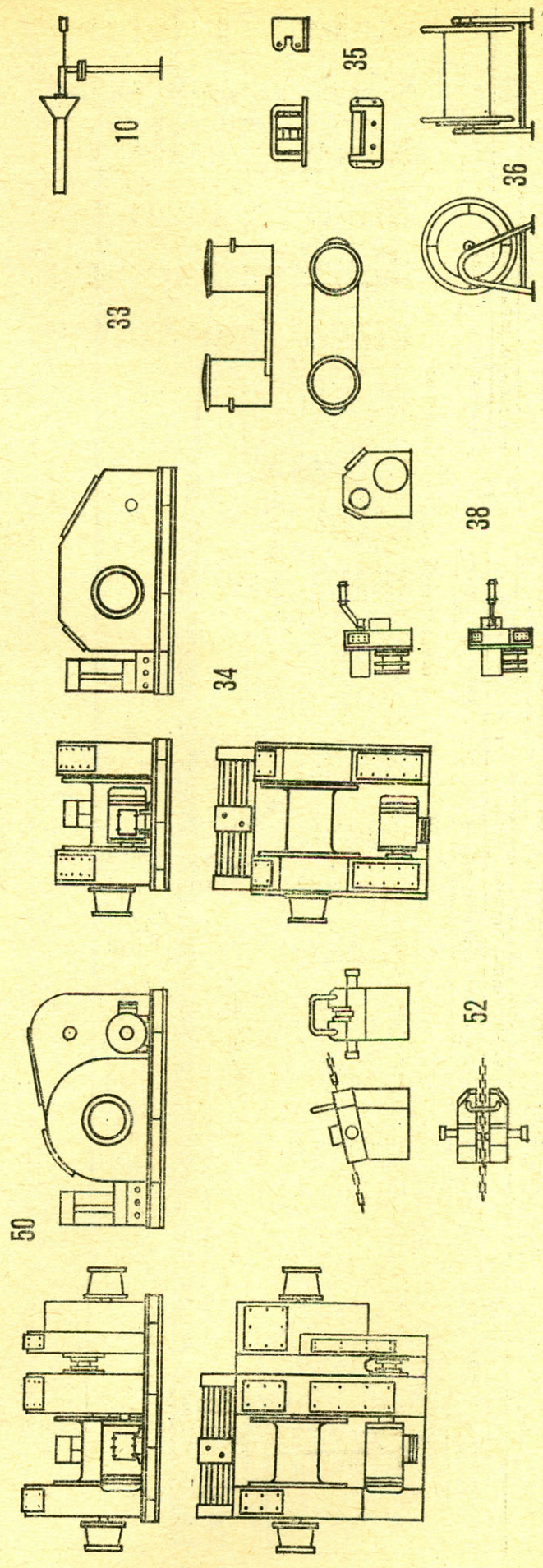
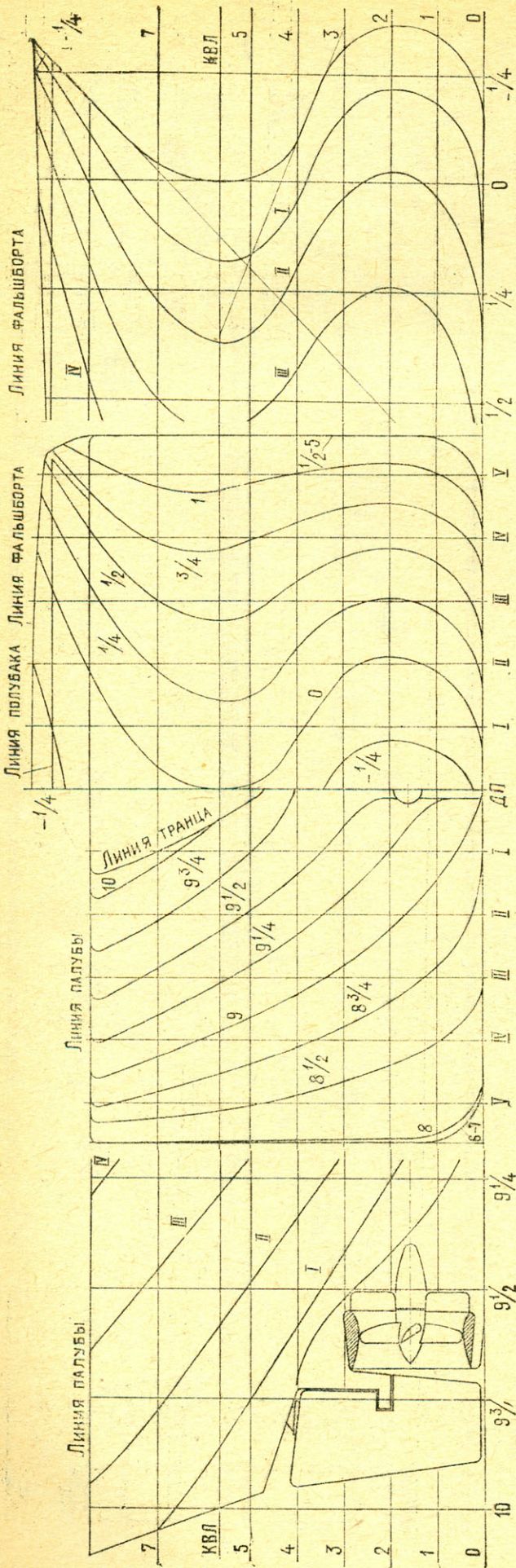
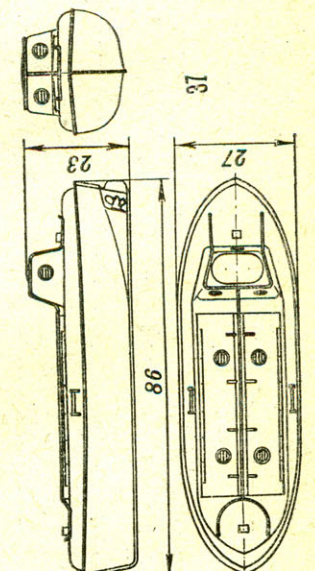
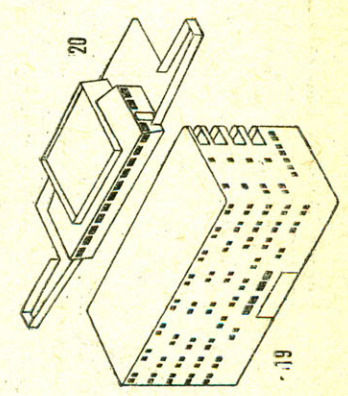
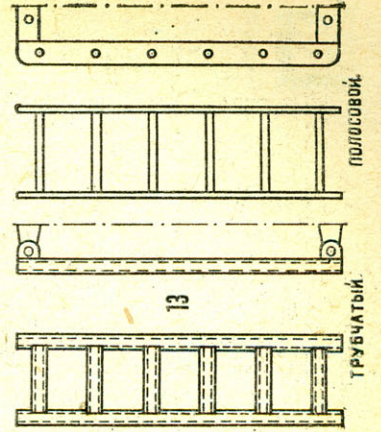


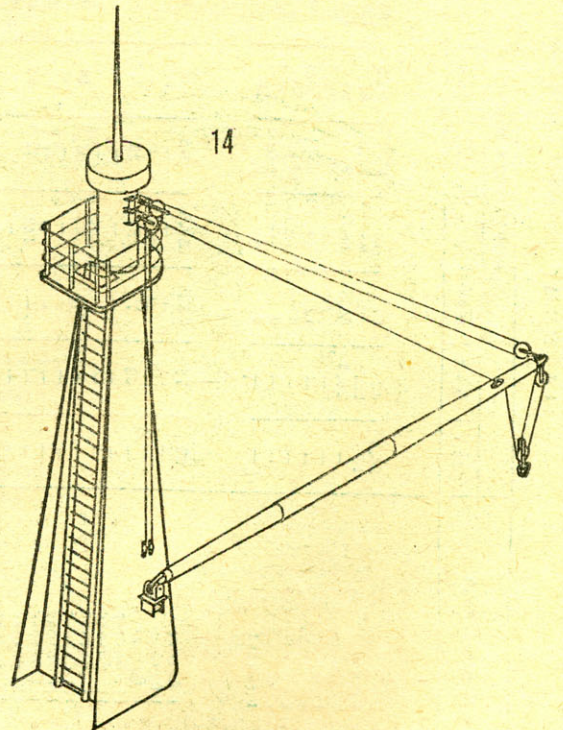
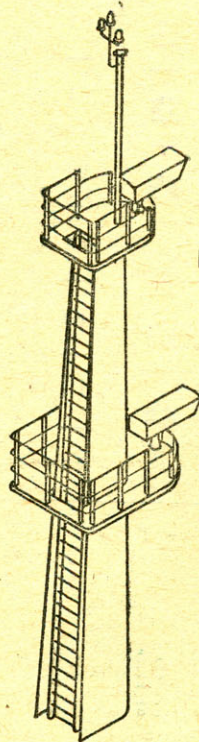
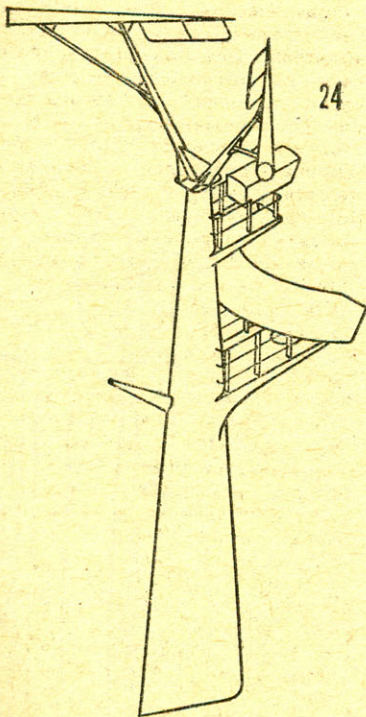
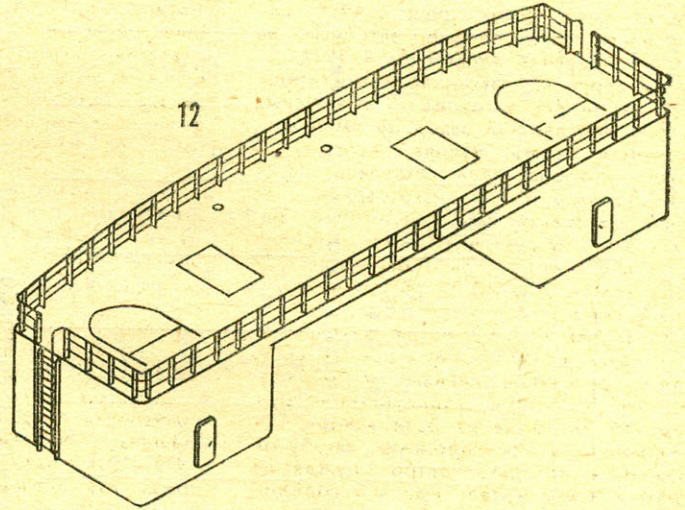
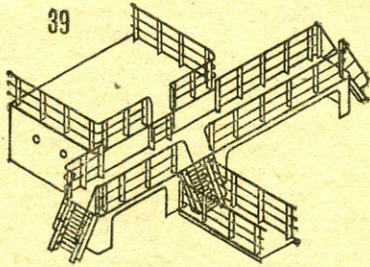
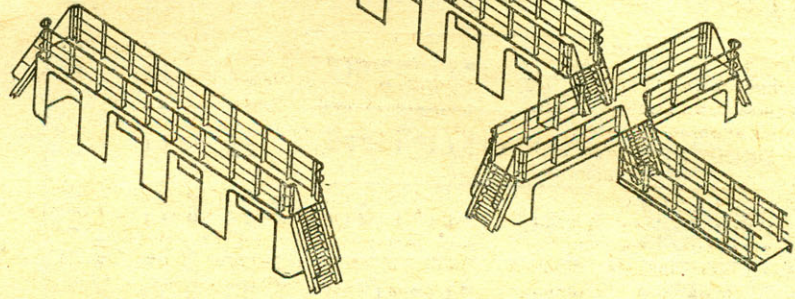
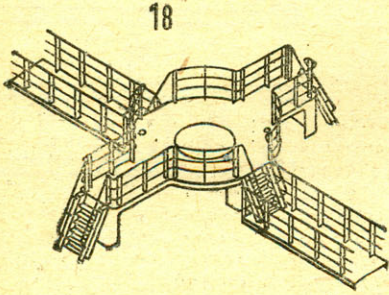
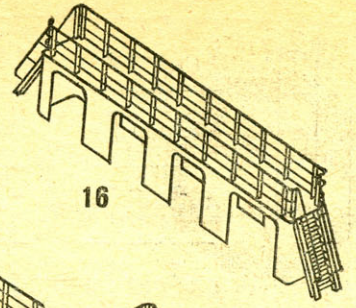
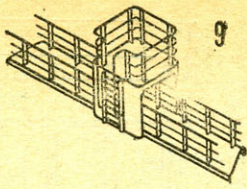
ТАБЛИЦА ординат теоретического чертежа модели II класса, наибольшей длины — 1475 мм

№ ватерлиний	№ КОРМОВЫХ ШПАНГОУТОВ										№ НОСОВЫХ ШПАНГОУТОВ									
	10	9 3/4	9 1/2	9 1/4	9	8 3/4	8 1/2	8	7	6	5	4	3	2	1 1/2	1	3/4	1/2	1/4	0
7 КВЛ	24,5	42	57	72	85	96,5	105	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	96	78,5	60	37,5	7
5	10	28,5	45,5	62	77,5	91	103	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	95	79	54	28	0
4		20,5	38,5	56,5	73	88	101	112	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	97,5	85	58,5	29,5	1,5
3			27	46,5	65	82,5	98	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	100,5	89,5	74	45	16
2			12	34	56	75,5	93	111,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	102,5	91	76,5	57	36
1			3	20	45	68	88	111	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	103,5	91	76,5	61	42
0 (киль)			3	4,5	29	56,5	81	109	112	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	100,5	87,5	72,5	56,5	37,5	15,5
			3	3	3	20	60	92	94	91	91	91	91	91	89	80	67	45	30	10

№ ватерлиний	ОРДИНАТЫ БАТОКСОВ ОТ КИЛЯ, ММ									
	10	9 3/4	9 1/2	9 1/4	9	8 3/4	8 1/2	8	7	6
1 батокс	99	75	52	30,5	8,5	0	0	0	0	0
I батокс										
II батокс										
III батокс		102	77	57	25	3,5	0	0	0	0
IV батокс										
V батокс										
VI батокс										
VII батокс										
VIII батокс										
IX батокс										
X батокс										
XI батокс										
XII батокс										
XIII батокс										
XIV батокс										
XV батокс										
XVI батокс										
XVII батокс										
XVIII батокс										
XIX батокс										
XX батокс										
XXI батокс										
XXII батокс										
XXIII батокс										
XXIV батокс										
XXV батокс										
XXVI батокс										
XXVII батокс										
XXVIII батокс										
XXIX батокс										
XXX батокс										

№ ватерлиний	ОРДИНАТЫ БОРТОВОЙ ЛИНИИ ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЫ, ММ										ОРДИНАТЫ БОРТОВОЙ ЛИНИИ ПОЛУБАКА, ММ									
	10	9 3/4	9 1/2	9 1/4	9	8 3/4	8 1/2	8	7	6										
от ДП от киля	36	58	68	82	93	102	107	112,5	112,5	112,5	105	95	83	66	37	127				
	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127				
от ДП от киля																				
от ДП от киля																				
от ДП от киля																				







СУХОПУТНЫЕ "ЛАЙНЕРЫ"

Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ, Л. ШУГУРОВ

Ровно пятьдесят лет назад, в августе 1924 года, в Москве было открыто регулярное автобусное сообщение. Примеру столицы последовали другие города, и сегодня автобусами пользуются жители почти двух тысяч населенных пунктов Советского Союза.

В те далекие времена наши заводы еще не строили автобусов. Приходилось покупать английские «лейланды», французские «рено», немецкие «маны», итальянские «лянци». Лишь в 1926 году появились отечественные автобусы на шасси грузовика АМО-Ф15. В 1929 году началось производство вместительных машин Я-6, а точнее — автобусных шасси. Ярославский завод не имел возможности делать кузова, поэтому в каждом городе, куда поступали шасси Я-6, кузова для них изготавливали местные авторемонтные мастерские. Выпуск этих машин, для своего времени довольно неплохих, был невелик (в 1929 году всего 12 штук), и обходились они очень дорого.

Когда завод АМО после реконструкции начал в 1931 году производство новых грузовиков (сначала АМО-3, позже ЗИС-5, смотри «Моделист-конструктор» № 2), то на их базе вскоре был развернут выпуск городских автобусов, машин, в которых остро нуждались прежде всего жители крупных городов.

На удлиненной раме грузовика монтировали 22-местный угловатый кузов с деревянным каркасом. Эти автобусы (АМО-4, а позднее ЗИС-8) выходили из ворот Московского завода уже сотнями.

В 1933 году на помощь автобусу пришел троллейбус. Первая партия таких машин, получившая марку ЛК-1, была построена силами трех заводов: Ярославского автомобильного (шасси), московских ЗИСа (кузова) и «Динамо» (электрическое оборудование). Впоследствии все производство троллейбусов перевели в Ярославль, где до начала Великой Отечественной войны были созданы четыре образца 55-местных городских машин. Их ходовая часть имела много общего с пятитонным грузовиком ЯГ-4, но были и интересные отличия. Так, на троллейбусах применялся пневматический привод тормозов (новинка для нашего автостроения тех лет) и, как тогда говорили, устройство «для автоматического открывания и закрывания дверей», применяемое сегодня на всех автобусах и троллейбусах.

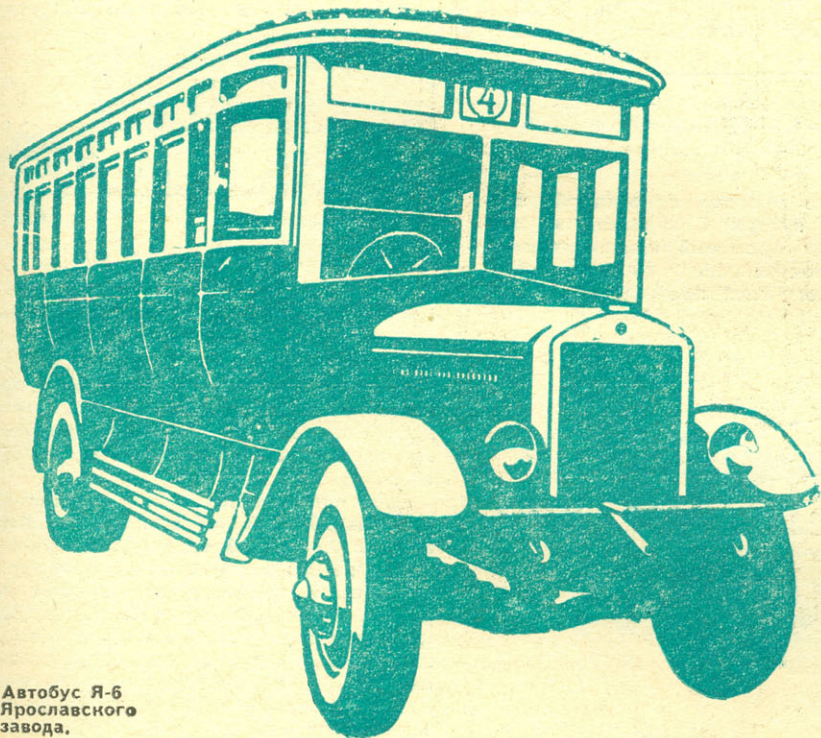
Стремясь создать для городского транспорта все более вместительные машины, Ярославский автозавод в 1933—1934 годах построил для Ленинграда два экспериментальных трех-

ных автобуса. Они назывались ЯА-1 и ЯА-2 и были рассчитаны на перевозку соответственно 70 и 100 пассажиров. Однако для их серийного производства требовались мощные (120—150 л. с.) двигатели, которых тогда наша промышленность не выпускала.

Несколько позже ярославцы сконструировали трехосный двухэтажный 72-местный троллейбус. Несколько таких машин, названных ЯТБ-3, ходило по улицам столицы до 50-х годов.

В 1938 году с конвейера ЗИСа начал сходить новый автобус, который обтекаемой формой кузова заметно отличался от своих предшественников. Шасси этой машины называлось ЗИС-16 и сохраняло черты грузового шасси ЗИС-5. Для того чтобы разместить на раме кузов с 26 сиденьями, ее лонжероны были разрезаны, и в них вставлена удлиненная секция. База ЗИС-16 выросла на 1180 мм по сравнению с ЗИС-5 и на 550 мм по сравнению с ЗИС-8. Как следствие — возросла масса машины. Потребовалось оснастить ее не только шинами увеличенной грузоподъемности размером 36×8" (вместо 34×7" у ЗИС-8), но и ввести в систему тормозов вакуумный усилитель, использующий разрежение во впускной трубе двигателя. Поскольку привод тормозов на ЗИС-16 еще оставался механическим (а не гидравлическим или пневматическим, как сегодня), даже физически крепкий водитель без помощи усилителя не смог бы остановить автобус, который весил с полной пассажирской нагрузкой (26 человек сидят и 8 человек стоят в проходе) 7,65 т. Массивной машине требовался и более мощный двигатель, чем у ЗИС-8. Для ЗИС-16 прежний двигатель ЗИС-5 реконструировали: повысили степень сжатия, применили более легкие алюминиевые поршни вместо чугунных. Итог — мощность поднялась с 73 л. с. при 2300 об/мин до 85 л. с. при 2600 об/мин, что позволило сделать новый автобус даже немного быстрее, чем ЗИС-8 (65 км/ч вместо 60 км/ч).

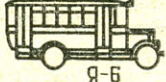


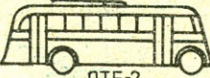

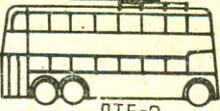
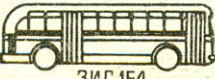
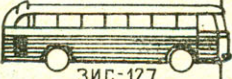


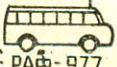



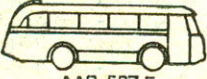
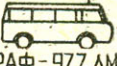
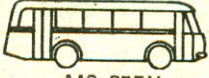
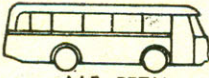
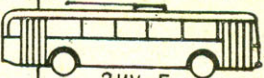
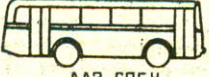
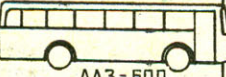




Кузов ЗИС-16 имел деревянный каркас, обшитый стальными панелями. Длительная эксплуатация на неровных дорогах приводила к тому, что соединения каркаса понемногу расшатывались, и он начинал поскрипывать, как старинный диван. Салон имел эффективную вентиляцию и систему отопления. А чтобы сделать ход машины плавным, в ее передней подвеске были применены гидравлические амортизаторы двухстороннего действия.



Автобус Я-6
Ярославского
завода.



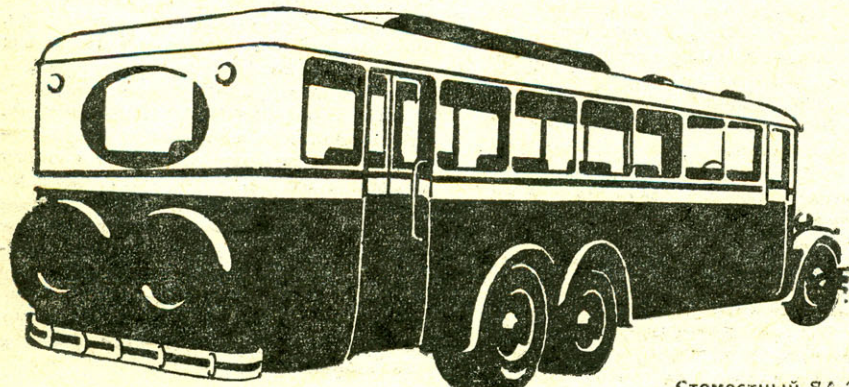
ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СОВЕТСКИХ АВТОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ *

	ГОРОДСКИЕ АВТОБУСЫ	МЕЖДУГОРОДНЫЕ АВТОБУСЫ	МИКРО-АВТОБУСЫ	ТРОЛЛЕЙБУСЫ
НАЧАЛО 30 ^х годов	 Я-6			 ЛК-1
30-40 ^е годы	 ЗИС-8			 ЯТБ-2
	 ЗИС-16			 ЯТБ-3
40-60 ^е годы	 ЗИС-154	 ЗИС-127		 МТБ-82
	 ЗИС-155		 РАФ-977	
	 ЗИЛ-158		 СВАРЗ	
	 ЛАЗ-6956-Е	 ЛАЗ-697Е	 РАФ-977 ДМ	
	 ЛАЗ-695М	 ЛАЗ-697М		 ЗИУ-5
	 ЛАЗ-695Н	 ЛАЗ-699	 РАФ-2203	
70 ^е годы	 ЛиАЗ-677	 ЛиАЗ-677В		 ЗИУ-9

* Автобусы Павловского-на-Оке и Курганского заводов описаны в «М-К» № 6.

После войны взамен ЗИС-16 и ЯТБ начался выпуск более совершенных машин с цельнометаллическим несущим кузовом — ЗИС-154 и МТБ-82. Оба — автобус и троллейбус — об-

ладали во многом однотипной конструкцией кузова. С каркасом из металлических профилей шестью тысячами заклепок скреплялись листы облицовки. Получался прочный и жесткий



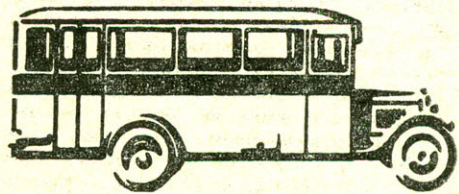
Стоместный ЯА-2

корпус, наподобие самолетного фюзеляжа. Он не требовал отдельной рамы, все узлы и агрегаты — двигатель, подвеска колес и т. д. — монтировались непосредственно на кузове. Другой необычной особенностью автобуса ЗИС-154 являлась электропередача. Он как бы возил с собой собственную небольшую электростанцию. Расположенный в задней части автобуса, дизель вращал вал генератора. Последний вырабатывал ток, приводивший в действие электродвигатель, который был связан с ведущими колесами. Таким образом, ЗИС-154 стал первым отечественным серийным автомобилем с задним расположением двигателя, электротрансмиссией и вагонной компоновкой. И еще одна любопытная черта этой машины: вход в ее кузов — через переднюю дверь, а выход — через заднюю. Считалось, что сидящему далеко впереди водителю, который управлял механизмом открывания и закрывания дверей, такое расположение позволяет быстрее заметить, когда войдет последний пассажир.

Московский автозавод строил автобусы до 1961 года, а потом передал их производство на Ликинский завод. Вот почему встречаются машины как с маркой ЗИЛ-158, так и ЛиАЗ-158. Последняя конструкция ЛиАЗ-677 отличается гидроусилителем руля, пневматической подвеской колес и автоматической трансмиссией.

Наряду с автобусами развивалось и производство троллейбусов. Завод имени Урицкого в Энгельсе выпускает 120-местные машины, а вагоноремонтный СВАРЗ в Москве — сочлененные четырехосные троллейбусы на 200 пассажиров.

Когда в нашей стране начали быстро развиваться междугородное автобусное сообщение и туризм, на дороги вышли специальные автомобили. Первым советским междугородным автобусом был ЗИС-127, который мог развивать скорость до 100 км/ч. О совре-

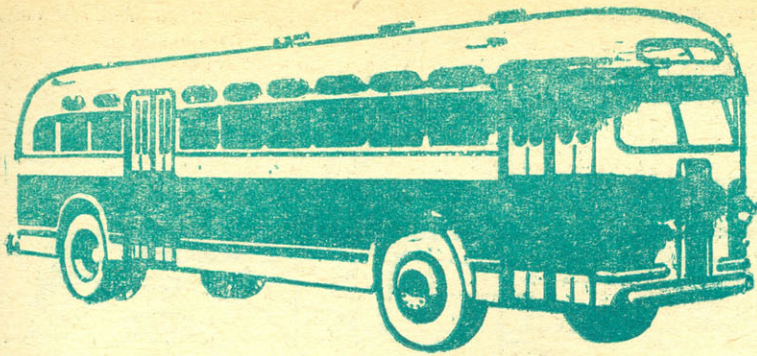


ЗИС-8 — предшественник ЗИС-16.

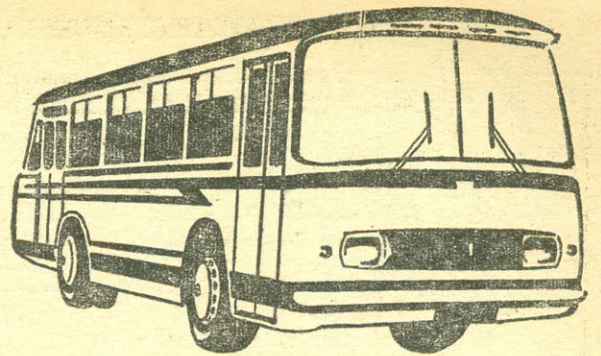
менных образцах таких машин можно судить по таблице, помещенной рядом. Большинство междугородных и туристских автобусов в последние двадцать лет выпущено Львовским заводом, который во многом унифицировал их со своими городскими автобусами.

Наш исторический обзор закончим микроавтобусами. Их выпускает завод РАФ в Риге на базе узлов «Волги».

Многое можно рассказать о каждом автобусе и троллейбусе, которые в разное время ходили по улицам наших городов и сел. Но ведь образцов этих машин было более 60! Всего не охватишь, и мы остановили здесь внимание только на некоторых, наиболее интересных или редких машинах.

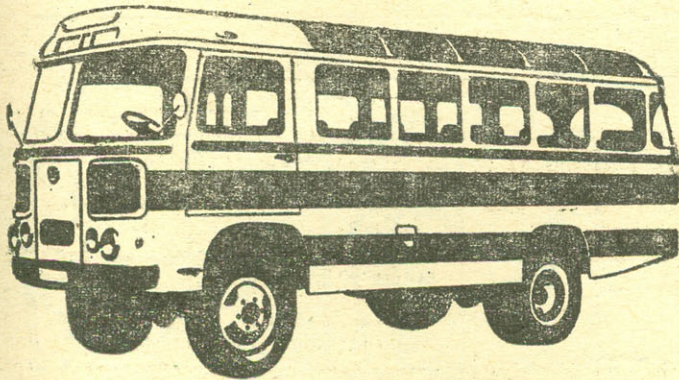


ЗИС-154 с электротрансмиссией и задним расположением двигателя.

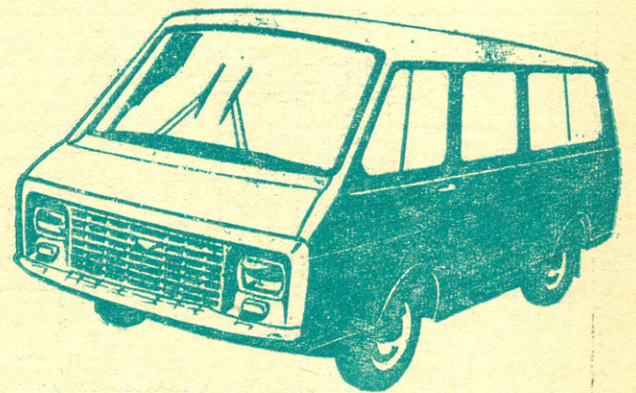


Современный ЛАЗ-695Н.

Автобус повышенной проходимости ПАЗ-3201.



Новейшая конструкция Рижского завода РАФ-2203.



Автобус ЗИС-16 — интересный объект для моделирования. Большие размеры машины сочетаются с плавными кривыми поверхностями и оформлением отдельных предметов оборудования, типичным скорее для легкового автомобиля, чем для автобуса. На творчество конструкторов оказали влияние, с одной стороны, модное в 30-х годах увлечение аэродинамикой (сказавшееся даже на формах тогдашних радиоприемников, телефонов, мебели), а с другой — унификация данного автобуса с другими марками машин, выпускавшихся заводом, в частности — легковым автомобилем ЗИС-101. В результате получился, может быть, не очень рациональный для городского применения и для производства, однако изящный, сравнительно длинный автобус скругленной, «обтекаемой» формы, с «ювелирно» выполненными приборами и декоративными деталями.

Обратим внимание на поперечное сечение корпуса автобуса. Оно не постоянное, как у современных машин, а сокращающееся с боков и по высоте — от середины к «носу» и «хвосту». Над окнами проходит сплошной козырек. Стыки панелей облицовки перекрываются штабиками полукруглого сечения. Фары, габаритные фонари, стоп-сигналы, передний бампер, флажок над радиатором использованы от автомобиля ЗИС-101 [см. «Моделист-конструктор» № 7].

АВТОБУС ЗИС-16

Маршрутные фонарики над ветровым стеклом также имеют стекла от габаритных фонарей легкового автомобиля. Различные комбинации цветов этих фонарей соответствовали номерам маршрутов, как это было в те годы принято на трамваях: красный — единица, синий — двойка и так далее. Ветровое окно состоит из двух половин, причем левая — открывающаяся. Стекла заключены в металлические рамки. На левой боковине кузова видна хромированная накладка, обрамляющая горловину бензобака [на чертеже показана пунктиром].

Стандартный цвет окраски ЗИС-16 — сравнительно темный сине-зеленый, тот, что называют цветом морской волны; подоконная полоса, козырек, а иногда и колеса — белые.

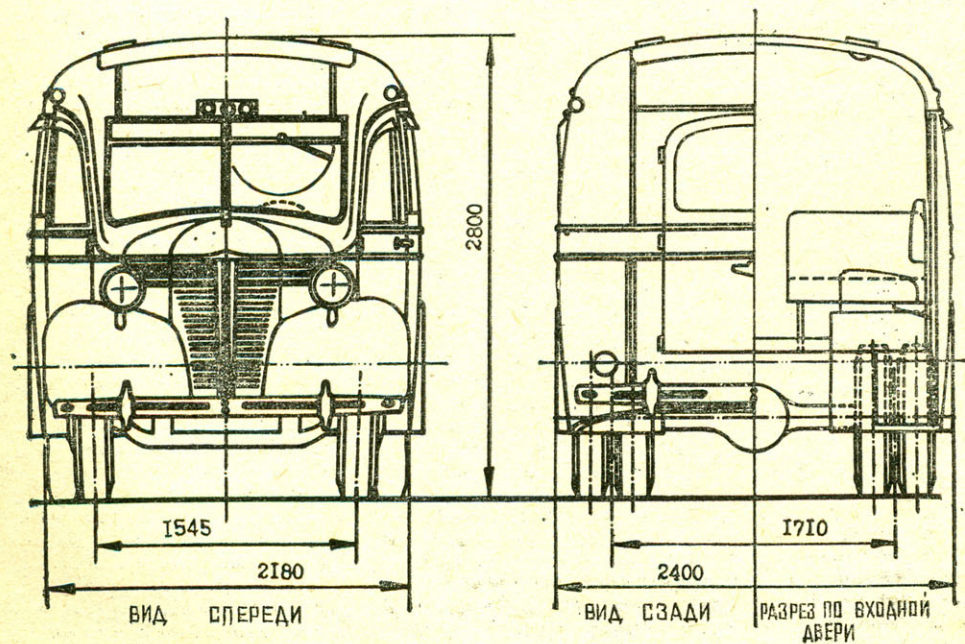
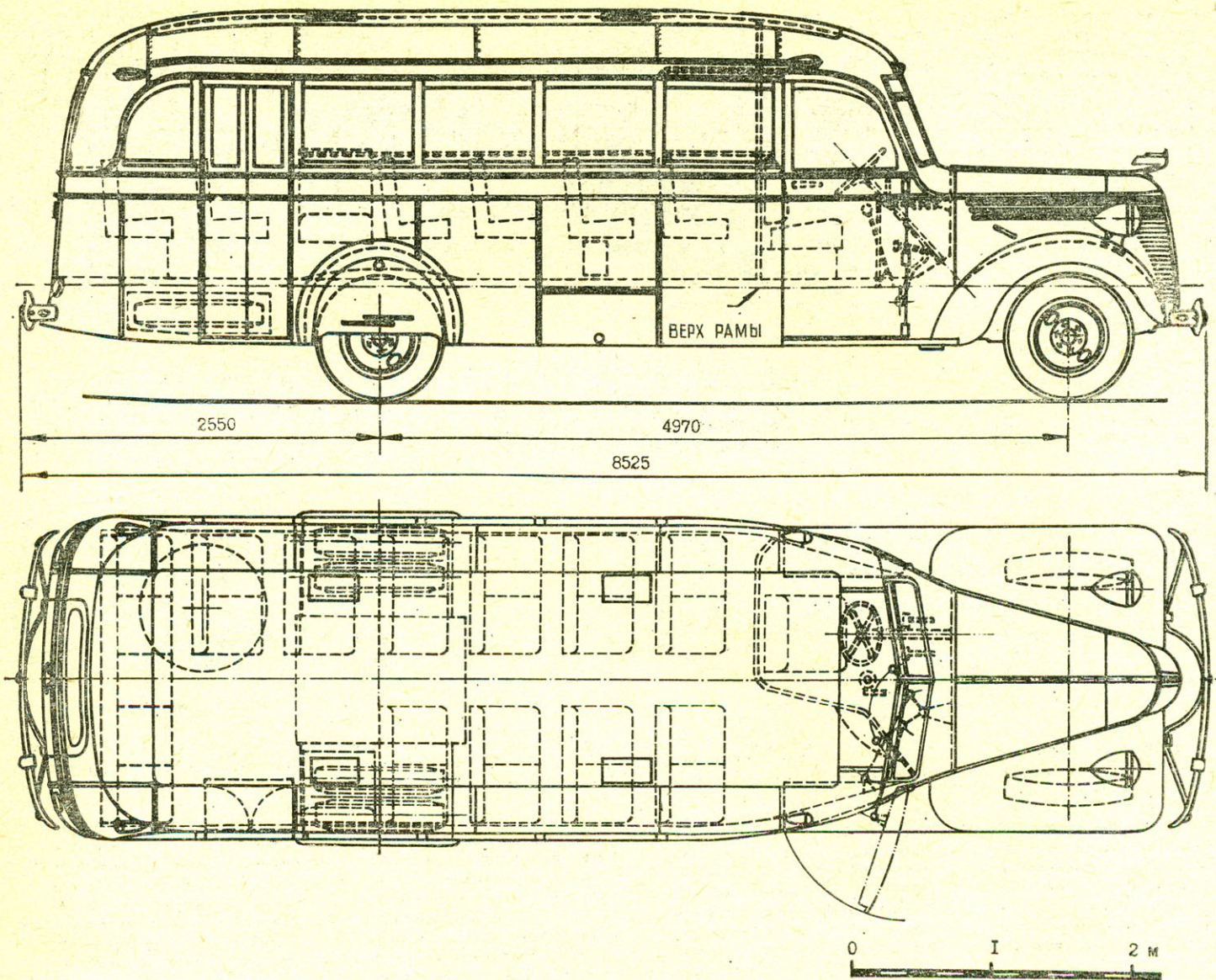
В интерьере кузова также есть штрихи легкового автомобиля, например ручки стеклоподъемников, радиаторы отопления. Сиденья и внутренние панели боковин кузова обшиты серым или коричневым дерматином, потолок — листовую сталью, окрашенной в светлые тона. На полу, в проходе, — продольные деревянные рейки. На окнах имеются

хромированные ограждения. Сиденье кондуктора откидное. Задняя двустворчатая (входная) дверь снабжена поручнями, передняя (выходная) — рычажным механизмом для открывания и закрывания с места водителя. На случай аварии и для использования автобуса в качестве санитарной машины (что пригодилось в годы Великой Отечественной войны) в задней стенке кузова предусмотрена запасная дверь.

Кабина водителя отделена от пассажирского салона деревянной застекленной перегородкой с окном для упомянутого выше рычага. Правый край перегородки подходит к правой передней стойке кузова.

Модель автобуса будет достаточно трудоемкой, но занимательной. Моделисту же, который захочет сделать агрегаты шасси, напомним, что они по внешнему виду почти не отличаются от аналогичных узлов грузового автомобиля ЗИС-5 (смотри «Моделист-конструктор» № 2), за исключением удлиненной рамы, карданного вала (есть промежуточный вал) и рессор, а также отмеченных в статье амортизаторов передней подвески.

Упрощенный вариант санитарного автомобиля военного времени на базе описанного автобуса — ЗИС-16С — представляет собой сочетание шасси грузового автомобиля ЗИС-5 с кабиной, капотом, оперением и кузовом автобуса без его лобовой части.

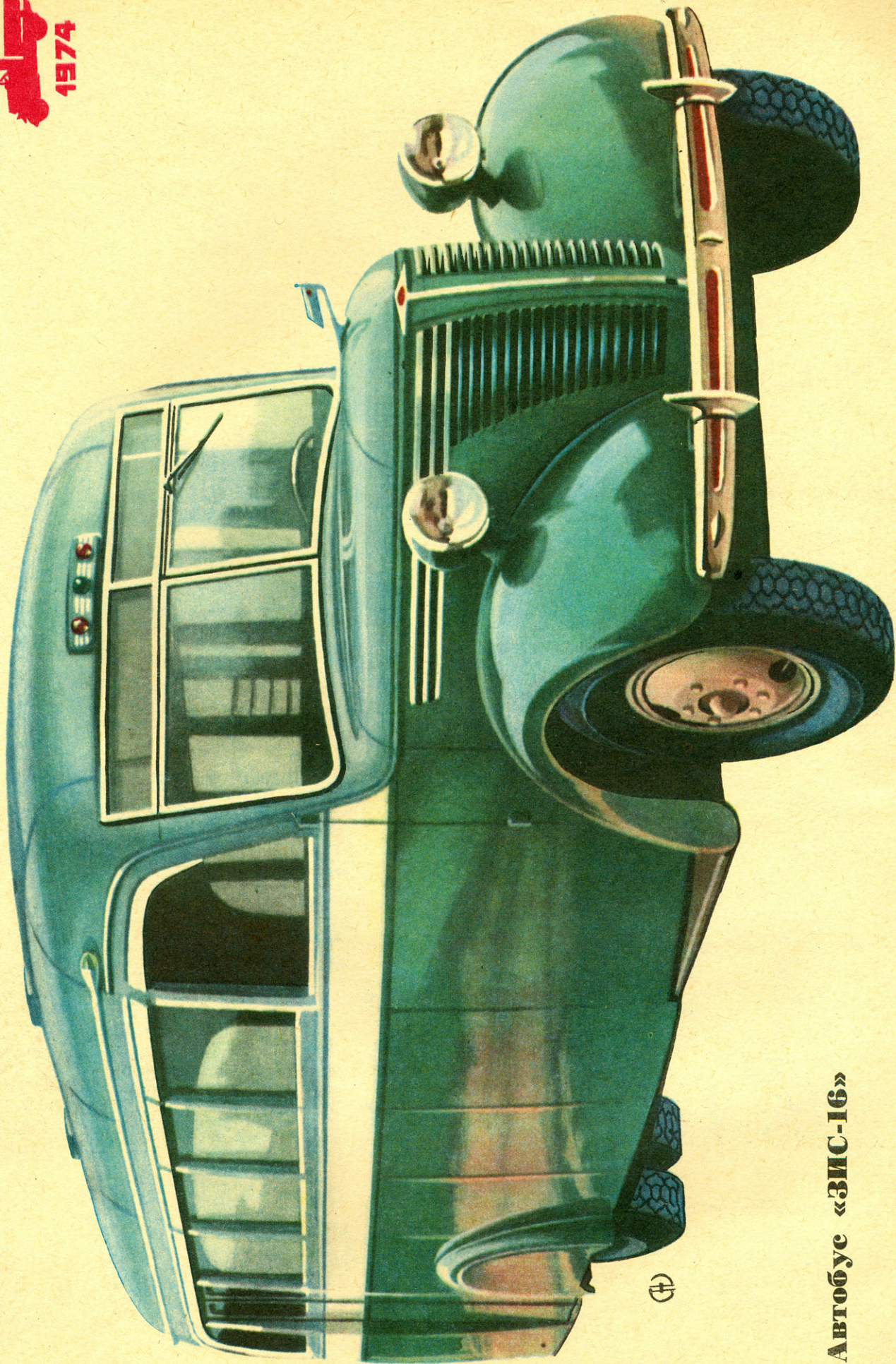


Чертежи
автобуса ЗИС-16
восстановили
по архивным
документам
и выполнили
кандидат
технических наук
Ю. А. ДОЛМАТОВСКИЙ
и Л. М. ШУГУРОВ

1974

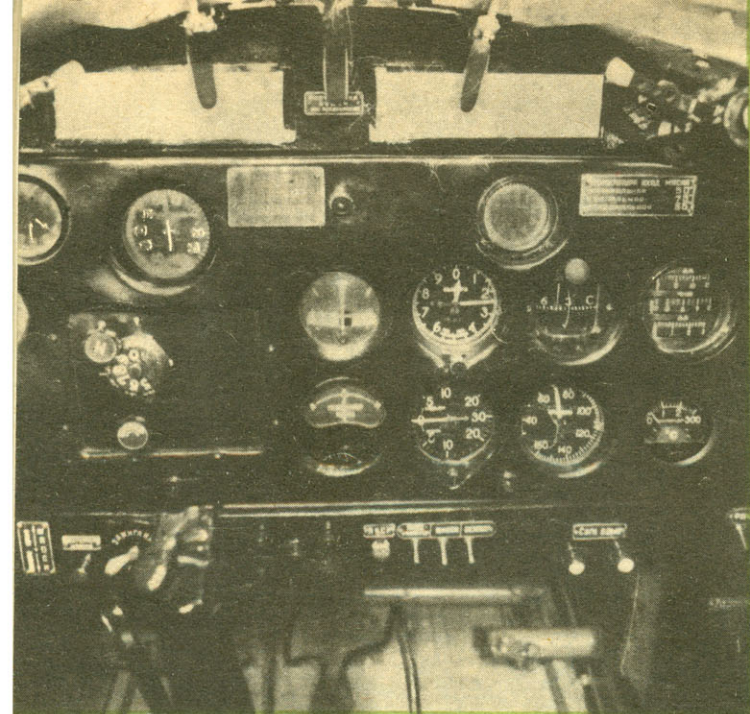


1974

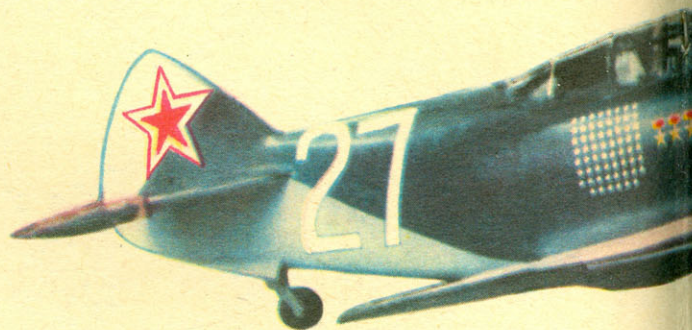


Э

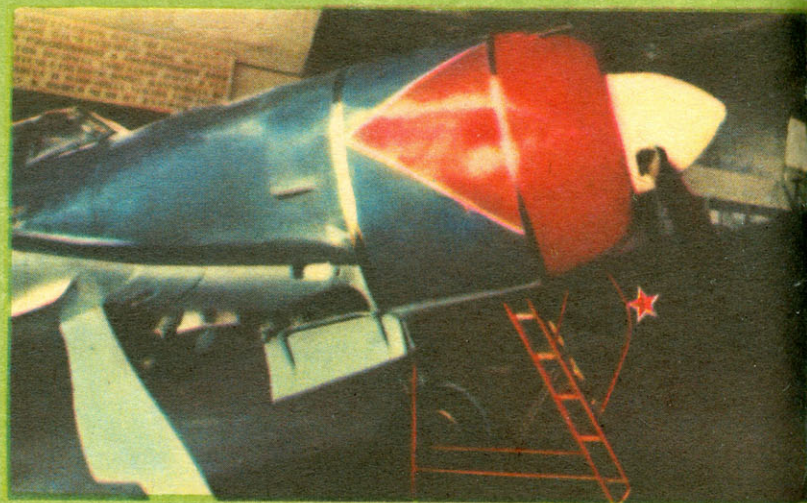
Автобус «ЗИС-16»



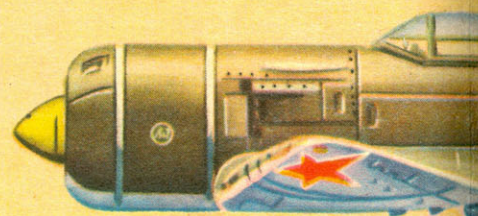
ЛА-7:

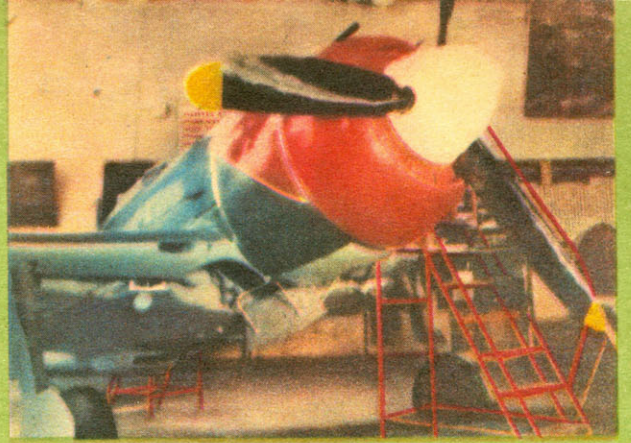


фотодетализировка и окраска

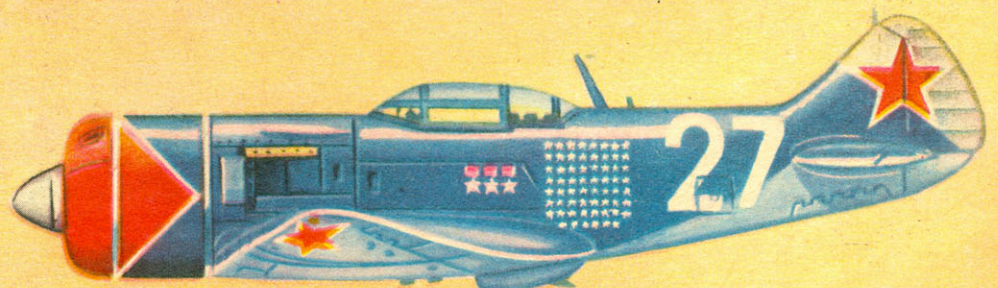
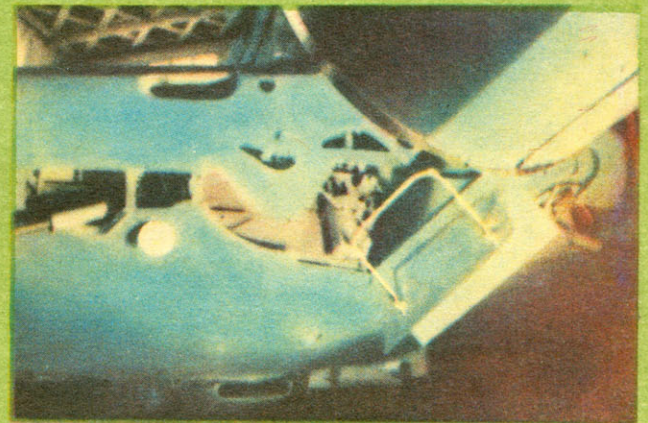
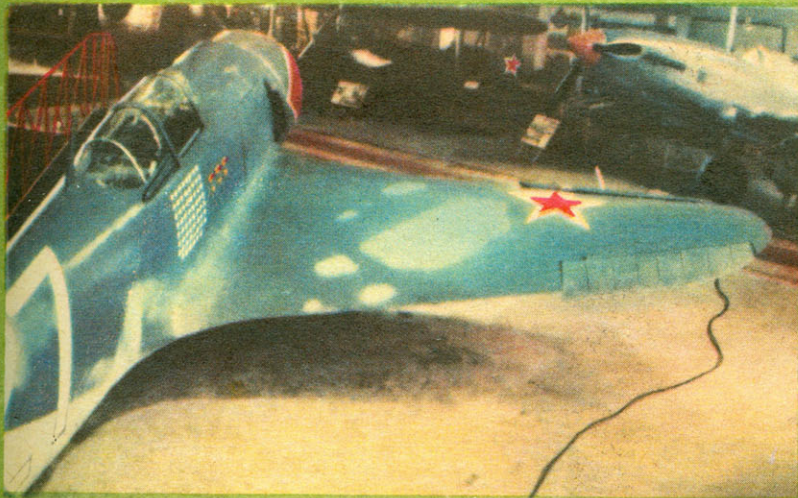


Окраска самолетов
времен Великой Отечественной войны





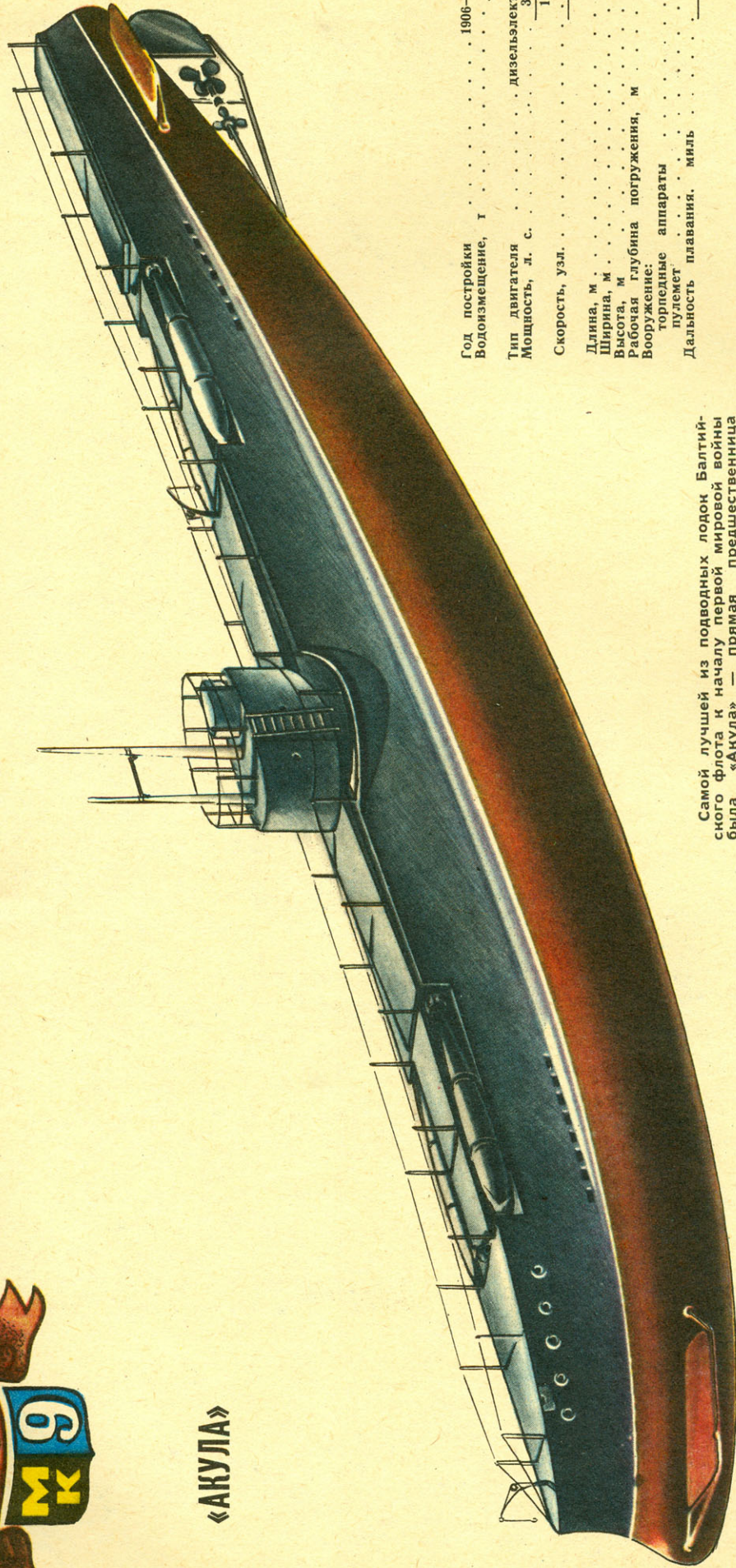
Чертежи
и описание самолета
смотрите на стр. 27—29.



Так выглядел самолет
трижды Героя Советского Союза И. Н. Кожедуба



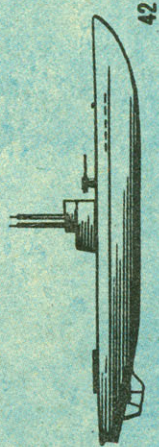
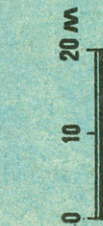
«АКУЛА»



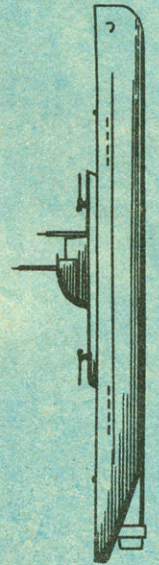
Год постройки	1906—1911
Водоизмещение, т	370
Тип двигателя	дизельэлектрич.
Мощность, л. с.	3×300
Скорость, узл.	10,7
Длина, м	6,4
Ширина, м	5,6
Высота, м	3,7
Рабочая глубина погружения, м	3,4
Вооружение:	
торпедные аппараты	8
пулемет	1
Дальность плавания, миль	1000
	28

Самой лучшей из подводных лодок Балтийского флота к началу первой мировой войны была «Акула» — прямая предшественница знаменитых «Барсов». Особенностью «Акулы» являлось очень мощное вооружение: 8 торпедных аппаратов — 2 носовых, 2 кормовых и 4 наружных решетчатых.

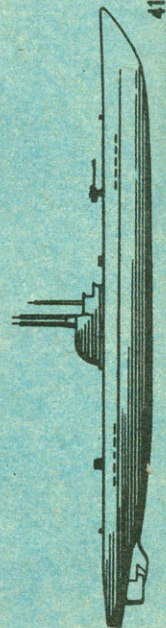
В числителе — данные для надводного положения, в знаменателе — для подводного положения.



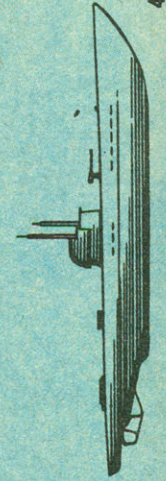
42



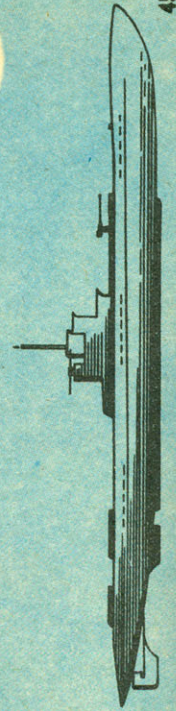
44



41



43



45

Германия всерьез приступила к созданию подводного флота только в начале 1916 года.

Однако, ко всеобщему удивлению, атаки немецких подводников весной 1917 года поставили Англию на грань катастрофы.

После войны такое развитие событий дало повод для жестокой критики германского военно-морского ведомства. Хотя внимательное изучение истории доказывает как раз его дальновидность. На протяжении десятилетий немцы пристально следили за развитием подводного плавания в других странах и, видя, что подводные лодки — это маленькие слабые корабли,



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

- 41. U-161 (Германия, 1918 г.);
- 42. UB-103 (Германия, 1918 г.);
- 43. UC-97 (Германия, 1918 г.);
- 44. UB-103 (Германия, 1918 г.);
- 45. U-135 (Германия, 1918 г.).

« МЫ ПОСТРОИЛИ КОРАБЛЬ, КОТОРЫЙ ПОЛНОСТЬЮ ОТВЕЧАЕТ ЗАДАНИЮ !! »

могущие ползть лишь неподалеку от берега, отказывались финансировать их постройку. Но когда подводная лодка вышла из колебелей, когда возникла возможность создать мореходную лодку, способную к дальним переходам, они приступили к интенсивному строительству подводного флота.

Но действительность оказалась гораздо сложнее, чем она рисовалась немцам в 1907 году, когда U-1 — первая германская подводная лодка — еще ни разу не выходила в море...

Когда Крупп при заключении контракта на постройку трех подводных лодок подарил России свою первую экспериментальную лодку «Форель» (26), он знал: этот широкий жест окупится с лихвой. Так и получилось на самом деле. Наши подводники консультировали крупповских инженеров, учили, как надо плавать. Русскими деньгами был оплачен первый германский подводный опыт, и первая подводная лодка германского флота U-1 практически ничем не отличалась от построенных для России «Карпа» (31), «Карася» и «Камбалы».

С самого начала отказавшись от взрыво- и пожароопасных бензиновых моторов, Крупп вынужден был

искать двигатель, работающий на безопасном тяжелом топливе. Выбор здесь оказался небогатым: керосиновые двигатели Кертинга с калильной головкой да недавно появившиеся дизели. Поначалу двигатели Кертинга казались более подходящими. Хотя фирма раньше выпускала моторы мощностью до 8 л. с., она бралась довести ее до 200 л. с. в то время, как дизель был еще непроверенной новинкой. Кертинг выполнил свои обещания: «построить корабль, который полностью отвечает заданию...» Его моторы были установлены на четырех лодках германского флота.

Конструкторы скоро убедились, что при скорости 15/10,5 узла водоизмещение лодки не может быть меньше 500 т, а мощность установки меньше 1000—1200 л. с. Поэтому они поначалу пытались удовлетворить этим требованиям простым увеличением количества кертинговых двигателей. В 1907 году Крупп заложил лодки U-5 — U-8 водоизмещением 400/500 т. Эти лодки, вошедшие в историю как первые лодки, вооруженные артиллерией (1—55-мм пушка), не развили требуемой скорости. В 1908 году были заложены U-9 — U-12 водоизмещением 520/650 т. В 1909—

1910 годах были заложены 6 последних лодок с двигателями Кертинга U-13 — U-18 на 640/800 т.

Накануне войны закончилась разработка немецкой лодки так называемого основного типа, предназначенного для торпедирования боевых кораблей противника. Но война пошла совсем не так, как планировали морские стратеги, и потребовала серьезных корректив в отношении и количества и качества немецких подводных лодок.

Заново пришлось немцам создавать и подводные минные заградители, поскольку любой подводный корабль, вознамерившийся ставить мины у неприятельских берегов, был обречен на верную гибель.

Зато лодки других типов — крейсерские, береговой обороны — немцам пришлось заново разрабатывать и строить уже в ходе боевых действий. Так, для усиления береговой обороны и для операций в Ла-Манше и в Северном и Балтийском морях были спешно заложены лодки типа UB. Лодки первой серии UB-1—UB-17 начали строиться в сентябре 1914 года, их водоизмещение составляло 127/142 т и вооружение состояло из двух носовых торпедных аппаратов. За первой серией последовала вторая

UB-18 — UB-47 водоизмещением 254/295 т. С весны 1915 года начинают строиться наиболее удачные из лодок береговой обороны UB-48 — UB-155 (42) водоизмещением 520/670 т. Вместе с лодками U-3 — U-12 лодки типа UB составили к концу войны самый многочисленный отряд в германском подводном флоте — 156 штук.

К концу войны, когда выступление США против Германии стало неизбежным, немцы начали лихорадочно разрабатывать дальние подводные крейсеры, способные действовать против транспортов с войсками и грузами, идущих из США в Европу. Прототипом пер-

вой серии таких крейсеров U-151 — U-157 (44) послужила грузовая подводная лодка «Дойчланд», которая в 1916 году доставила германскому послу в США новый шифр, взамен прежнего, расшифрованного союзниками. Подводные крейсеры этого типа водоизмещением 1510/1870 т были вооружены двумя 150-мм орудиями и несли 12 торпед.

По подсчетам Лобефа, самым многочисленным типом подводных лодок в германском флоте были лодки береговой обороны — 168 (из них недостроенных 12), за ними шли минные заградители — 134, далее подводные лодки основного типа — 112 (из них 22 недостроенных) и дальние крейсеры — 23 (из них 11 недостроенных). Вступив в войну с 60 готовыми и строящимися лодками, Германия за время войны построила и заложила в шесть раз большее количество их — 377.

Какова же судьба этого огромного флота? 202 лодки погибли в ходе боевых действий и от несчастных случаев, 186 лодок Германия передала союзникам, остальные были уничтожены на стапелях.

Г. СМЕРНОВ

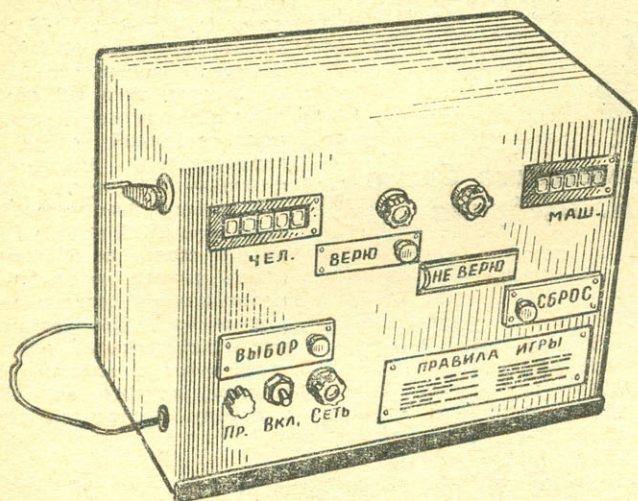
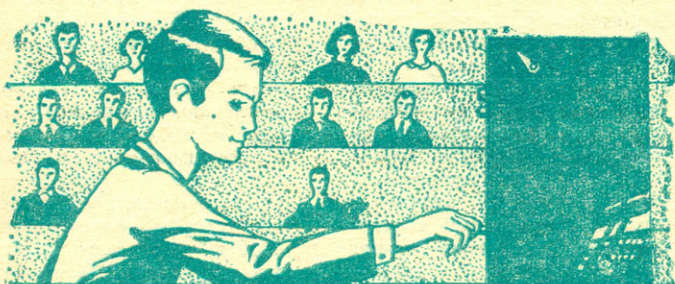


Рис. 1. Внешний вид автомата «Верю — не верю».



Когда лет 25 назад на страницах газет и журналов стали появляться сообщения о создании электронных кибернетических машин, способных играть в домино, шашки, шахматы и другие игры, читатели по-разному восприняли эти известия. Одни, удивленно всплескивая руками, говорили: «Подумать только! До чего дошла техника!» Другие, не в меру серьезные люди, пожимали плечами: «Неужели ученым больше делать нечего?» — «Что вы, — возражали им третьи, не столь серьезные, — пусть забавляются. Надо же и ученым отдохнуть после напряженной работы».

И невдомек было и тем, и другим, и третьим, что разработка и конструирование играющих автоматов — это очень важное дело, так как создание совершенных игровых систем открывает широкие возможности электронной техники для решения многих народнохозяйственных задач.

Теперь иные времена. Вряд ли кого-либо сегодня удивит сообщение о новой кибернетической играющей машине. В наши дни конструированием простых играющих машин-автоматов стали с успехом заниматься даже юные техники. Ведь это так увлекательно: своими руками построить умную машину, способную обыграть партнера-человека.

Обычно программы игр, выполняемые автоматами, подразделяются на комбинаторные и стратегические. В первых неопределенность исхода связана с обилием всевозможных вариантов (комбинаций), которые перебирают игроки в поисках лучшего хода. В играх подобного рода для одного из участников заранее существует набор правильных ходов, ведущий к выигрышу. Поэтому второй игрок заведомо обречен на поражение.

В стратегических же играх неопределенность исхода обусловлена тем, что каждый из участников, принимая решение о выборе очередного хода, не знает, какой ход сделал (или сделает) противник. В таких играх предусмотреть заранее все выигрышные варианты невозможно. Поэтому игры стратегического плана — захватывающие, с глубоким логическим содержанием. В них побеждает наиболее умный и тонкий стратег.

победитель — автомат

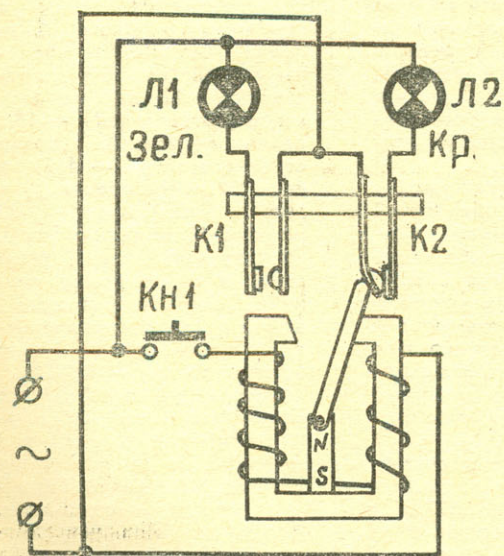


Рис. 2. Вариатор случайного выбора.

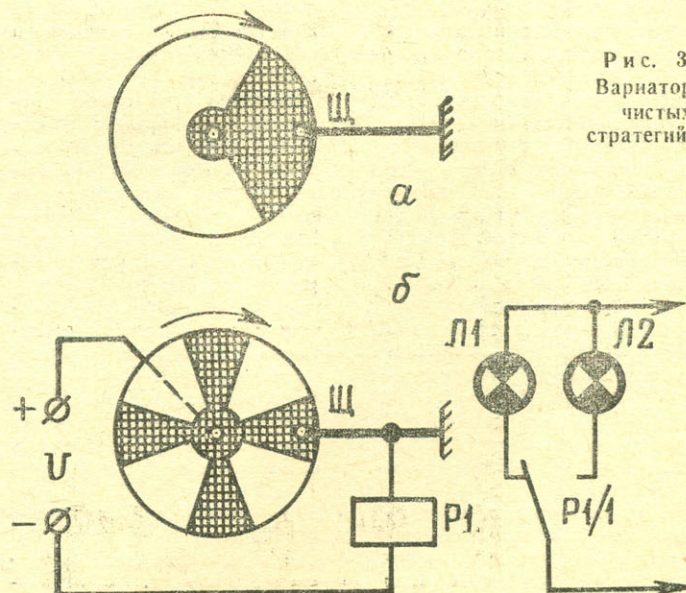


Рис. 3. Вариатор чистых стратегий.

Кибернетическое устройство (рис. 1), способное придерживаться оптимальной смешанной стратегии, предназначено для игры «Вернись — не вернись». Суть ее заключается в следующем. В урне два шарика: красный и зеленый. Игрок А берет наугад один из них. Игрок Б этой процедуры не видит. За красный шарик всегда полагается одно очко. Но когда А попадет зеленый шар, то он может сказать, что взял красный, и, если противник поверит, получит одно очко. Правда, тут есть риск: если обман будет обнаружен, А отдаст Б два очка. Если у А действительно красный шар, два очка отдаст Б. Поэтому в данном случае самый безопасный выход — признаться, что вытащил зеленый шарик, и отдать противнику одно очко.

Из правил игры видно, что у игрока А имеются две чистые стратегии: А1 — обманывать и А2 — не обманывать. У игрока Б также две стратегии: Б1 — верить, Б2 — не верить. В теории игр доказывается, что стратегия первого игрока будет оптимальной, если его чистые стратегии А1 и А2 чередуются случайным образом, причем А2 применяется вдвое чаще, чем А1 (то есть в соотношении А1 : А2 = 1 : 2). Поэтому если поведение первого игрока будет соответствовать этой наилучшей стратегии, то он будет выигрывать чаще, чем игрок Б, и матч, состоящий из множества партий, закончится в его пользу.

В игре «Вернись — не вернись» с функциями игрока А с успехом может справиться несложное кибернетическое устройство. Разумеется, придется несколько видоизменить игру, потому что машина не сумеет различать шары по цвету. Но их можно заменить двумя лампочками — красной и зеленой. В том, какая из лампочек включена, машина легко «разберется».

Когда игрок А берет из урны один из шариков, он с равной вероятностью может взять любой из них. Заменяя шарики лампочками, нужно предусмотреть в машине устройство, например электромагнитное поляризованное реле, которое включало бы наугад с равной вероятностью каждую из лампочек. В таком реле направление отклонения якоря зависит от направления тока в обмотке. Если подключить обмотку реле к источнику переменного тока (рис. 2), то якорь будет вибрировать с частотой сети, отклоняясь то в одну, то в другую сторону; в момент выключения тока (когда отпущена кнопка Кн) якорь с одинаковой вероятностью может остановиться как в правом, так и в левом положении: соответственно загорится одна из лампочек, подключенных к источнику тока через исполнительные контакты реле.

Теперь нужно запрограммировать дальнейшее поведение

игрока А — машины. Как сделать, чтобы она случайным образом в соотношении 1:2 чередовала свои чистые стратегии?

Выполнение этой задачи также нетрудно возложить на простое электромеханическое устройство. Часть поверхности (сектор 120°) вращающегося пластмассового диска с прижатой к нему неподвижной контактной щеткой покрыта медной фольгой (рис. 3а). Если этот диск время от времени останавливать, то контакт «щетка — диск» будет проводить электрический ток лишь в одной трети всех случаев — когда щетка оказывается прижатой к металлической фольге.

Медный 120-градусный сектор можно разбить на несколько более узких секторов, расположенных симметрично на пластмассовом диске (рис. 3б). Если теперь в электрическую цепь последовательно со щеткой и диском включить обмотку нейтрального электромагнитного реле, то контакты последнего будут переключать две исполнительные цепи (в моменты остановок диска) случайным образом, но в отношении 1:2 (то есть одна из цепей будет включаться вдвое чаще, чем другая). Принцип действия этого механизма положен в основу играющего автомата, который питается от сети напряжением 220 В. В средней части лицевой панели (рис. 1) в специальной нише, которая закрывается заслонкой, расположены красная и зеленая лампочки. Перед началом каждой партии кнопкой «Выбор» включают электромагнитное поляризованное реле: загорается одна из лампочек, закрытых от противника заслонкой.

В верхней части панели расположены красная и зеленая сигнальные лампочки. Когда кнопка «Выбор» отпущена, машина сама включает одну из них. Машина может включить сигнальную лампочку того же цвета, что и горящая лампочка под заслонкой (в этом случае машина «говорит правду»), или красную сигнальную лампочку, когда под заслонкой горит зеленая лампочка: автомат «пытается» обмануть своего противника.

Если машина включила зеленую сигнальную лампочку, то есть она призналась, что под заслонкой горит зеленая лампочка, то ее противнику остается лишь принять одно очко, нажав кнопку «Верю». Счетчик его очков фиксирует выигрыш.

Если же автомат включил красную сигнальную лампочку, то есть утверждает, что под заслонкой горит такая же (а это может быть и иначе), то у игрока Б — два варианта действий. Если он поверит и нажмет кнопку «Верю», счетчик машины прибавит ей одно очко. Не поверив, игрок Б отодвинет вправо заслонку, на которой написано «Не верю»,

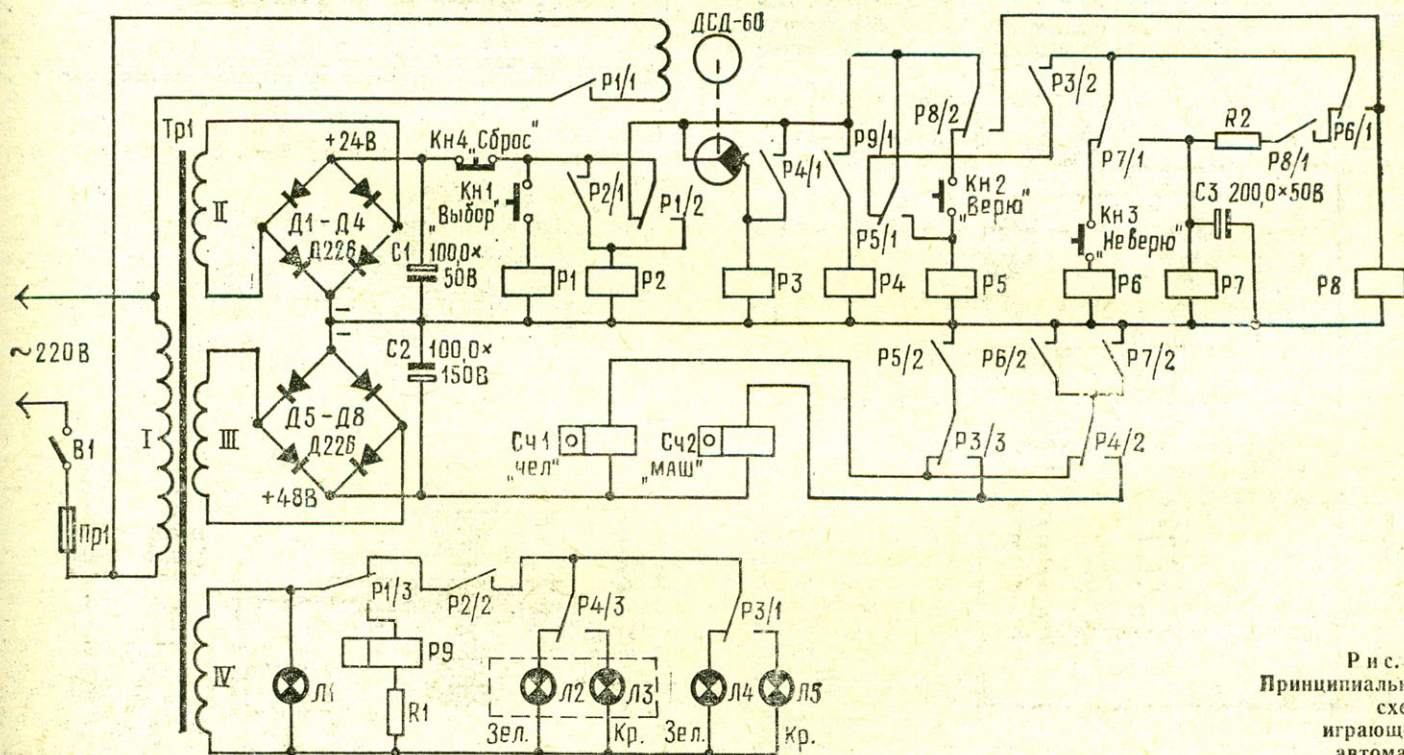


Рис. 4. Принципиальная схема играющего автомата.

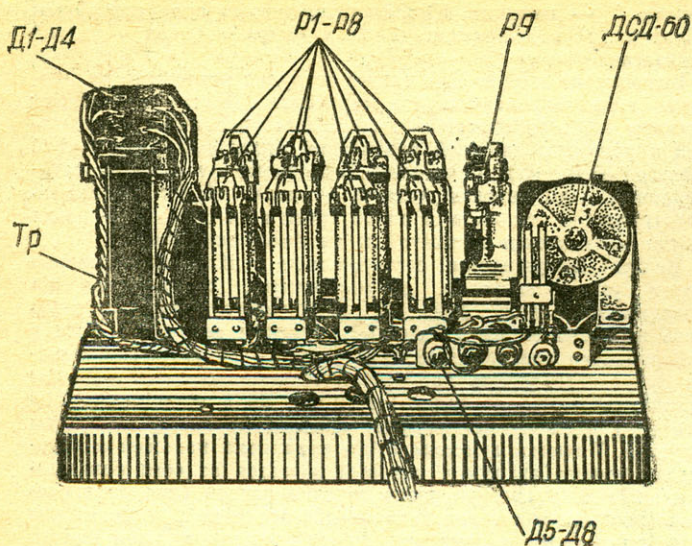


Рис. 5. Расположение деталей на шасси.

чтобы удостовериться, какая из лампочек включена. Если автомат не обманывал, то он получает два очка; если пытался это сделать — отдает столько же противнику. На этом партия заканчивается.

Чтобы начать следующую, нажимают на кнопку «Сброс». При этом все механизмы машины возвращаются в исходное состояние, а счетчики сохраняют набранное ранее количество очков. В самом начале игры счетчики с помощью специальных рычагов устанавливаются на нуль. Количество партий неограниченно. Побеждает тот из противников, кто наберет за время игры большее число очков.

Проанализируем работу автомата по его принципиальной схеме (рис. 4).

Перед началом игры автомат подключают к источнику питания; загорается лампа Л1 — индикатор готовности машины. Затем человек, играющий с ней, нажимает и через 2—3 секунды отпускает кнопку Кн1 «Выбор». При этом напряжение поступает на обмотку реле Р1, и оно срабатывает. Его контакты Р1/1 включают синхронный двигатель ДСД-60, который начинает вращать контактный диск выбора чистых стратегий. Одновременно контакты Р1/2 подают напряжение на обмотку реле Р2, а контакты Р1/3 — на обмотку поляризованного реле Р9. Реле Р2 срабатывает и блокируется своими контактами Р2/1. Одновременно контакты Р2/2 подготавливают к включению лампы Л2, Л3 под заслонкой и сигнальные лампы Л4, Л5.

Якорь реле Р9 начинает вибрировать с частотой сети, и его контакты Р9/1 попеременно замыкают и размыкают цепь обмотки реле Р4. Однако реле Р4 не срабатывает, так как контакты Р1/2 переключены и напряжение на обмотку реле Р4 не поступает.

Когда кнопку Кн1 отпускают, реле Р1 обесточивается: его контакты Р1/2 подают напряжение на логическое устройство автомата, состоящее из реле Р3—Р8. Контакты Р1/1 отключают двигатель ДСД-60, и контактный диск останавливается. При этом в зависимости от положения, которое занял диск, реле Р3 может быть как включено, так и обесточено. Вероятности того и другого — 1/3 и 2/3. Контакты Р1/3 отключают поляризованное реле Р9 и подают напряжение на лампы Л2—Л5.

Контакты Р9/1 оказываются или замкнутыми, или разомкнутыми в зависимости от того, в каком из крайних положений остановился якорь поляризованного реле. Оба положения равновероятны.

Рассмотрим первый случай, когда контакты Р9/1 оказались замкнутыми. Реле Р4 срабатывает, его контакты Р4/3 включают красную лампу Л3 под заслонкой; контакты Р4/2 подготавливают электрическую цепь счетчика очков машины Сч2; контакты Р4/1 включают обмотку реле Р3, и это реле срабатывает независимо от положения контактного диска. Контакты Р3/1 включают красную сигнальную лампу Л5: машина «заявляет», что под заслонкой горит красная лампа Л3. Одновременно контакты Р3/2 подготавливают к включению узел логического устройства, содержащий реле Р6—Р8, а контакты Р3/3 — счетчик машины Сч2.

Ответный ход делает игрок Б — он или верит противнику-автомату, или нет. Если нажата кнопка Кн2 «Верю», срабатывает реле Р5, контакты Р5/1 обеспечивают его самоблокировку и вместе с тем снимают питание с узла логического устройства (реле Р6—Р8). Через контакты Р5/2 поступает напряжение на счетчик Сч2; он срабатывает и прибавляет одно очко.

Не поверив машине, игрок Б отодвигает заслонку. При этом замыкаются контакты Кн3 и срабатывает реле Р6. Его контакты Р6/1 и Р6/2 подключают питание к реле Р8 и счетчику Сч2 (реле Р4 находится под током). Счетчик прибавляет к своим показаниям еще одно очко, а реле Р8 самоблокируется, и Р8/1 подготавливает цепь питания реле Р7.

Отпущенная заслонка под действием пружины возвращается в исходное положение: контакты Кн3 размыкаются. Реле Р6 обесточивается, и его контакты Р6/1 включают реле Р7. Спустя 1—2 с (задержка определяется постоянной времени цепи R2, C3) напряжение на конденсаторе C3 становится достаточным для срабатывания реле Р7. Оно самоблокируется и включает контактами Р7/2 счетчик Сч2, который отсчитывает второе очко.

Теперь рассмотрим второй случай: контакты Р9/1 разомкнуты, реле Р4 обесточено, а под заслонкой горит зеленая лампа Л2. В этом случае состояние реле Р3 определяется положением контактного диска. При срабатывании реле Р3 его контакты Р3/1 включают красную сигнальную лампу Л5 (машина «пытается» обмануть противника). Если реле Р3 обесточено, включена зеленая сигнальная лампа Л4 (автомат «признается», что под заслонкой горит лампа того же цвета). В этом случае противнику не остается ничего другого, как только нажать кнопку Кн2 «Верю»: срабатывает его счетчик Сч1, прибавив одно очко.

Когда горит красная сигнальная лампа Л5, у человека опять есть два выхода. Если он поверит и нажмет кнопку Кн2, то сработает счетчик очков машины, прибавив одно очко (контакты Р3/3 находятся в правом по схеме положении). Если не поверит и отодвинет заслонку, то два очка прибавляет счетчик Сч1 (контакты Р4/2 находятся в левом по схеме положении).

На этом партия заканчивается. Нажав кнопку Кн4 «Сброс», снимают питание со всех реле схемы. Логическое устройство автомата возвращается в исходное состояние. Можно начинать следующую партию.

В схеме автомата использованы: электромагнитные реле РПН, поляризованное реле РП-5, импульсные счетчики типа СЭИ-1, лампы Л1—Л5 типа ЛН 3,5 В, конденсаторы С1—С3 — электролитические К56-3, резисторы R1 и R2 подбираются при налаживании машины. Двигатель ДСД-60 — синхронный, рассчитанный на переменное напряжение 220 В; его вал делает 60 об/мин. Кнопки Кн1, Кн2, Кн4 — звонковые. В качестве Кн3 использованы контакты от реле. Выключатель сети — однополюсный тумблер.

Блок питания машины состоит из трансформатора Тр1 и двух выпрямителей. Первый выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах Д1—Д4, обеспечивает напряжение 24 В для питания реле Р1—Р8. Второй, также собранный по мостовой схеме на диодах Д5—Д8, дает напряжение 48 В для питания счетчиков Сч1 и Сч2.

Трансформатор Тр1 намотан на сердечнике Ш20×20 мм. Сетевая обмотка содержит 2750 витков провода ПЭЛ 0,15; обмотка II — 300 витков ПЭЛ 0,35; обмотка III — 600 витков ПЭЛ 0,15; обмотка IV — 44 витка ПЭЛ 0,5.

Все детали и узлы машины монтируются на горизонтальном металлическом шасси (рис. 5).

Машина для игры «Верить — не верить» была построена студентами физического факультета Свердловского государственного педагогического института. Для проверки «игровых способностей» этого автомата студенты установили его в одной из комнат общежития и предложили сразиться с ним всем желающим (предварительно были зафиксированы рычаги сброса в счетчиках очков, чтобы их нельзя было возвращать на нуль). В течение нескольких дней студенты играли с машиной — состоялось в общей сложности 2000 партий — и к концу этого своеобразного состязания счет был в пользу автомата.

Д. КОМСКИЙ,
кандидат педагогических наук
г. Свердловск

Осенью 1942 года в воздушных боях над нашей землей фашистские летчики впервые столкнулись с истребителем Ла-5.

Эта встреча не сулила им ничего хорошего. Две пушки, маневренность и скорость — таковы были характеристики истребителя, принесшего немеркнущую славу многим нашим летчикам и выдающемуся конструктору Семену Алексеевичу Лавочкину.

Летом 1943 года господство в воздухе на всех фронтах прочно перешло к нам. Это стало возможным благодаря появлению большого количества новейших самолетов. В их боевом строю славное место заняли Ла-5 и его модификация Ла-5ФН.

Конструкторский коллектив, возглавляемый С. А. Лавочкиным, настойчиво совершенствовал оправдавшую себя машину.

В конце 1943 года — всего за год — была создана новая, более совершенная модификация самолета Лавочкина, Ла-7, который стал поступать на фронт уже во второй половине 1944 года. На нем советские летчики завершили разгром фашистской авиации. Этот истребитель был непосредственным и прямым развитием Ла-5ФН. Он имел те же размеры и обводы, тот же мотор АШ-82ФН.

Наиболее существенным отличием было то, что лонжероны крыла на новом истребителе стали металлическими. Полки их были сделаны из стальных хроманселевых тавровых профилей, а стенки из дюралюминия. Благодаря значительно меньшим поперечным сечениям двутавровых металлических лонжеронов в крыле освободился большой дополнительный объем для топливных баков. Вес конструкции планера самолета уменьшился почти на 100 кг. Было усилено и вооружение самолета. Одна из модификаций самолета Ла-7 имела три пушки Б-20 и брала до 200 кг бомб, а Ла-5 имел только две пушки.

Перенос воздухозаборника с капота в корневую часть центроплана и маслорадиатора — под фюзеляж (в средней части), а также усовершенствование капота, внутренняя герметизация и другие изменения улучшили аэродинамические свойства самолета. Внешние обводы стали более законченными. Скорость Ла-7 достигла 680 км/ч на высоте 5750 м.

Принятый для серийного производства Ла-7 в последний год войны стал одним из основных фронтовых истребителей. На этой машине трижды Герой Советского Союза И. Н. Кожедуб одержал большую часть своих побед. На базе основной машины были созданы учебно-тренировочные УТИ Ла-7, Ла-7 с дополнительными реактивными двигателями, с турбокомпрессорами и другие.

В настоящее время сохранился один экземпляр Ла-7, на котором летал и закончил войну трижды Герой Советского Союза И. Н. Кожедуб. Он хранится в авиационном музее-выставке Военно-Воздушной академии имени Гагарина в городе Монино.

Вооружение — 2 пушки ШВАК калибра 20 мм синхронные (над двигателем), 2 бомбы по 150 кг или реактивные снаряды на внешней подвеске.

Конструкция самолета Ла-7 — деревянная. На его постройку в основном шли сосна и березовый шпон.

На земле, в небесах и на море



Фюзеляж — конструкции полумонок, выполнен полностью из березового шпона (5—8 слоев).

Крыло двухлонжеронное, обшито фанерой толщиной 3 мм. Состоит из трех частей: центроплана, соединенного наглухо с фюзеляжем, и двух отъемных консолей. На крыле применены автоматически действующие предкрылки, которые выдвигаются вперед на больших углах атаки, образуя в носке крыла щель для нормальной управляемо-

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА

Габариты, м:	
размах крыла —	9,8
длина	8,5
высота —	2,54
Площадь крыла м ²	17,59
Вес, кг:	
пустого	2800
полетный —	3450
Нагрузка на крыло, кг/м ²	194
Скорость, км/ч:	
у земли —	597
максимальная на высоте 5750 м 680	
посадочная	155
Время подъема на высоту,	
5000 м, мин. —	4,5
Дальность полета, км —	635
Практический потолок, м	11 800
Мощность двигателя	
АШ-82ФН, л. с. —	1775
Диаметр воздушного винта	
(трехлопастный ВИШ-105В), м 3,0	

сти элеронами на больших углах атаки, что заметно улучшает маневренность истребителя. Передний лонжерон — главный, более сильный, прямой по всему размаху; задний сближается с передним в консолях. Профиль крыла НАСА-230 16% в корне и 10% у концов. Дюралюминиевые элероны небольшого размаха, щелевые, обшиваются полотном.

В носке центроплана, вблизи бортов фюзеляжа, — воздухозаборники двигателя.

Оперение — киль и стабилизатор — деревянные, двухлонжеронные с фанерной обшивкой толщиной 3 мм; стабилизатор из двух консольных частей крепится к шпангоуту фюзеляжа. Руль высоты и руль направления — каркасные, дюралюминиевые с полотняной обшивкой. Левый руль высоты и руль направления — с триммерами.

Стойки шасси крепятся на передней стенке переднего лонжерона, колеса 650 × 200 убираются в носок крыла, для этого он немного удлинен у фюзеляжа. После уборки шасси ниши в центроплане снизу закрываются створками. Управление уборкой и выпуском шасси — гидравлическое (давление 150 атм). Колеса основного шасси снабжены гидравлическими тормозами. Хвостовое колесо (300 × 125 мм) убирается в фюзеляж.

Сиденье летчика — с бронированной спинкой толщиной 10 мм. Три топливных бака — сварные из АМЦ, протектированные; расположены в центроплане и консолях крыла.

Самолет Ла-7 чаще всего окрашивался темно-зеленой краской сверху, а снизу — светло-голубой. Некоторые экземпляры самолетов камуфлировались сверху черным с темно-зелеными разводами. На вертикальном оперении фюзеляжа и на крыльях снизу рисовались красные звезды с белой окантовкой. Цифры на фюзеляже — белые, винт и пневматика колес — черные. Кок — красный, желтый или белый. Купола шасси и кабина окрашивались в шаровый цвет.

Самолет Ла-7 можно хорошо копировать на кордовой модели. Модель выполняет следующие демонстрации: выпуск и уборку шасси, сброс бомб, выполнение кренов под 45°, выпуск и уборку посадочных щитков, «конвейер» и регулировку оборотов двигателя в полете.

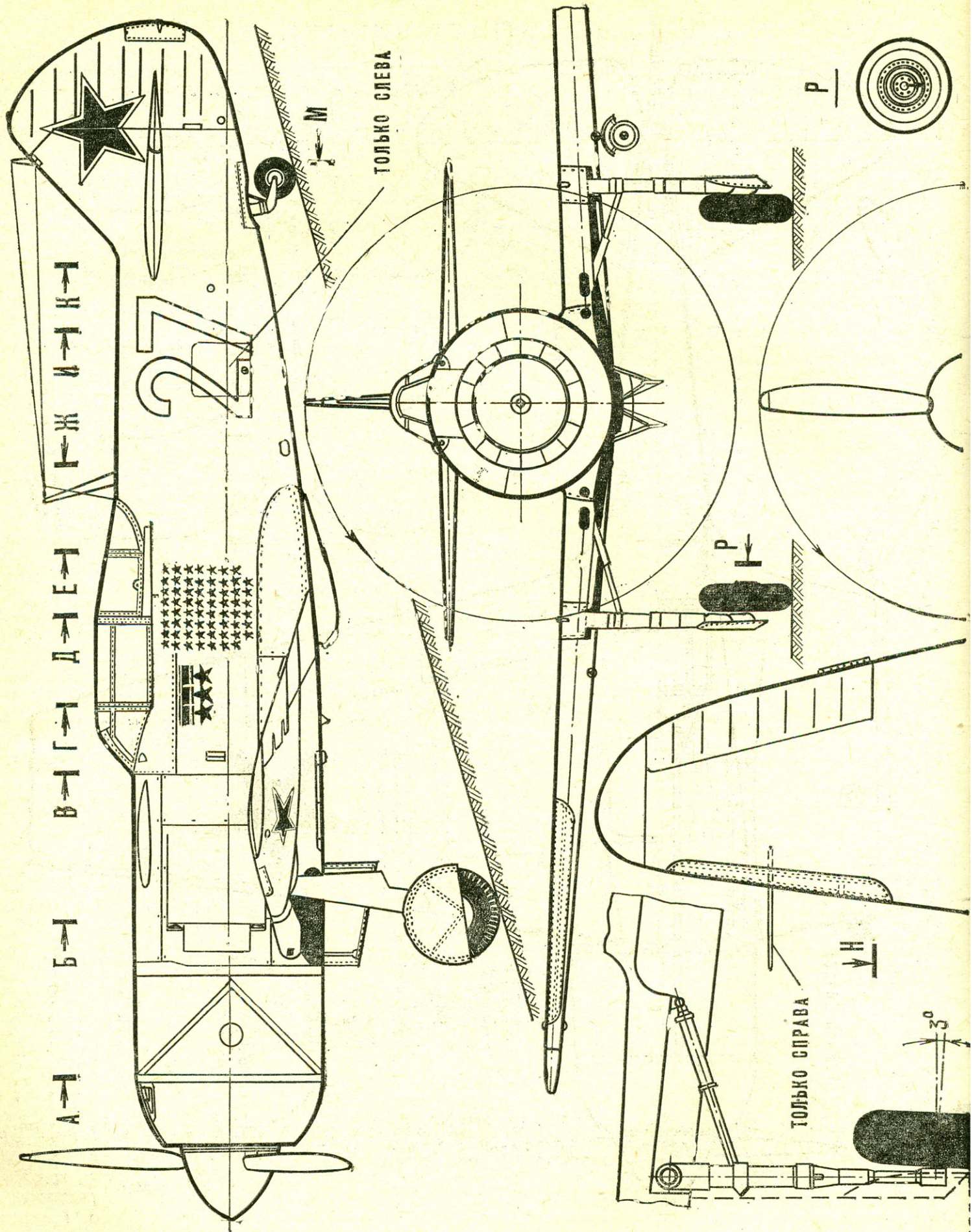
Конструкция капота Ла-7 позволяет выполнить установку двигателя с глушителем, не выступающим за обводы капота, что оценивается как «особая изобретательность».

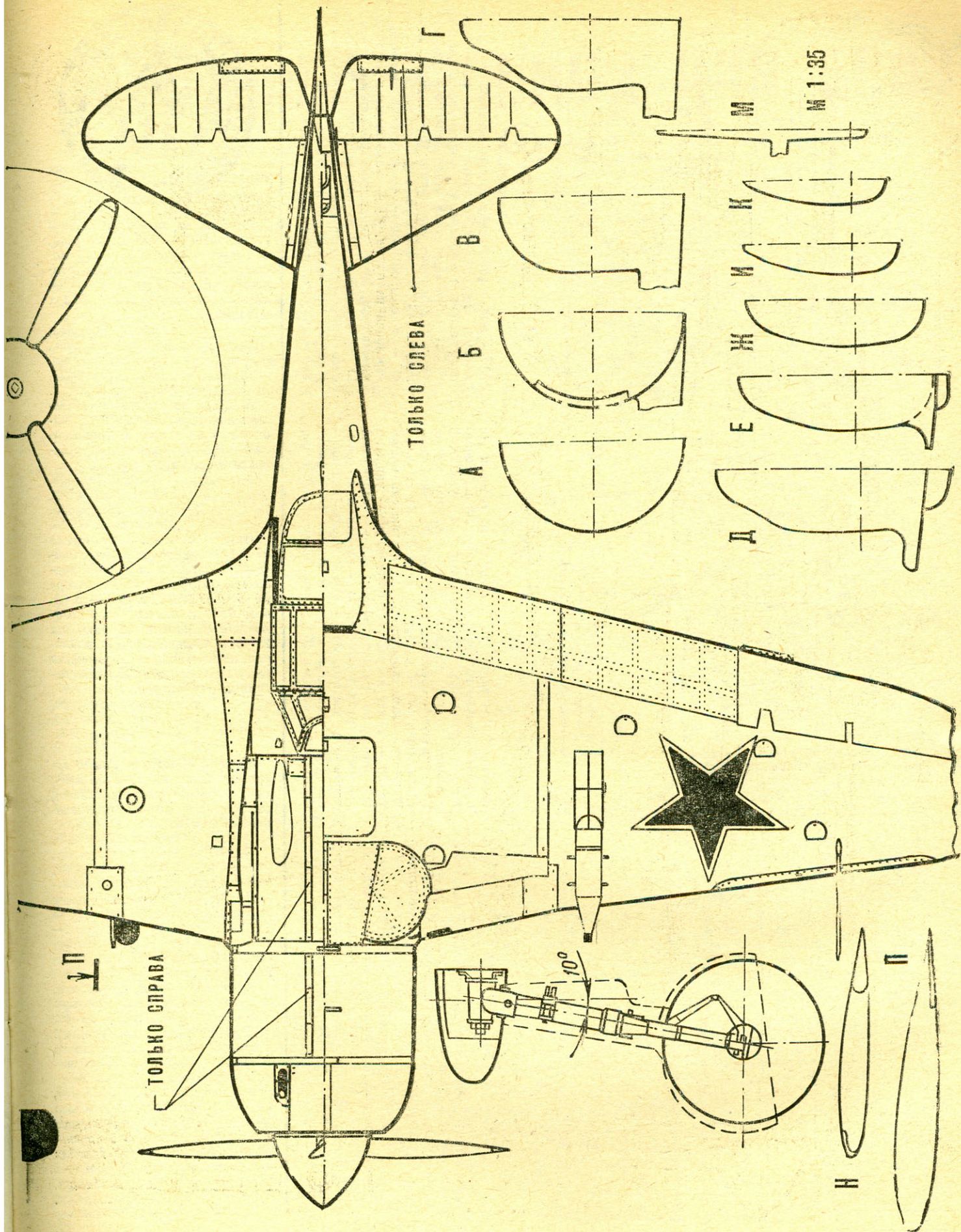
Показанная на чертеже модификация с неубирающимся хвостовым колесом упрощает конструкцию шасси на модели.

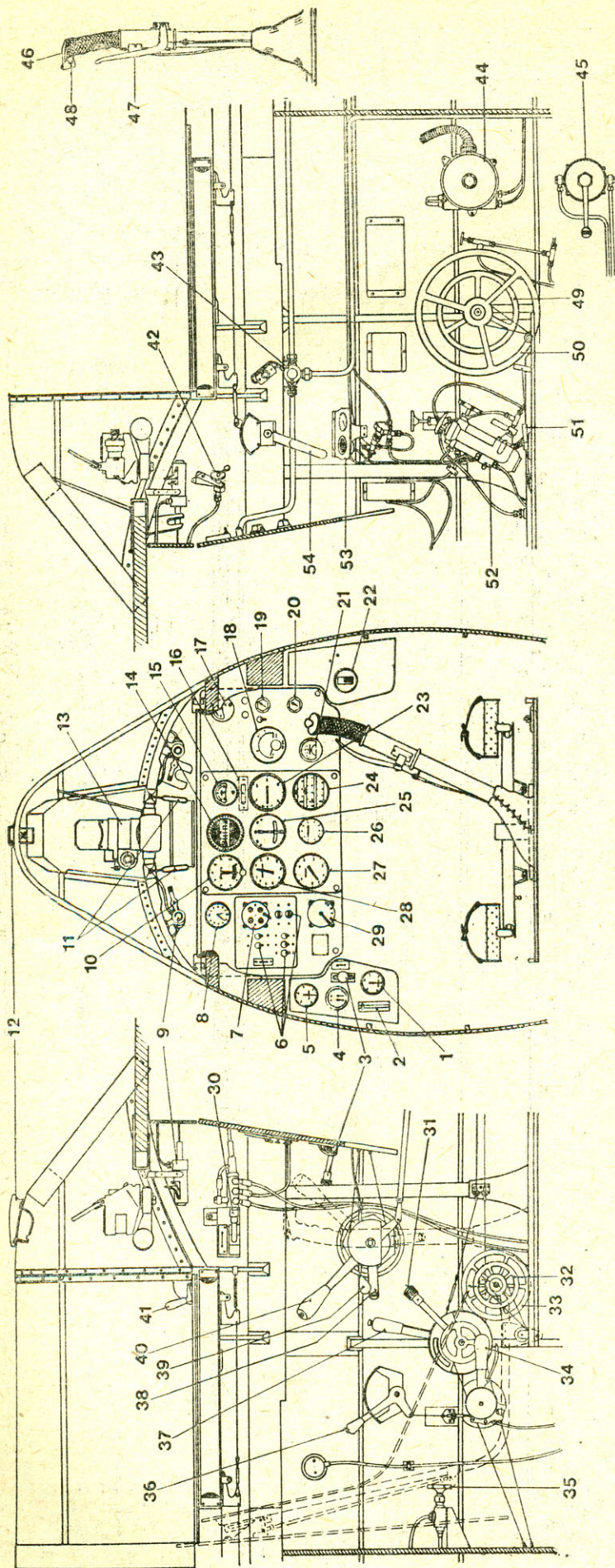
Фотодеталировку самолета Ла-7 и варианты камуфляжа смотри на развороте вкладки.

При постройке модели-копии Ла-7 можно также воспользоваться чертежами оборудования кабины самолета Ла-5ФН, опубликованными в журнале «Моделист-конструктор» № 4 за 1969 год или в альбоме для авиамodelистов «Советские самолеты» авторов И. К. Костенко и С. И. Демина (М., Изд-во ДОСААФ, 1973).

**В. ГОНТАРЬ,
А. МАЛИНОВСКИЙ**
г. Калининград





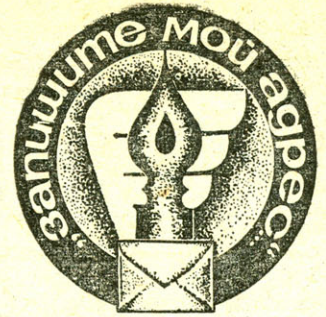


КАБИНА САМОЛЕТА ЛА-7

1 — манометр гидросистемы, 2 — указатель положения посадочных щитков, 3 — рычаг шасси, 4 — манометр тормозов, 5 — манометр пневмосистемы, 6 — щиток электросистемы, 7 — указатель положения шасси, 8 — часы, 9 — пневмоперезарядка пушек, 10 — высотомер, 11 — рычаги ручной перезарядки пушек, 12 — вентиляционный колпачок кабины, 13 — коллиматорный прицел, 14 — компас магнитный, 15 — индикатор курса, 16 — выключатель индикатора курса, 17 — амперметр, 18 — бензиномер, 19 — выключатель освещения кабины, 20 — выключатель радио-

компаса, 21 — указатель температуры головок (с красным подкрутом), 22 — выключатель переговорного устройства, 23 — варномер, 24 — указатель давления топлива и масла и температуры масла, 25 — указатель кренов и поворотов, 26 — указатель скольжения, 27 — указатель давления на выхлопе, 28 — указатель скорости, 29 — включатель магнето, 30 — рычаг посадочных щитков, 31 — управление штурками моторадиатора, 32 — управление триммеров руля поворота, 33 — управление триммером руля высоты, 34 — рычаг управления щитками, 35 — главный кран пневмосистемы, 36 — рычаг вентиляции кабины, 37 — управление выхлопом,

38 — рычаг управления шагом винта, 39 — рычаг заливки мотора, 40 — сектор газа, 41 — замок сдвижной части фонаря, 42 — кран холодного стартера, 43 — главный кран гидравлической системы, 44 — кислородное устройство, 45 — ручная бензопомпа, 46 — кнопка электроперезарядки пушек, 47 — тормозной рычаг, 48 — кнопка управления стрельбой из пушек, 49 — управление центральными жалюзи, 50 — управление боковыми жалюзи, 51 — бензокран, 52 — подкачивающая бензопомпа пневматического запуска мотора, 53 — панель кислородного оборудования, 54 — рычаг управления замками сдвижной части фонаря.



Предлагаю журналы «Юный техник» 1972—1973 гг. выпуска, а также чертежи моделей корабля «Витязь» и гидрографического бота. Нужны журналы «Моделлист-конструктор» 1972 г. издания.

Сергей Романов,
Магаданская обл.,
Билибинский р-н,
пос. Встречный,
ул. Мира, д. 3, кв. 8.

В обмен на журналы «Моделлист-конструктор» 1972 г. издания предлагаю микродвигатель МД-5 «Комета» в комплекте с тремя свечами.

Андрей Телегин,
Алтайский край,
пос. Шипуново,
ул. Мамонтова, д. 75.

Ищу чертежи двигателя «ББ-1» конструкции Белошапкина и Буянова, а также журналы «Моделлист-конструктор» № 6 и 7 1969 г. и № 3, 5, 6 за 1970 г. Взамен могу предложить самодельный УНЧ на 25 Вт, транзисторный радиоприемник «Планета», мощные генераторные лампы, радиодетали и литературу.

Сергей Дубиков,
Ворошиловград,
ул. Тимирязева,
д. 2, кв. 9.

Могу предложить два электромоторчика на 12 В. Взамен хочу получить лентопротяжный механизм от любого портативного магнитофона.

Виктор Безгодков,
Калининская обл.,
Конаковский р-н,
пос. Озерки, ул. Горького, д. 25.

Предлагаю любой номер журналов «Юный техник» за 1970—1972 гг. и «Техника — молодежи» за 1973 г. Нужен № 10 журнала «Моделлист-конструктор» за 1972 г.

В. Герасимов,
г. Миасс, ул. Попова,
д. 5, кв. 82.

Нужны чертежи моделей клипера «Катти Сарк», барка «Секрет» и корабля «12 апостолов». Предлагаю чертежи моделей самолетов Ту-2, И-153, ИЛ-28, АНТ-40, вертолета ЯК-24, а также сухогруза «Пионерская правда» и научно-исследовательского корабля «Космонавт Юрий Гагарин».

Сергей Лискин,
г. Прокопьевск,
ул. Жолтовского,
д. 4, кв. 77.

пропорциональная для асов

Каждый моделист, все равно начинающий или опытный, непременно мечтает о современной радиоаппаратуре для управления моделями.

Но если для начинающих проблема радиоуправления в какой-то мере решена — нашей промышленностью освоен выпуск двухкомандной дискретной аппаратуры «Пилот», — то для мастеров она пока злободневна.

Сейчас на смену дискретному управлению пришло пропорциональное. Преимущество пропорциональных систем — возможность независимого и плавного управления одновременно несколькими исполнительными механизмами — идеально реализуется в авиамodelьном спорте.

Ясно, что авиамodelьисту-спортсмену необходима надежная, удобная в управлении аппаратура. Желательно, чтобы она была и унифицированной. Тогда нужное число каналов достигается простым наращиванием одно-

типных модулей. Такая универсальная система удовлетворяет практически любым запросам.

Создание серийной аппаратуры — процесс, к сожалению, длительный и сложный. Поэтому наши мастера авиамodelьного спорта «летают» пока на зарубежной или самодельной аппаратуре.

Существует предубеждение, что самодельная аппаратура значительно менее надежна, чем промышленная. Сложившееся представление опровергают моделисты из подмосковного города Жуковского. Разработанная и построенная ими аппаратура пропорционального управления «Радиопрот» прошла уже испытания более чем в 200 полетах, показав хорошие результаты. Радиус ее действия по каналу «земля — земля» не менее 400 м, по каналу «земля — воздух» — не менее 1000 м.

Публикуя описание этой аппаратуры, редакция надеется, что она заинтересует моделистов.

Комплект аппаратуры «Радиопрот» для пропорционального радиоуправления моделями представлен на рисунке 1. Она состоит из передающего и бортового устройств.

КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЕРЕДАЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ «РАДИОПРОТ»

Рабочая частота — 27,12 ÷ 28,2 МГц.
Задающий генератор — с кварцевой стабилизацией частоты.
Выходная мощность — 75 ÷ 100 мВт.
Количество каналов управления — 5.
Питание — 12,5 ÷ 15 В.
Потребляемый ток — 65 ÷ 70 мА.
Вес с источником питания — 2 кг.

Передача команд осуществляется по радиоканалу с применением широтно-импульсной модуляции. Угловые перемещения ручек управления на пульте передатчика шифруются во временные интервалы прямоугольных импульсов. Таким образом, длительность импульсов несет информацию, соответствующую передаваемой команде.

БЛОК-СХЕМА

Принцип работы передающей части аппаратуры «Радиопрот» ясен из блок-схемы (рис. 2). Задающий мультивибратор формирует импульс запуска шифратора. Этот импульс вызывает срабатывание ждущего мультивибратора первого канала. Продолжительность работы ждущего мультивибратора определяется положением движка потенциометра — ручки управления первого канала на пульте передатчика. При возвращении мультивибратора в исходное состояние вырабатываются три импульса, один из которых поступает на смеситель каналов, другой — на блок формирования синхримпульса, третий служит для запуска ждущего мультивибратора второго канала. Сра-

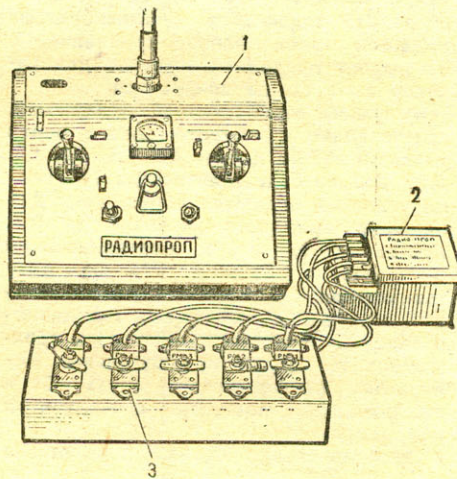


Рис. 1. Комплект пятиканальной аппаратуры пропорционального радиоуправления:

1 — передающее устройство; 2 — бортовая аппаратура; 3 — рулевые машинки.

батывая, этот мультивибратор, в свою очередь, запускает ждущий мультивибратор следующего канала. Процесс протекает последовательно до тех пор, пока не сработают ждущие мультивибраторы всех каналов. После этого схема переходит в состояние покоя. После

паузы заданной длительности блок формирования синхримпульса снова запускает задающий мультивибратор.

Выходные импульсы ждущих мультивибраторов отдельных каналов, пауза и синхримпульс поступают в смеситель каналов, образуя на его выходе сигнал в виде группы прямоугольных импульсов, каждый из которых несет определенную информацию. Сигнал с выхода смесителя каналов поступает на модулятор передатчика.

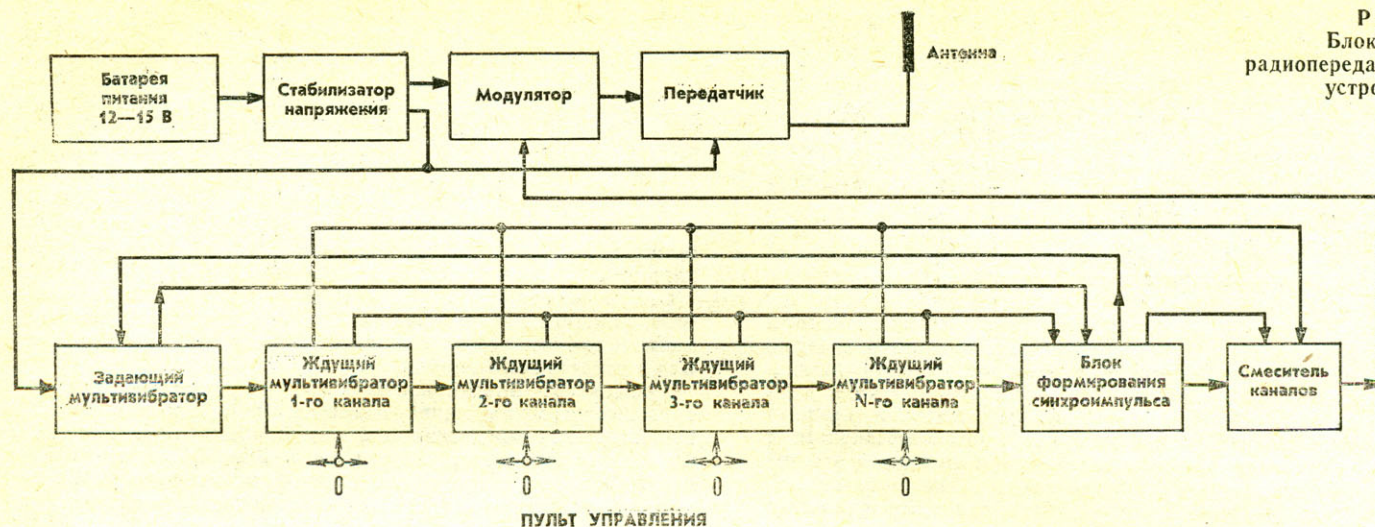
Для обеспечения стабильности работы передающего устройства все мультивибраторы и кварцевый генератор питаются стабилизированным напряжением.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Шифратор собран на транзисторах Т2—Т17 обратной проводимости (рис. 3). С выхода задающего мультивибратора (Т2, Т15) прямоугольный импульс положительной полярности через дифференцирующее звено С5, R6, R7, R8 поступает на базу транзистора Т3 буферного каскада. Поскольку его база находится под положительным потенциалом, на режим работы транзистора Т3 оказывает влияние только отрицательный импульс заднего фронта. Пока отрицательное напряжение на конденсаторе С5 не станет близким нулю, транзистор Т3 будет закрыт. Таким образом, в промежуток времени, соответствующий разряду конденсатора С5, на коллекторе транзистора Т3 возникает прямоугольный импульс положительной полярности. Этот импульс распределяется по трем направлениям: через дифференцирующее звено С6, R10 и диод Д2 — на базу транзистора Т16 смесителя каналов, через диод Д3 — на интегрирующее звено R46, С22, через дифференцирующее звено С7, R13, R14 — на запуск ждущего мультивибратора первого канала (Т4, Т5).

**ВНИМАНИЕ!
НА ПОСТРОЙКУ ПЕРЕДАТЧИКА
НЕОБХОДИМО
ПОЛУЧИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ
В МЕСТНОМ РАДИОКЛУБЕ
ИЛИ КОМИТЕТЕ ДОСААФ.**

Рис. 2.
Блок-схема
радиопередающего
устройства.



В исходном состоянии транзистор Т5 открыт, а Т4 заперт. Поступающий на базу транзистора Т5 импульс отрицательной полярности вызывает срабатывание ждущего мультивибратора.

Длительность прямоугольного импульса на выходе ждущего мультивибратора находится в линейной зависимости от положения движка потенциометра R11.

С выхода ждущего мультивибратора первого канала прямоугольный импульс положительной полярности распределяется по трем направлениям, как и в первом случае. Таким образом, возвращение ждущего мультивибратора в устойчивое состояние приводит к срабатыванию мультивибратора следующего канала и т. д. Когда срабатывает ждущий мультивибратор последнего канала (Т12, Т13), процесс прекращается до тех пор, пока положительный потенциал на конденсаторе С22, подзаряжаемый импульсами, поступающими со всех каналов через диоды Д3, Д5, Д7, Д9, Д11, Д13, не спадет до определен-

ного минимума и не запрет транзистор Т14. С этого момента в работу включается интегрирующее звено R50, R51, С23 для формирования фиксированной временной задержки перед синхриимпульсом (пауза «О»). На базу транзистора Т15 задающего мультивибратора подается положительное смещение, и он выдает очередной импульс для запуска всей схемы шифратора.

Импульсы отрицательной полярности, поступающие с каждого канала через развязывающие диоды Д2, Д4, Д6, Д8, Д10, Д12 на базу транзистора Т16, после усиления подаются через диод Д16 на базу выходного транзистора Т17. Кроме этого, через развязывающий диод Д15 и резистор R56 на базу транзистора Т17 подается положительный импульс с задающего мультивибратора. С коллектора выходного транзистора Т17 группа прямоугольных импульсов, фиксированная пауза «О» и синхриимпульс поступают в модулятор передатчика.

Принципиальная схема передатчика

приведена на рисунке 4. Задающий генератор выполнен на транзисторе Т1 с кварцевой стабилизацией частоты. Напряжение высокой частоты через согласующий трансформатор L1, L2 подается на базу транзистора Т2 усилителя мощности. В коллекторную цепь транзистора Т2 включены колебательный контур L3, С13 и согласующее устройство L4, С14, С15, L5, обеспечивающее одновременно оптимальную связь усилителя мощности со штыревой антенной на рабочей частоте и фильтрацию высших гармонических составляющих. Контроль режима работы передатчика осуществляется стрелочным прибором.

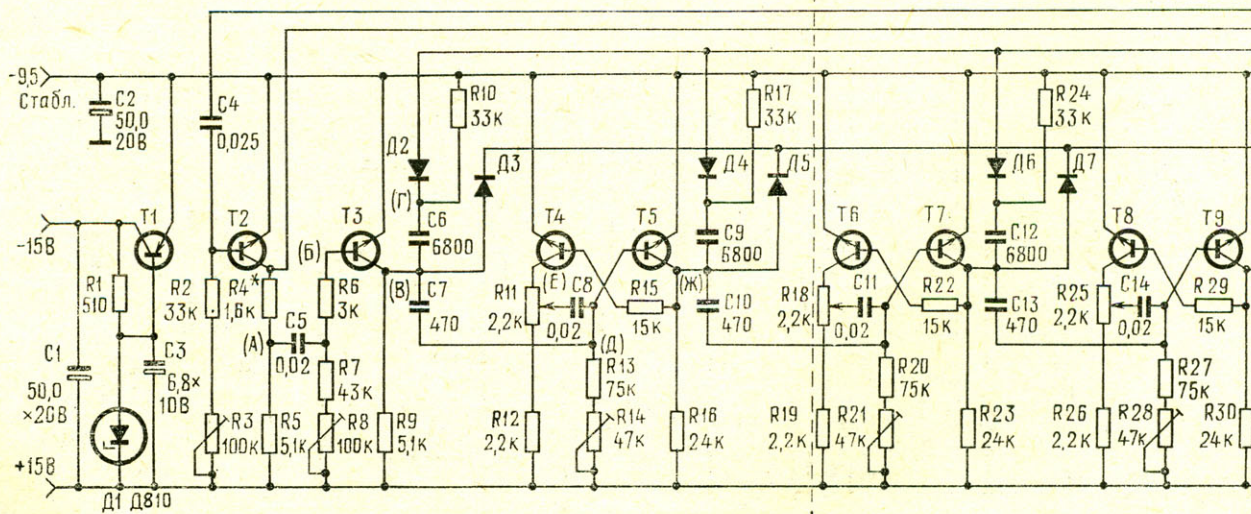
Модулятор выполнен на транзисторе Т3, включенном последовательно с транзистором Т2 усилителя мощности. Сигнал с шифратора через резистор R6 поступает на базу транзистора Т3.

Схема модулятора работает в ключевом режиме и обеспечивает 100-процентную модуляцию несущей частоты передатчика.

Рис. 3. Принципиальная схема шифратора:

постоянные резисторы — МЛТ-0,25; переменные резисторы R3, R8, R54—СПО-0,15, R11, R18, R25, R32, R39—СП-2А, R14, R21, R28, R35, R42—СП5-3; конденсаторы С4, С22, С24—КБГ—И, С5, С6, С8, С9, С11, С12, С14, С15, С17, С18,

С20, С21, С23—КМ5а, С7, С10, С13, С16, С19—КТК; электролитические конденсаторы С1, С2, С25—К50-6, ЭТО, К50-3, С3—К53-1; транзисторы Т1—МП25, Т2—Т5, Т6—Т9, Т10—Т13, Т14—Т17—модули 1ММ1 (можно заменить транзисторами КТ315 с любыми буквенными индексами).



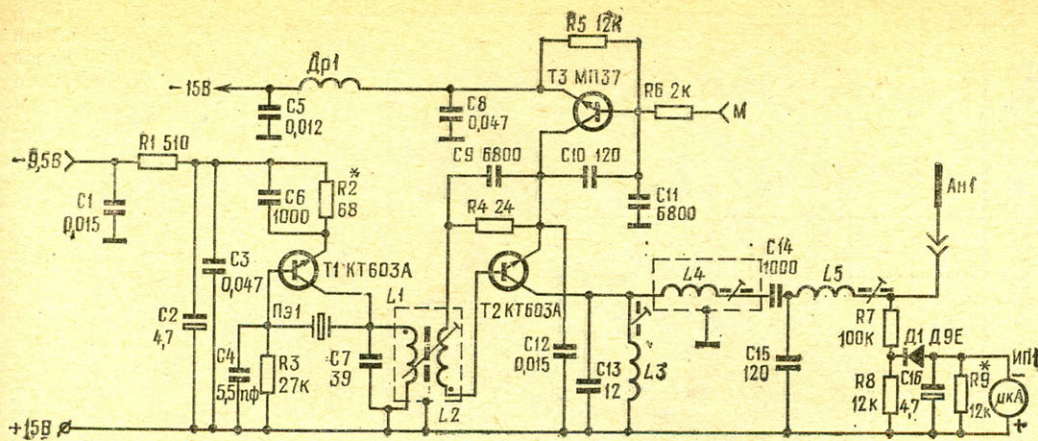


Рис. 4. Принципиальная схема передатчика: резисторы R1—R9 — МЛТ-0,5; конденсаторы C1, C3, C5, C6, C8, C9, C11, C12, C14, C16 — КМ5а, C4, C7, C10, C13, C15 — КТК; электролитические конденсаторы C2, C16 — К53-1; дроссель Dp1 — Д-0,15 (150 мкГн).

КОНСТРУКЦИЯ

Схема передающего устройства аппаратуры «Радиопроект» смонтирована на печатных платах. На одной из них размещены детали передатчика (рис. 5). Катушки индуктивностей наматываются на фторопластовых или полистироловых ребристых каркасах \varnothing 4 мм. Подстройка контуров осуществляется ферритовыми сердечниками \varnothing 3 мм от малогабаритных радиоприемников типа «Селга».

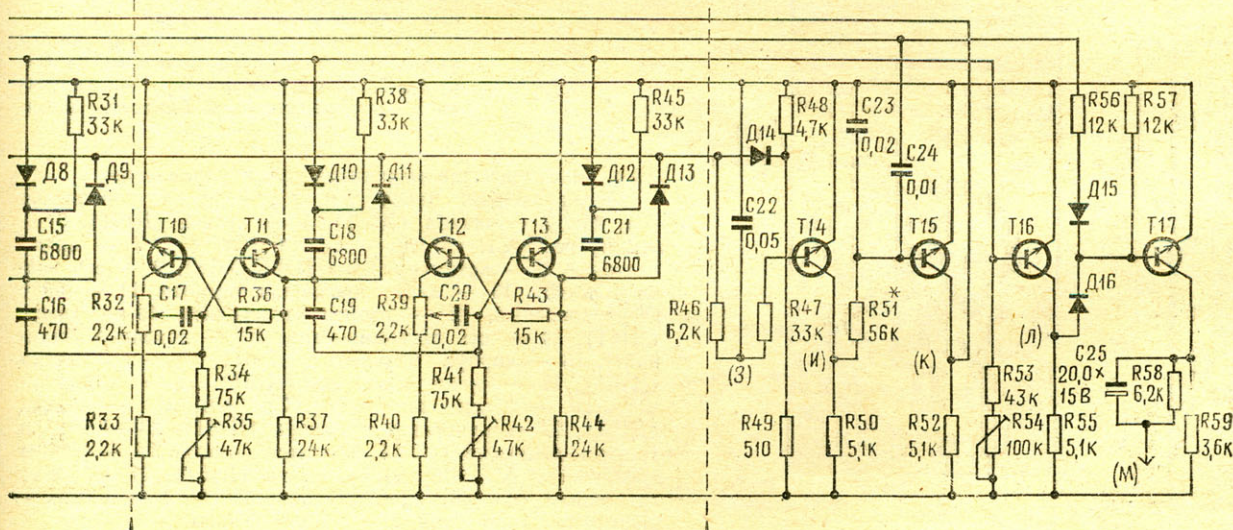
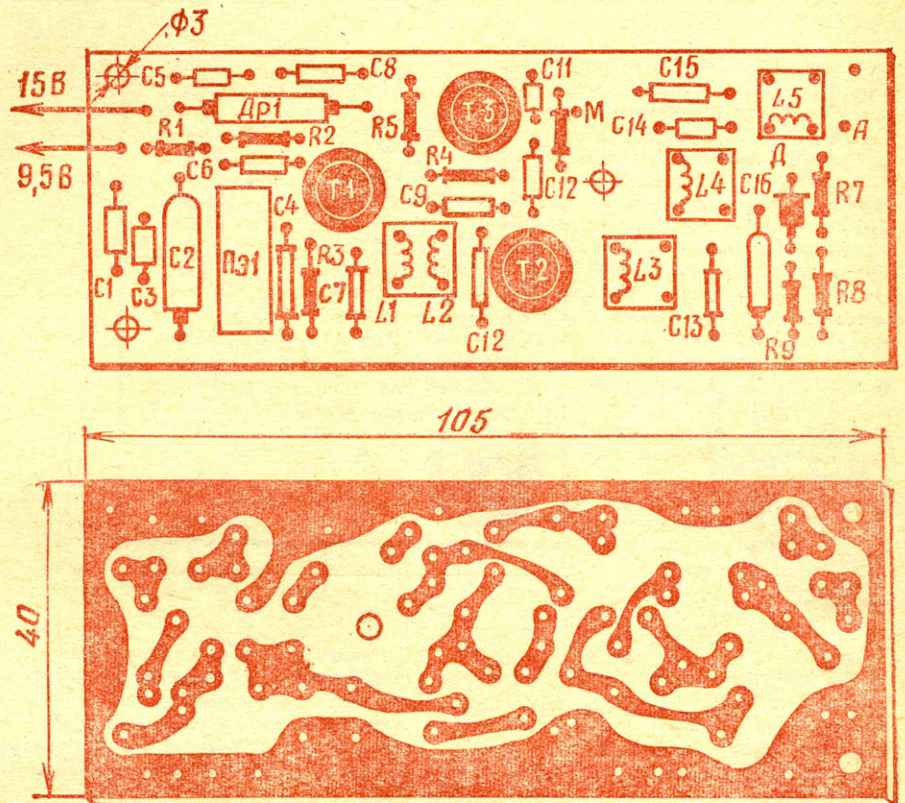
Катушки L1 и L2 намотаны на одном каркасе проводом ПЭЛ 0,4 и содержат соответственно 18 и 6 витков. Катушка L3 имеет 16 витков ПЭЛ 0,6, L4 — 8 витков ПЭЛ 0,4, L5 — 18 витков ПЭЛ 0,4.

В схеме возбуждителя может быть использован кварц как на основную частоту, так и на третью гармонику.

Шифратор набирается из отдельных плат-модулей, количество которых зависит от числа каналов аппаратуры.

На рисунке 6 представлена печатная плата входного модуля шифратора. На ней размещены детали стабилизатора (T1), одного плеча задающего мультивибратора (T2), буферного каскада (T3) и ждущего мультивибратора первого канала (T4, T5).

Рис. 5. Печатная плата передатчика.



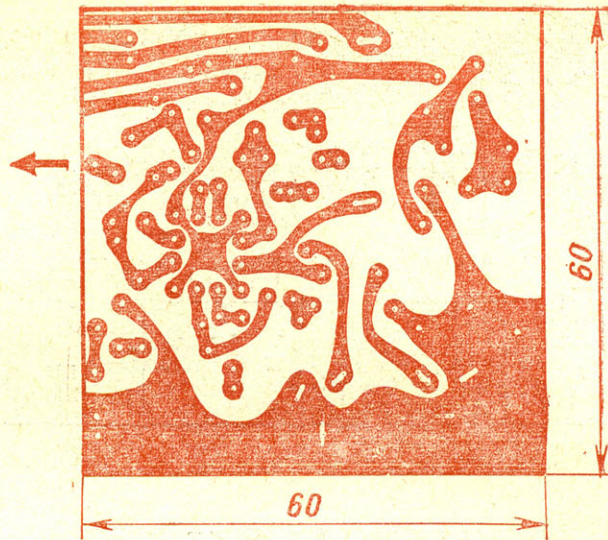
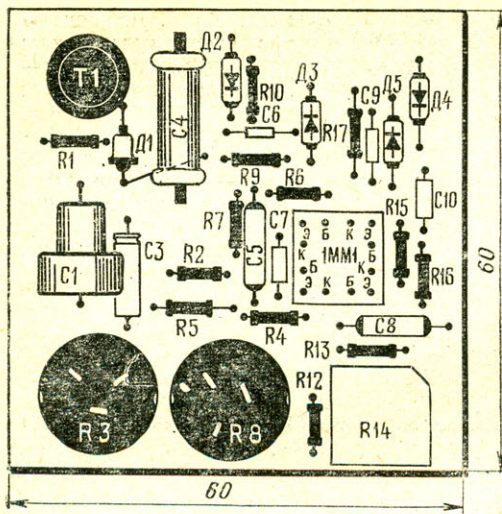


Рис. 6.
Печатная
плата
входного
модуля
шифратора.

Рис. 7.
Печатная плата
выходного
модуля
шифратора.

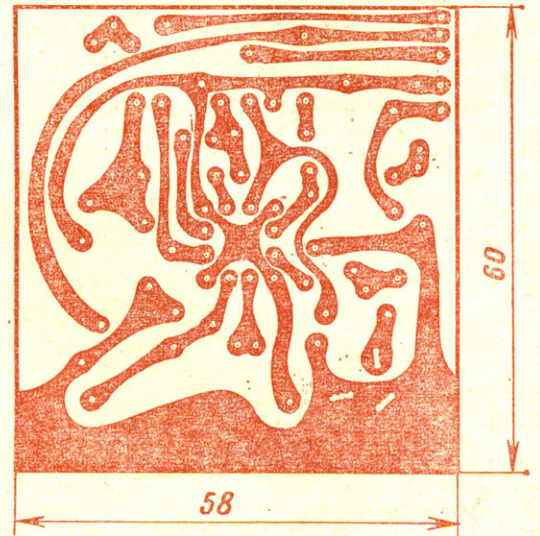
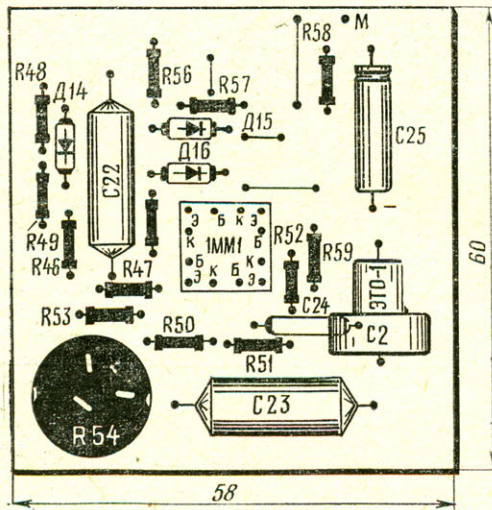


Рис. 8. Печатная плата
модуля на два канала.

Печатная плата выходного модуля шифратора представлена на рисунке 7. На плате размещены детали блока формирования синхроимпульса [Т14], второго плеча задающего мультивибратора [Т15] и смесителя каналов [Т16, Т17].

Печатная плата модуля на два канала шифратора представлена на рисунке 8. На каждой такой плате смонтированы по два ждущих мультивибратора. Таким образом, увеличение числа рабочих каналов аппаратуры пропорционального управления осуществляется путем последовательного включения соответствующего количества однотипных двухканальных модулей.

Размещение элементов передающего устройства в корпусе показано на рисунке 9. Плата передатчика монтируется в непосредственной близости от ан-

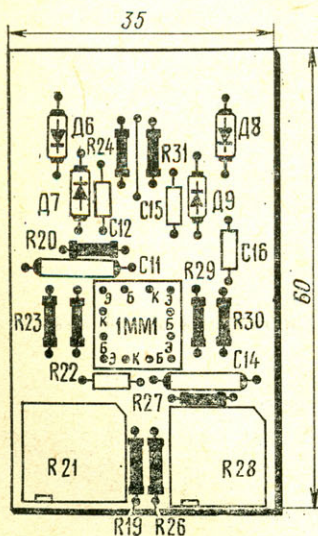


Рис. 10. Устройство механизма ручек управления:
1 — наконечник (эбонит), 2 — ручка управления (Ст. 45), 3 — шайба (Д16Т), 4 — кулиса (Д16Т), 5 — ось кулисы (Ст. 45), 6 — штифт (Ст. 45), 7 — вилка (латунь), 8 — витая пружина (ОВС $\varnothing 0,8$), 9 — ось вилки (Ст. 45), 10 — винт крепления тормоза, 11 — винт регулировочный, 12 — тормоз (текстолит), 13 — хомут (Д16Т), 14 — ось потенциометра, 15 — доньшко (гетинакс), 16 — корпус механизма (Д16Т), 17 — кронштейн (Д16Т), 18 — ручка триммера (Д16Т), 19 — потенциометр, 20 — палец триммера (Ст. 45), 21 — стакан (Д16Т), 22 — кривошип триммера (Д16Т), 23 — втулка (резина вакуумная), 24 — потенциометр, 25 — палец кронштейна (Ст. 45), 26 — серьга (Д16Т), 27 — палец кривошипа (Ст. 45). Два варианта А—А: 1 — с фиксацией ручки в нейтральной, 2 — с торможением.

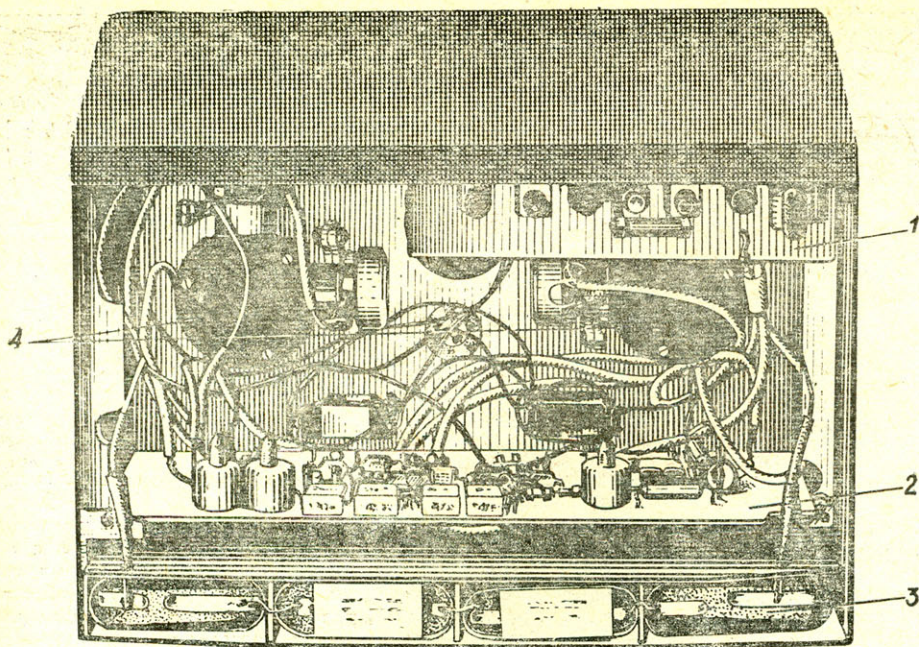
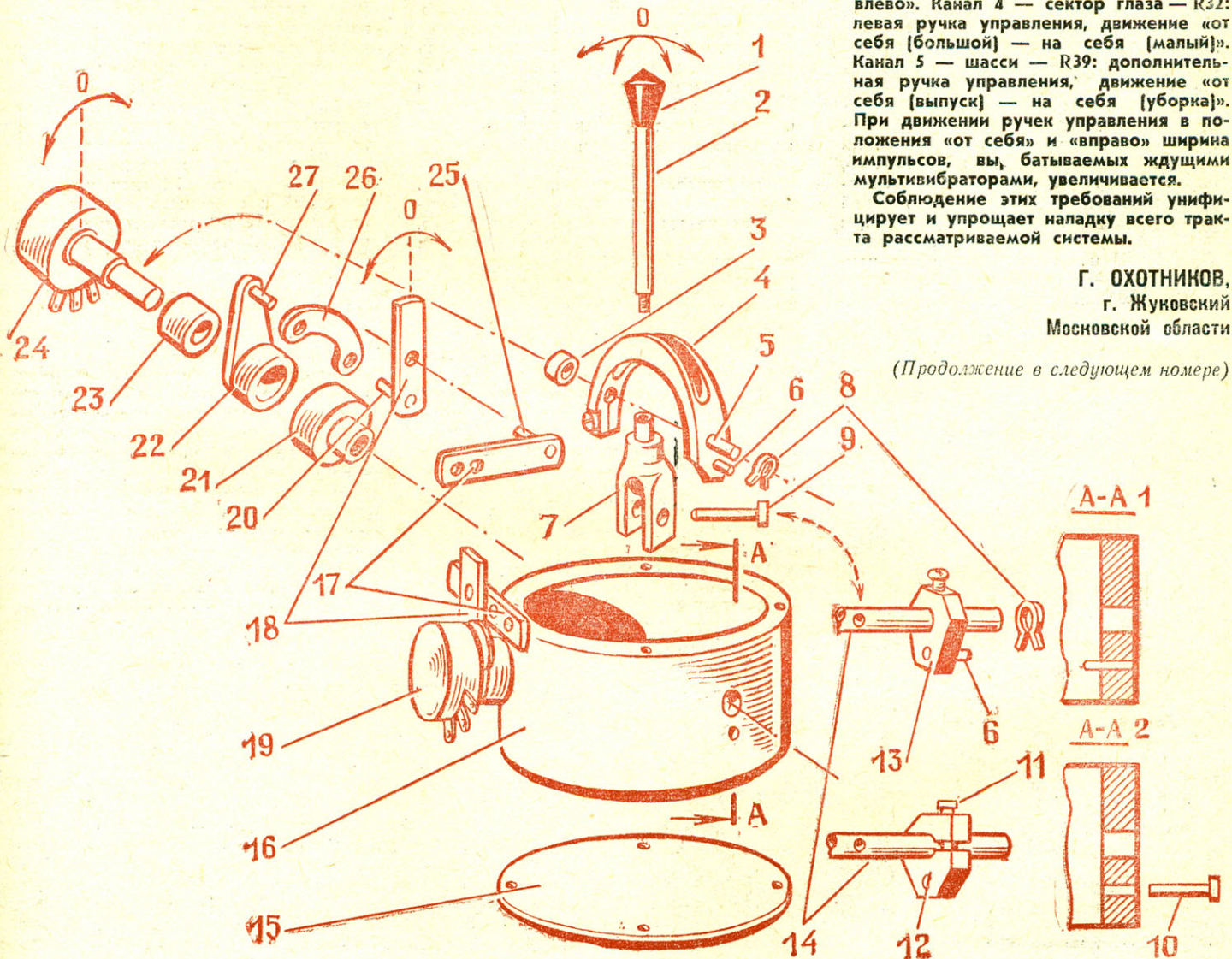


Рис. 9. Размещение элементов схемы в корпусе передающего устройства:
1 — плата передатчика; 2 — плата шифратора; 3 — отсек для батарей питания;
4 — механизм ручки управления.



тенного разъема. Платы шифратора с электронным стабилизатором напряжения крепятся вертикально. Источник питания — четыре батареи КБС-П-0,5, расположенные в отдельном отсеке. Такой вариант размещения печатных плат устраняет взаимное влияние между мощным каскадом передатчика и шифратором, обеспечивает доступ к монтажу.

На передней панели передатчика смонтированы механизмы ручек управления, на которых установлены рабочие потенциометры R11, R18, R25, R32, R39. Все механизмы должны обеспечивать плавность хода как самих ручек управления, так и связанных с ними потенциометров. Особое внимание должно быть уделено механизму фиксации ручек управления в нейтральном положении. Устройство механизма ручек управления показано на рисунке 10. Подключение рабочих потенциометров к схеме шифратора необходимо произвести в соответствии с рекомендациями по распределению рабочих каналов. Канал 1 — руль высоты — R11: правая ручка управления, движение «от себя — на себя». Канал 2 — руль поворота R18: левая ручка управления, движение «вправо-влево». Канал 3 — элероны — R25: правая ручка управления, движение «вправо-влево». Канал 4 — сектор глаза — R32: левая ручка управления, движение «от себя [большой] — на себя [малый]». Канал 5 — шасси — R39: дополнительная ручка управления, движение «от себя [выпуск] — на себя [уборка]». При движении ручек управления в положения «от себя» и «вправо» ширина импульсов, вы, батываемых ждущими мультивибраторами, увеличивается.

Соблюдение этих требований унифицирует и упрощает наладку всего тракта рассматриваемой системы.

Г. ОХОТНИКОВ,
г. Жуковский
Московской области

(Продолжение в следующем номере)

АЛГОРИТМЫ

Введение в конструирование

ТВОРЧЕСТВА

С чего начинается конструктор? В переводе с латинского слово «конструкция» (constructio) означает составление, построение. В техническом языке оно включает в себя такие понятия, как схема устройства и работы машины, сооружения или узла. Конструкциями называют также сами машины, сооружения или отдельные узлы и их детали. Кроме того, понятие «конструкция» обуславливает и предусматривает вполне конкретное взаимное расположение частей и элементов машины, способ их соединения, формы взаимодействия и, конечно, материал, из которого отдельные части (элементы) конструкции должны быть изготовлены.

Конструктор — это творец. Конструктора с высоким званием «генеральный» или «главный», рядового, сидящего за доской кульмана в одном из многочисленных КБ, и начинающего, юного конструктора-любителя, самостоятельно строящего первую в своей жизни модель, объединяет одна общая и характерная черта — созидание. В большом и малом труд любого конструктора нацелен в конечном счете на достижение творческого результа-

та — рождение на свет новой машины, прибора, приспособления или, может быть, только отдельных узлов, деталей.

В конструкторском деле, как и в любом другом виде творчества, человеку часто приходится идти непроторенным путем. И на этом пути ему очень важно в совершенстве овладеть теми способами, средствами и методами конструкторского творчества, которые выработали его предшественники. Конструктор, вооруженный таким «инструментом», как знание и практика, быстрее и с меньшими затратами сил достигнет цели, сможет больше успеть сделать, качество его созидательного труда станет выше, ибо все дальше он будет отходить в своем творчестве от чрезвычайно трудоемкого и нерационального «пути проб и ошибок».

Особенно важно познать основы конструкторского дела юному технику. Для него и предназначается преимущественно этот новый раздел журнала. Однако мы надеемся, что найдут в нем для себя полезные сведения и руководители детских технических кружков, молодые новаторы производ-

ства и просто конструкторы-любители всех возрастов.

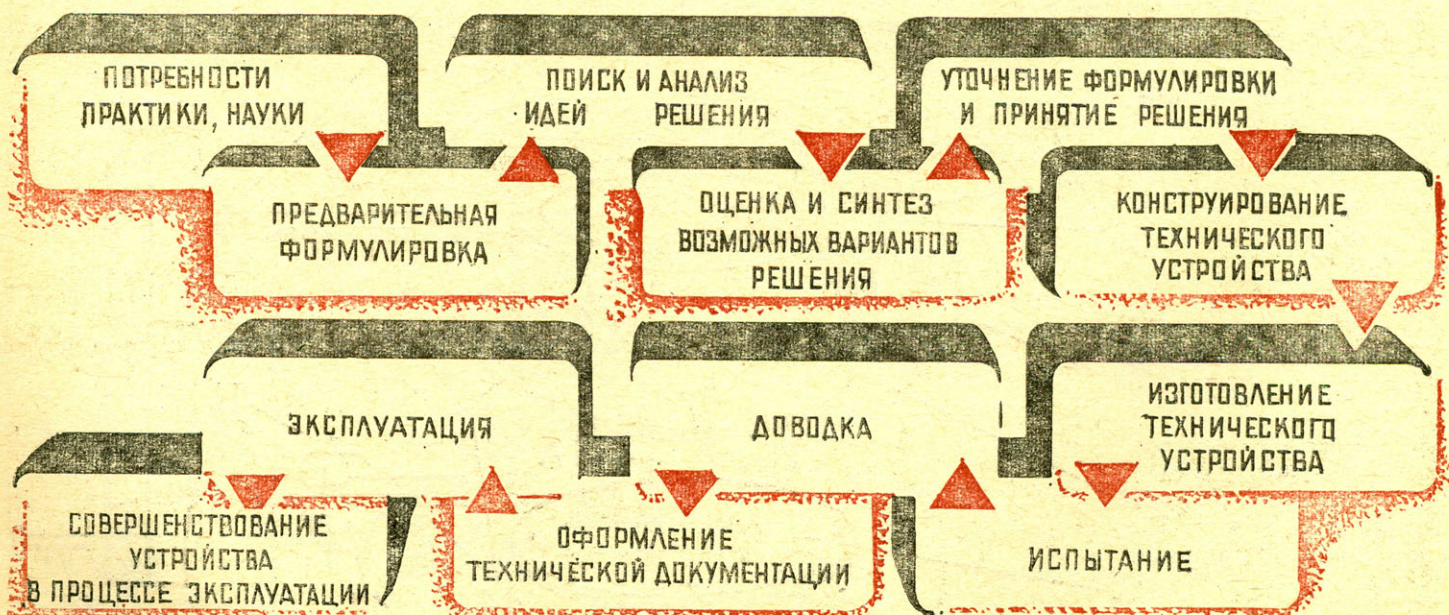
Новый раздел «Введение в конструирование» познакомит читателей с общими основами конструирования технических устройств. Делается это с таким расчетом, чтобы изложенные здесь последовательно и в определенной системе принципы конструирования можно было применить в любом виде технического творчества в соответствии с интересами и склонностями читателей.

Знакомство с основами конструирования будет проходить на примере разработки на страницах журнала вполне конкретных технических устройств. Процесс этот будет охватывать все наиболее существенные стадии конструкторской работы: от желания «что-то» создать до оформления технического задания на изготовление конкретного изделия. Журнал познакомит читателей с основными приемами конструирования, предложит серию наглядных пособий по конструированию для технических кружков — схемы, рисунки, таблицы.

Для раздела «Введение в конструи-

Схема 1. Основные этапы разработки и изготовления технического устройства.

Схема 2. Основные этапы конструирования технического устройства.





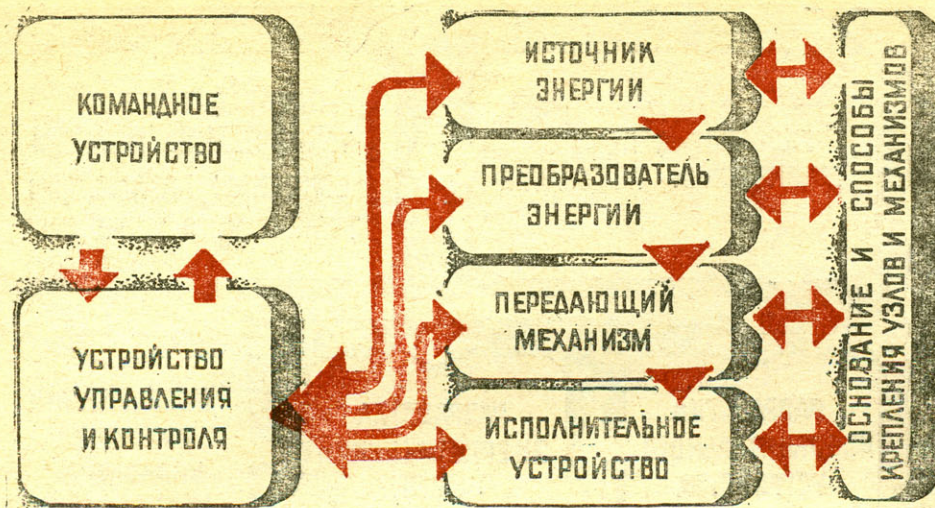


Схема 3. Общая структура конструкции технического устройства.

рование» разработана специальная, пока примерная, программа, рассчитанная на учебный год — с сентября по май включительно. При составлении программы учитывалось, что основным содержанием технического творчества школьников является конструирование различных устройств, а основным его методом — решение технических задач как конструкторских, так и технологических. По каждой теме программы читателю будут предложены технические задачи, творческие задания на конструирование, задачи на конструкторскую смекалку, на сообразительность.

Общая методика конструирования показана на примере решения конкретной технической задачи — разработке устройства для перемещения грузов на некоторое расстояние с заданной скоростью.

Механизм этот или машина будет рассматриваться в трех вариантах: для использования в помещении (например, в школьных мастерских); для открытого пространства (скажем, для пришкольного опытного участка); для использования при передвижении по поверхности... другой планеты.

Основные этапы решения этой задачи будут рассмотрены в процессе разработки и конструирования действующих моделей этих устройств. Мы покажем, как совершается переход от самой идеи, общей проблемной ситуации к формулировке технического задания, к анализу возможных вариантов его решения, к обобщениям, выводам и т. д. В ходе разработки технического задания используются специальная литература, справочники. Будет предложено составить таблицы, сделать эскизы, технические рисунки, схемы, выполнить простейшие технические расчеты и оформить необходимую техническую документацию. Наиболее интересные оригинальные решения, предложенные читателями, предполагается опубликовать на страницах журнала.

Основным направлением занятий наших читателей, заинтересовавшихся предлагаемой программой, будет обучение некоторому алгоритму решения технических задач на конструирование. Изложение основных этапов их решения будет максимально приближено к общей структуре разработки технических устройств, принятой в современных КБ и на производстве (схема 1).

Главное внимание в программе уде-

ляется этапу «Конструирование», структура работы по которому изображена на схеме 2.

Основные узлы технического устройства, которые определяют его функциональную пригодность, экономичность и другие технико-эксплуатационные показатели, представлены в общем виде на схеме 3. Общие вопросы теории механизмов даются по И. И. Артоблевскому.

В процессе конструирования целесообразно постоянно прибегать к коллективному поиску возможных вариантов решения технических задач. Наиболее интересные и простые решения технических задач можно выполнить наглядно «в материале», с использованием набора «Конструктор», полуфабрикатов, готовых приборов, автоматических устройств.

Опыт известных советских рационализаторов и изобретателей поможет вам выбрать наиболее приемлемые формы организации творческого процесса — схема 4 (а, б, в) дается по материалам Р. Буша.

При работе по схеме «Звезда» каждый член группы решает одну и ту же задачу и сообщает результаты в общей «координирующий центр» (в кружке — руководителю, консультанту).

При работе по схеме «Круг» решение одного вопроса является началом разработки второго вопроса и т. д.

Схема «Сеть» приемлема при коллективном творчестве. При такой организации работы чаще получают оригинальные решения. Эта форма требует максимальной активности, взаимной помощи и слаженности всех членов коллектива.

Содержание творческих задач и упражнений руководитель кружка готовит и разрабатывает сам. Он должен на каждом этапе решения технической задачи знать оптимальный для данных конкретных условий путь решения, уметь направить начинающего конструктора на этот путь, не снижая творческого накала, инициативы и самостоятельности кружковцев.

При составлении творческих заданий следует всегда учитывать прежде всего конкретные нужды школьных кабинетов, учебных мастерских, учебных производственных бригад, технических кружков. Требуется заранее подготовить все необходимые материалы, наборы, готовые образцы узлов и механизмов, технические игрушки, справочники, наглядные пособия, а также продумать организацию занятий. Материал программы предусматривает творческое применение знаний, которые юные техники получают на уроках физики, химии, математики, в школьных мастерских.

В зависимости от конкретных условий организатору работы представляется возможность самому определить время, потребное для изучения каждой темы программы. Оно будет зависеть от возможностей применения отдельных форм работы, таких, как факультативные или кружковые занятия, практикум по конструированию и др.

Вести занятия для начинающих конструкторов будут кандидаты педагогических наук В. Горский, Ю. Столяр, кандидат физико-математических наук В. Шевцов.

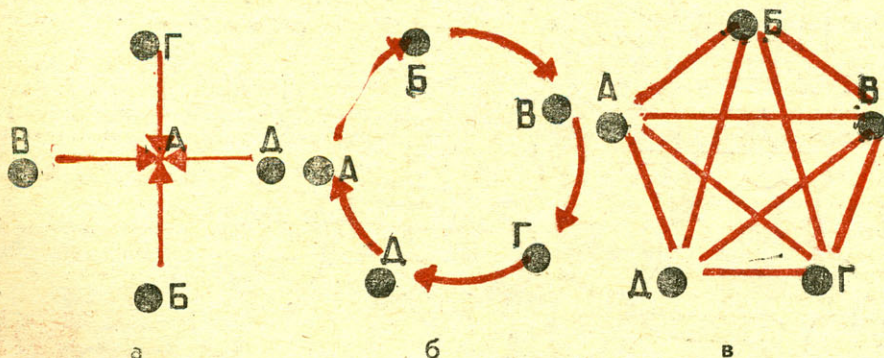


Схема 4. Организационная структура коллективной работы при конструировании технических устройств: а — «звезда», б — «круг», в — «сеть».

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ С ЮНЫМИ КОНСТРУКТОРАМИ

I. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Понятие о целях и задачах проектирования, конструирования в промышленном производстве. Техническая эстетика и художественное конструирование. Роль инженера-конструктора на современном производстве в ускорении научно-технического прогресса.

2. Роль отечественных ученых, инженеров в разработке методов технического творчества. Понятие об основных этапах конструирования технических устройств.

3. Роль рационализаторов и изобретателей на промышленных предприятиях, в совхозах, колхозах, НИИ.

II. РАЗРАБОТКА ОБЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Понятие об организующей систематизации в технике. Организующие понятия и разветвленные задачи.

2. Методы составления технического задания.

3. Разработка технического задания (избранным методом) на примере конструирования самоходного шасси для использования в различных условиях: вездеход, планетоход и др.

Практическая работа. Работа с технической литературой (таблицы, справочники, специальные и научно-популярные журналы). Составление и оформление технических требований и разрабатываемому устройству.

III. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РАСЧЕТЫ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Количественная оценка ориентировочной скорости движения, тягового усилия, центра тяжести и центра давления, возможных сопротивлений, потерь и др.

2. Сравнительный анализ по имеющимся подобным конструкциям. Изучение технической литературы (справочники, журналы, схемы, чертежи).

3. Анализ необходимых ограничений в конструкции.

Практическая работа. Выполнение технических расчетов.

IV. РАЗРАБОТКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Определение и подбор источника энергии (аккумулятор, батарея, топливо и т. д.).

2. Определение и подбор преобразователя энергии (двигатель и т. д.). Оценка потребной мощности.

Практическая работа. Работа со справочной литературой. Выполнение технических расчетов.

V. РАЗРАБОТКА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

1. Анализ и выбор возможных вариантов исполнительных механизмов (двигателей).

2. Разработка конструкции исполнительного механизма.

Практическая работа. Анализ таблиц, вычерчивание исполнительного механизма.

VI. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИНЦИПА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВОМ

1. Выбор принципиальной схемы управления техническим устройством.

2. Определение принципов контроля работы технического устройства.

3. Определение возможных энергетических затрат на управление и контроль.

Практическая работа. Анализ справочных данных. Вычерчивание принципиальных схем. Выполнение расчетов и составление спецификации.

VII. РАЗРАБОТКА КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Определение возможных движущихся узлов в данном устройстве и подбор необходимых для этого механизмов.

2. Определение размеров передающих механизмов.

Практическая работа. Анализ справочных материалов, таблиц. Выполнение технических расчетов, вычерчивание кинематической схемы.

VIII. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СХЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Определение возможных потребителей, уточнение общей потребной мощности источника электроэнергии.

2. Составление электрической схемы технического устройства.

ЛИТЕРАТУРА

Артоболовский И. И., Механизмы в современной технике. (Пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей.) М., «Наука», 1970.

Архангельский А. И., Научная организация труда в НИИ и КБ. М., «Экономика», 1972.

Альтшуллер Г. С., Алгоритм изобретений. М., «Московский рабочий», 1969.

Диксон Дж., Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. М., «Мир», 1969.

Китаев И. Р., Конструирование простейших сельскохозяйственных машин и орудий для опытной работы в школе. Калуга, 1971.

Матейко А., Условия творческого труда. М., «Мир», 1970.

«Молодым изобретателям», Сборник. М., «Молодая гвардия», 1968.

Мосолов К., 60 задач для молодого конструктора и изобретателя. М., 1957.

Мухачев В., Как рождаются изобретения. М., «Московский рабочий», 1964.

Островцев А. Н., Основы проектирования автомобилей. М., «Машиностроение», 1968.

Регирер Е. И., Развитие способностей исследователя. М., «Наука», 1969.

«Техническое творчество школьников». М., «Просвещение», 1969.

Тульчинский М. Е., Качественные задачи по физике. М., «Просвещение», 1972.

Ханзен Ф., Основы общей методики конструирования. Л., «Машиностроение», 1969.

Хилл О., Наука и искусство проектирования. М., «Мир», 1973.

Ходаков Ю. В., Как рождаются научные открытия. М., «Наука», 1964.

Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Изобретатель и рационализатор»; бюллетень «Техническая эстетика».

Практическая работа. Вычерчивание схем, составление спецификации, выполнение расчетов.

IX. РАЗРАБОТКА ВНЕШНИХ ФОРМ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Учет требований технической эстетики и художественного конструирования.

2. Понятие о технических требованиях и цветовому оформлению изделия.

3. Сравнительный анализ имеющихся готовых изделий (действующие модели, технические игрушки, фотографии).

Практическая работа. Выполнение эскизов.

X. РАЗРАБОТКА НЕСУЩЕЙ ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Понятие о требованиях стандартизации.

2. Анализ и выбор возможных вариантов конструкции основания.

Практическая работа. Анализ имеющихся решений с помощью таблиц. Выполнение технических рисунков и чертежей.

XI. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ КОМПОНОВКИ ВСЕХ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Понятие о возможных противоречиях и компромиссах при конструировании технических устройств.

2. Противоречия и компромиссы при выборе компоновки технического устройства. Доминирующая роль функционирования изделия.

Практическая работа. Анализ справочных материалов. Выполнение технических рисунков и эскизов.

XII. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБОВ КРЕПЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

1. Анализ возможных способов крепления деталей, узлов и механизмов (подвижных и неподвижных).

2. Разработка способов крепления деталей, узлов и механизмов технического устройства.

Практическая работа. Выполнение технических рисунков, эскизов. Изготовление деталей в материале. Сборка узлов и механизмов.

XIII. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВА

1. Выполнение чертежей, графичных зависимостей, схем (электрических и кинематических), технического описания, пояснительной записки, рекомендаций и пр. Понятие о вспомогательных средствах.

2. Ознакомление с образцами технической документации, выполненной на производстве, в КБ.

3. Оформление технической документации на изделие в удобный для использования вид (папка, альбом и т. д.).

XIV. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ. ВЫСТАВКА ГОТОВЫХ РАБОТ И ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ.

**tehničke
novine**

Оборудование ее на школьном дворе не представляет больших трудностей и не потребует особых затрат. Учащиеся же, имея такую станцию, смогут вести геофизические или метеорологические наблюдения, изучать различные явления природы и их взаимосвязь. Для этого придется изготовить всего несколько несложных приборов и инструментов.

Выбирать место для станции необходимо так, чтобы на нее не падала тень от близлежащих строений или деревьев. Площадка может быть 10×10 , 15×15 , 20×20 м и больше. Вот что на ней должно находиться.

Флюгер (рис. 1). На вершине шеста длиной 5—6 м прибивают флажок из тонкой материи размером 700×120 мм. Под ним крепят деревянный кружок, на нижней стороне которого яркой краской нанесены обозначения сторон

под прямым углом. Длина каждой из них — 3 м. К планкам должны быть прикреплены таблицы с географическими координатами данного места. Одну из планок обязательно направляют по меридиану.

Дождемер (рис. 2). Для учета осадков можно использовать... обычное ведро. Однако лучше сделать специальный дождемер. Это цилиндрический сосуд $\varnothing 160$ — 220 мм и высотой 400 мм. Ко дну сосуда изнутри припаивают воронку для сливания осадков. Под воронкой сбоку — кран, закрывающийся пробкой, через который вода из дождемера выливается в стандартную мензурку. Каждым десяти делениям мензурки должен соответствовать слой воды в дождемере высотой 1 мм.

Дождемер устанавливают на открытом месте, на шесте высотой 2 м. Чтобы осадки не выветривались, сосуд

пришкольная

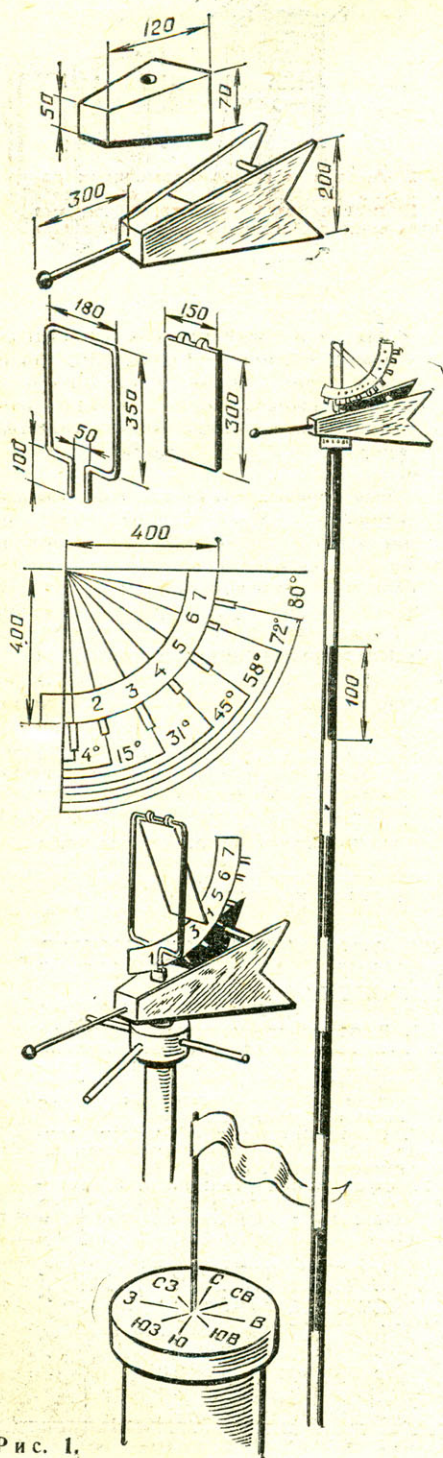


Рис. 1.

света. По отклонениям флажка наблюдатель определит направление ветра.

Флюгер можно вырезать из жести, как показано на рисунке. Такой ветроуказатель более совершенен: он измеряет и скорость ветра, которую показывает отклонение вертикальной пластинки на дуговой шкале. Стрелки наверху шеста ориентируют по сторонам света.

Указатель сторон света (рис. 1) представляет собой две планки, соединенные

поставьте в жестяную воронку, верхний край которой должен быть вровень с краем сосуда. Защитную воронку прикрепите к шесту. Измерение атмосферных осадков производится один раз в сутки, в одно и то же время, лучше — утром.

Солнечные экваториальные часы (рис. 3). Благодаря им можно определить время по солнцу. А экваториальными они называются потому, что поверхность их циферблата параллельна линии небесного экватора. Две доски размером 300×300 мм (можно и больше) покройте белой масляной краской или бесцветным нитролаком, чтобы они меньше подвергались атмосферным воздействиям. На одной из досок обозначьте окружность $\varnothing 100$ — 150 мм и поделите ее на 24 части (каждая соответствует 1 часу).

В центре окружности строго вертикально по отношению к поверхности укрепите тонкий стержень. Тень от него, передвигаясь постепенно по «циферблату», будет играть роль часовой стрелки.

Угол наклона циферблата по отношению к доске-основе равен 90° минус географическая широта места, в котором вы живете. Убедившись, что тень от стержня в полдень падает на соответствующее деление на циферблате, прикрепите часы к горизонтальному деревянному основанию.

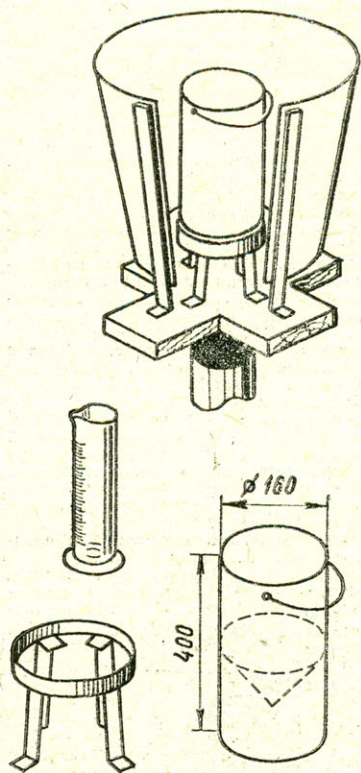


Рис. 2.

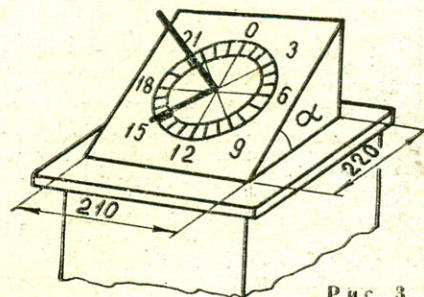


Рис. 3.

Гномон (рис. 4) служит для определения линии меридиана. Его можно изготовить из гладкой квадратной доски произвольной величины, покрытой белой масляной краской. На доске устанавливается металлический стержень с заостренным верхом. Его высота должна быть такой, чтобы тень от него доходила до края доски.

Готовый гномон поставьте на столик высотой 1 м, короткой стороной к югу. За час или два до полудня обозначьте на доске буквой А конец тени от стержня. Затем циркулем проведите от стержня окружность, диаметр которой равен расстоянию от основания стержня до точки А.

Ближе к полудню тень становится все меньше, а после увеличивается. Когда она снова пересечет окружность, это место обозначьте буквой Б и соедините с точкой А прямой линией, се-

под прямым углом первую, — В и З. На концах остальных стержней крепятся соответственно СВ, ЮВ, СЗ, ЮЗ.

Скорость движения облаков подсчитывается следующим образом: предположим, что глаз наблюдателя находится ниже обруча на 50 см, а облако — на высоте 2000 м. Таким образом, расстояние от глаза до обруча в 4000 раз меньше, чем от облаков. Значит, и диаметр обруча будет в 4000 раз меньше расстояния, которое в действительности пройдено облаком за время, пока велось наблюдение в пределах обруча. Диаметр обруча известен — 2 м. Умножением узнаем, что облако за 5 мин. прошло 8000 м. Скорость его движения равна 1600 м/мин, или 26,6 м/сек.

Угломер (рис. 6). Этот прибор позволит определить, каков приблизительно угол наклона обследуемой площадки относительно горизонтали.

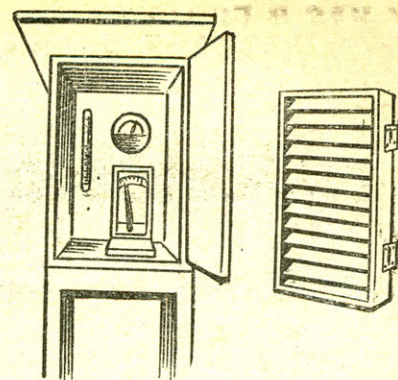
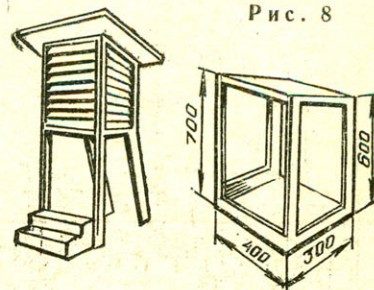


Рис. 8



геофизическая

редина которой — точка С — соединяется с основанием стержня и представляет собой линию полдня. Отметьте ее масляной краской.

Компас и гномон позволяют узнать магнитное склонение — угол отклонения магнитной стрелки компаса от направления географического меридиана. Для этого компас ставят на гномон на линию полдня. Величина угла отклонения стрелки компаса от линии полдня и есть магнитное склонение.

Необходимо помнить о том, что для демонстрации магнитного склонения гномон не должен находиться вблизи каких-либо железных предметов, так как они могут повлиять на отклонение стрелки компаса.

Нефоскоп (рис. 5) служит для подсчета скорости облаков и направления их движения. Представляет собой обруч с прикрепленными крест-накрест четырьмя отрезками проволоки. Одну из них необходимо поставить точно по линии полдня.

Обруч после сборки устанавливают на четырех опорах высотой 2 м. На концах проволоки, которая направлена по линии полдня, укрепите крупные буквы С и Ю, а на другой, пересекающей

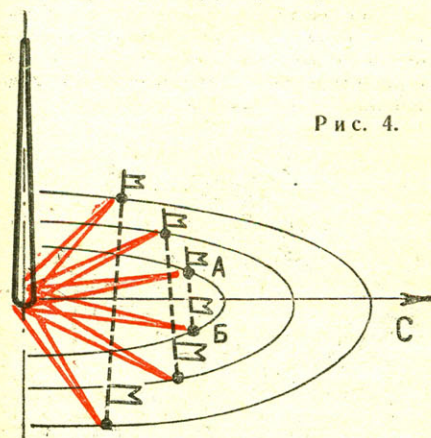


Рис. 4.

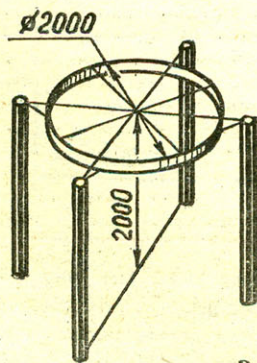


Рис. 5.

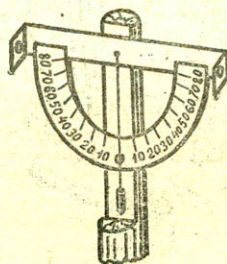


Рис. 6.

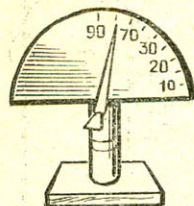


Рис. 7.

Для его изготовления необходим угломер с делениями, штанга длиной 1 м и отвес. Отвес прикрепляется в центре нижнего края угломера, который, в свою очередь, может свободно передвигаться на штанге вокруг его оси.

Если нужно измерить угол наклона, например, учебного поля или пришкольного участка, угломер необходимо поставить так, чтобы он был параллелен поверхности почвы. Угол, образуемый отвесом, и покажет величину наклона поля.

Вертикальный угломер (рис. 7). С его помощью можно в дни равноденствия определить географическую широту данного места. Из фанеры выпиливают полукруг $\varnothing 250-300$ мм, на него наносят шкалу; в центре полукруга крепят стрелку нулевого положения угломера, а из точки 90° опускают отвес. Для контроля его положения служит треугольник.

Угломер на стержне устанавливают на подставку таким образом, чтобы нулевое положение совпадало с горизонтальной плоскостью. Широту определяют следующим образом: в полдень стрелка направляется на солнце — определяется высота его стояния; затем полученный угол измерения вычитают из 90° .

Например, если наблюдение показывает, что высота стояния солнца по угломеру $34^\circ 55'$, то широта места равна 90° минус $34^\circ 55'$, то есть $55^\circ 45'$.

Метеорологическая будка (рис. 8) защищает от солнечных лучей, дождя, снега находящиеся в ней инструменты: психрометр (прибор для определения температуры и влажности воздуха) и гигрометр — прибор для определения содержания водяных паров в воздухе.

Стенки будки сделаны в виде жалюзи, соединены на петлях, а сверху закрыты деревянной крышкой. Расстояние от земли до приборов в будке — 2 м.

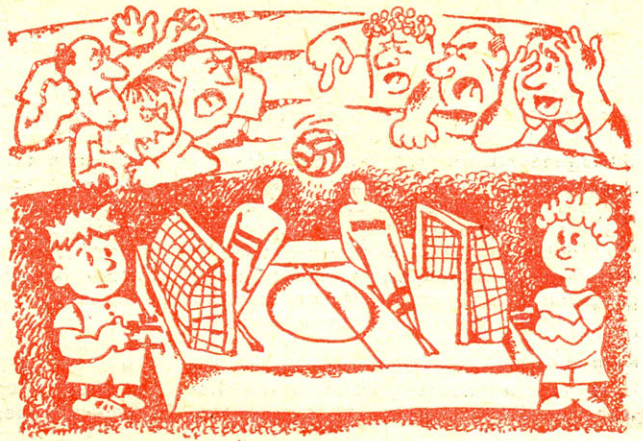
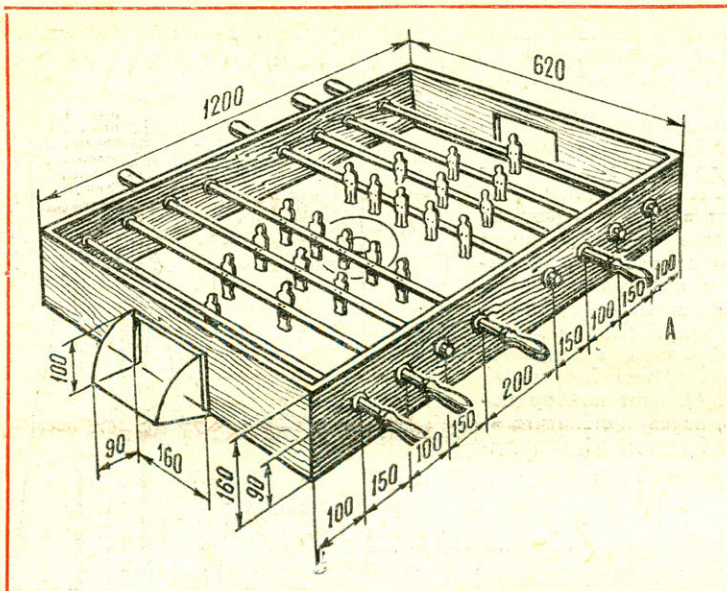
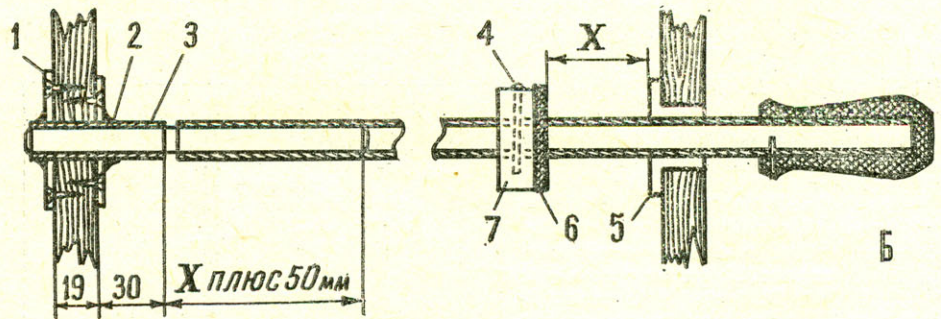


Рис. В. Комиссарова

Настольный футбол



ОБЩИЙ ВИД И ЭЛЕМЕНТЫ ИГРЫ.

А — игровое поле; Б — управляющий стержень с опорой: 1 — опора, 2 — металлическая пластина, 3 — трубка, 4 — штифт, 5 — пластиковая втулка, 6 — фетровое кольцо, 7 — кольцо-ограничитель; В — размещение игроков: 1 — линия вратаря, 2 — защитники, 3 — полузащитники, 4 — нападающие. X — расстояние продольного движения стержня.

Основание игры (см. рис.) — фанера размером $1160 \times 580 \times 20$ мм. Из нее же изготавливаются и боковые стенки высотой 160 мм. В стенках сверлятся отверстия, через которые будут продеваться стержни, «управляющие» игроками. Конструкция скрепляется клеем и шурупами, а углы усиливаются металлическими угольниками. Чтобы мяч не задерживался в

углах, вклейте в них треугольные брусочки.

Стержни для игры, к которым крепятся фигурки спортсменов, сделайте из тонкой металлической трубки $\varnothing 10$ мм. Ручки к ним можно изготовить деревянные или использовать пластиковые трубки с внутренним $\varnothing 10$ мм.

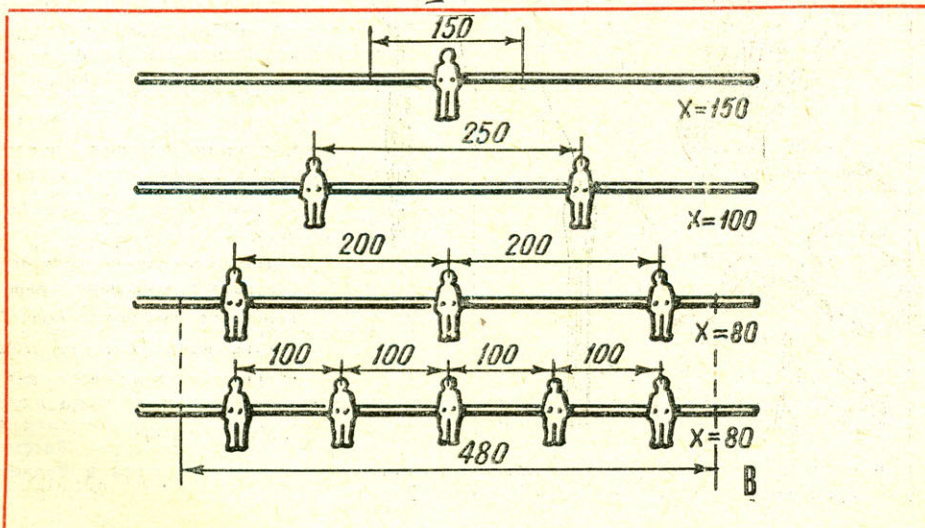
Отверстия в боковых стенках для стержней делают соответственно их внешнему диаметру. На противоположной стенке для каждого стержня крепится опора: фланец с впаиванной трубкой, в которую будет вдвигаться стержень.

Каждый стержень имеет ограничительное кольцо из пластмассы; расстояние между ним и стенкой определит боковое движение этого ряда игроков.

Фигуры футболистов сделайте из фанеры толщиной 5 мм и прикрепите их к стержням болтиками М3.

Ворота можно изготовить из железной или медной проволоки $\varnothing 2$ мм и проволочной сетки.

Футбольным мячом служит деревянный, резиновый или пластмассовый шарик $\varnothing 25-30$ мм.



ЭЖЕКТОР НА КОПИИ

Использование для копирования ракеты-носителя космического корабля «Союз» в классе моделей К-2 имеет наряду с преимуществами и недостатки. При изготовлении моделей трудно уложиться в стартовый вес 120 г. Но сложность конструкции позволяет (при высоком качестве модели) получить высокую стеновую оценку. И мы решили встроить двигатель в стык двух конусных

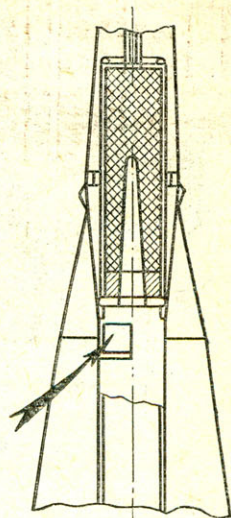
поверхностей центрального блока. При этом удалось отказаться от загрузки носовой части модели. Внутреннюю поверхность центрального блока для предохранения от прогорания во время работы двигателя покрыли конторским силикатным клеем.

Для увеличения тяги ракетного двигателя в полете на модели применен высокоэффективный эжектор. Он выполнен в

виде двух противоположных окон размером 8×10 мм, вырезанных в центральном блоке между боковыми блоками.

В полете воздух, обтекающий модель, всасывается газовой струей ракетного двигателя, и внутри центрального блока топливо дожигается полностью.

Приток воздуха (два противоположных окна размером 8×10 мм).



Предлагаемая парашютная система уже более трех лет используется ленинградцами на моделях-копиях ракет-носителей космических кораблей. Простота и надежность ее способствовали нашим спортивным победам. На последних всесоюзных соревнованиях в Смоленске в 1971 году этой парашютной системой были снабжены наши модели-копии космических кораблей «Союз» в классах «К-3» и «К-4».

Система состоит из двух парашютов: вытяжного и основного. Вытяжной, \varnothing 100 мм, выполнен из микалентной бумаги, находится над двигателем последней ступени ракеты. Пыжами из стекловаты он защищен от сгорания при срабатывании вышибного заряда. Амортизатор из авиамодельной резины соединяет вытяжной парашют с переходной фермой, выточенной из дюралюминия. Основной парашют находится за переходной фермой, он заполняет корпус третьей ступени ракеты-носителя и часть головного обтекателя, для этого в обтекателе высверливается отверстие \varnothing 20 мм. Диаметр основного парашюта

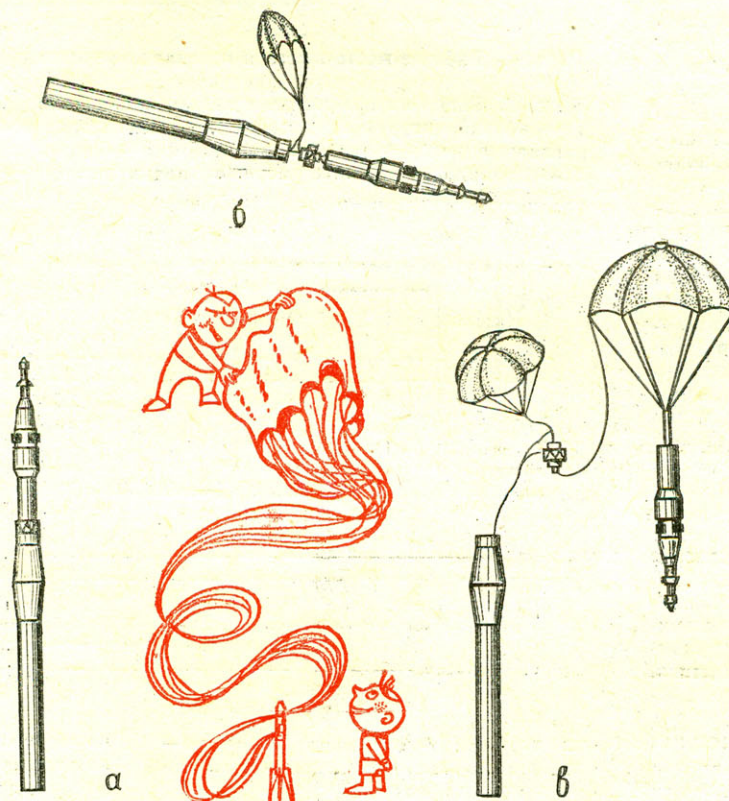
ПАРАШЮТНАЯ СИСТЕМА ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТИ

500 мм, он также выполнен из микалентной бумаги, окрашивается в оранжевый цвет.

Принцип действия парашютной системы основан на законе инерции. По достижении максимальной высоты срабатывает вышибной заряд, из ракеты выбрасывается вытяжной парашют, который раскрывается воздушным потоком. При этом более нагруженная, головная часть по инерции движется вперед (она легко, с небольшим трением надевается на переходную ферму), отделяется от фермы, из корпуса 3-й ступени вытягивается основной парашют.

Подготовка к запуску модели происходит в следующем порядке: вначале укладывают вытяжной парашют, потом вставляют переходную ферму, основной парашют убирают в головную часть ракеты.

Для проверки действия системы достаточно перевернуть модель головной частью вниз. Если при этом основной парашют раскроется, значит модель к запуску готова.



ОСНОВНЫЕ ФАЗЫ ПОЛЕТА: а) по вертикали; б) раскрытие вытяжного парашюта; в) раскрытие основного парашюта.

В. АЛЕКСЕЕВ

НОТ

В БОЛЬШОМ И МАЛОМ

Под таким заголовком в одном из прошлогодних номеров мы опубликовали подборку материалов об универсальной мебели для школьных мастерских. Судя по читательским отзывам, она вызвала большой интерес: в письмах в редакцию, в ответах на нашу анкету было немало предложений продолжить подобные публикации.

Идя навстречу этим пожеланиям, мы открываем новый раздел — «НОТ в большом и малом» и знакомим с двумя интересными работами — оборудованием рабочего места мастера производственного обучения, продемонстрированным на Центральной выставке НТТМ-74 на ВДНХ СССР, где оно привлекло внимание многих руководителей технических кружков, и планировкой помещения для занятий юных техников — предложение нашего читателя, главного инженера Киевского Дворца пионеров А. Наронина.

Мастер на все руки

Всевозможные тумбочки, полки, подставки, разнородные тумбовые столы (часто просто канцелярские), шкафы — все это бессистемное и неприспособленное хозяйство, обычное для многих учебных мастерских и кружковых комнат, не поддается какой-либо продуманной организации рабочего пространства, особенно если помещение невелико. Оборудование, инструмент, заготовки, материалы оказываются в разных местах, что, конечно, не удобно ни для руководителя, ведущего занятия, ни для самих учащихся.

Не случайно поэтому на НТТМ-74 пользовался популярностью у организаторов технического творчества скромный экспонат, название которого было обозначено на поясняющей этикетке как «рабочее место мастера производственного обучения в мастерской столяров». Однако интерес к нему показал, что идеи, заложенные в эту разработку, применимы и для других мастерских и кружков.

В Тартуском профтехучилище имени Хелены Кульман, представившем этот экспонат на выставку, рабочее место мастера решили в виде секционного шкафа-стенки. Это позволило собрать в единый ансамбль все, что обычно рассредоточено в разных местах помещения. Теперь «гарнитур» мастера компактно уместился за его спиной. Перед ним — рабочий двухтумбовый стол, в комплекте к которому удобный вращающийся стул с мягкими сиденьем и спинкой.

Шкаф-стенка, состоящий из десяти секций разного размера и назначений, вместил в себя весь арсенал технических средств обучения. Вся его планировка разработана с учетом продуманной систематизации этих средств и максимально удобного их использования.

Каждая секция — самостоятельная тематическая ячейка: в одной — рабочий инструмент мастера, в другой — демонстрационная аппаратура, в третьей — наглядные пособия и так далее. В выдвижных ящиках шкафа — учеб-

Арсенал столяра

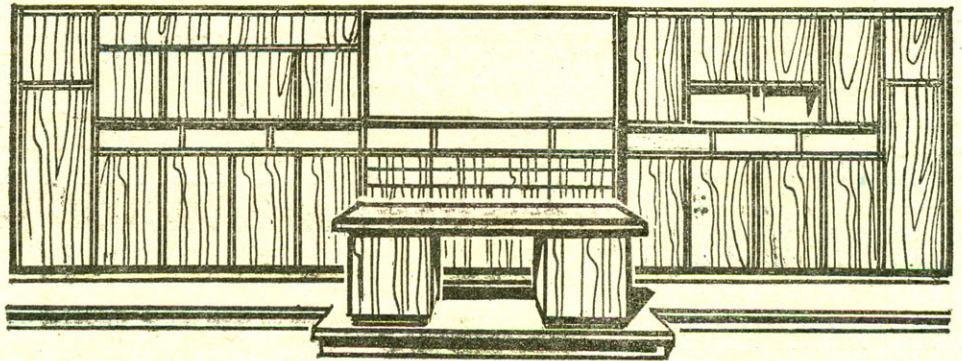
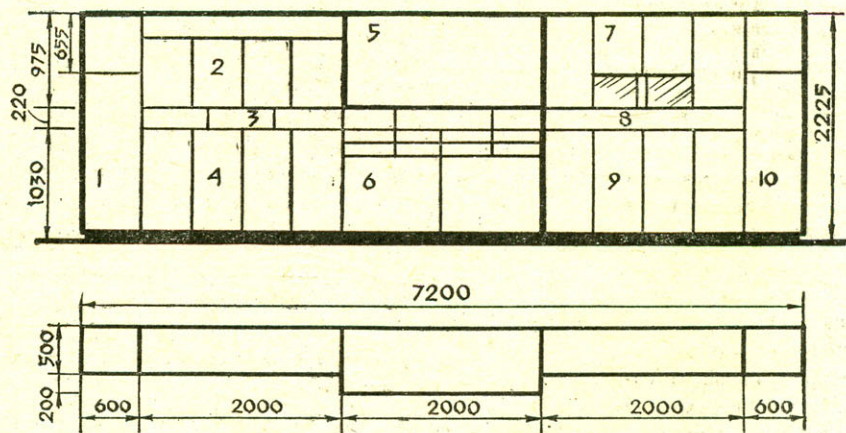


Рис. 1. Рабочее место мастера производственного обучения.

Рис. 2. Схема шкафа-стенки и назначение секций:

1 — рабочий инструмент мастера; 2 — технические средства обучения; 3, 4, 7, 8, 9 — наглядные учебные пособия по темам; 5 — передвижная классная доска и экран; 6 — выдвижные ящики с учебными плакатами; 10 — средства по технике безопасности, рабочая одежда.



ные плакаты; в отдельных секциях — средства по технике безопасности, рабочая одежда мастера.

Среднюю часть верхней половины шкафа занимает оригинальная классная доска из листового стекла. Она

передвижная: за ней находится зеркало-отражатель для проекционной аппаратуры, экран.

Часть технических средств смонтирована в рабочий стол мастера: кодоскоп, магнитофон.

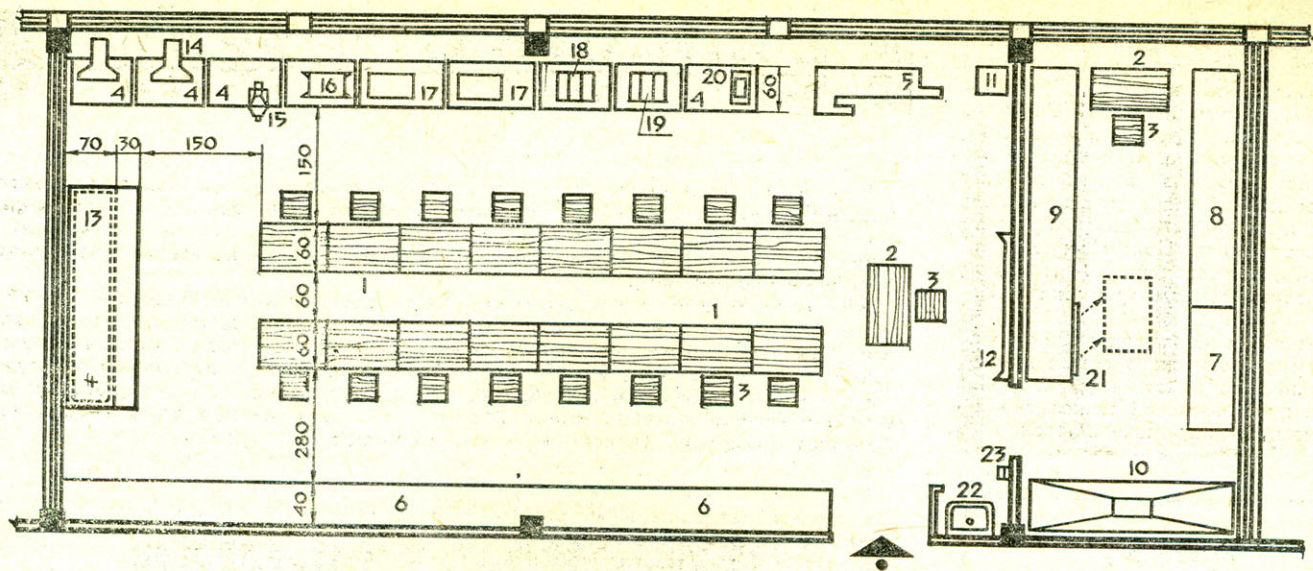


Рис. 1. План универсального помещения для детского технического творчества:

1 — стол рабочий 90×60 см; 2 — стол учителя; 3 — стул; 4 — верстак слесарный; 5 — верстак столярный; 6 — встроенные шкафы; 7 — шкаф для спецодежды (халатов); 8 — шкаф для инструментов, деталей; 9 — стеллаж; 10 — вытяжной шкаф для покраски; 11 — ящик для опилок и стружки; 12 — мело-

вая доска; 13 — бассейн для испытания судомоделей (плаз для сборки); 14 — местные отсосы; 15 — тиски слесарные; 16 — муфельная печь; 17 — станок токарный ТВ-16 (ТВШ-4); 18 — станок настольный сверлильный НС-12; 19 — станок настольный горизонтально-фрезерный НГФ; 20 — электроточило ЭТ-62; 21 — станок комбинированный — пила фуганок КСФШ-4; 22 — умывальник; 23 — электрополотенце.

Универсальное — для кружков

Там, где количество технических кружков сравнительно невелико — в школах, Домах пионеров, при ЖЭКах, в детских секторах профсоюзных клубов — и где есть трудности с помещением, можно оборудовать универсальную многофункциональную учебную лабораторию, легко трансформируемую для сменных занятий кружков авиа-, авто- и судомоделизма.

Восьмилетняя практика работы специализированных лабораторий детского технического моделирования в Киевском Дворце пионеров и школьников позволила нам разработать вариант решения такого универсального помещения.

Мы предлагаем лабораторию технического моделизма оборудовать в 2 смежных помещениях: основном, ма-

стерской с площадью 66 кв м, и подсобном, кладовой, площадью 16 кв. м.

Габариты основного учебного помещения обеспечивают удобную расстановку всей необходимой для работы кружков мебели и оборудования, достаточную ширину проходов, нормативную освещенность рабочих мест.

При этом мастерская делится на четыре функциональные зоны: теоретических и практических занятий; для работ на специальном оборудовании; хранения и демонстрации моделей, заготовок, инструмента и материалов; санитарно-гигиенического блока.

Зона теоретических занятий и практических работ находится в центре помещения и состоит из рабочих столов и стульев на 16 рабочих мест (нормативный состав кружка — 15 человек), стола и стула педагога, универсальной

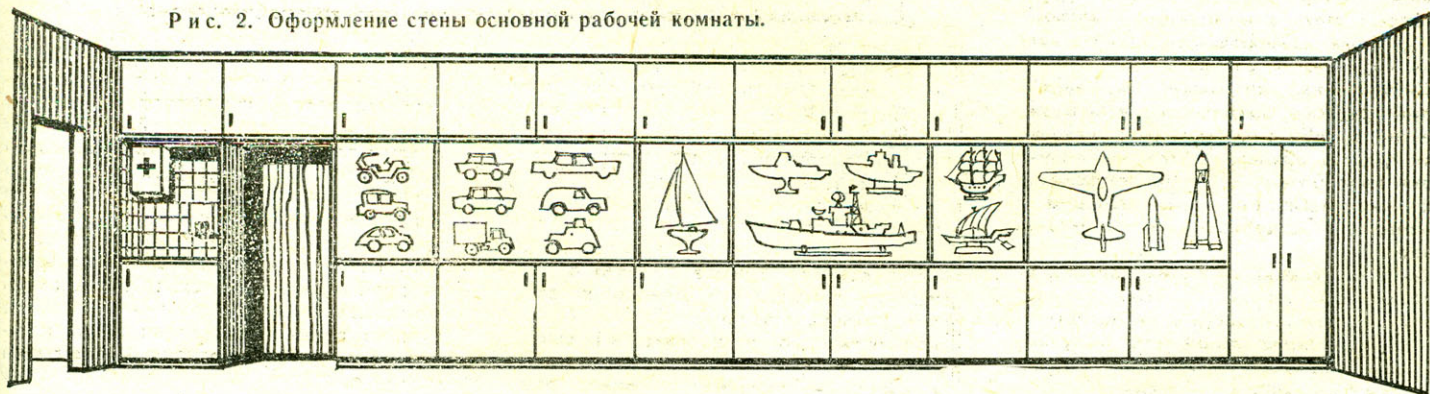
меловой доски-экрана и передвижной подставки.

В наиболее освещенной части лаборатории, вдоль окон, расположена зона практических работ на специальном, в том числе станочном, оборудовании.

Место в глубине помещения у торцевой стены использовано под небольшой бассейн для испытания судомоделей. Бассейн можно закрывать легкой съемной крышкой — плазом, а на ней проводить сборку крупногабаритных моделей.

Внутренняя продольная стена от пола до потолка оборудуется комплексом встроенных остекленных шкафов. Их «глухие» нижние и верхние секции используются для хранения материалов, инструмента, деталей и заготовок, а средняя, остекленная, — для демонстрации лучших работ.

Рис. 2. Оформление стены основной рабочей комнаты.



Участие молодежи братских социалистических стран в выставках научно-технического творчества молодежи на ВДНХ СССР стало доброй традицией. Свыше 350 экспонатов привезли в Москву молодые новаторы из Болгарии, Венгрии, Германской Демократической Республики, Монголии, Польши, Румынии и Чехословакии на Центральную выставку НТТМ-74, посвященную 50-летию со дня присвоения комсомолу имени В. И. Ленина.

Творческие коллективы Димитровского коммунистического союза молодежи постоянно работают над внедрением новой промышленной технологии и модернизацией сельскохозяйственной техники, бок о бок с советскими специалистами участвуют в строительстве нефтехимических комбинатов, успешно трудятся над созданием новейших электронных приборов для стран СЭВ.

На выставке было представлено немало интересных экспонатов, сделанных руками молодых новаторов Болгарии.

программы, принятой VIII съездом Социалистической единой партии Германии.

Здесь можно было увидеть работу юных авиамodelистов — настольный действующий макет самолета МИГ-21; изобретение творческого коллектива одного из народных предприятий города Дрездена — оригинальную ванну-шкаф; различное нестандартное оборудование и высокопроизводительные приспособления, такие, как быстродействующий затвор для фланцевых соединений, гидравлический прибор для снятия колес с автомобилей и другие конструкции, внедренные в производство молодыми новаторами.

Отдельные работы свидетельствуют об успешном сотрудничестве ССНМ с братскими союзами. Батарейная форма бетонных разделительных стен толщиной 40 мм разработана, например, коллективом Эрфуртского комбината жилищного строительства в содружестве с молодыми строителями города Виль-

ВЫСТАВКА НАШИХ ДРУЗЕЙ

Среди них — судовая навигационная акустическая система КНАС-1, предназначенная для обеспечения точной проводки судов в узких каналах и на подходах к портам, комплект приборов для автоматического контроля линейных размеров деталей.

Посетители могли познакомиться в этом разделе и с «Интертестом», прибором для контролирования и диагностики биполярных интегральных структур. Это совместная работа молодых новаторов Софии и Риги.

Большой интерес вызвал автомобиль, разработанный на базе «Москвича-412». Молодые болгарские рационализаторы сумели увеличить пассажирский салон и в то же время, применив для изготовления кузова синтетические материалы, сделали машину более легкой. Привлекли внимание и многие другие сложнейшие экспонаты — результат творчества молодежных коллективов предприятий и вузов НРБ.

Члены Венгерского коммунистического союза молодежи показали на НТТМ-74 разнообразные работы молодых новаторов, участников социалистического бригадного движения. Здесь и различные измерительные приборы, и всевозможное оборудование, вибрационный инструмент, и технические средства для современных методов обучения. Особенно заинтересовали посетителей действующие модели городского автобуса типа ИК-280 и радиоуправляемого теплохода.

Союз свободной немецкой молодежи (ССНМ) в третий раз представляет свои экспонаты на выставку НТТМ. Как и в предыдущие годы, экспозиция Германской Демократической Республики широко знакомила с участием молодежи в массовом движении «МММ» («Мастера завтрашнего дня»). Экспонаты этого раздела отразили творческий поиск юношей и девушек, стремление молодежи внести свой вклад в реализацию

нюса; а новинка ленинградского объединения «Электросила» — фрезерная головка с поворотной плитой — благодаря инициативе участников движения «МММ» внедрена на предприятиях ГДР. Использование советского опыта содействует развитию молодой рационализаторской и изобретательской мысли в Германской Демократической Республике, и это подтверждают многие работы членов ССНМ.

Привлекла к себе внимание и экспозиция Монгольского революционного союза молодежи. Представленные здесь лабораторный стенд для проверки работы электронной аппаратуры, позволивший в 10 раз поднять производительность труда, модель строительного оборудования, созданного монгольскими юношами и девушками, обучающимися в профессионально-техническом училище города Новокузнецка, оригинальный сверлильный станок и другие вызвали интерес многих посетителей.

Специальный раздел выставки рассказывал о техническом творчестве тысяч молодых новаторов, инженеров, ученых Польской Народной Республики.

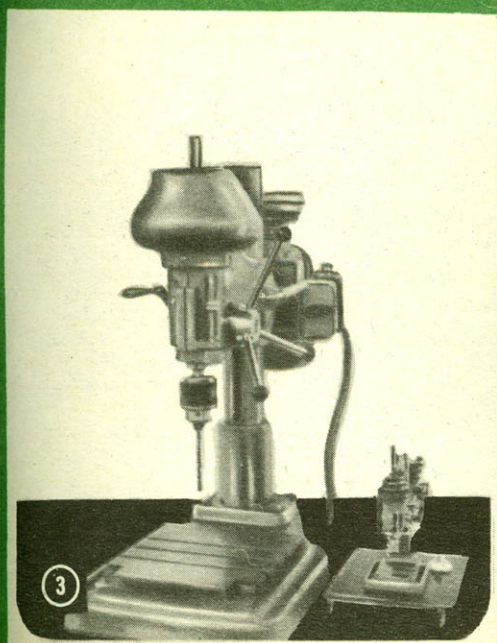
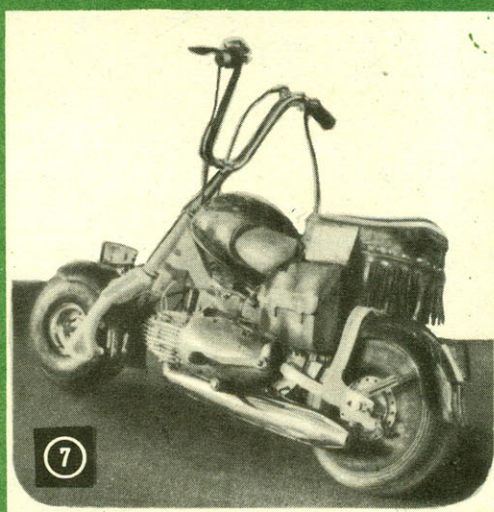
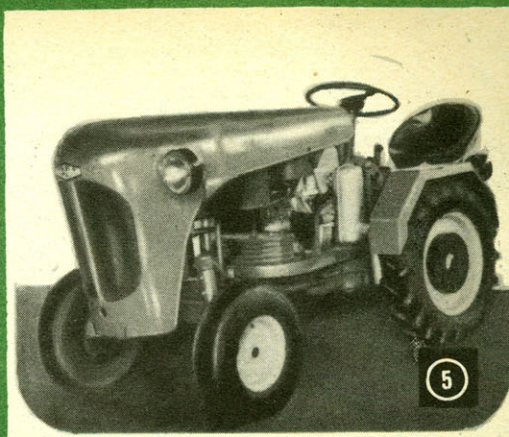
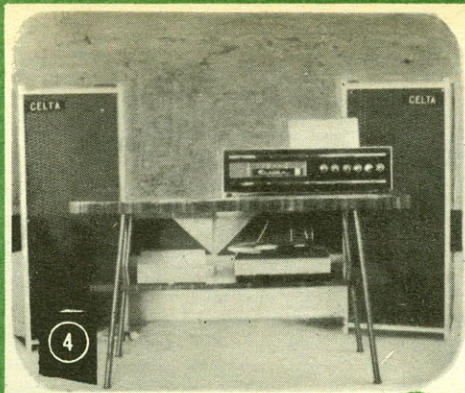
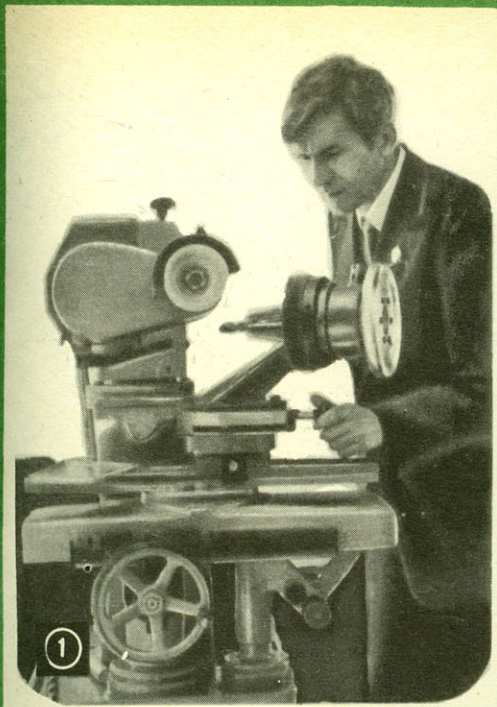
Свыше 30 тысяч юношей и девушек принимают участие в турнире «Молодых мастеров техники», проводимом в ПНР. Лауреатом Центрального турнира и участником московской выставки стал, например, Станислав Зюлковский, главный конструктор завода «Загод» в Бытоме. На его счету 18 рационализаторских предложений. Именно такие люди, мастера своего дела, рационализаторы, являются творцами прекрасных магнитофонов Варшавского радиозавода, продукции Вроцлавского электронного завода, первого в мире биплана с реактивным двигателем, модель которого экспонировалась на выставке. Особой популярностью у посетителей выставки пользовались удобные складные велосипеды — самые последние модели известного завода «Предон-Ромет».

богатства социалистического общества посредством самоотверженного труда, все более многостороннего овладения и применения достижений научно-технического прогресса...» И молодежь ЧССР выполняет эту задачу.

Экспозиция чехословацких друзей останавливала внимание посетителей прежде всего на достижениях молодых рационализаторов и изобретателей в области машиностроения, электронной промышленности. Большое место в этом разделе занимала транспортная техника — от спортивной до прогулочной. Стремление молодежи как можно больше проводить свободное время на природе с использованием легких средств передвижения нашло свое выражение в разработках различных мини-мотоциклов и снежных мотороллеров, конструкции которых были показаны в экспозиции ЧССР.

Сегодня трудно найти равнодушных к маленьким и стремительным спортивным автомобилям. Автомобили-карты пользуются огромной популярностью в Чехословакии. Их строят самостоятельно в школах, в технических кружках и клубах. Карт с рабочим объемом двигателя 125 см³ экспонировало профтехучилище автомобильного завода.

Каждая работа, представленная молодежью братских стран на ВДНХ СССР, ярко и убедительно свидетельствовала о том, что молодые рабочие, техники, инженеры, ученые, студенты отдают весь свой талант, умение, молодой энтузиазм быстрейшему развитию социалистической экономики. Выставка способствовала обмену опытом научно-технического творчества, внесла весомый вклад в укрепление интернациональной дружбы братских организаций молодежи, ярко показала, что активное участие в решении задач социалистической экономической интеграции стало важным направлением работы братских союзов молодежи.



Оригинальные вездеходы и станки, автомобили и сельхозмашины и, конечно же, электронное оборудование производственного и бытового назначения — вот лишь часть обширной экспозиции, представленной молодежью новаторами братских социалистических стран на Центральную выставку НТТМ-74.

На снимках: 1 — приспособление для шлифовки сверл (ГДР); 2 — радиоуправляемая модель теплохода (Венгрия); 3 — сверлильный станок (Монголия); 4 — стереоэлектрофон (Румыния); 5 — малогабаритный трактор (Польша); 6 — модернизированный «Москвич» (Болгария); 7—8 — микромотоцикл и мотосани (Чехословакия).



А У НАС ВО ДВОРЕ...

Необычные транспортные конструкции, изображенные на 1-й и 4-й страницах обложки, созданы в детском техническом клубе ЖКО НИИ неорганических материалов. Работу клуба возглавляет неутомимый энтузиаст технического творчества Александр Сергеевич Абрамов. Рассказ об оригинальных машинах, построенных под его руководством, читайте на стр. 9.



Цена 25 коп. Индекс 70558