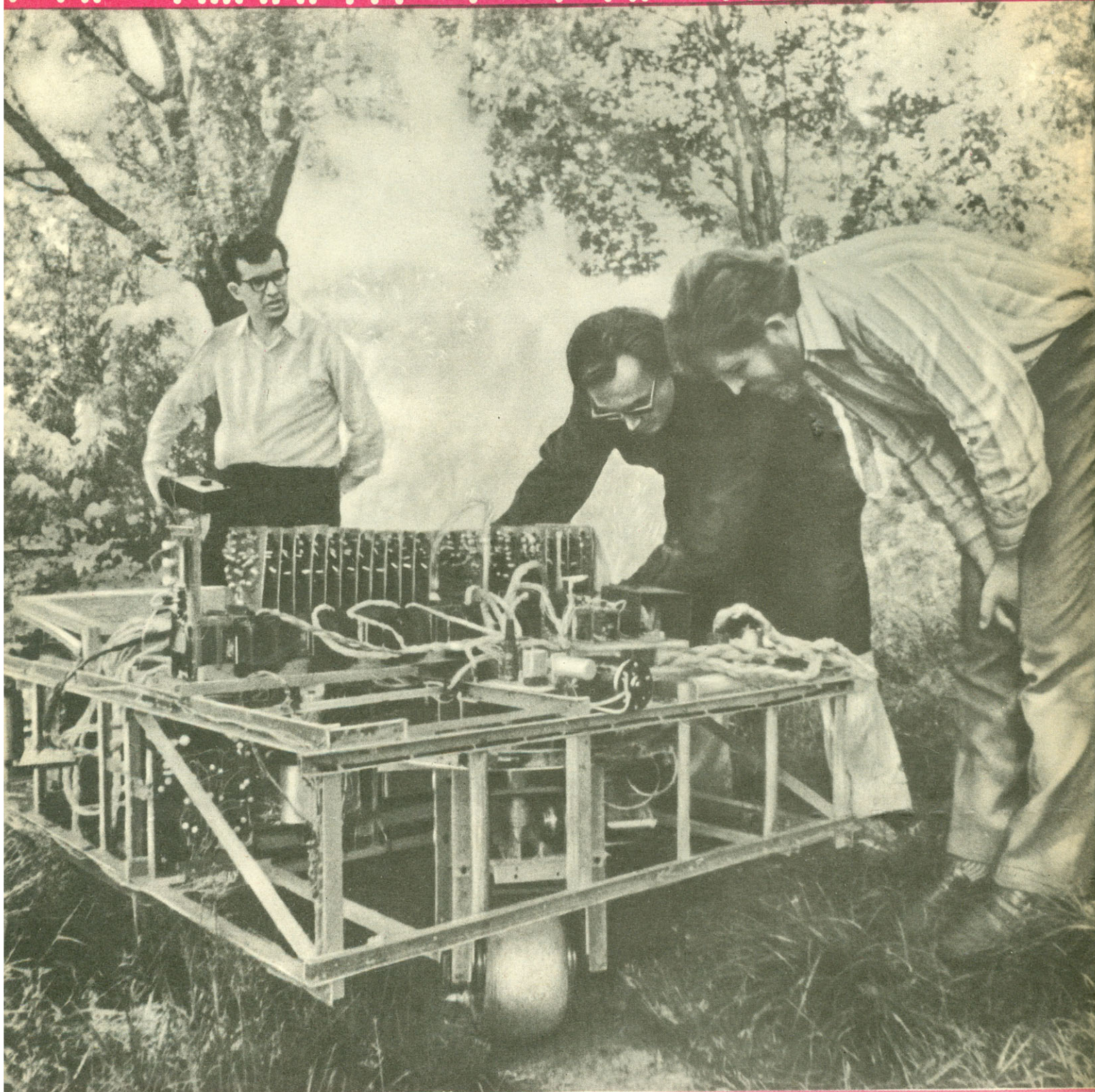


Моделист 1976-4 КОНСТРУКТОР



ВЕЗДЕХОД «ДЕДА МАЗАЯ» —
необычный транспорт для лесника —
сконструирован ребятами из Новосибирска
Подробности о машине —
в этом номере.



Эта странная на первый взгляд конструкция на трех колесах-шарах — результат объединенных усилий электронщиков и биологов Института кибернетики Академии наук УССР. Ее условное название — биород. Машина способна передвигаться по земле, как ребенок, — оценивая окружающую обстановку и самообучаясь. Для этого у нее есть электропривод, управляемый «многоэтажным» электронным мозгом, и глаз, способный видеть все вокруг.

На снимке: авторы биорода — кандидаты технических наук В. Белов, Э. Куссуль и В. Фоменко на испытаниях.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ

Моделист 1976-4
Конструктор

Год издания одиннадцатый, апрель, 1976

© «Моделист-конструктор», 1976 г.



Поистине семимиллиными шагами идет в будущее наша страна. Грандиозные предначертания XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза открывают перед каждым советским человеком новые просторы приложения сил, ума, энергии во имя дальнейшего развития по пути к коммунизму.

И одним из важнейших факторов успешного выполнения народнохозяйственных планов, укрепления материально-технической базы партия называет ускорение темпов научно-технического прогресса как решающего условия повышения эффективности и интенсификации общественного производства.

В этой поразительной по масштабам работе огромная роль отводится советской науке, ставшей сегодня реальной производительной силой. Вот почему решения XXV съезда предусматривают в числе наиважнейших задач на нынешнее пятилетие дальнейшее развитие фундаментальных и прикладных исследований, ускоренное внедрение их в народное хозяйство, еще более тесную связь науки с производством. И одно из наиважнейших мест в том научном поиске, который должен ускорить научно-технический прогресс СССР, по праву отводится физике, науке, находящейся сегодня на передовом крае широкого фронта исследований тайн природы. Огромные достижения физики наших дней, советские ученые справедливо гордятся тем, что отечественная физика занимает сегодня самые передовые позиции, способствуя тем самым ускоренному развитию нашего общества. Но еще более значительны перспективы развития этой науки, возможности приложения ее достижений в практику. Здесь сегодня широчайшее поле творческой деятельности для молодых ученых, здесь открываются огромные возможности поиска для коллективов участников движения научно-технического творчества молодежи.

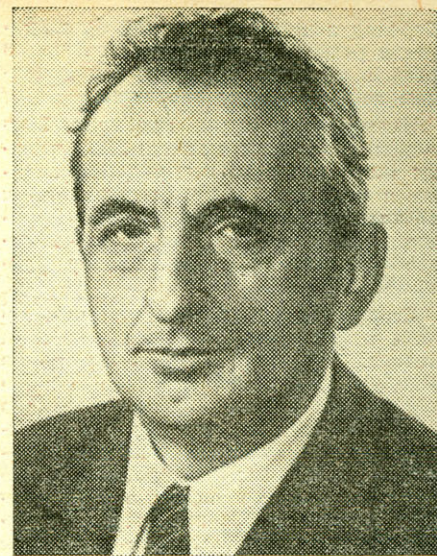
О достижениях современной физики, о перспективах ее дальнейшего развития, о том творческом вкладе, который может и должна внести в дальнейшее изучение законов природы молодежь, посвятившая себя науке, мы попросили рассказать одного из крупнейших ученых нашего времени, лауреата Нобелевской и Государственных премий академика Александра Михайловича ПРОХОРОВА.

Потребность в творческой деятельности — одна из самых главных наших потребностей. Но для того чтобы каждый человек мог проявить свои творческие силы и получить от этого удовлетворение, нужны определенные общественные условия. Величайшая гуманистическая задача нашего общества и заключается в приобщении к разнообразной творческой деятельности широчайших масс людей.

Эту задачу мы начали решать с первых лет Советской власти. В те годы всех работающих в науке физиков можно было собрать в одной комнате. Их было человек 20—25. Сегодня же только над теми проблемами, о которых я хочу рассказать, работают многотысячные коллективы, а ведь физика твердого тела, как бы ни важна была она для развития техники, лишь доля в могучем океане современной науки.

Ежегодно в наши ряды вливается талантливая молодежь. Это люди, готовые отдать науке все душевные и физические силы. Это люди со страстью к науке, с готовностью к самоотверженному труду. Как пианисту нужно ежедневно по многу часов играть, так и ученому необходимо непрерывно, систематически трудиться, пополнять и обобщать свои знания.

Сегодня этот труд становится тем



ла, то станет ясно, что именно эта отрасль науки ныне играет первостепенную роль в технике, является основой научно-технического прогресса.

Ученые нашей страны занимают ведущее положение в развитии фундаментальных исследований по физике твердого тела. Ушли в прошлое време-

НАДЕЖНЫЙ ФУНДАМЕНТ ПРОГРЕССА

более значительным и весомым, что самые смелые поиски, самые дерзновенные решения за кратчайший исторический отрезок времени облачаются в форму конкретных промышленных работ, конструкций, служащих на благо людям. Как повышает это ответственность ученого, какие дополнительные обязательства накладывает на него! И какое особенное приносит удовлетворение!

Взять, к примеру, ту область науки, которой я занимаюсь уже много лет, — физику твердого тела. Это интереснейшее направление научного творчества находится сегодня на самом гребне научных исследований. Здесь наряду с маститыми учеными трудится большой отряд динамичной, целеустремленной и самоотверженной талантливой молодежи. В короткой статье трудно рассказать обо всех аспектах, поэтому остановлюсь только на работе над элементами электронно-вычислительных машин.

Это стало аксиомой: в наши дни промышленности не может развиваться без науки. Именно на ее достижениях базируется весь научно-технический прогресс. Но и сама наука сегодня в не меньшей степени зависит от промышленности, от уровня промышленного приборостроения и выпуска новых материалов. Если же мы вспомним, что этот уровень определяется, в свою очередь, прогрессом физики твердого те-

на, когда занятия научными исследованиями в этой области были делом лишь физиков-теоретиков. Сейчас изученные глубоко и основательно квантовые свойства твердого тела широко используются при создании электронных приборов, играющих существеннейшую роль в технике.

И прежде всего это относится к электронно-вычислительным машинам. Возьмем, к примеру, первые ЭВМ на электронных лампах, появившиеся около 20 лет назад. Эти громоздкие, но очень надежные, прозорливые в энергетическом отношении машины могли выполнять всего несколько тысяч операций в секунду и служили своего рода «быстродействующими арифмометрами». Прогресс, достигнутый с тех пор, колоссален, и он напрямую связан с исследованиями физики твердого тела. Создана практически новая элементная основа вычислительных машин. Переход к микроэлектронным схемам дал возможность повысить быстродействие ЭВМ до нескольких миллионов операций в секунду, а на ряде машин — и до сотен миллионов в секунду.

Для выполнения логических операций и для хранения информации машина должна иметь память. Память современных машин рассчитана на хранение огромных массивов информации. Если бы эту информацию потребовалось напечатать, она заняла бы многие миллионы страниц типографского текста.

Переход к новой элементной базе привел к резкому уменьшению габаритов ЭВМ, а также к значительному снижению затрат на одну операцию.

Наконец, еще одна проблема. Элементы, на которых строится ЭВМ, должны быть не только быстродействующими и потреблять мало энергии, но и обладать высокой надежностью. Переход к твердотельной электронике позволил успешно преодолеть и эту трудность.

Следует сказать, что разительные успехи в разработке интегральных схем высокой надежности дались отнюдь не легко и просто. Начавшееся в 50-х годах бурное развитие физики твердого тела было связано с крупными достижениями полупроводниковой техники — созданием транзисторов, которые заменили электронные лампы в ЭВМ второго поколения. Однако первые транзисторы имели малый срок службы, и для них был характерен значительный разброс параметров. Глубокое изучение протекающих в транзисторах процессов помогло справиться и с этой проблемой.

Сейчас в области физики твердого тела трудится большое число теоретиков и экспериментаторов. Вооруженные современными приборами и оборудованием, они изучают свойства полупроводниковых пленок, толщина которых зачастую много меньше длины световой волны. Работа начинается с нанесения на подложку пленок, каждая из которых должна иметь определенные толщину, состав и быть монокристаллической. При этом надо тщательно следить, чтобы не происходило загрязнения пленок, ибо даже ничтожное количество примесей существенно изменяет их свойства. Требуется сверхчистые исходные вещества. Словом, технология получения пленок с нужными характеристиками весьма и весьма сложна. Вот почему нашей науке так нужны люди с творческой жилкой, сочетающие в себе качества хорошего физика и хорошего технолога. И прежде всего молодежь, способная и на кажущийся труд над невидимыми глазами элементами, и на генерирование качественно новых идей. Перед молодыми учеными в нашей области физики — огромное поле деятельности. Вот только некоторые направления поиска, связанные с затронутой нами темой.

Несмотря на выдающиеся успехи в создании и совершенствовании ЭВМ, их третье поколение уже не удовлетворяет современным требованиям ни по быстродействию, ни по объему памяти. За счет чего же можно увеличить первый фактор! Для этого необходимо, чтобы наряду с повышением быстродействия самих логических элементов

передача сигнала от одного элемента к другому занимала бы меньше времени. Но время это зависит только от расстояния между элементами. Чтобы его сократить, нужно расположить логические элементы очень близко друг к другу, или, как говорят, увеличить уровень интеграции логических схем. Но увеличение уровня интеграции влечет за собой повышение выделения тепла элементами при работе, а это, в свою очередь, преждевременно выводит их из строя. Следовательно, необходимо создать логические элементы, потребляющие мало энергии.

Многое предстоит еще сделать для улучшения памяти машин. Эта существенная часть ЭВМ, составляющая чуть ли не четыре пятых всей ее стоимости, должна быть быстродействующей и обладать большей емкостью. В одном устройстве достигнуть этого пока не удалось. Вот почему в качестве временной меры создана иерархия запоминающих устройств — от сверхбыстродействующих малой емкости и до медленных большой емкости. «Медленный» — это, разумеется, в электронном понимании: в отношении со скоростью человеческого мышления все операции и здесь проходят во много раз быстрее. В настоящее время память базируется главным образом на магнитных свойствах твердых тел, только для быстродействующих устройств используются полупроводниковые интегральные схемы. Наличие иерархии в запоминающих устройствах усложняет ЭВМ. Над задачей создания быстродействующей памяти работает поэтому огромное число физиков во всем мире. Они ищут возможность создать малогабаритные системы памяти, обладающие к тому же невысокой стоимостью при массовом изготовлении. Остановилось только на трех типах памяти, которые мне кажутся перспективными: оптической — с использованием голографии, магнитной — на цилиндрических магнитных доменах и на полупроводниковой.

О голографии в свое время много писали в самых разных изданиях. Перспективы ее применения при создании ЭВМ весьма заманчивы. И однако здесь перед творческой личностью возникает проблема, на которую придется затратить еще немало усилий. Это проблема среды, в которой ведется запись и считывание голограмм. Она должна допускать многогранную запись и перезапись, быть надежной, потреблять мало энергии и т. д. Но пока еще ни один из исследованных материалов не удовлетворил выдвинутым требованиям.

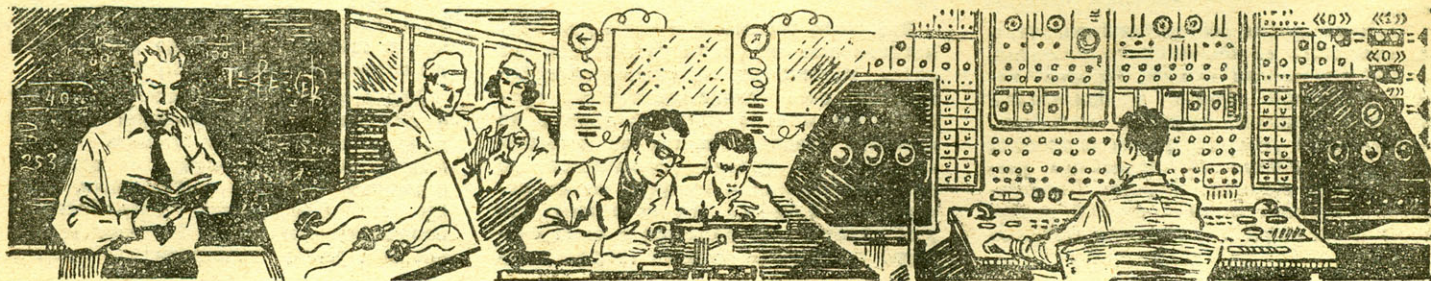
Настоящий переворот в электронной технике могут произвести так называемые цилиндрические магнитные домены. Они требуют на один бит инфор-

мации рекордно малой энергии — 10—13 Дж. Магнитные домены можно использовать, например, в телефонных аппаратах, в вычислительных мини-машинах, в устройствах ассоциативной памяти и аналоговых запоминающих устройствах.

В настоящее время образцы устройств на доменах по своим возможностям во многих отношениях превосходят обычную дисковую память: плотность записи информации выше в 1000 раз, потребляемая мощность меньше в 50 раз, стоимость — на порядок ниже. В создании памяти на магнитных доменах за последние 10 лет достигнуты результаты, позволяющие уже с 1976 года — с первого года десятой пятилетки — начать использовать соответствующие устройства в ЭВМ.

Продолжается интенсивная разработка полупроводниковых запоминающих устройств различных типов. Среди них очень перспективна память с зарядовой связью. Исследования в этом направлении, начавшиеся сравнительно недавно, окажут влияние на развитие не только вычислительной техники, но и радиоэлектроники в целом. В таких устройствах носителями информации служат небольшие по радиусу области объемного заряда, которые передвигаются под действием электрического поля. Достоинства памяти с зарядовой связью — большая плотность размещения элементов, высокое быстродействие и степень функциональности, сравнительно простая технология. Однако эти устройства не способны работать в статическом режиме, время хранения в них информации составляет всего 100 м/с, тогда как у памяти на магнитных доменах оно неограничено.

Нет оснований сомневаться, что в ближайшем будущем появятся машины, перерабатывающие большие, чем ныне, массивы информации, которая должна будет поступать в линии связи с высокой пропускной способностью. Для этого необходимо от привычной системы кабельной связи перейти к наиболее перспективному оптическому линиям связи. Уже существуют световоды с малыми потерями — на расстоянии в 1 км пути интенсивность распространяющегося света уменьшается всего лишь в два раза. Эти световоды представляют собой стеклянные нити толщиной около 0,1 мм — для них не нужен дорогой и дефицитный цветной металл. Кроме того, оптические линии связи устойчивы к электрическим помехам. В качестве излучателей здесь могут быть с успехом использованы недавно созданные полупроводниковые гетеролазеры, а в роли приемников выступают лавинные фотодиоды. Нужны и другие устройства — регенераторы,



преобразователи, коммутаторы и т. д. Когда лазерная связь станет массовой, каждый сможет иметь у себя дома небольшой вычислительный комплекс, который будет выполнять функцию видеотелефона и телевизора, а также позволит соединиться с мощной ЭВМ для получения нужной информации.

Развитие исследований в области твердого тела произвело переворот в радиоэлектронной промышленности, где сейчас совершается переход от вакуумных электронных приборов к твердотельным. Например, успешно ведутся работы по созданию твердотельных экранов для телевидения и видеофоники с целью уменьшения веса и габаритов этих устройств.

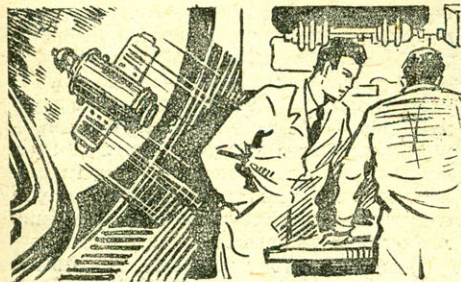
Развитие ЭВМ — лишь одна из областей, находящихся под «прицельным огнем» физиков, работающих в области твердого тела. Победное шествие электронно-вычислительных машин поставило в повестку дня даже такие вопросы, которые по традиции считались прерогативой научной фантастики. В наше время техника развивается столь бурными темпами, что всерьез обсуждается возможность создания автоматов или роботов, которые могли бы выполнять не только физическую, но и творческую работу. Ставится даже вопрос о том, будут ли ЭВМ иметь «совесть», «мораль» и т. п.

Сейчас нет возможности вдаваться в детальное рассмотрение этих проблем. Следует, однако, заметить, что существует коренное различие между современными ЭВМ и человеческим мозгом. ЭВМ на твердотельных элементах и в дальнейшем не смогут охватить все стороны деятельности человеческого мозга, хотя будут хорошо имитировать некоторые его черты.

Творческий же подход к проблеме, в том числе и научно-техническое творчество, останется прерогативой человека.

Практика показывает, что настоящий ученый формируется в молодом возрасте, именно в это время возникают основные идеи, разработке которых исследователь посвящает свою жизнь в науке. Вот почему хочется обратиться к молодежи в первую очередь: держайте, творите, ищите в науке радость и вдохновение!

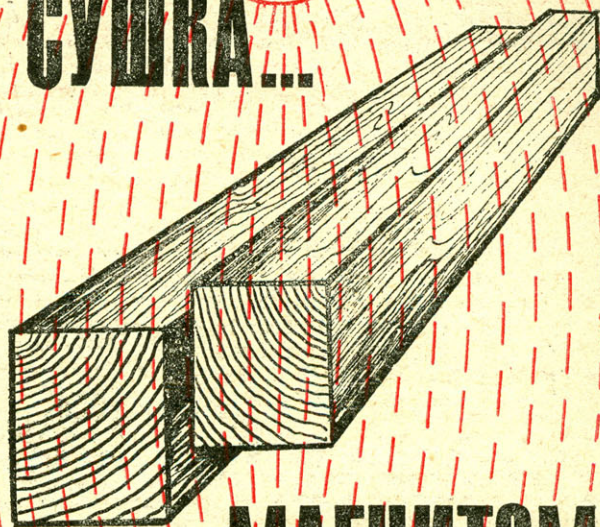
Прошедший недавно XXV съезд партии поставил перед всеми нами, в том числе и перед учеными, серьезнейшие задачи — сделать новый значительный шаг на пути научно-технического прогресса. В решении грандиозных предначертаний Коммунистической партии большая роль принадлежит надежному фундаменту прогресса — науке и ее боевому отряду — молодым исследователям.



**ВДНХ —
школа
новаторства**

Сегодня
нашу
школа
продолжают
участники
ВДНХ СССР
инженеры
Г. М. БАЛАБАЕВ
и С. Г. РОМАНОВСКИЙ

СУШКА...



МАГНИТОМ

S

В прошлом номере мы рассказали о необычном на первый взгляд способе сушки древесины — в ванне с водой, между электродами, питаемыми током промышленной частоты. Эта технология намного сокращает производственный цикл и обеспечивает высокое качество получаемой продукции. Однако метод рассчитан в основном на обработку твердоломливой древесины.

Мягкие породы тоже находят широкое применение в народном хозяйстве. Поэтому мы продолжили поиски решений, повышающих интенсивность нагрева и сушки древесины и обеспечивающих ей определенные направленные свойства.

В результате был разработан и внедрен еще один метод обезвоживания пиломатериалов — в электромагнитном поле, где нагрев достигается благодаря тепловыделяющим ферромагнитным элементам. Для этого в теплоизолированную камеру (рис. 1), оборудованную многовитковым соленоидом, помещают тележку со штабелем пиломатериалов (рис. 2). Предварительно между их рядами по определенной схеме укладывают тепловыделяющие ферромагнитные элементы (ТФЭ) в виде решеток или сеток (рис. 3).

При включении переменного электрического тока промышленной частоты в соленоиде образуется электромагнит-

ное поле, которое, воздействуя на стальные решетки ТФЭ, генерирует в них тепло. При этом передача тепла от ТФЭ к пиломатериалу происходит благодаря кондуктивности.

Описанный принцип нагрева ТФЭ основан на известном физическом явлении, когда тепло выделяется за счет вихревых токов, образующихся в ферромагнетике при воздействии на него переменного электрического поля.

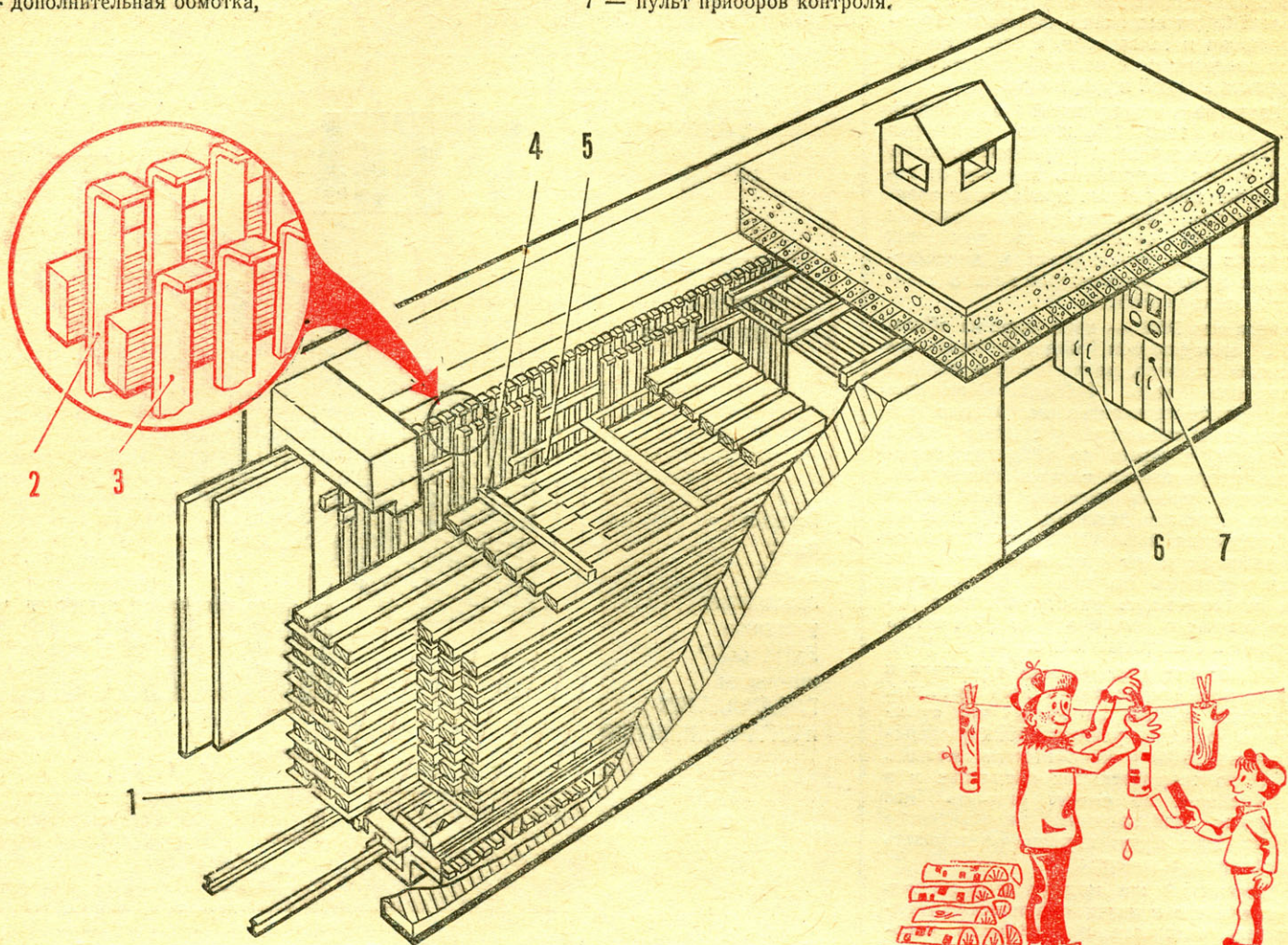
В школьном курсе физики нагревание ферромагнетика при циклическом перемагничивании иллюстрируется простым опытом: два одинаковых по размерам стержня, стальной и медный, устанавливаются на деревянной дощечке, на которую помещается катушка от универсального трансформатора. Затем с помощью воска на стержнях на одинаковой высоте крепятся 2—3 спички. После включения катушки через реостат спички со стального сердечника падают, а на медном остаются.

Наблюдаемое явление некоторые пытаются объяснить действием токов Фуко. Однако элементарные расчеты показывают, что токами Фуко нагревается в большей мере медный стержень. При одинаковых размерах стержней в них индуктируются поля с одинаковыми э. д. с. Но удельное сопротивление меди примерно в восемь раз меньше, чем у стали ($R_m = 0,0175$;

Рис. 1. Электромагнитная камера для сушки древесины:

- 1 — тележка со штабелем пиломатериалов,
2 — основная обмотка,
3 — дополнительная обмотка,

- 4 — поперечные прокладки,
5 — ферромагнитные решетки,
6 — пульт управления,
7 — пульт приборов контроля.



$R_c = 0,15$), поэтому естественно, что значение величины токов Фуко в медном стержне будет на столько же больше, чем в стальном.

Следовательно, причиной наблюдаемого эффекта выделения тепла является перемагничивание (цикл намагничивания — размагничивание, так называемая «петля гистерезиса»). Одновременно действуют и вихревые токи, которые зависят от силы тока возбуждающей катушки-соленоида, его частоты и конфигурации тела.

В соответствии с законом Ома ток в соленоиде зависит от приложенного напряжения и от активного и реактивного сопротивлений соленоида, а также и от частоты тока, так как общее сопротивление: $Z^2 = R^2 + (\omega L)^2$, или $Z = R + j\omega L$, а напряжение на зажимах соленоида: $U = I(R + j\omega L)$.

В этих выражениях R — активное сопротивление проводника; $\omega = 2\pi f$ — круговая частота ($\pi = 3,14$; f — частота тока); L — индуктивность соленоида; j — плотность тока.

При введении внутрь соленоида проводящего тела — металлического стержня — активное и реактивное сопротивление соленоида изменяется, и тогда $U = I_1(R_1 + j\omega L_1)$.

Изменение R и L зависит от таких физических свойств, как, например,

проводимость, магнитная восприимчивость тела, помещаемого в поле соленоида, и даже от его геометрической формы.

При этом, в свою очередь, изменяется сила тока в соленоиде, что сказывается на его намагничивающей силе и магнитном потоке.

Теперь вернемся к вопросу нагрева и сушки древесины в электромагнитном поле. Как видно из рисунков, ТФЭ выполнены в виде решеток (см. рис. 3) из мягкой стали — Ст. 3. Почему в виде решетки?

Дело в том, что для интенсивного развития процесса сушки необходим такой способ подвода тепла к материалу, который бы не уменьшал активной поверхности испарения. Если выполнить ТФЭ в виде сплошных листов, то площадь отвода влаги значительно сократится; в зонах соприкосновения ТФЭ с заготовкой начнется пересыхание материала, увеличится термическое сопротивление потоку тепла и заметно уменьшится теплопроводность слоя. В соприкасающейся с материалом поверхности резко повысится температура, произойдут нежелательные деструктивные процессы в древесине, сопровождаемые потерей структурно-механических свойств.

Именно по этой причине контактный

(кондуктивный) подвод тепла, несмотря на большие преимущества, не нашел широкого применения, кроме сушки тонколистовых материалов — бумаги, картона, тканей.

Решетчатая же конструкция ТФЭ способствует активному тепло- и влагообмену (рис. 4), позволяет одновременно создавать относительно равномерный, мощный подвод тепла и обеспечивать активное испарение влаги в местах расположения источников нагрева.

Интересно, что при обычной, конвективной сушке (например, нагретым воздухом) поток тепла направлен к материалу и неравномерно омывает штабель. В электромагнитной же камере все происходит наоборот. Прежде всего нагревается штабель древесины и происходит выделение испаряющейся влаги. И только затем потоком окружающего воздуха влага уносится из камеры. При этом температура материала выше, чем у окружающей среды.

Преимущества электромагнитных камер важны не только для интенсификации процесса влагоудаления и обеспечения высокого качества материалов, но и для автоматизации этого сложного теплотехнического и технологического процесса.

Известно, что даже самый внима-

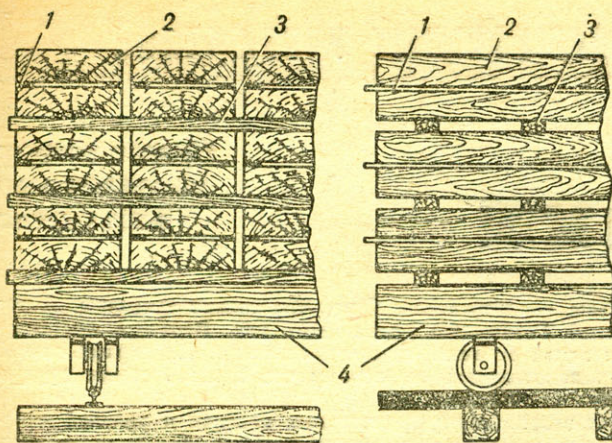
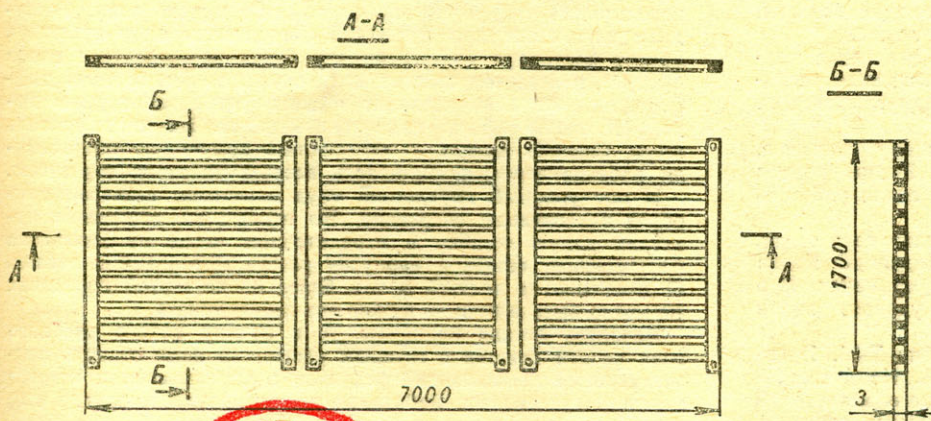
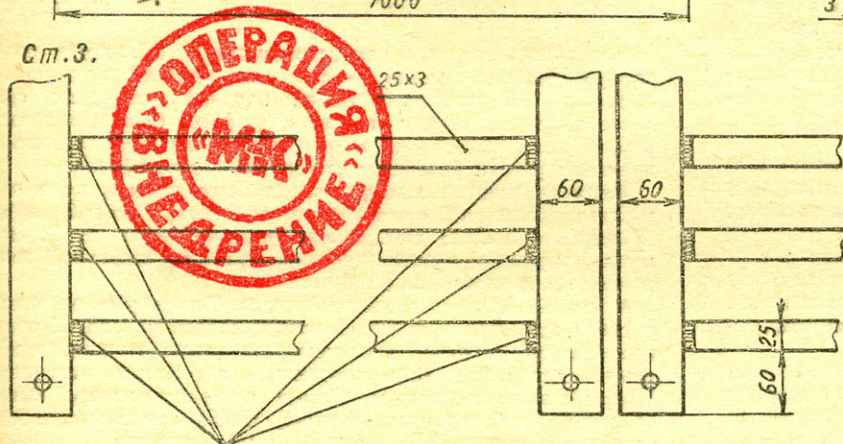


Рис. 2.
Штабель
на тележке:
1 — ферромагнитные
решетки,
2 — древесина,
3 — прокладки,
4 — тележка.

Рис. 3.
Тепловыделяющие
ферромагнитные
решетки.

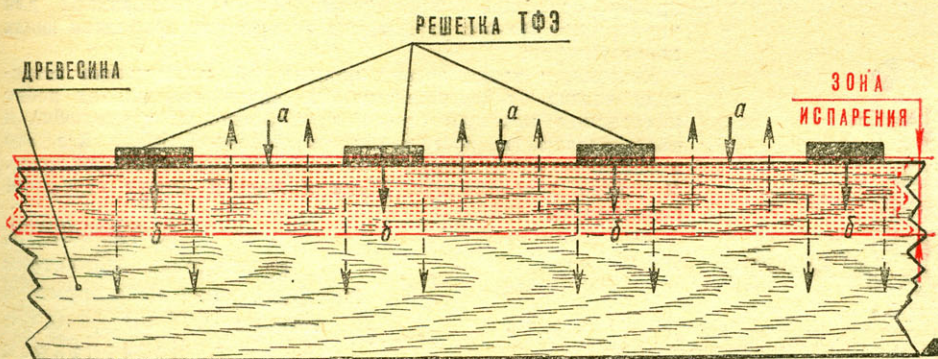


Ст. 3.



ПРИВАРИТЬ ВСТЫК

Рис. 4. Схема тепло- и влагопереноса: а — конвекционный нагрев, б — контактный, пунктир — направленность испарения.



тельный и технически грамотный человек не всегда в состоянии управлять большим многообразием параметров процесса и невольно нарушает заданную координацию. Поэтому автоматизация процесса не только облегчает труд операторов, но и значительно повышает эффективность использования техники.

Основанные на описанном принципе электромагнитные установки с применением тока промышленной частоты привлекли внимание специалистов не только машиностроительного профиля, где требования к качеству древесины повышены, но и работников, например, межколхозных строительных организаций, где пар для сушильных камер отсутствует, а электроэнергия имеется в достаточном количестве.

Каковы же технико-экономические и технологические преимущества электромагнитной сушки? Прежде всего — значительное сокращение производственного цикла. В распространенных паровых камерах сушка хвойных пиломатериалов толщиной 50 мм происходит (по нормативным данным) в течение 5,5 суток, а при электромагнитном теплоотводе всего за 50—60 часов. При этом расход электроэнергии, приведенный к КПД электростанций, не превышает 1400—1800 ккал/кг испаренной влаги.

В паровых же сушилках расход энергии составляет 1600—3000 ккал/кг. Приведенные показатели расхода энергии даны для древесины, высушиваемой от начального влагосодержания порядка 60% до конечного 10—12%, а общее количество испаряемой влаги составляет примерно 205—210 кг/м³ (например, у сосны).

Стоимость капиталовложений, включая производство и передачу энергии на условный измеритель-кубометр древесины, на 25—30% меньше, чем для конвективных камер. Кроме того, нет необходимости строить специальные мощные котельные, сооружение которых требует немалых капиталовложений, времени и дефицитного оборудования.

Опыт показывает, что строительство блока электромагнитных камер, например, в условиях Черноморского судостроительного завода заняло не более 1,5—2 месяцев. Следовательно, наличие сокращения ввода в эксплуатацию новых мощностей. Кроме того, все электромагнитные установки полностью автоматизированы, чего нельзя сказать о паровых камерах.

В настоящее время электромагнитные установки для сушки древесины уже внедрены на многих предприятиях различных отраслей народного хозяйства. Их география весьма разнообразна: на Черноморском и Херсонском судостроительных заводах — родине этого метода, на судостроительных заводах Тюмени, Хабаровска, применяются они в строительных и межколхозных организациях на Украине, в Белоруссии, Узбекистане, РСФСР, Казахстане, на заводах электротехнической промышленности в Таллине, Минске. Однако следует отметить, что развитие данного метода несколько не игнорирует применение известных, зарекомендовавших себя методов сушки — они должны друг друга дополнять.

ВЕЗДЕХОД СТРОЯТ МАЛЬЧИШКИ

Организатору
технического
творчества

Три года назад к нам в лабораторию конструирования малогабаритной техники КИУТ Новосибирского академгородка пришел восьмиклассник Женя Степаненко. Он принес с собой модель гусеничного вездехода, которую сделал дома. Вызывали уважение тщательность выполнения работы, пропорциональность частей вездехода, выдумка при изготовлении деталей. Чувствовалось, что юный конструктор делал свою модель с большой любовью и старанием. Миниатюрный вездеход имел два электромоторчика, питаемых от батареек для карманного фонаря, и мог выполнять несколько команд: двигаться вперед-назад, поворачиваться в разные стороны, мигать габаритными огнями. А еще Женя тогда сказал, что всю жизнь мечтал построить настоящий большой вездеход, и попросил, чтобы его записали в кружок.

Работа в кружке началась с того, что Женя завел толстую тетрадь, куда заносил свои эскизы: технические рисунки, наброски разных машин, среди которых вдруг появлялся то самолет, то пистолет...

Но однажды, придя наконец к определенному решению, Женя приступил к изготовлению вездехода. Вскоре привел в кружок друга, Андрея Налимова, и ребята стали работать вдвоем.

Не все в конструкции некоторых деталей стало ясно сразу. Например, рама. Форма выявилась четко. А подвеска? Какая лучше, прогрессивнее? Где узнать? В книгах, журналах. Про танк, например, было прочитано все, что удалось найти в научно-технической библиотеке.

Остановились на торсионном варианте, как на Т-34. Подобрали готовые подвески от мотоцикла СЗА. Но достаточно ли жесткость этих торсионов для будущего вездехода? Пришлось снова призвать на помощь специальные книги, и в первую очередь «Детали машин». Сделали проверочный расчет. Он показал, что торсионы от СЗА достаточно жестки. (Забегая вперед, заметим, что ошиблись ребята ненамного: пришлось лишь ставить дополнительные пружинные амортизаторы на передние и задние торсионы.)

Какой взять двигатель? Хотелось, конечно, помощнее: вездеход же. Решили использовать двигатель от мотоцикла М-62 «Урал», так как других в то время в лаборатории не было. Но тут множество вопросов: как расположить его на раме, чтобы удобно было обслуживать и в случае поломки ремонтировать? Как передать крутящий момент на движитель? А охлаждение? Надо ведь принудительное! И опять книги. Двигатель изучен досконально, разобран и собран своими руками.

Какие-то детали использовали готовые, а многие пришлось делать самим. И ребята удивительно быстро освоили станки: точили, фрезеровали, сверлили. Сначала руководитель прихватывал детали электросваркой, а там и ребята, сначала ради интереса, попробовали, потом и варить научились сами.

Дальше — движитель. Ясно, что только гусеницы. А где их взять? Готовых-то подходящих нет. Попалась транспортная лента от какой-то сельхозмашины. На первый случай решили использовать ее, потому что сделать самим другую тогда было не под силу.

...Шел второй год увлечательных поисков и упорной работы. Новые узлы ставили новые вопросы. Гусеница — ведь это не только лента. Надо еще разные катки, ведущие звездочки, как-то передать крутящий момент от двигателя на гусеницы. Или бортовые передачи. Попытались приспособить сцепление от двигателя Иж — оказалось сложно и явно ненадежно. Решили отказаться от бортовых передач и использовать дифференциал от той же мотоцикла. Рассудили так: стоит при движении затормозить одну гусеницу, другая благодаря дифференциалу будет перемещаться вдвое быстрее, и вездеход сможет маневрировать. Кроме того, дифференциал от СЗА позволит машине двигаться задним ходом. И опять работа: надо точить катки. Их много, десять штук. Спасибо шефам — согласились помочь, но потребовали рабочие чертежи. Пришлось всерьез заняться черчением.

И вот упорный двухлетний труд завершен; вездеход приобрел законченные очертания. Но первые же испытания показали явную ошибку в передаточном числе от двигателя на гусеницы: вездеход дернулся резвее мотоцикла и заглох. О движении на третьей и тем более на четвертой передачах не могло быть и речи — нужно все переделывать.

Начались летние каникулы. А к началу нового учебного года ребята пришли с готовым решением: надо ставить промежуточный понижающий редуктор в трансмиссии и всерьез заняться гусеницами. Работа по доводке машины заняла еще год.

И вот вездеход уже демонстрируется на областном слетоконкурсе «Юные техники — сельскому хозяйству» и отмечен дипломом 1-й степени. Старший научный сотрудник сельхозинститута, выступая на слете, отметил большую практическую полезность таких машин и выразил надежду, что со временем ребята «доведут» его до серийного образца.

Женя заканчивал школу, и надо было решать, куда идти учиться. Очевидно, не случайно он сделал такой выбор: Московское высшее техническое училище имени Н. Э. Баумана, факультет машиностроения, где есть кафедра, занимающаяся гусеничными движителями.

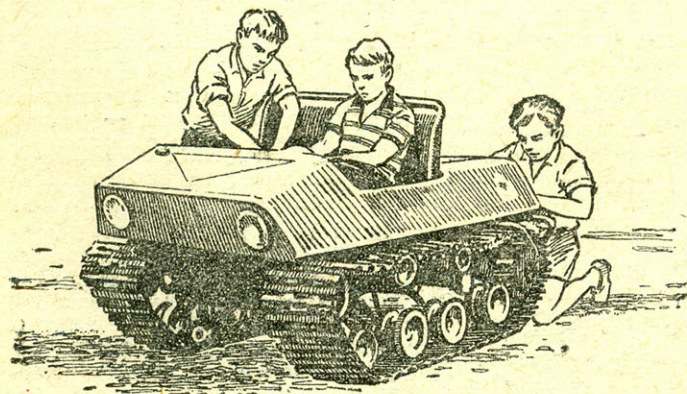
А Андрей перешел в десятый класс. Теперь уже он привел с собой помощника, и снова продолжалась работа. К этому времени проект новой гусеницы был готов: тщательно продумана технология ее изготовления, подобраны материалы. Изготовленные полностью своими руками гусеницы вышли облегченные, бесшумные, прочные. Опять испытания, и долгожданная радость творчества — все в порядке!

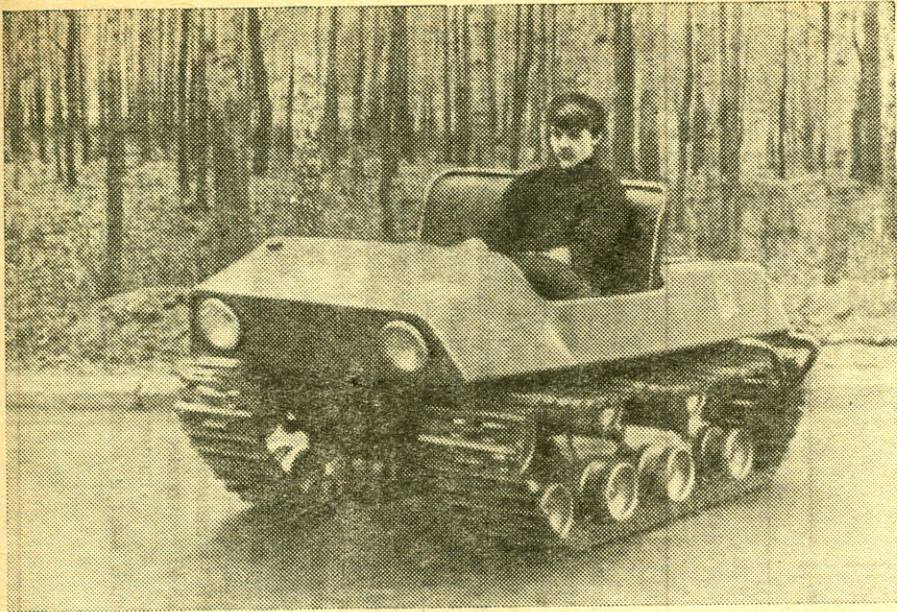
Вот и Андрей заканчивает десятый класс. Вопрос о будущем вообще не стоит — конечно же, в Бауманское, к Женьке!

А что же с вездеходом? Показывать его на очередных выставках? А может быть, расширить его возможности: например, оснастить бульдозерным ножом, гидравликой для управления? Но это уже задача следующего поколения юных конструкторов.

Конечно, с точки зрения инженерной, конструкция вездехода далека от совершенства. Но важен сам подход ребят к созданию машины: огромная увлеченность, трудолюбие и настойчивость в достижении поставленной цели. Все это в конечном итоге помогло им выбрать будущую профессию. Я уверен, закончив вуз, Женя и Андрей станут хорошими инженерами.

В. ТАМБОВЦЕВ,
руководитель лаборатории
конструирования малогабаритной
техники КИУТ СО АН СССР,
г. Новосибирск





ТРАНСПОРТ ДЛЯ ЛЕСНИКА

Маневренные, компактные транспортные средства особенно в заснеженных и лесистых районах жизненно необходимы. В некоторых странах, например США, Канаде, Японии, эта проблема решается выпуском малогабаритных машин типа мотонарт. Наша промышленность также приступила к выпуску такой техники: появились мотонарты типа «Буран», «Амурец» и другие. Однако машины эти скорее прогулочные, они не имеют даже утепленной кабины.

В нашей лаборатории конструирования малогабаритной техники построили небольшую, но «рабочую» машину — микровездеход для лесника (см. фото). Он сочетает достоинства больших гусеничных вездеходов: высокую проходимость и маневренность, возможность иметь утепленную кабину, необходимую мощность и скорость передвижения — с небольшими габаритами и весом.

Все это делает вездеход удобным для использования его работниками народного хозяйства в труднопроходимых районах нашей страны.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Рама (рис. 2) замкнутой прямоугольной формы, состоит из двух продольных лонжеронов $\varnothing 42$ мм, к которым снизу привариваются четыре корпуса торсионных подвесок от переднего моста мотоцикла СЗА и трубы $\varnothing 22$ и

$\varnothing 27$ мм, повторяющие силуэт кузова. Кузов выполнен из листовой стали толщиной 0,5—0,8 мм. Для простоты и удобства его изготовления сначала были вырезаны из тонкого картона шаблоны. Затем по ним делались заготовки, которые фиксировались электро- или газосваркой к трубам каркаса кузова.

Спереди на раме установлены механизмы для натяжения гусеницы (см. рис. 1, Б — Б).

В передней части кузова под капотом расположен бензобак. Топливо подается в карбюраторы самотеком. Приборный щиток от автомобиля УАЗ-452. На нем имеются замок зажигания, указатель уровня бензина в бензобаке, указатель температуры двигателя, сигнальные лампочки поворотов.

Ветровое стекло — из органического стекла — закреплено в трубчатом каркасе уплотнительной резиной.

В зимнее время и в непогоду предусмотрена установка брезентовой ка-

бины, которая натягивается на съемный каркас, выполненный из дюралюминиевых труб $\varnothing 18$ мм. Обогрев салона водителя производится от глушителя, который крепится к выхлопной трубе двигателя с помощью фланцев. В зимнее время он размещен под ногами водителя, а в летнее благодаря фланцевому креплению повернут в противоположную сторону и выведен под правую гусеницу. Дополнительный обогрев дает и теплый воздух от вентиляторов принудительного охлаждения двигателя.

Двигатель — модернизированный М-62 «Урал». Расположен в задней части кузова. Переделка его под принудительное воздушное охлаждение заключается в следующем: через переднюю крышку двигателя выведен вал (рис. 3, поз. 13), который приваривается электросваркой к малой шестерне газораспределения. К передней крышке двигателя аргонно-дуговой сваркой приваривается корпус подшипника № 204, который является второй опорой вала привода вентиляторов. При отсутствии аргонно-дуговой сварки корпус подшипника можно закрепить болтами М6 через прокладку, чтобы избежать утечки масла из картера двигателя. Вал привода вентилятора вместе с малой шестерней газораспределения крепится на коленчатом валу двигателя шпонкой и болтом М8.

На вал привода насаживается двухручьевой шкив (рис. 3, поз. 6), который при помощи клиновых ремней передает вращение на два ведомых шкива. На них крепятся осевые восьмилопастные вентиляторы. Шкивы расположены непосредственно перед цилиндрами двигателя и закреплены на кронштейнах, которые привариваются к раме кузова.

Поток воздуха направляется на цилиндры с помощью кожухов (рис. 1, поз. 16, кожух другого вентилятора не показан). После охлаждения цилиндра поток воздуха отводится наружу через жалюзи днища моторного отсека, которые расположены по ходу движения вездехода. В зимнее время жалюзи днища закрыты, и воздух поступает в салон. Забор воздуха для охлаждения двигателя производится через жалюзи в верхних крышках моторного отсека.

Запуск двигателя осуществляется

КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Максимальная скорость, км/ч	50
Двигатель	М-62 «Урал» с принудительным охлаждением
Максимальное удельное давление на почву, г/см ²	70
Сухой вес, кг	350

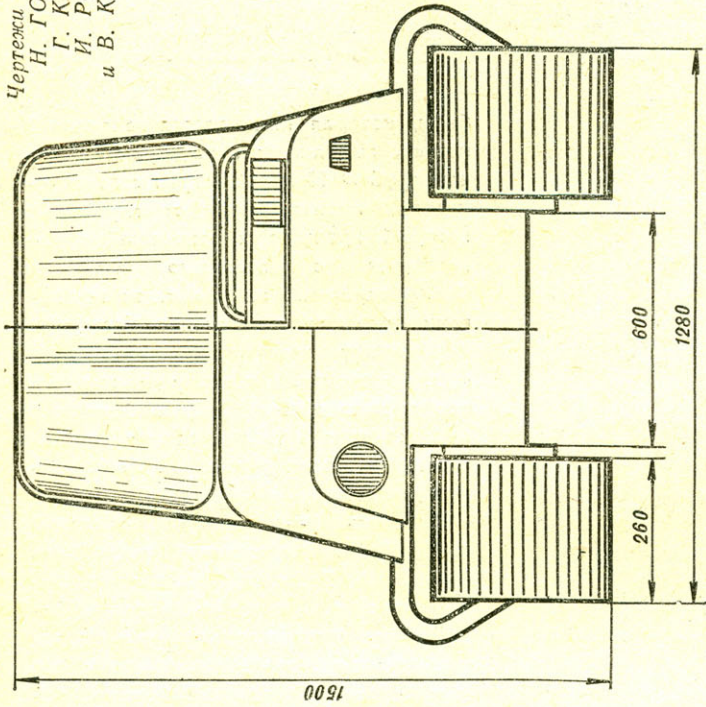
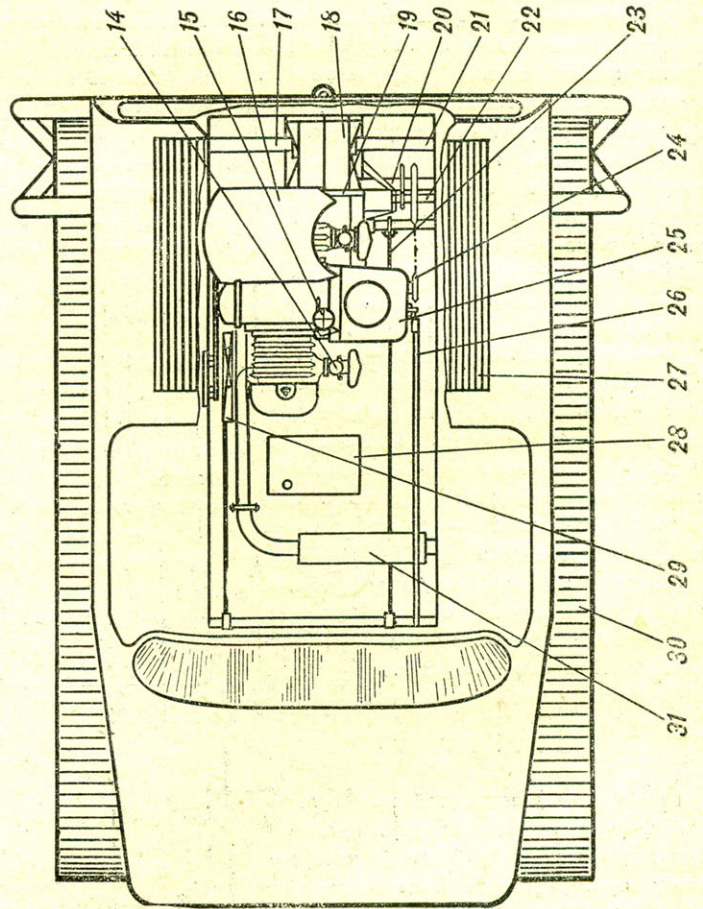
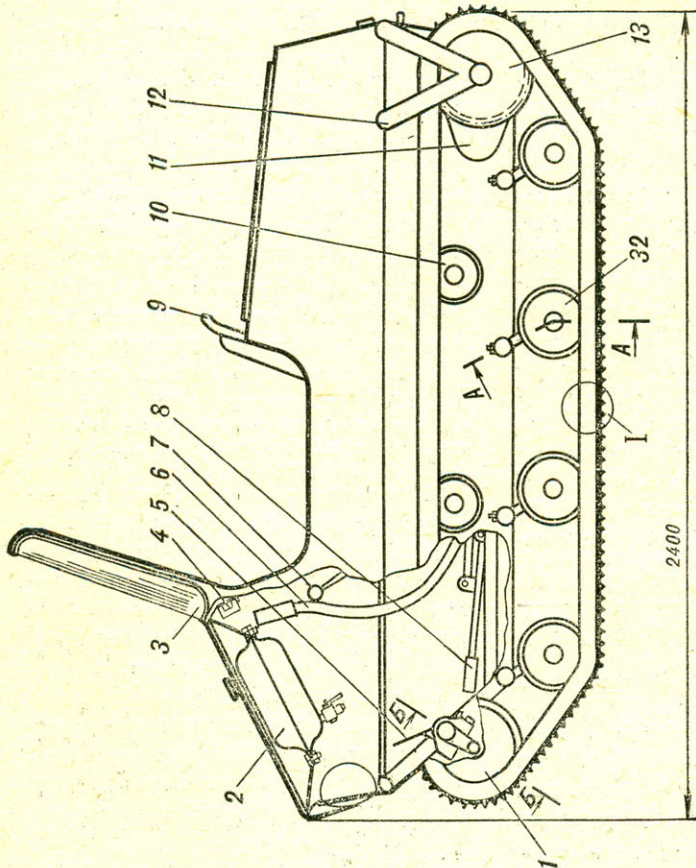
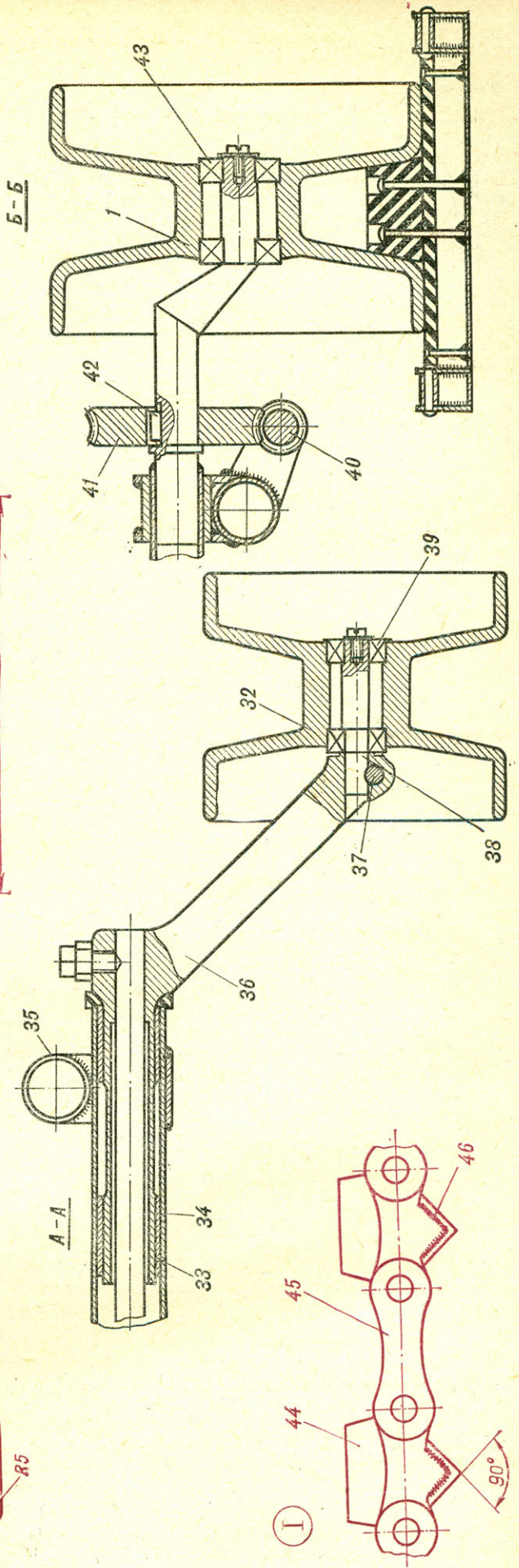
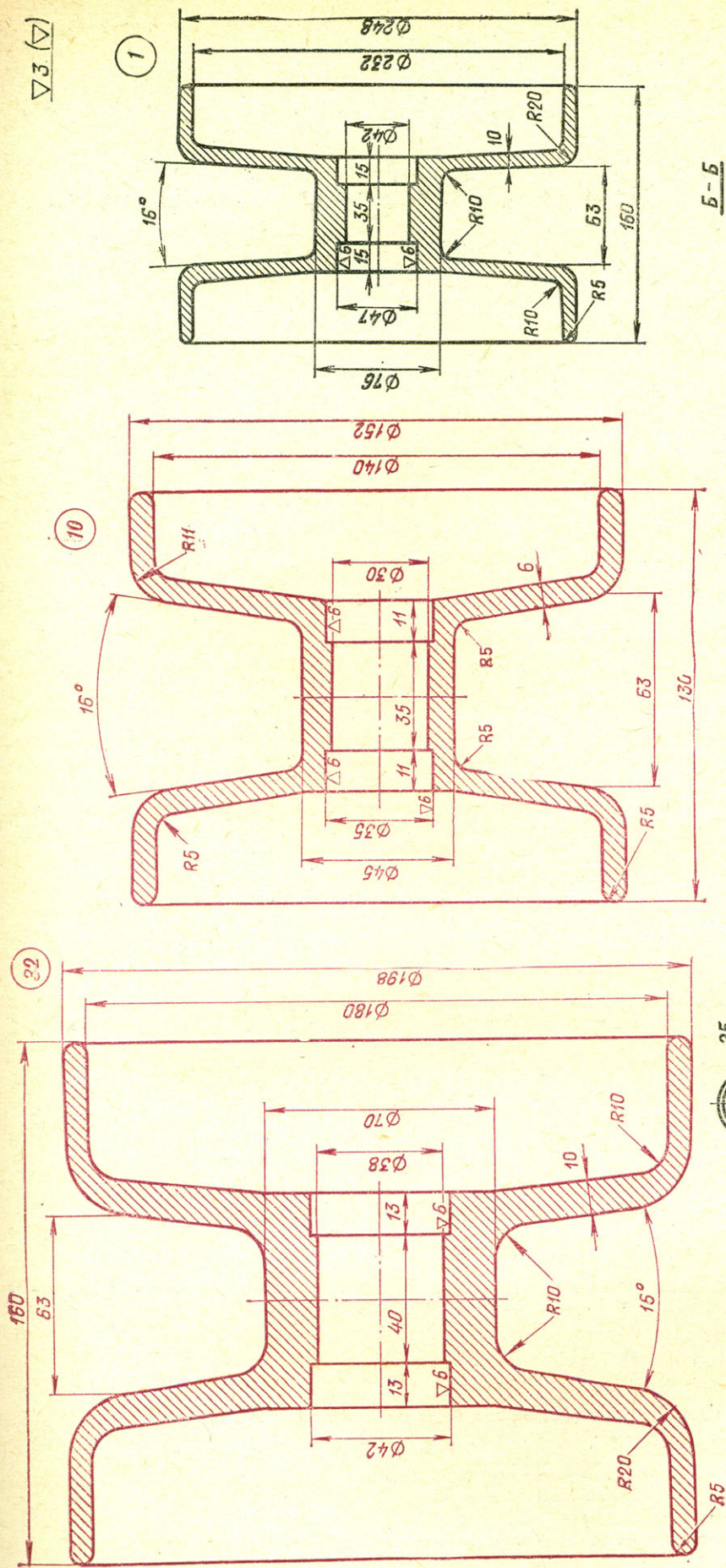


Рис. 1. Схема гусеничного вездехода:

1 — натяжной каток, 2 — топливный бак, 3 — ветровое стекло, 4 — приборный щиток, 5 — педаль газа, 6 — рычаг тормоза, 7 — ручка переключения передач, 8 — рычаг кик-стартера, 9 — сиденье, 10 — верхний поддерживающий каток, 11 — кожух ленточного тормоза, 12 — кронштейн полуоси, 13 — ведущая звездочка, 14 — карбюратор, 15 — бензонасос, 16 — кожух вентилятора, 17 — полуось, 18 — дифференциал, 19 — двигатель М-62, 20 — ведомый вал, 21 — полуось, 22 — промежуточный вал, 23 — тяга тормоза, 24 — ведущая звездочка двигателя, 25 — коробка перемены передач, 26 — тяга кик-стартера, 27 — жалюзи, 28 — аккумулятор, 29 — вентилятор (кожух снят), 30 — гусеница, 31 — глушитель, 32 — опорный каток, 33 — втулка, 34 — корпус торсиона, 35 — рама, 36 — рычаг торсиона, 37 — стопорный болт, 38 — ось катка, 39 — подшипник № 302, 40 — червяк для натяжения гусеницы, 41 — червячное колесо, 42 — шпонка, 43 — подшипник № 303, 44 — направляющий выступ ленты, 45 — цепь, 46 — грунтозацеп.



▽3 (▽)



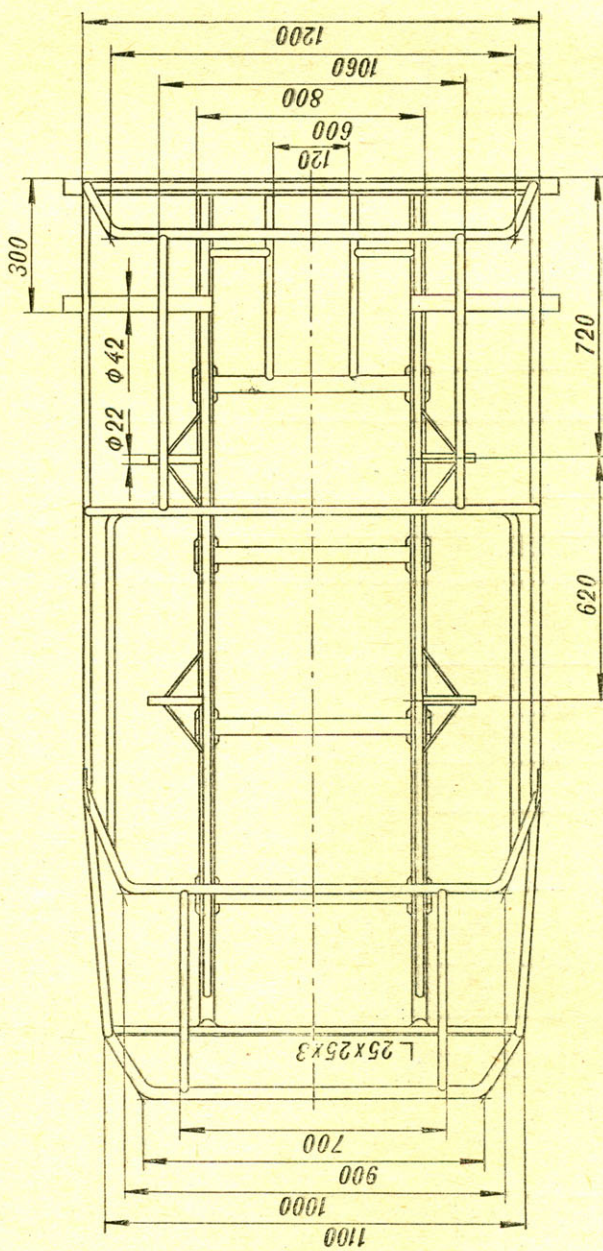
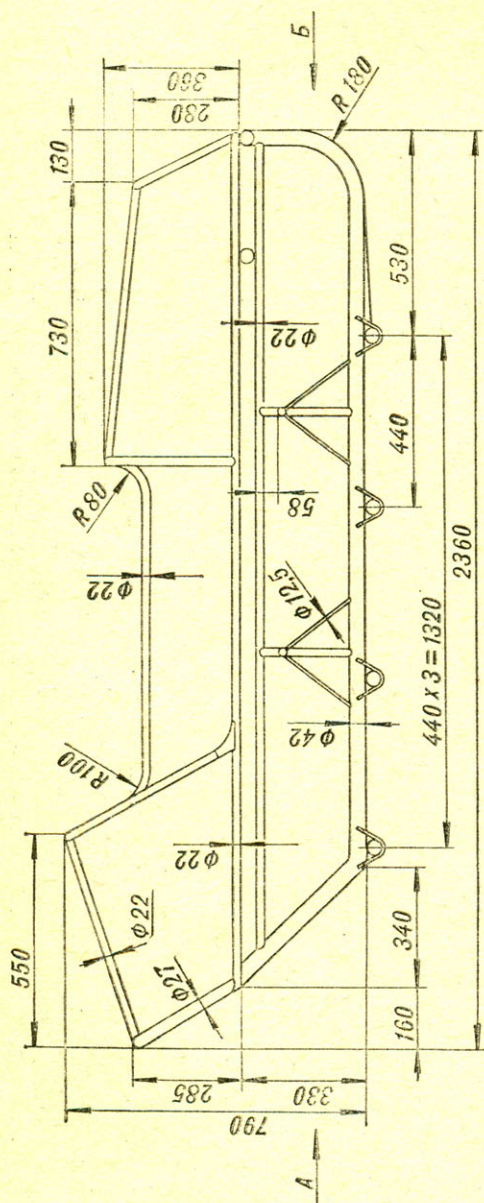
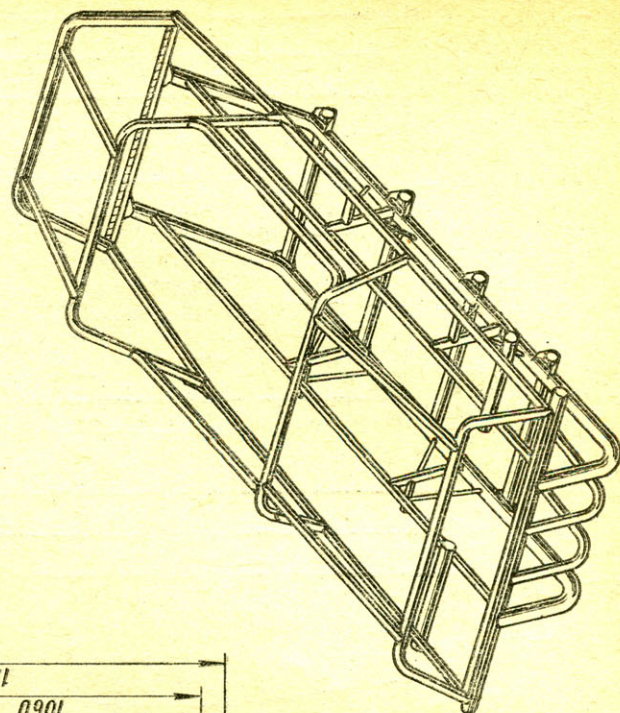
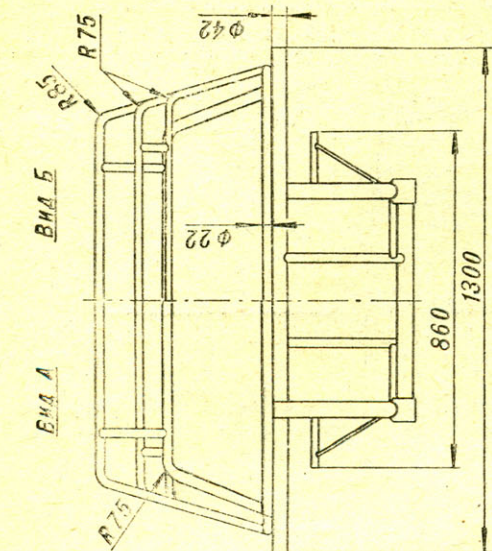


Рис. 2. Рама и каркас вездехода.

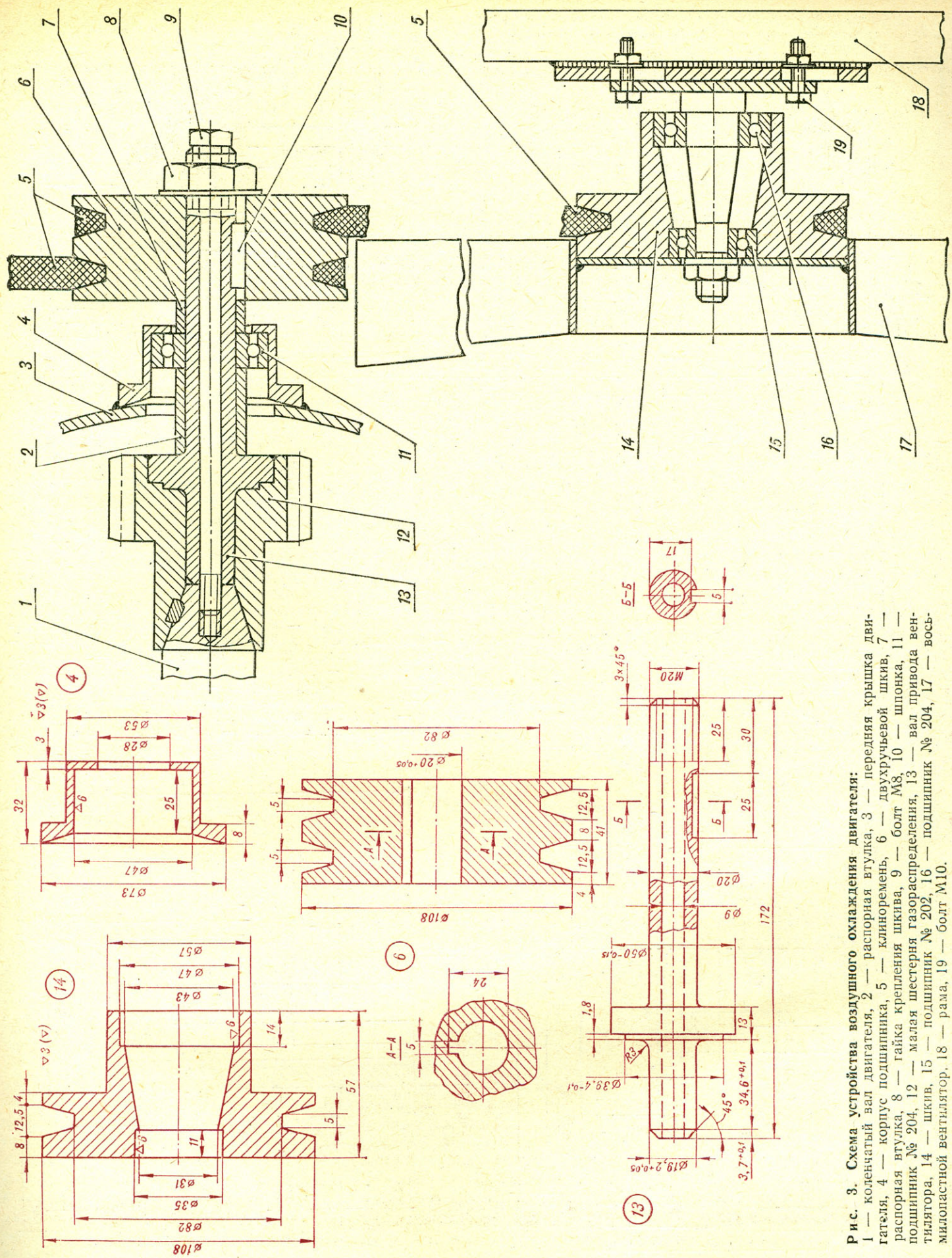


Рис. 3. Схема устройства воздушного охлаждения двигателя: 1 — коленчатый вал двигателя, 2 — распорная втулка, 3 — передняя крышка двигателя, 4 — корпус подшипника, 5 — клиноремень, 6 — болт М8, 7 — распорная втулка, 8 — гайка крепления шкива, 9 — шпонка, 10 — шпонка, 11 — подшипник № 204, 12 — малая шестерня газораспределения, 13 — вал привода вентилятора, 14 — шкив, 15 — подшипник № 202, 16 — подшипник № 204, 17 — восьмилопастной вентилятор, 18 — рама, 19 — болт М10.

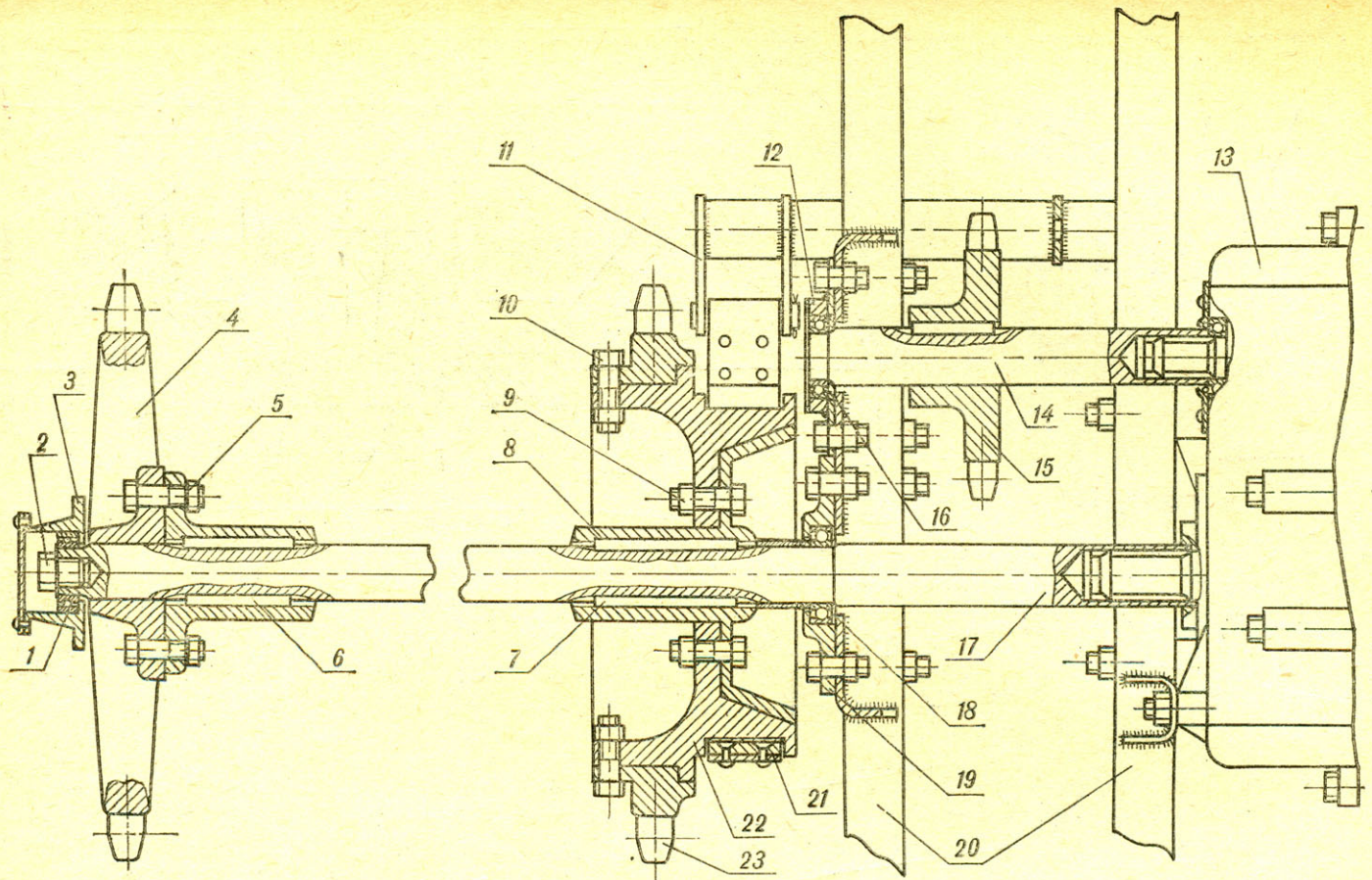
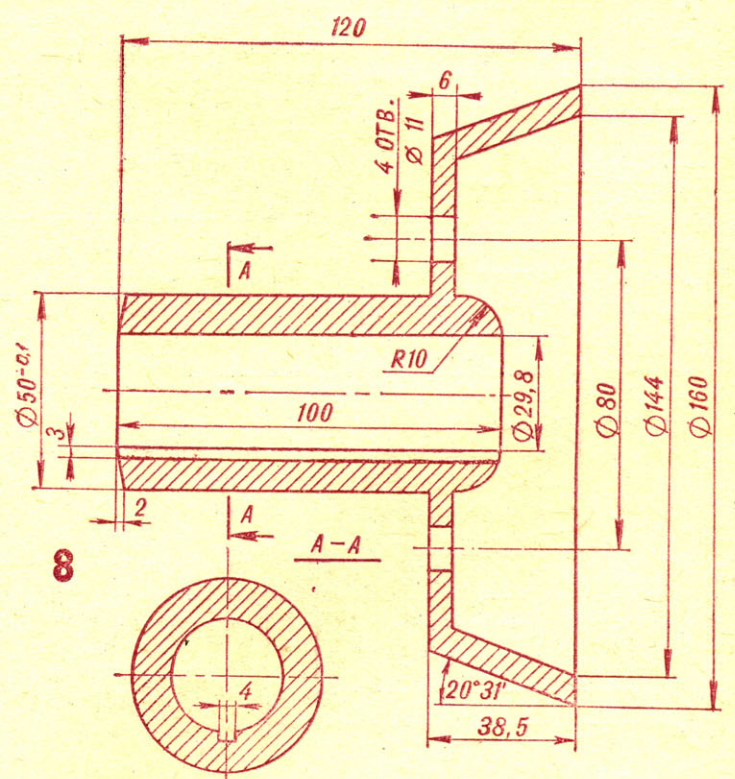
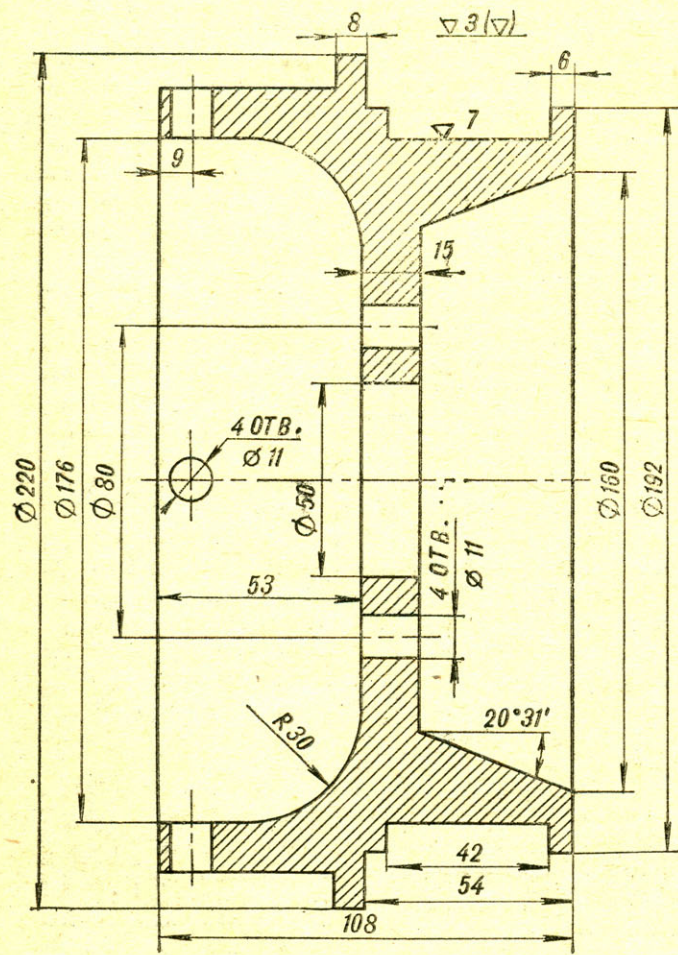


Рис. 4. Схема главной передачи:
 1 — подшипник № 205, 2 — болт М14, 3 — внешняя опора полуоси, 4 — ведущая звездочка, 5 — болт М10, 6, 7 — шпонки, 8 — ступица тормозного шкива, 9, 10 — болты М10, 11 — рычаг ленточного тормоза, 12 — корпус подшипника, 13 — дифференциал (СЗА), 14 — вал дифференциала, 15 — звездочка вала дифференциала, 16 — подшипник № 205, 17 — полуось, 18 — подшипник № 206, 19 — корпус подшипника, 20 — рама, 21 — ленточный тормоз, 22 — тормозной шкив, 23 — ведущая звездочка.

22



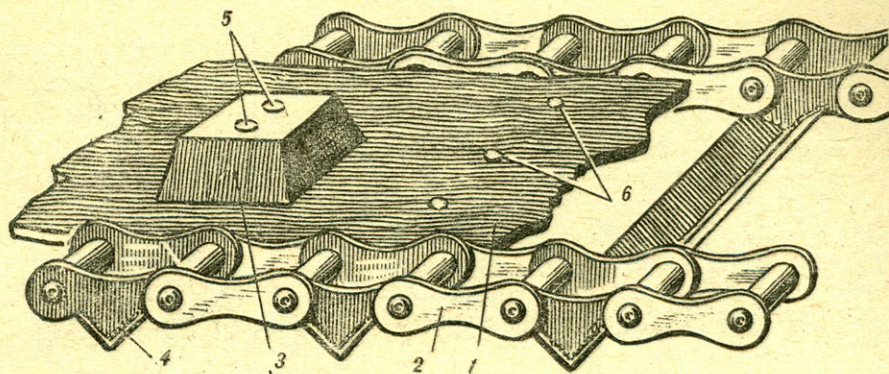
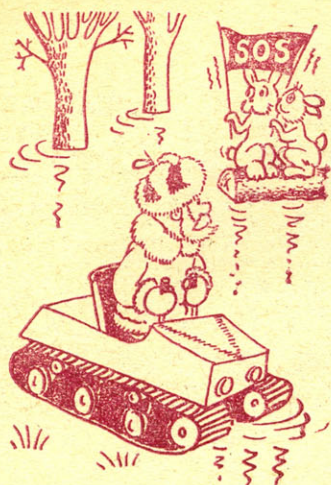


Рис. 5. Схема гусеницы:
1 — транспортерная лента, 2 — цепь, 3 — направляющий выступ ленты, 4 — грунтозацеп, 5, 6 — заклепки.

вручную, с помощью рычага, расположенного с левой стороны сиденья водителя. Рычаг тягой соединен с укороченной педалью кик-стартера.

На вездеходе применяется цепная передача от двигателя к дифференциалу. Это вызвано конструктивным расположением двигателя на раме вездехода и использованием дифференциала от мотоцикла СЗА, приспособленного к цепной передаче.

Переделка двигателя М-62 «Урал» под цепную передачу вторичного вала коробки передач заключается в следующем: снимается вилка кардана и протачивается посадочное место звездочки (от мотоцикла Иж-56), имеющей шаг 15,88 мм и число зубьев — 18. Звездочка приваривается к вилке кардана электросваркой.

В процессе испытаний вездехода выявилась необходимость поставить понижающий промежуточный цепной редуктор с передаточным числом 3. Это позволило уменьшить максимальную скорость до 50 км/ч и повысить тяговое усилие на гусеницы. Вращение с редуктора на дифференциал передается также с помощью цепной передачи. Таким образом, крутящий момент передается от двигателя на редуктор и через редуктор на вал дифференциала (см. рис. 4), далее через дифференциал на ведущие полуоси. На них крепятся по две звездочки, имеющие шаг 37 мм и количество зубьев — 26 (рис. 4, поз. 4, 23). Звездочки приводят в движение гусеницы. Так как полуось значительно выступает за пределы опоры на раме и может согнуться при нагрузке, наружный конец ее имеет

дополнительную опору в виде кронштейна, закрепленного на каркасе кузова.

У вездехода четыре скорости вперед и столько же назад. Переключение скоростей, а также реверсирование вездехода производится одним рычагом, взятым от автомобиля УАЗ-452.

Поворот вездехода осуществляется путем торможения одной из двух полуосей дифференциала. Когда одна гусеница затормаживается, другая начинает вращаться с удвоенной скоростью, как бы забегая вперед: вездеход поворачивается.

Для торможения полуосей дифференциала используется ленточный тормоз (рис. 4, поз. 21), который состоит из тормозного шкива, прикрепленного болтами М10 к ступице, сидящей на полуоси, и металлической ленты шириной 38 мм. К ней медными или алюминиевыми заклепками крепятся фрикционные накладки размером 40 × 70 × 6 мм. При работе ленточный тормоз должен охватывать примерно три четверти тормозного шкива. Один конец ленты крепится к кронштейну, приваренному к раме, другой шарнирно соединяется с рычагом привода (рис. 4, поз. 11) ленточного тормоза. Он приводится в действие рычагами, расположенными в салоне водителя. На вездеходе используются две педали ножного управления: газа и сцепления. Педаль тормоза отсутствует, так как достаточно потянуть на себя оба рычага, предварительно выжав сцепление, как гусеницы затормаживаются и вездеход останавливается.

Гусеницы резино-металлические, с двумя параллельно расположенными цепями, шаг 37 мм (см. рис. 5). Для гусениц используются цепи от транспортера сельхозмашин. Имеющиеся на цепи выступы обрабатываются по форме грунтозацепов из стального уголка 20 × 20 × 3. К ним заклепками Ø 6 мм крепится резиновая кордлента от транспортера толщиной 7 мм.

Для направления движения катков применяются резиновые выступы (рис. 5, поз. 3) из клинового ремня (профиль «Е» ГОСТ 1284-57), которые прикрепляются к ленте заклепками Ø 8 мм, проходящими через грунтозацеп и приваренными к его внешней стороне.

При конструировании гусеницы необходимо учесть, что середина толщины резиновой ленты должна лежать точно на линии, соединяющей центры заклепок цепей. В противном случае лента испытывает деформацию, работая на растяжение или на сжатие, что приводит к преждевременному ее износу.

Закаленные цепи, качественная сварка, прочная кордлента создают легкую и надежную гусеницу, а достаточная ширина ее определяет удельное давление на грунт при полной нагрузке в пределах 70 г/см². Вездеход хорошо идет по рыхлому снегу, грязи, по сухому грунту и асфальту — почти бесшумно, без привычного лязганья гусениц.

Андрей НАЛИМОВ,
Евгений СТЕПАНЕНКО,
члены клуба юных техников
Новосибирского академгородка



Общественное КБ «М-К»

МОТОНАРТЫ МЕНЯЮТ „ОБУВЬ“

Ребятами Дома пионеров города Альметьевска Татарской АССР под руководством Ивана Ильича Кленкова построены необычные, всепогодные мотонарты (см. фото).

Пионеры написали в редакцию: «Наш вездеход предназначен нефтяникам для связи между вышками. Однако он пригоден и для других транспортных целей. Чтобы сделать его универсальным, в конструкции вездехода предусмотрена заменяемость лыж на колеса. Теперь он может эксплуатироваться и в летний период, весной и осенью, в распутицу.

Мы не оформляли его внешнего вида — ведь он рассчитан на бездорожье, а не для езды в населенных пунктах. На этом мы сэкономили вес. Несмотря на внешнюю простоту конструкции, наши мотонарты надежны, имеют хорошую проходимость и достаточную работоспособность. Они могут буксировать тяжелый прицеп или группу лыжников, хорошо преодолевают подъемы и различные препятствия. Мотонарты изготовлены из недорогих, недефицитных материалов».

Общая компоновка машины (вид сбоку) показана на рисунке 1.

Основная часть мотонарт — силовая рама, на которой смонтированы все агрегаты и оборудование — двигатель, трансмиссия, управление и моторная установка.

РАМА изготовлена из стального уголка 50×50 мм. К коротким трубчатым стойкам, посаженным на вертикальное ребро продольных угольников машины, приварена поперечная труба. На ней крепится трубчатая пирамида, несущая верхнюю направляющую втулку рулевой колонки. На этой же трубе, на хомутах установлены кронштейны крепления передней части картера двигателя. Вторая поперечина рамы служит для крепления двигателя (задней части картера). С правой стороны по ходу мотонарт, на вертикальной полке продольного угольника приварена втулка, в которую вставляется рычаг переключения передач, соединяемый с рычагом коробки скоростей короткой тягой. На кронштейнах под этой втулкой размещен валик привода кик-стартера.

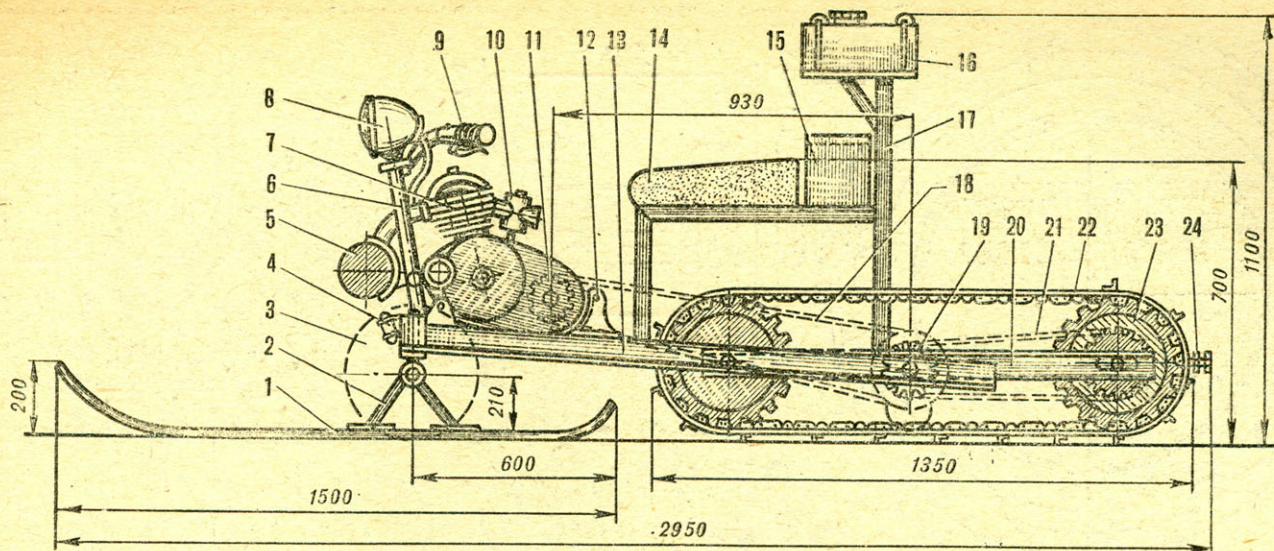


Рис. 1. Схема мотонарт:

1 — рулевые лыжи, 2 — кабанчик лыжи, 3 — колеса для езды по бесснежным дорогам, 4 — рулевая тяга, 5 — глушитель, 6 — рулевая колонка, 7 — двигатель Иж-56, 8 — фара, 9 — мотоциклетный руль, 10 — карбюратор с капроновым фильтром, 11 — ведущая звездочка, 12 — крон-

штейн крепления двигателя, 13 — рама мотонарт, 14 — сиденье водителя, 15 — аккумулятор, 16 — бензобак, 17 — стойка, 18 — ведущая цепь, 19 — ведущая звездочка, 20 — рама гусеницы, 21 — ведомая цепь, 22 — гусеничная лента, 23 — барабан ленты, 24 — натяжное устройство.

С левой стороны на нем крепится ножной пусковой рычаг.

На задних концах продольных уголков рамы имеются прорезы, в которых установлена ось промежуточного вала трансмиссии, являющаяся одновременно и осью подвески движителя. На этой оси посажены на одной втулке две цепные звездочки — ведомая промежуточного вала и ведущая заднего ходового колеса гусеничной ленты. Ведомая звездочка заимствована с мотоцикла Иж-49, а ведущая — от списанного комбайна.

Втулка с посаженными на нее звездочками вращается на шариковых подшипниках. На оси промежуточного вала установлена и каретка движителя — гусеничной ленты.

КАРЕТКА ГУСЕНИЧНОЙ ЛЕНТЫ (рис. 2) представляет собой два продольных уголка (один из них выгнут, как показано на рисунке), соединенных металлической пластиной, с взаимным креплением болтами. Ось промежуточного вала вставляется в имеющиеся на каретке втулки. К угольникам каретки приварены кронштейны опорных катков гусеничной ленты.

Катки посажены на осевую трубу и крепятся на ней гайками с шайбами, обеспечивающими их свободное вращение.

Концы угольников каретки имеют продолговатые прорезы и отогнутые лапки с отверстиями под натяжные болты. В прорезы входят оси ходовых колес гусеничной ленты — ведущего и ведомого. Натяжными болтами регулируется цепь гусеничной ленты.

ХОДОВЫЕ ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА (рис. 3) являются наиболее сложными и трудоемкими в исполнении деталями мотонарт.

Они изготовлены из листовой стали толщиной 20 мм. Для облегчения веса их средняя часть вы-

резается — остается зубчатый венец. К нему крепится разрезной диск, который и соединяет зубчатый венец с втулкой.

Зубчатый венец по профилю зубьев должен строго соответствовать шагу цепи гусеничной ленты. Он соединяется с разрезным диском и втулкой с помощью сварки, выполняемой в приспособлении, обеспечивающем строгую перпендикулярность зубчатого венца с осью втулки. Ведущим колесом гусеничной ленты является заднее, по ходу мотонарт, колесо. К его втулке приваривается малая ведомая цепная звездочка.

ГУСЕНИЧНАЯ ЛЕНТА (см. рис. 4) выполнена на базе списанной цепи комбайнового транспортера. На кронштейны щечек звеньев цепи через каждые два звена на заклепках крепятся грунтозацепы. Они изготовлены из стального уголка сечением 25 × 25 мм.

К грунтозацепам по бокам цепи на болтах крепятся две резиноканевые ленты. Общая ширина гусеничной ленты 350 мм.

Такая конструкция ленты, в которой основную нагрузку несет цепь, значительно увеличивает ресурс резиноканевого полотна движителя.

ТРАНСМИССИЯ, передающая усилие от двигателя на движитель, состоит из двух ролико-втулочных мотоциклетных цепей с шагом 16 мм. Одна цепь передает вращение от звездочки двигателя на большую звездочку промежуточного вала; вторая — от промежуточного вала на звездочку ведущего колеса гусеничной ленты.

Управляются мотонарты двумя передними лыжами или устанавливаемыми на их место колесами. Поворот осуществляется рулем мотоциклетного типа, через вертикальную колонку, сошку и рулевые тяги, которые подводят усилие к рыча-

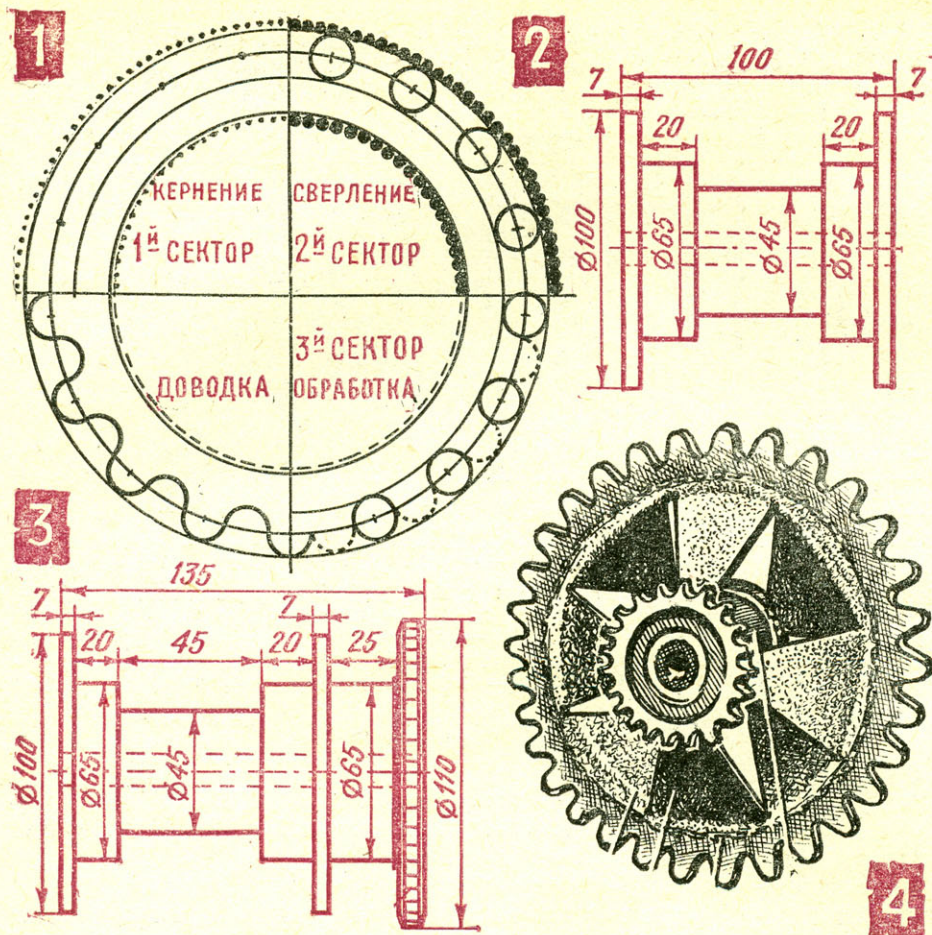


Рис. 3. Конструкция зубчатых колес гусеничной ленты:

1 — разметка стального листа для изготовления зубчатого венца, 2 — ступица переднего колеса, 3 — ступица заднего колеса, 4 — общий вид зубчатых колес после сварки ступиц с дисками и зубчатыми венцами.

Рис. 4. Общий вид гусеничного движителя (вид слева).

гам, закрепленным на поворотных осях лыж (или колес). К верхней площадке вертикальной колонки управления на хомутах крепится руль мотоциклетного типа. На руле смонтированы рычаги управления двигателем.

Проводка управления двигателем целиком взята от мотоцикла.

ЛЫЖИ МОТОНАРТ изготовлены из дерева и в передней части окованы железом. По подошве лыж имеется подрез.

МОТОРНАЯ УСТАНОВКА выполнена на базе двигателя Иж-56 от мотоколяски СЗА.

Электрооборудование от мотоцикла Иж-56.

Подача топлива к карбюратору осуществляется самотеком от бензобака, установленного на кронштейне за спинкой сиденья водителя. Там же размещена и аккумуляторная батарея.

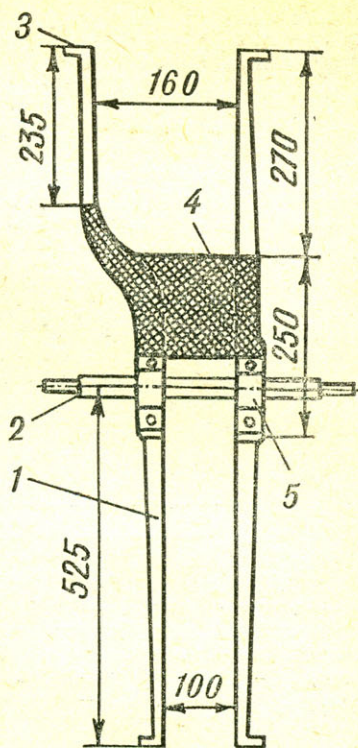
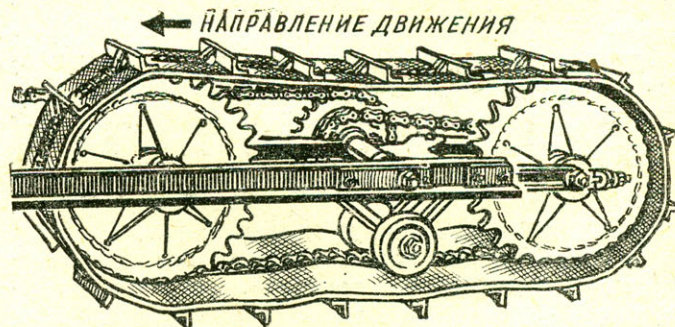


Рис. 2. Рама каретки движителя (вид сверху):

1 — лонжероны рамы (стальной уголок 30×30), 2 — ось, на которую надеваются задние концы рамы вездехода, 3 — уши для натяжных болтов гусеничной ленты, 4 — стальной лист, соединяющий лонжероны рамы каретки, 5 — втулки, в которые вставляется ось 2.

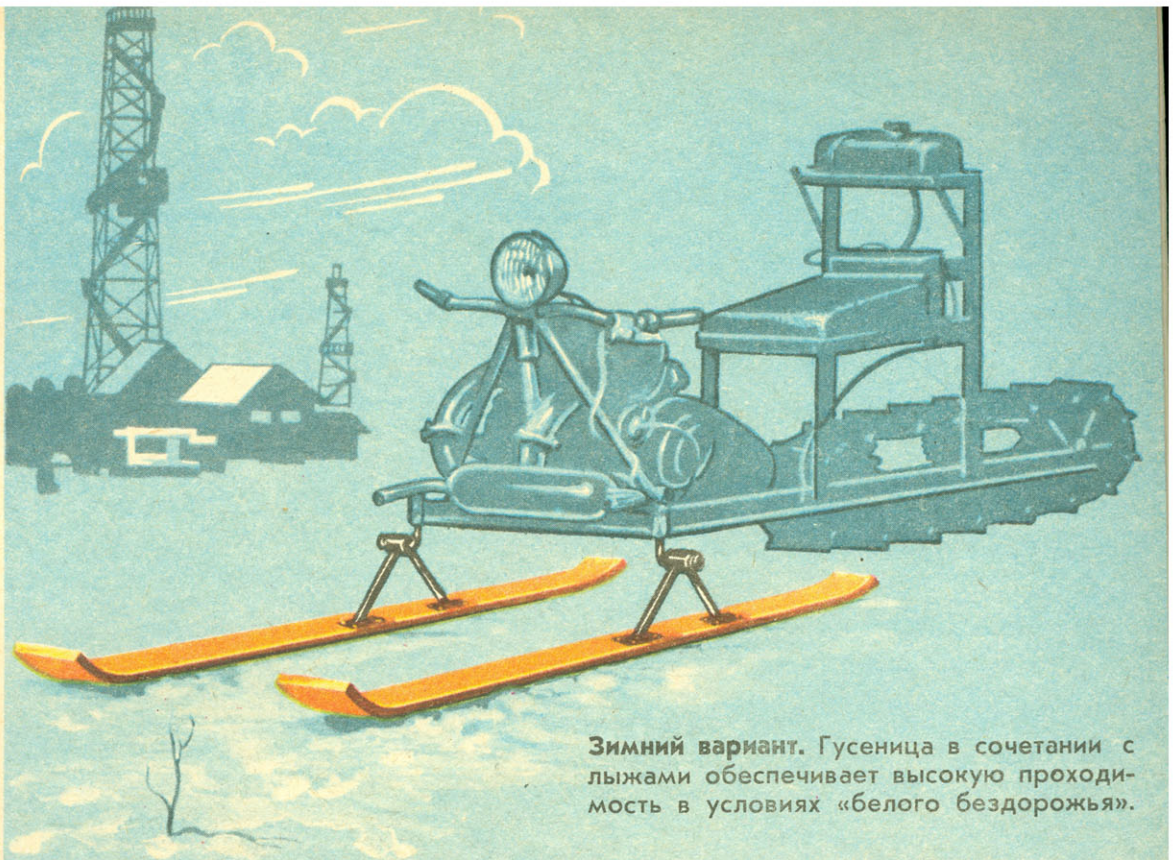
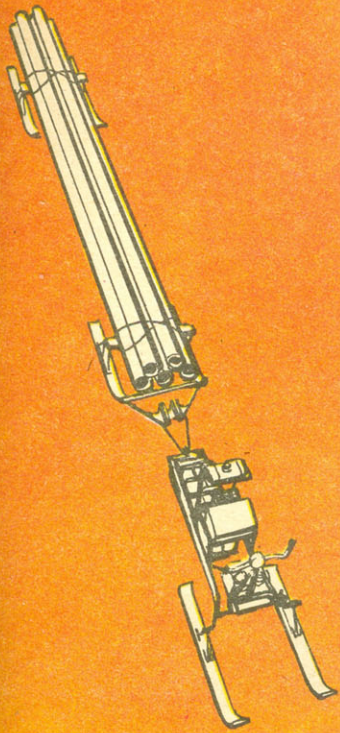


Интересно, что замена лыж колесами для движения по бесснежным участкам пути предпринималась и ранее.

Так, в 1970 году в испытательном пробеге по маршруту Хабаровск — Якутск на мотонарты «Амурец» для улучшения проходимости по оголенным от снега участкам пути крепили специальные колесные каретки, которые ставили вместо лыж. Однако они имели вспомогательный характер и были рассчитаны на твердое дорожное покрытие.

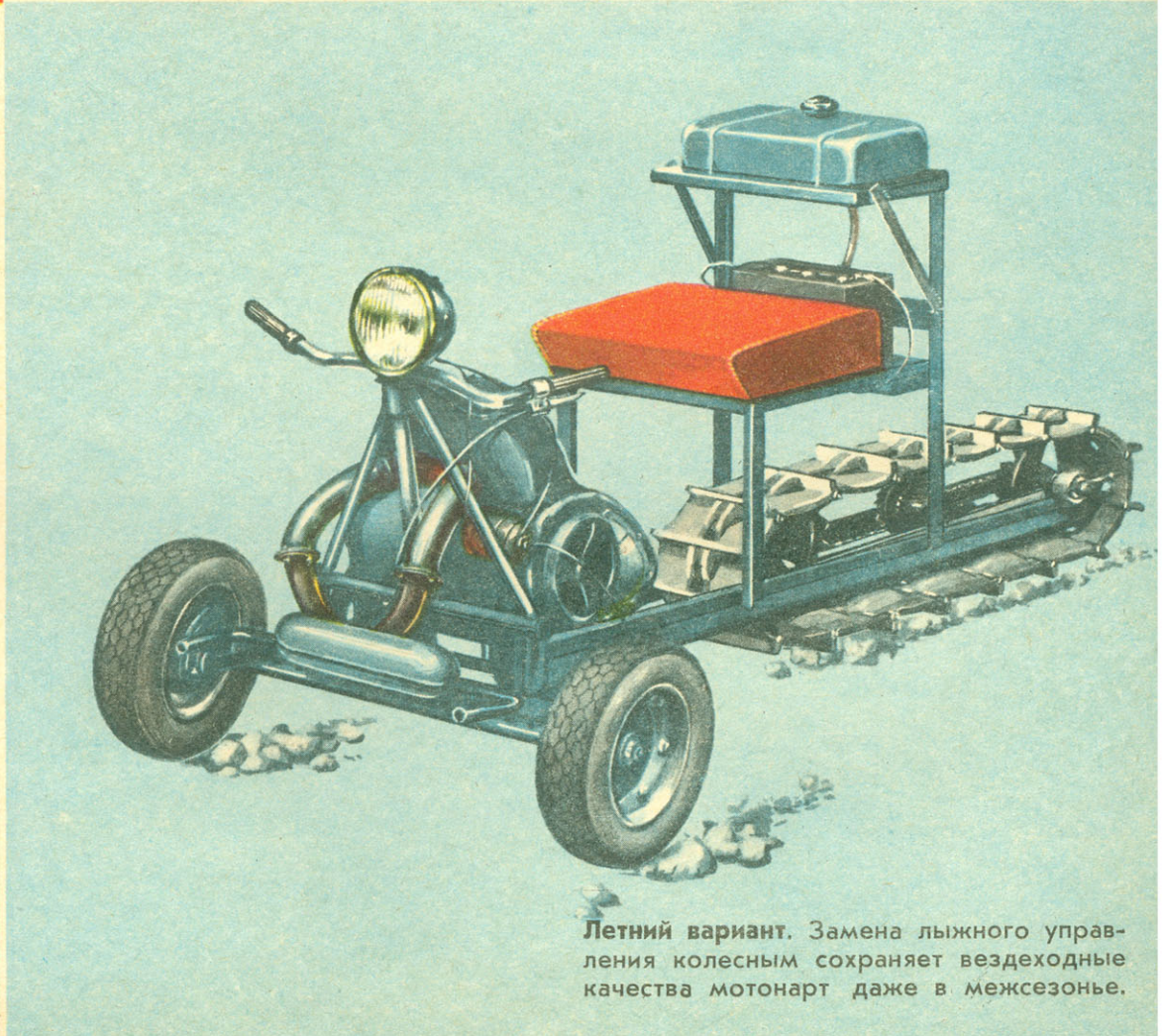
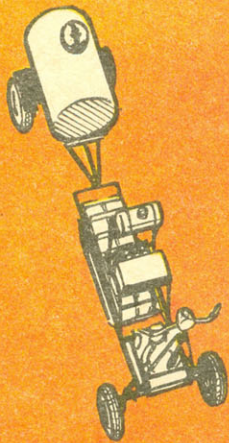
Мотонарты Дома пионеров Альметьевска интересны именно попыткой сделать их всесезонным транспортным средством.

И. ЮВЕНАЛЬЕВ,
руководитель секции
вездеходной техники ОКБ «М-К»

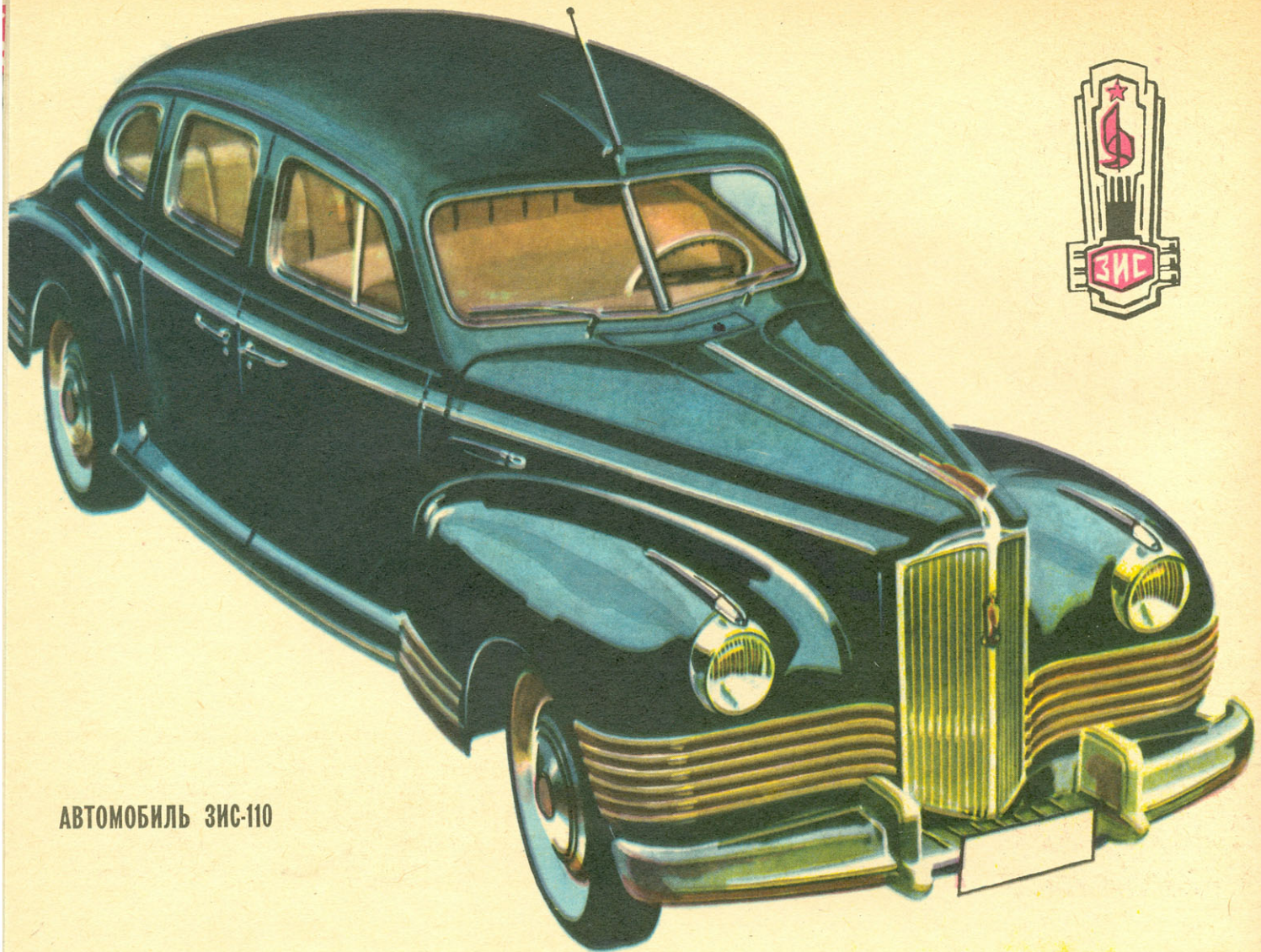


Зимний вариант. Гусеница в сочетании с лыжами обеспечивает высокую проходимость в условиях «белого бездорожья».

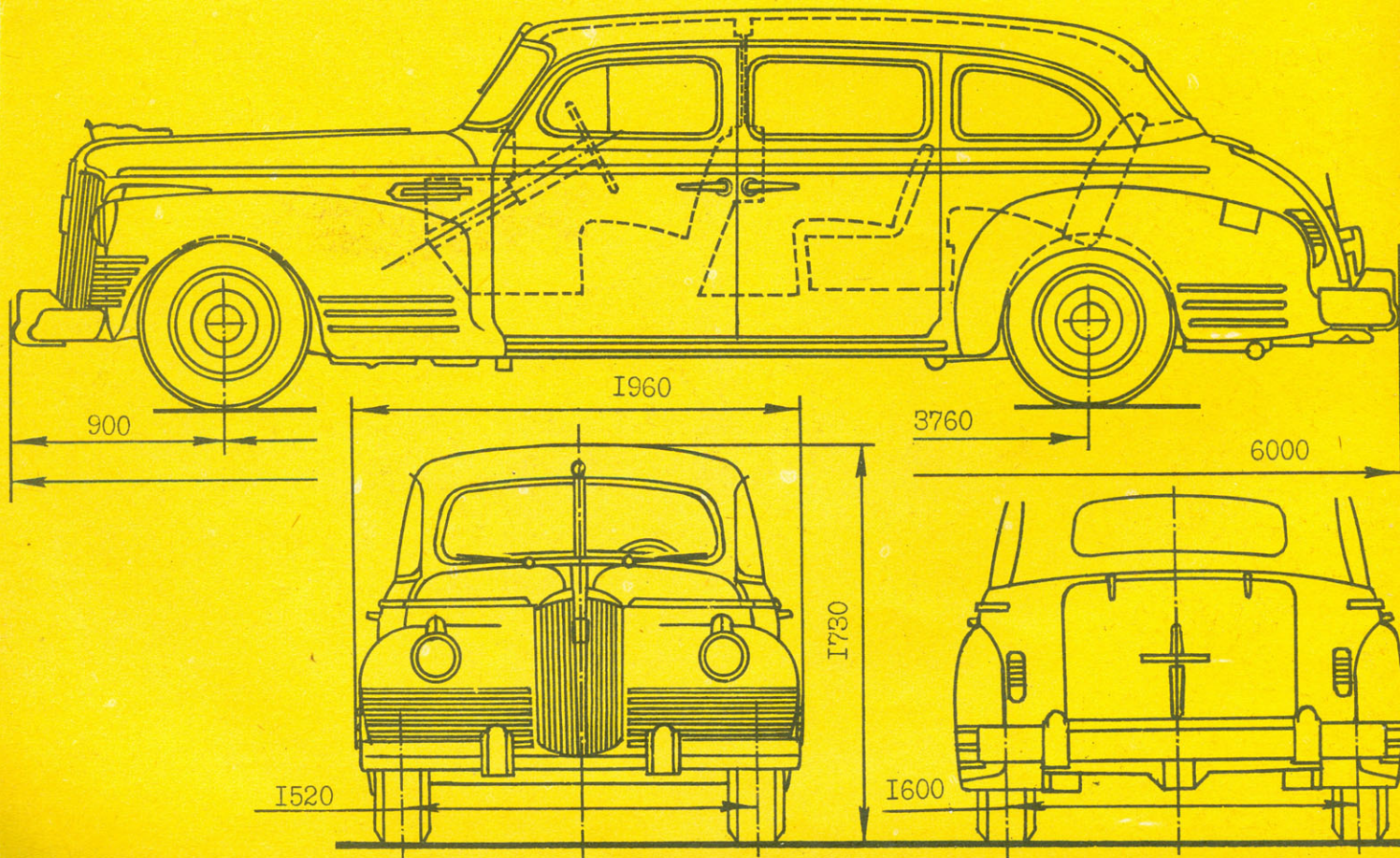
**МОТОНАРТЫ
НА ЛЮБОЙ
СЕЗОН**



Летний вариант. Замена лыжного управления колесным сохраняет вседорожные качества мотонарт даже в межсезонье.



АВТОМОБИЛЬ ЗИС-110



«Мы освоили легковой автомобиль ЗИС-110 — машину очень сложную. Помимо того, что она требует большой культуры изготовления, она требует и большой технической зрелости». Эти слова произнес 30 лет назад на заводской партийной конференции И. А. Лихачев, директор автомобильного завода, носящего ныне его имя.

ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРВЕНЕЦ



ЗИС-110, «представительский» комфортабельный лимузин, действительно являлся конструкцией, где были учтены все последние по тем временам достижения автомобильной техники. Это первая новинка, которую освоила наша промышленность в первый мирный год. Проектирование машины начли в 1943 году, еще в годы войны. 20 сентября 1944 года были утверждены правительством образцы автомобиля, а через год, в августе 1945 года, уже шла сборка первой партии. За 10 месяцев — неслыханно короткий срок — завод выполнил нужные чертежи, разработал технологию, подготовил необходимую оснастку и оборудование. Достаточно вспомнить, что когда завод в 1936 году осваивал выпуск легковых автомобилей ЗИС-101, то подготовка к их производству заняла почти полтора года. При этом надо учесть, что вся самая сложная оснастка — штампы для изготовления кузовных деталей, лонжеронов рамы, кондукторы для сварки узлов кузова — были получены из США. Для ЗИС-110 все изготовили своими силами.

Новая машина оказалась исключительно удачной. Прочный, невероятно надежный автомобиль ЗИС-110 в то же время являлся весьма комфортабельным, бесшумным и быстроходным. Наверное, точнее его можно охарактеризовать словом «солидный». Он использовался для служебных целей высшими государственными организациями, советскими посольствами в различных странах. Кроме того, ЗИС-110 применялся и как машина «Скорой помощи», и как такси, причем в таксомоторных парках он имел самую высокую репутацию.

Базовую модель, собственно ЗИС-110, завод оснащал закрытым четырехдверным кузовом «лимузин». Спинки передних сидений образовывали внутри салона толстую перемычку, соединявшую центральные стойки кузова. Из перемычки выдвигалась стеклянная перегородка, которая отделяла переднюю часть кузова от задней. Кроме того, в нишах перемычки помещались два дополнительных откидных сиденья (их иногда называют страпонтемами), которые позволяли увеличить общее число мест в машине с пяти до семи. Лимузин ЗИС-110 выпускали с 1945 по 1958 год.

Кроме базовой модели, завод серийно строил две модификации. ЗИС-110А (1952—1957 годы) предназначался для работы в «Скорой помощи». Внешние отличия: фонарь со знаком

Красного Креста над ветровым стеклом, откидывавшийся наверх люк в задней части кузова и белая окраска с соответствующими надписями. Внутри машины находились выдвигаемые носилки, сиденья для медицинского персонала, аптечка.

Другая модификация — ЗИС-1105 (1949—1957 годы) — представляла собой машину с открытым кузовом — «фазтон». Отличалась она от базовой складным матерчатым тентом и выдвигаемыми рамками с боковыми стеклами.

Такой кузов, несмотря на легкий тент, по оборудованию оказывался сложнее и тяжелее лимузина (ЗИС-1105 весил на 55 кг больше, чем ЗИС-110).

Как и многие другие автомобили высшего класса, ЗИС-110 не имел несущего кузова и был оснащен мощной рамой с Х-образной поперечиной. За счет последней удалось получить значительную жесткость на кручение, что, в свою очередь, позволило обеспечить хорошую управляемость автомобиля. При длине машины не более 5 м (а у ЗИС-110 она составляла 6 м) несущий кузов обладает высокой жесткостью на кручение; чтобы при большей длине добиться желаемой жесткости, приходится вводить в его конструкцию различные усилители: косынки, переборки, раскосы. В конечном счете они сводят на нет выигрыш в весе, который имеет машина с несущим кузовом по сравнению с автомобилем, оснащенным рамой.

Чем конструктивно был интересен ЗИС-110? Прежде всего применением различных технических новинок. Среди них надо отметить гипоидную главную передачу заднего моста, которая сегодня широко используется на легковых автомобилях. В этой передаче ось ведущей конической шестерни смещена вниз (у ЗИС-110 на 44,4 мм), и шестерни вращаются со скольжением, а не с перекатыванием зубьев, что требует специальной противозадирной смазки. Получается своего рода гибрид между конической и червячной передачами. Гипоидные шестерни работают более бесшумно, чем обычные конические со спиральным зубом, но уступают им по КПД. Подбирая смещение ведущей шестерни, конструктор ищет не только компромисс между бесшумностью и низким КПД, но и планирует за счет этого смещения опустить карданный вал и таким образом избавиться от выступающего над

полом туннеля. Так, на ЗИС-110 пол в салоне кузова совершенно ровный.

Конструкторы ЗИС-110 первыми применили в отечественном автомобилестроении независимую подвеску передних колес, гидравлический привод тормозов, рычаг передач, вынесенный на рулевую колонку, установку стабилизатора поперечной устойчивости как для передней, так и для задней подвески. Сегодня все эти конструктивные решения для нас обыденны, привычны, но тогда коллектив создателей машины проявил техническую прозорливость и смело пошел на нововведения.

Не только в шасси, но и в кузове мы найдем необычные по тому времени узлы. Это бесшумно действующие гидравлические стеклоподъемники. На подоконном брусе двери кнопкой включалась подача тока в соленоид, который приводился в действие клапан, управляющий подачей жидкости в гидроцилиндр стеклоподъемника. Оригинальными были фары этой машины. Нити, отражатель, стекло объединены здесь в единый неразборный узел, известный сегодня как «лампа-фара».

Очень интересны элементы двигателя, в частности газораспределительный механизм. Здесь впервые применили гидравлические толкатели. Такой толкатель представлял собой цилиндр с плунжером. В пространство между ними из системы смазки подавалось под давлением масло. Зазор между клапаном и толкателем постоянно компенсировался подачей масла, за счет чего исключался шум в клапанном механизме и необходимость регулировок.

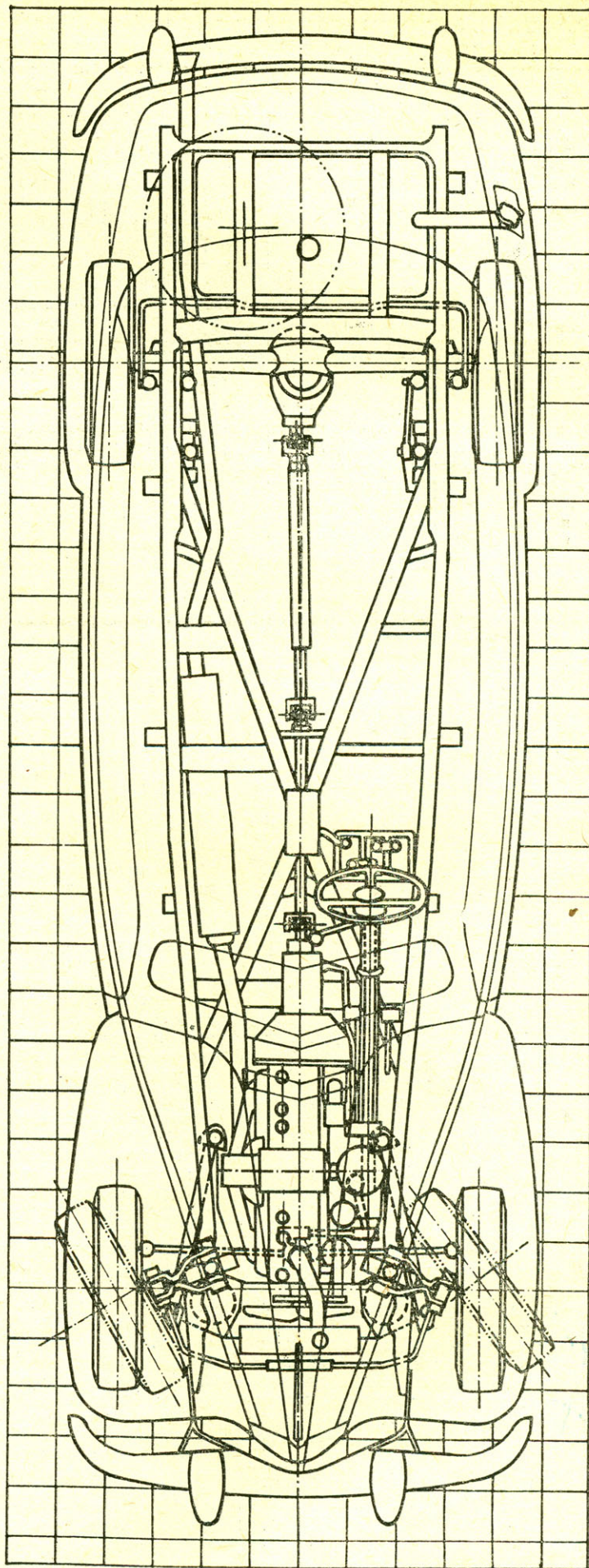
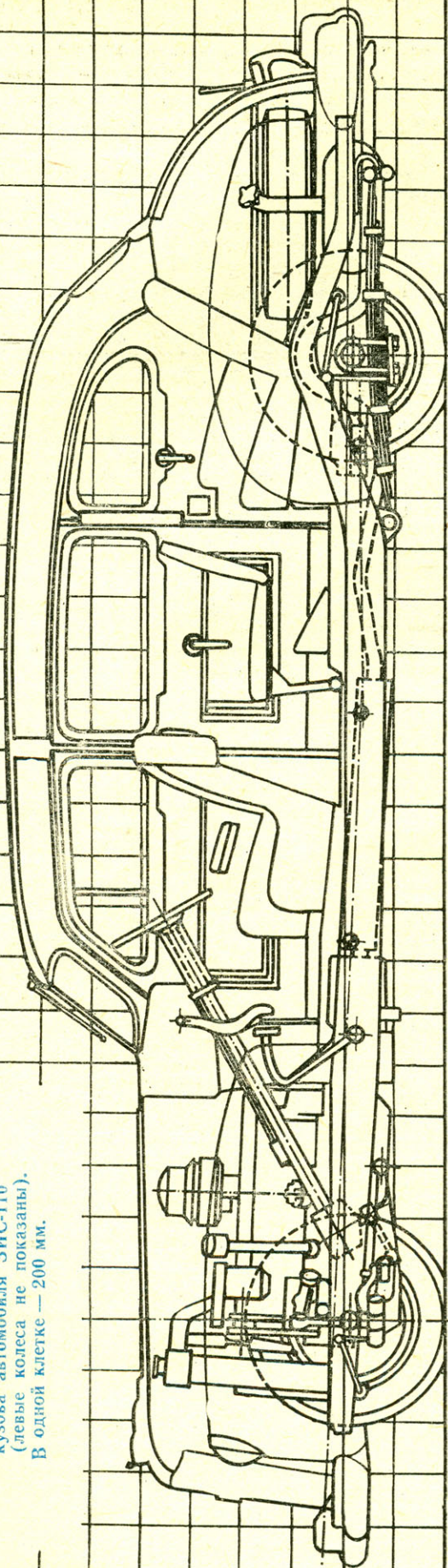
Другая любопытная особенность — привод кулачкового вала бесшумной пластинчатой (девять рядов зубчатых пластин) цепью Морзе. В 1913 году на автомобилях Русско-Балтийского завода (модель Е15/35) ставилась такая цепь. Но ее покупали в Англии. Для ЗИС-110 завод освоил производство этих высокоточных деталей.

Непривычный размер имели и свечи зажигания — их резьбу сделали 12-мм, что прежде не встречалось на советских автомобилях.

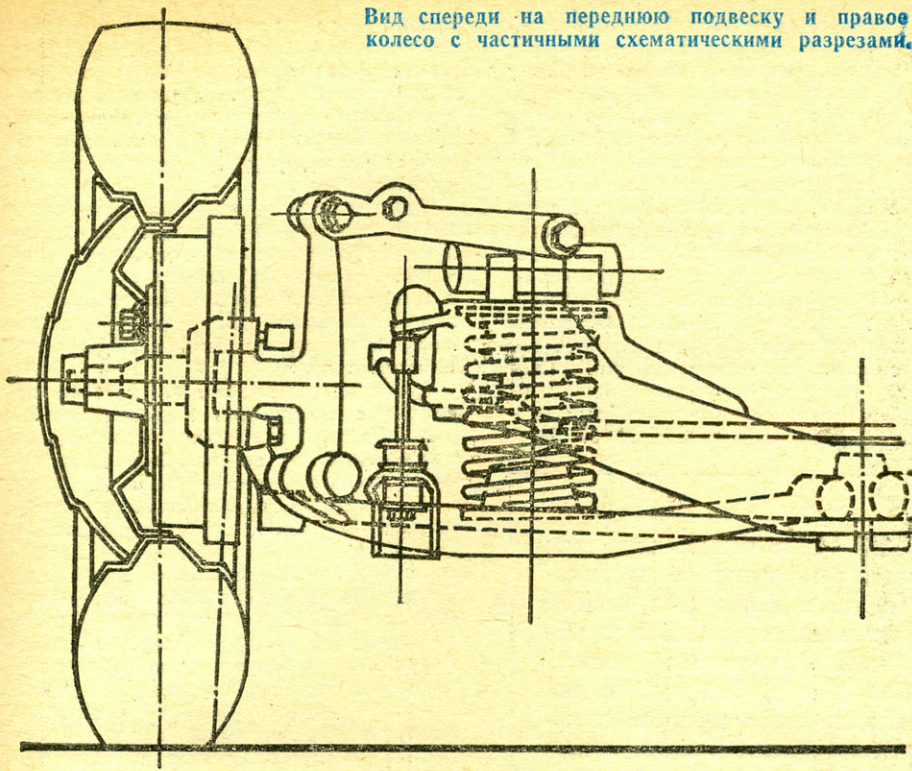
На ЗИС-110 впервые применялась герметизированная система охлаждения. И еще одна интересная подробность. В верхнем баке радиатора размещался термостат, который автоматически открывал или закрывал жалюзи, ускоряя прогрев или регулируя охлаждения двигателя.

Собственно двигатель ЗИС-110 тоже в своем роде особенный. Так, по ра-

Шасси и внутреннее устройство
кузова автомобиля ЗИС-110
(левые колеса не показаны).
В одной клетке — 200 мм.



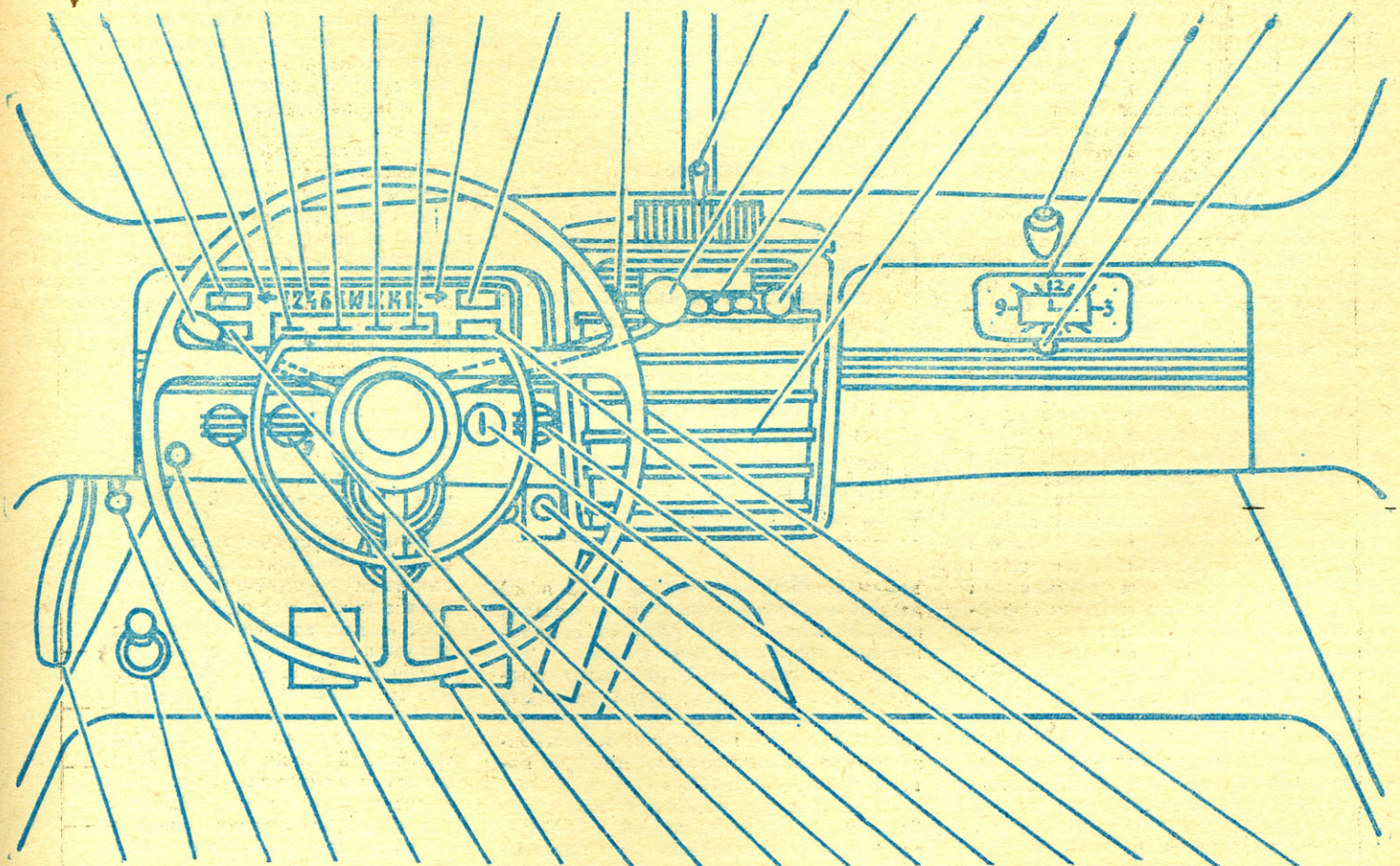
Вид спереди на переднюю подвеску и правое колесо с частичными схематическими разрезами.



Рабочее место водителя:

1 — рычаг указателей поворота, 2 — амперметр, 3 — стрелка указателя поворота налево, 4 — сигнальная лампа дальнего света фар, 5 — шкала спидометра, 6 — счетчик пробега, 7 — счетчик суточного пробега, 8 — сигнальная лампа зажигания, 9 — стрелка указателя поворота направо, 10 — термометр, 11 — включатель приемника, регуляторы громкости и тембра, 12 — включатель стеклоочистителя, 13 — рычаг перемены передач, 14 — кнопки диапазонов радиоприемника, 15 — ручка настройки радиоприемника, 16 — решетка динамика, 17 — замок вещевого ящика, 18 — часы, 19 — кнопка перевода стрелок часов, 20 — крышка вещевого ящика, 21 — рычаг тормоза, 22 — ножной переключатель света фар, 23 — переключатель освещения приборов и плафона в кузове, 24 — кнопка включателя стартера, 25 — педаль сцепления, 26 — переключатель наружного освещения, 27 — педаль тормоза, 28 — переключатель внутреннего освещения, 29 — указатель уровня бензина, 30 — кольцо звукового сигнала, 31 — педаль акселератора, 32 — ручка для сбрасывания показаний счетчика суточного пробега, 33 — выключатель отопителя и обдува стекла, 34 — замок зажигания, 35 — прикуриватель, 36 — указатель давления масла, 37 — рулевое колесо.

I 2 3 4 5 6 7 8 9 10 II 12 13 14 15 16 17 18 19 20



21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

бочему объему (6002 см³) он был самым большим среди отечественных автомобильных моторов. Работа с высокой по тем временам степенью сжатия (6,85), этот двигатель требовал специального топлива с октановым числом 74 (сегодня же многие грузовики питаются бензином А-76). Считавшийся тогда весьма высококачественным авиационный бензин Б-70 оказался неподходящим. На нем ЗИС-110 хуже заводился и недодавал около 3—4 л. с. мощности. Как следствие нефтеперерабатывающая промышленность должна была освоить выпуск нового сорта автомобильного бензина А-74 в дополнение к распространенному А-66.

Двигатель был очень «гибким» по характеристике, и поэтому на машине использовалась коробка передач с тремя ступенями. С 1945 по 1950 год ЗИС-110 среди всех советских автомобилей обладал самым мощным (140 л. с. при 3600 об/мин) двигателем. Лишь с появлением в 1950 году первых грузовиков ЯАЗ-210 со 165-сильным дизелем он уступил пальму первенства.

За создание этой модели коллективу конструкторов завода А. Н. Островцеву, Б. М. Фиттерману, Л. Н. Гусеву, А. П. Зигелю в июне 1946 года была присвоена Государственная премия.

Когда на улицах наших городов появились первые ЗИС-110, они неизменно привлекали внимание стройностью своих линий, элегантной отделкой. Машина выглядела нарядной и строго торжественной. Довольно высокая (в рост среднего человека) и приподнятая над дорогой (дорожный просвет — 200 мм), она не производила впечатления массивной, тяжелой. Известную роль тут играли шины с боковинами из белой резины. Белые кольца не касались асфальта, делали шины менее массивными. Длинные хромированные накладки вдоль поясной линии, порога кузова и на крыльях удлинняли машину, разрезали крупные объемы кузова.

До самых последних дней выпуска наш послевоенный первенец не знал конкурентов по плавности хода, комфортабельности, бесшумности. Пожалуй, единственным звуком, выдававшим движение этой машины по дороге, был шелест шин.

Автомобили ЗИС-110 претерпели очень мало изменений за годы выпуска, что свидетельствует об их высоком совершенстве. Разумеется, завод вел работу по созданию новых модификаций. Так, на первенстве СССР 1951 года по автомобильным гонкам дебютировала спортивная машина ЗИС-112. Она базировалась на шасси ЗИС-110, была оснащена двухместным закрытым кузовом оригинальной формы. ЗИС-112 весил 2450 кг, в то время как масса ЗИС-110 равнялась 2575 кг. Более форсированный (182 л. с. вместо 140 л. с. на серийной модели) двигатель позволял развивать скорость 204 км/ч (у ЗИС-110 140 км/ч).

Позже, в 1954 году, появился усовершенствованный вариант ЗИС-112 с укороченной базой, открытым кузовом и более мощным (до 192 л. с.) двигателем. Этот автомобиль весил 2250 кг и развивал скорость 210 км/ч.

Наряду со спортивными моделями в 1955 году строились опытные образцы

(всего два) автомобилей повышенной проходимости. Обычный ЗИС-110 получил привод на все колеса. Подвеску колес сделали зависимой, рессорной спереди и сзади, причем передний и задний мосты выполнили по схеме с разгруженными полуосями (как на грузовиках). Поскольку автомобиль весил 3155 кг, на нем стояли 162-сильный двигатель, четырехступенчатая (вместо трехступенчатой) коробка передач и усиленные шины размером 7,50—17 (у серийного ЗИС-110 размер шин составлял 7,50—16). Дорожный просвет составлял 235 мм, то есть почти столько, сколько у грузовика ГАЗ-51А.

Кроме того, завод разработал модель ЗИС-115, отличающуюся от базо-

ЗИС-110 в послевоенные годы являлся не только самым мощным, но и самым быстроходным отечественным автомобилем. Его максимальная скорость достигала 140 км/ч. Солидный по тем временам запас мощности позволял, тронувшись с места на первой передаче и набрав скорость 25—30 км/ч, сразу переходить на высшую, третью, передачу.

Любопытная деталь: стрелка спидометра в зависимости от скорости машины изменяла окраску. До 60 км/ч она была зеленой, и 100 км/ч она становилась желтой, а когда скорость переваливала за сотню — стрелка делалась красной.

Расход топлива был довольно значителен и в среднем составлял около 23 л на 100 км пути. Даже минимально достижимый расход горючего — при скорости 45 км/ч — равнялся 18,5 л, то есть примерно вдвое больше, чем у нынешних «Жигулей». Танку «аппетиту» соответствовал и запас бензина: бак вмещал 80 л.

вой машины более мощным (182 л. с.) двигателем, усиленным задним мостом, шинами увеличенного размера и измененным оборудованием кузова.

Производство ЗИС-110 было прекращено в 1958 году, когда на смену этой интересной машине, заслужившей почетное место в истории отечественного автомобилестроения, пришла новая модель — ЗИЛ-111.

Моделисту, который приступит к работе над моделью-копией ЗИС-110, следует обратить внимание на тщательное исполнение декоративных элементов. Так, решетка облицовки радиатора должна быть набрана из вертикальных

планок — по шести штук справа и слева от центральной перемычки. Контур рамки у облицовки радиатора следует выполнить замкнутым и тщательно воспроизвести характерные (в стиле «мавританской» архитектуры) изгибы верхней ее части, придать рамке некоторое сужение к низу.

Следует учесть, что передняя часть передних крыльев (там, где под фарами расположены по шесть горизонтальных молдингов) сверху не плоская, а имеет форму сильно распрямленной латинской буквы S. Поэтому шесть молдингов должны быть дважды слегка изогнуты.

Важно точно выполнить сложные по форме с фигурными кляками бамперы. Обратите внимание на наружные хромированные детали. Это продольные накладки вдоль порога кузова и его поясной линии (немного отступив от передней кромки передней двери и далее, до конца, ее дублирует другая параллельная накладка); рамки стекол дверей, боковых и ветровых окон; накладка вдоль капота двигателя (по центру); бамперы, рамка и решетка облицовки радиатора; молдинги на крыльях и передней части кузова. Из мелких деталей блестящее покрытие имели ручки дверей и багажника, наружные петли крышки багажника, надпись «ЗИС» на багажнике, крышки дверных замков, корпус антенны (у лимузина он стоит на перемычке ветрового стекла), корпуса подфарников, вентиляционные лючки боковин капота, колпаки колес, поводки стеклоочистителей.

При постройке модели обратите внимание на следующее: стеклоочистители крепились в нижней части ветрового стекла, по одному на каждой половинке; передние двери навешивались на передние петли, а задние на задние.

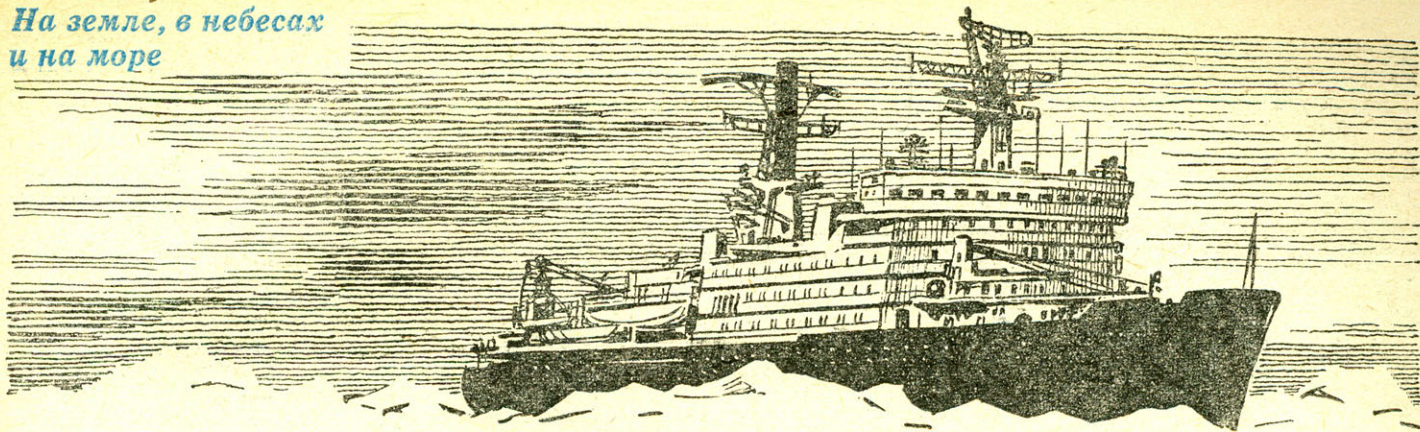
На перемычке радиатора помещалась заводская эмблема в виде вытянутого пятиугольника со стилизованным красным флажком. Над радиатором на передней части капота стоял декоративный гребень в виде красного флажка, а в центре колпаков колес имелась подштамповка, покрытая красной краской, над которой выступали блестящие буквы ЗИС. Стекла фонарей, расположенных над фарами, — молочного цвета.

Поворотная форточка на ЗИС-110 ставилась только в передних дверях. Заднее же боковое стекло могло поворачиваться относительно вертикальной оси, проехавшей примерно по его середине.

Нельзя упустить из виду открывающийся вентиляционный лючок перед ветровым стеклом, расплющенный наконечник выхлопной трубы, выходящей из-под заднего бампера с правой стороны по ходу машины, лючок над пробкой бензобака в левом заднем крыле и шины с белыми боковинами.

Окрашивая модель, надо помнить, что большинство ЗИС-110 красили нитрокраской в черный цвет. Реже встречались автомобили темно-синего или темно-зеленого цвета. Номерной знак устанавливался вертикально сзади. Как правило, машины тех лет имели номера из двух букв и четырех цифр, например МА-12-34.

Л. ШУГУРОВ



В. КОСТЫЧЕВ, инженер

ФЛАГМАН ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА

(Окончание. Начало в № 2, 3)

РЕКОМЕНДАЦИИ К ПОСТРОЙКЕ МОДЕЛИ. Согласно классификационным требованиям Федерации судомодельного спорта СССР модель атомного ледокола «Арктика» относится ко II классу. По правилам длина ее должна быть не более 2500 мм. На модели устанавливают механический двигатель (электромотор, паровую турбину или машину, двигатель внутреннего сгорания). На соревнованиях она должна пройти дистанцию 50 м с масштабной скоростью.

При конструировании важно правильно расположить винты относительно корпуса. Как это лучше сделать, показано на схеме. Стационарные плетеные кранцы на ледоколах устанавливают только в кормовой части, располагая с каждого борта в зависимости от обводов кормы, и крепят в продольном и поперечном направлениях.

Кормовой конец стропы кранца привязывают к специальному рыму на обшивке корпуса, как показано на рисунке. Бортовой носовой строп заводят между двумя обухами, приваренными к обшивке корпуса. Стационарные резиновые брусчатые кранцы (подушки), применяемые на ледоколах, по конструкции напоминают привальные брусья. Подушки крепят к опорной поверхности кормовой выемки. Их устанавливают так, чтобы форштевень буксируемого судна входил в кормовую выемку ледокола и упирался в подушку.

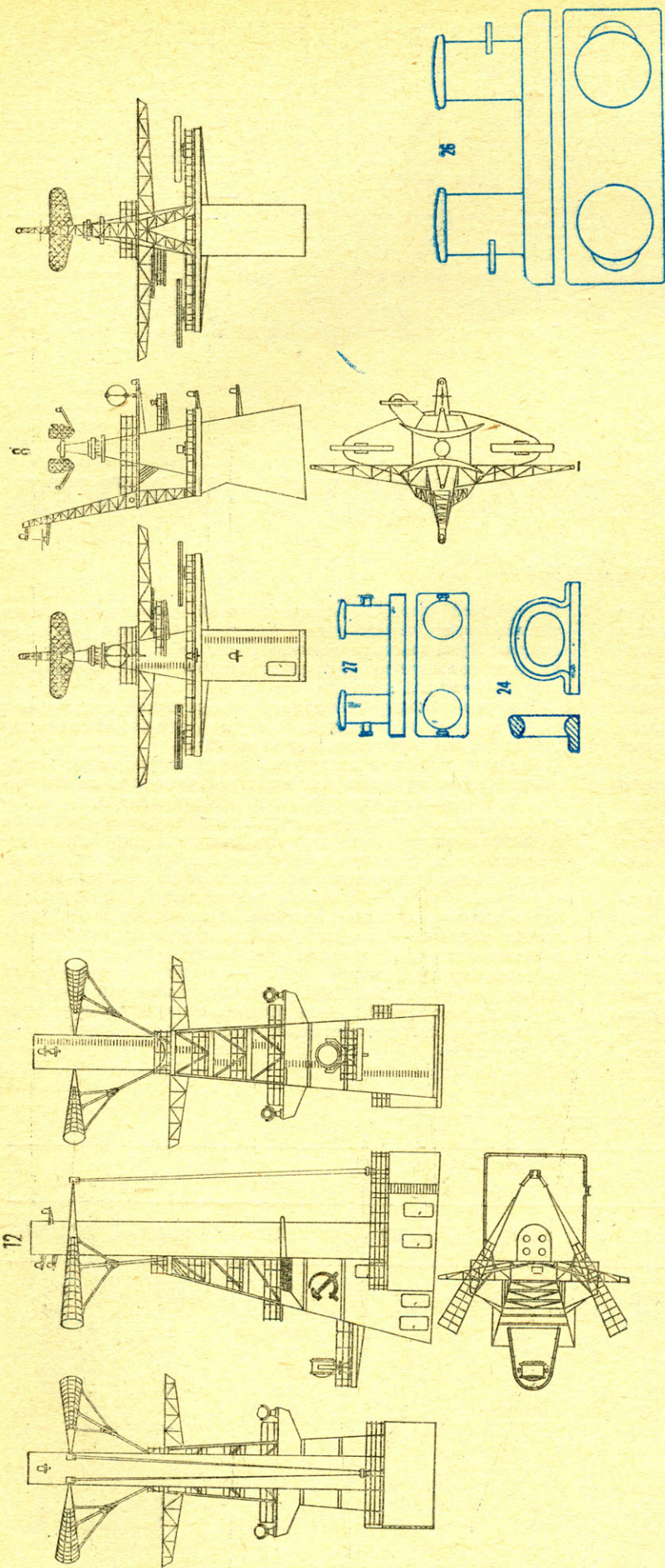
В кормовой части по высоте опорной поверхности выемки устанавливают четыре ряда подушек. Так как ледоколы должны буксировать и высокобортные и низкобортные суда, для направления буксирных канатов в кормовой части ставят буксирный клюз (см. черт.).

Взлетно-посадочная площадка для вертолетов представляет собой огражденный участок на верхней палубе. Настил площадки покрывается нескользящей мастикой.

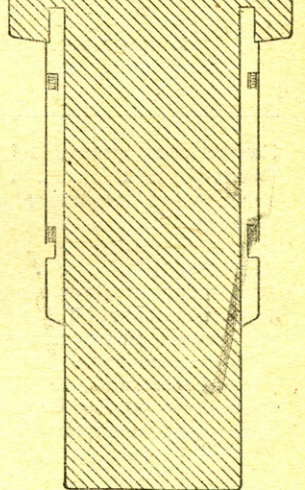
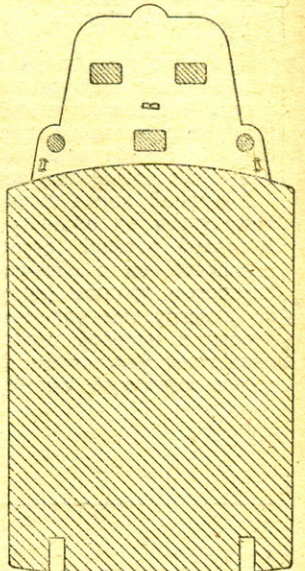
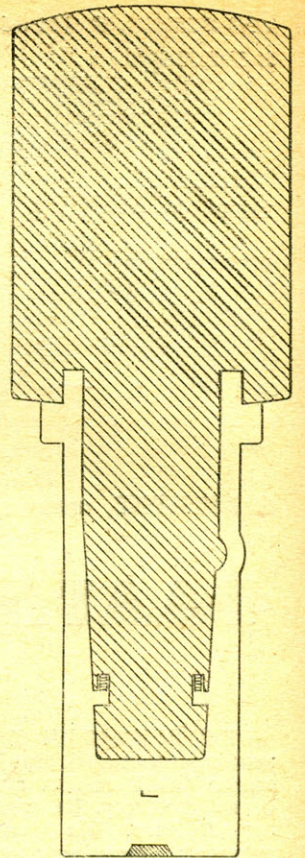
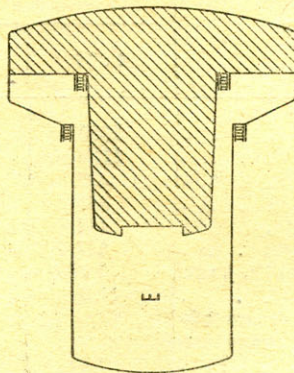
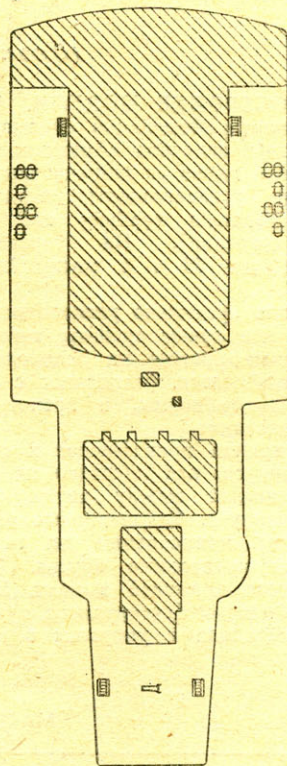
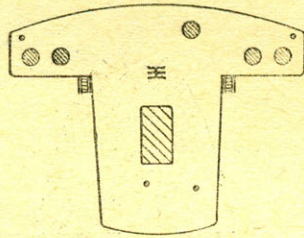
Окрасьте модель в следующие цвета: корпус выше ватерлинии, фок-мачту выше площадки для установки антенн радиолокаторов, дымовую трубу-мачту выше площадки раструбов, кнехты, роульсы — в черный; все надстройки, судовые подъемные краны, фок-мачту до площадки для антенн радиолокаторов, дымовую трубу, леерные устройства, шлюпбалки, стойки, ватерлинию, мостики, корпуса шлюпок, катера, надпись на борту — в белый; трапы, поручни, антенны радиолокаторов, лучевые антенны, пеленгаторную антенну, шпиль, вьюшки — в светло-серый, спасательные плотики — в желто-оранжевый; надпись (название судна) на рубке, вертолет, марку дымовой трубы — в красный; эмблему на марке дымовой трубы (серп и молот), полосы выше и ниже марки дымовой трубы — в желтый крон; палубы и люки на них — в светло-коричневый; корпус ниже ватерлинии — в коричневый.

МАСШТАБЫ И КЛАССЫ МОДЕЛЕЙ

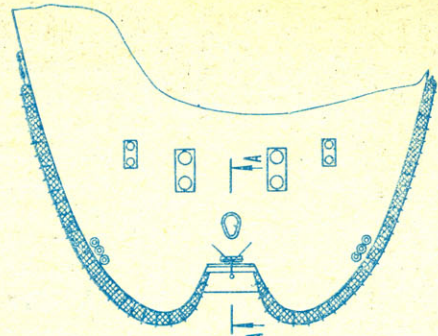
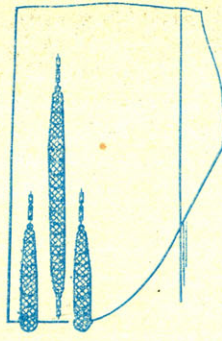
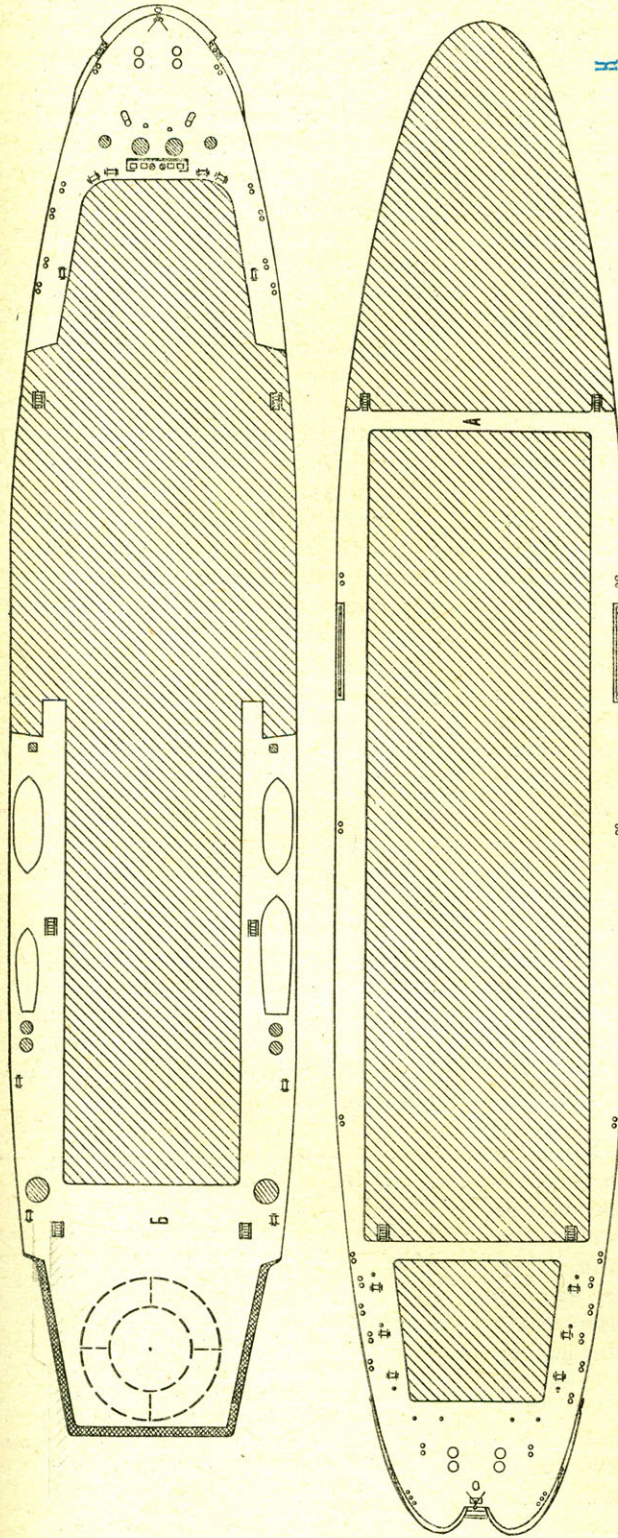
Главные размеры	II класс				VIII-B класс		
	1 : 75	1 : 100	1 : 150	1 : 200	1 : 250	1 : 400	1 : 500
Наибольшая длина [L _{нб}]	2060	1544	1030	772	618	386	309
Длина [L]	1870	1400	935	700	560	350	280
Наибольшая ширина [B _{нб}]	400	300	200	150	120	75	60
Ширина [B]	380	285	190	142	114	71	57
Высота борта [H]	250	187	125	94	75	47	38
Осадка [T]	147	110	73,5	55	44	28	22
Масштабная скорость модели [V _м], м/с	1,07	0,926	0,756	0,655	—	—	—
Водоизмещение [Д _м], кг	57,3	24,1	7,17	3,0	—	—	—
Во сколько раз нужно увеличить общий вид модели, чтобы получить нужный масштаб	5,34	4	2,67	2	1,6	—	0,8
Расстояние между батоксами [мм]	53	40	26,5	20	16	10	8
Расстояние между ватерлиниями [мм]	26,5	20	13,3	10	8	5	4



А —
верхняя
палуба,
Б —
палуба
надстройки,
В —
палуба
второго
яруса,
Г —
палуба
третьего
яруса,

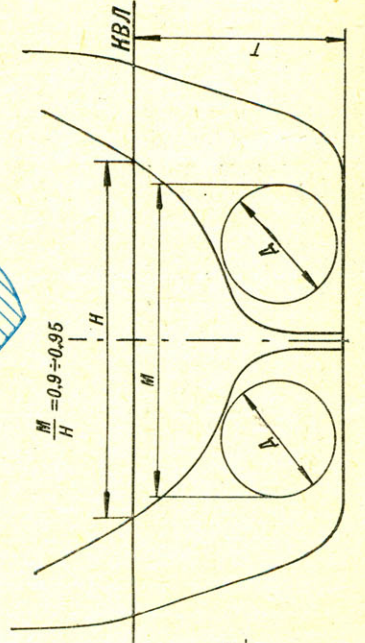
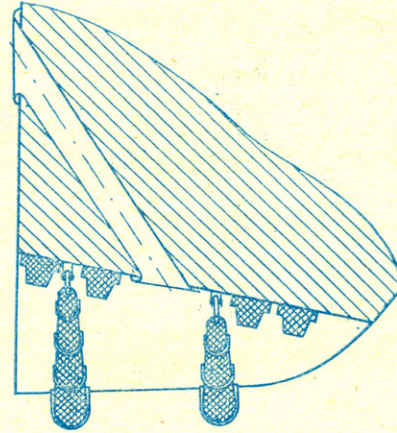


Д — прогулочная палуба,
 Е — палуба нижнего мостика,
 Ж — палуба верхнего мостика,
 И — рекомендуемое расположение плетневых кранцев, подушек и буксирного клюза.

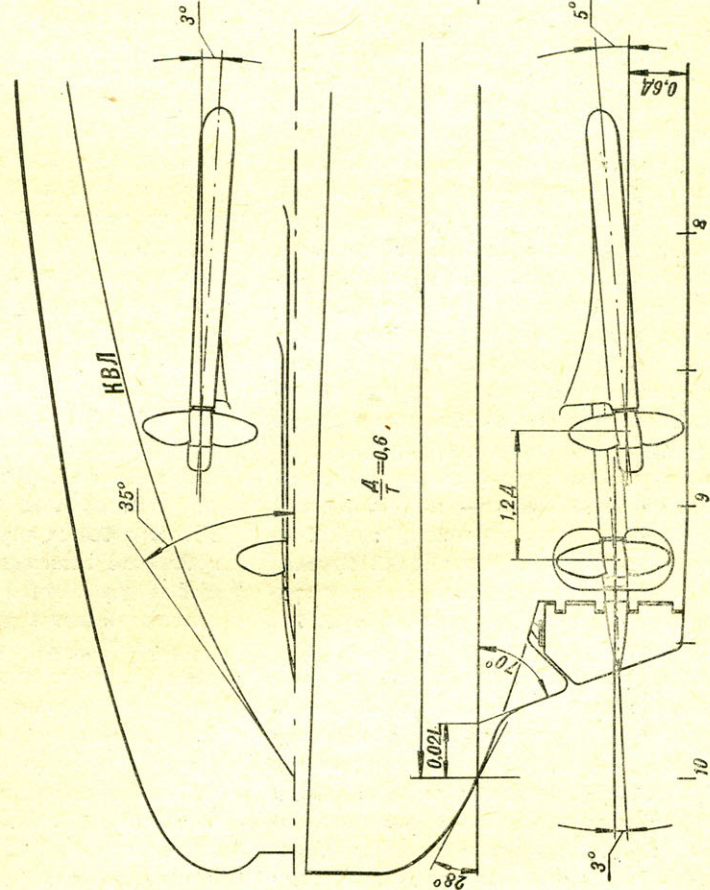


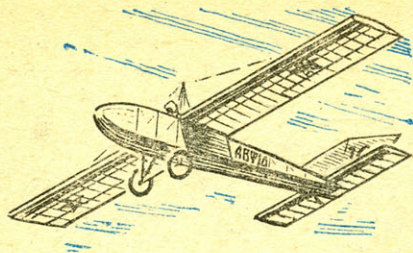
Н

А-А
М 4:1



И





ВСЕ НАЧАЛОСЬ С ПЛАНЕРА

Ю. ЗАСЫПКИН, инженер

В 1921 году пятнадцатилетний школьник Александр Яковлев прочел книгу по истории техники. В одной из глав говорилось о возникновении авиации, имелось описание модели планера и была приведена его схема.

И вот квартира превращена в... мастерскую. Пахнет клеем, пол завален стружками и обрезками бумаги. Никаких игр, прогулок, развлечений. Больше месяца строил Александр из тонких сосновых планок, обтягивая их бумагой и скрепляя гвоздями и клеем, модель планера. Она имела два метра в размахе, и дома испытать ее было невозможно. Пришлось разобрать и перенести в школу. В большом зале в присутствии множества любопытных Яковлев запустил свой летательный аппарат. Планер пролетел метров пятнадцать. Радости не было конца — модель парила!

«Я ощутил ее движение, жизнь! — вспоминал впоследствии А. С. Яковлев в своей книге «Рассказы авиаконструктора». — Здесь родилась моя страсть к авиации».

В августе 1923 года А. Яковлев организовал первую в Москве школьную ячейку Общества друзей воздушного флота — ОДВФ (предшественник ДОСААФ). Энтузиасты авиации школы № 50, а их набралось около 60 человек, строили модели, а потом приступили к изготовлению планера. К тому

времени организатор кружка окончил школу. Под руководством известного воздухоплователя Н. Д. Анощенко и по его проекту он изготовил планер «Макака», а осенью 1923 года помогал испытывать его на Первом всесоюзном слете в Коктебеле.

Там и пришло окончательное решение — посвятить свою жизнь авиации. Возникла мысль попробовать самому сконструировать настоящий планер. Для вчерашнего школьника, хотя и знакомого со схемами летательных аппаратов, — решение смелое! Трудности не пугали юного конструктора. Как вспоминает известный воспитатель воздушных асов, летчик-инструктор С. Н. Люшин, «парень он был волевой, очень любознательный и целеустремленный». Пришлось осваивать теорию проектирования, расчет на прочность — по книгам, по конспектам слушателя Академии воздушного флота С. В. Ильюшина, который охотно помогал советом, разъяснял непонятное.

В начале 1924 года проект был готов. Расчеты и чертежи рассмотрены и утверждены в техбюро планерного кружка Академии воздушного флота (ныне Военно-воздушная инженерная академия имени Н. Е. Жуковского). Теперь можно приступить и к постройке. Но где взять средства на покупку необходимых инструментов и материалов?

Кружковцы организовали платный ученический вечер ОДВФ. Несколько школьников сделали доклад на тему с весьма оригинальным названием «От таинственности и обоготворения природы к ее порабощению». Агитация прошла успешно. И работа закипела! Материалы доставали на авиационном заводе, но все до последней детали делали сами. И вот в гимнастическом зале школы начал вырисовываться каркас планера. Девочки обшили его перкалем. Специальная комиссия дала положительное заключение. Яковлев и его ближайшие помощники Гуца и Гришин вместе с планером отправились в Коктебель на Вторые всесоюзные планерные испытания.

Это были грандиозные по тем временам соревнования. С разных концов Советского Союза прибыло 49 планеров — небывалое количество, больше чем на любых зарубежных состязаниях. Возглавлял комитет по проведению испытаний С. В. Ильюшин. Перед сборкой детали каждого планера тщательно обследовала техническая комиссия под руководством профессора В. П. Ветчинкина.

Получил окончательное одобрение и первенец А. С. Яковлева — тренировочный планер АВФ-10 (10-й планер Академии воздушного флота). 11 сентября он

был доставлен на гору Кара-Оба — одинокий холм высотой 60—70 м с пологими склонами, удобный для пробных и учебных полетов. Летчик Сергеев привязался ремнями, и стартовая команда выпустила планер. Установили, что аппарат сцентрирован правильно. Был разрешен свободный полет. Он состоялся 15 сентября 1924 года на Кара-Оба и привлек внимание, так как оказался рекордным по продолжительности полета с пологого склона (1 мин 46 с).

АВФ-10 пользовался большой популярностью и летал много раз в день не только с Кара-Оба, но и с северных склонов горы Узун-Сырт. В отчете о соревнованиях летчик Шмелев называл его «чрезвычайно летучим». Почти при полном безветрии с самым незначительным превышением места взлета над местом посадки на этом планере удавалось за минуту пролетать по прямой до 600 м. Планер отличался удачными аэродинамическими формами, хорошей управляемостью и устойчивостью.

В первоначальном виде АВФ-10 обладал некоторыми конструктивными недостатками, например, в креплениях тросов и в схеме управления. Но, как отмечал инженер Е. И. Майоранов, один из участников соревнований, Яковлев с присущей ему энергией и любовью быстро ликвидировал дефекты, и планер во всю использовался для тренировочно-учебной работы.

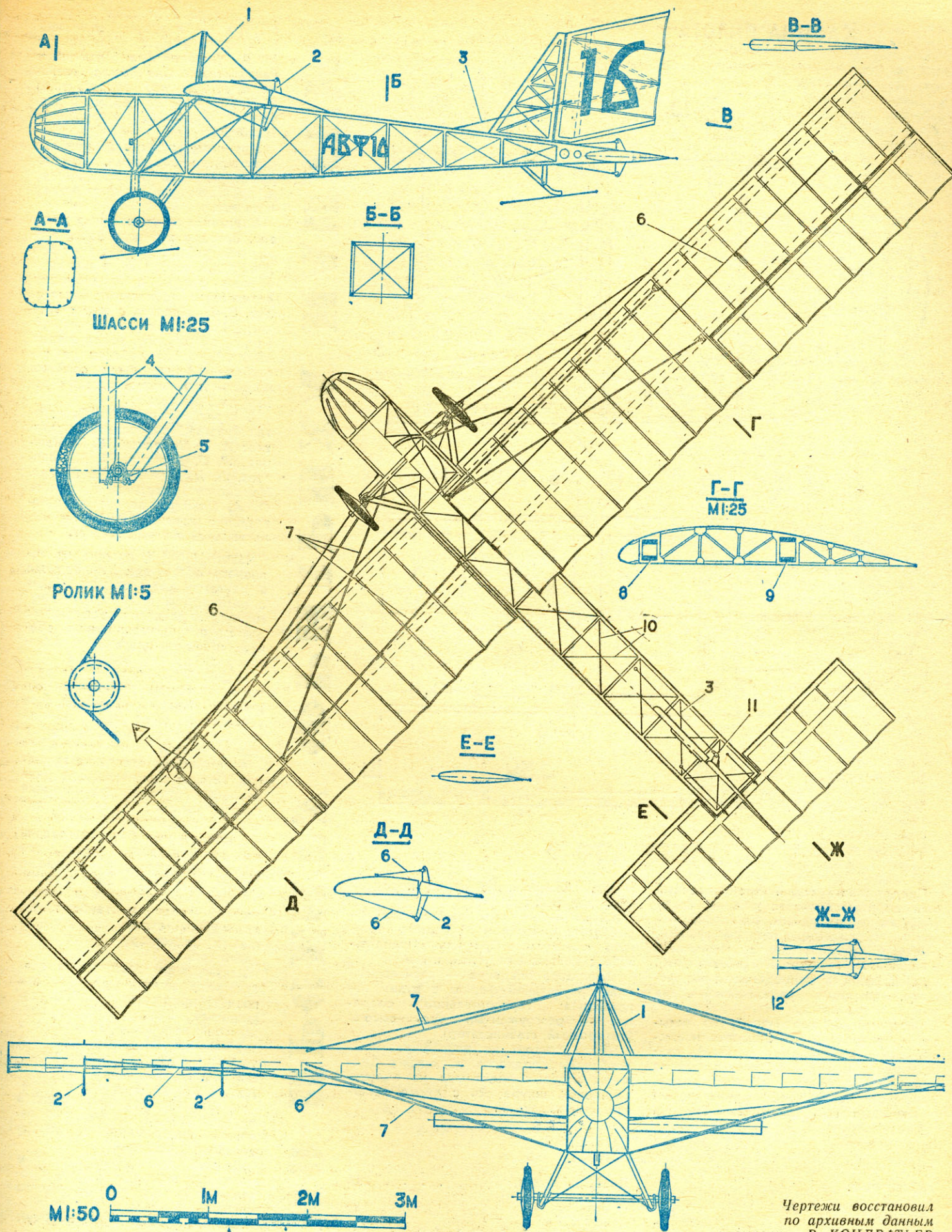
24 ноября 1924 года в Москве в помещении кинотеатра «Шануар» проходило чествование участников состязаний. Призами и грамотами были отмечены 15 планеров. В их числе АВФ-10 Яковлева — «одна из лучших машин переходно-тренировочного назначения».

В следующем году на третьих планерных испытаниях появился похожий по схеме второй планер А. С. Яковлева АВФ-20, за который он также был награжден премией и грамотой Авиахима с подписью заместителя наркома по военным и морским делам И. С. Уншлихта «за лучшую конструкцию тренировочного планера».

ПЛАНЕР АВФ-10:

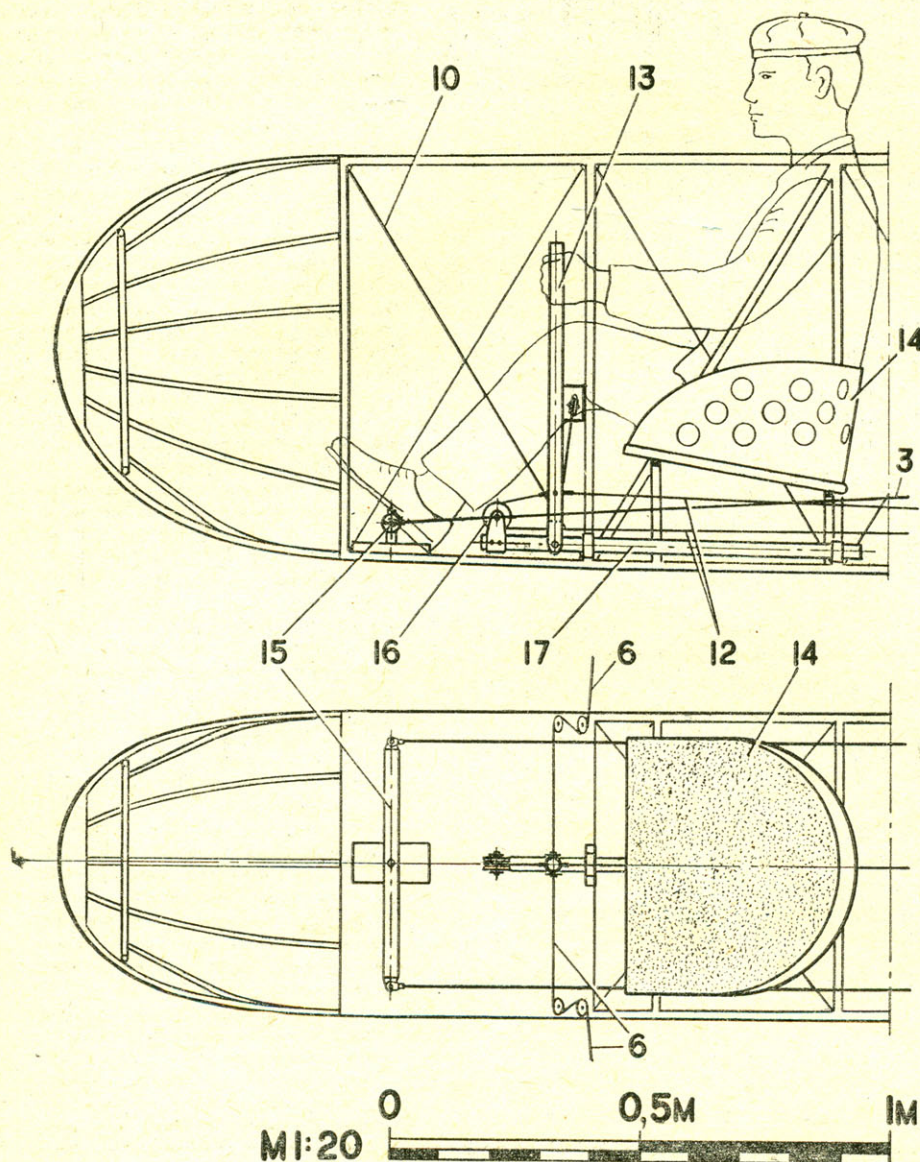
1 — центральная стойка, 2 — качалка элерона, 3 — трос управления рулем поворота, 4 — деревянная стойка шасси, 5 — амортизационный резиновый шнур, 6 — трос управления элеронами, 7 — растяжки, 8 — передний лонжерон крыла, 9 — задний лонжерон крыла, 10 — проволочная растяжка (прилегает к обшивке), 11 — качалка руля поворота, 12 — трос управления рулем высоты, 13 — ручка управления, 14 — сиденье пилота, 15 — педаль, 16 — ролик, 17 — горизонтальная штанга.

Цифра 16 на киле — стартовый номер.



Чертежи восстановил
 по архивным данным
 и выполнил В. КОНДРАТЬЕВ

КАБИНА ПИЛОТА



ПЛАНЕР АВФ-10

Представляет собой тренировочный планер промежуточного типа — между учебным и рекордным. По схеме моноплан с довольно толстым крылом, лежащим на фюзеляже, с центральной V-образной пирамидой (кабанчиком). Она закреплена в продольном направлении четырьмя расчалками — две вперед и две назад.

Фюзеляж — деревянный, из четырех лонжеронов, со стойками и распорками (квадратными рамами), связанными между собой растяжками из стальной проволоки, обтянут перкалем. Носу придана обтекаемая форма с помощью выгнутого реек. Сиденье

пилота расположено перед передней кромкой крыла.

Крыло — из двух лонжеронов коробчатого сечения и 33 нервюры, обтянуто перкалем. Профиль «Прандтль-365» с постоянным углом атаки.

Хвостовое оперение — расчаленный киль треугольной формы с рулем направления; горизонтальное оперение — разгруженный руль высоты (поворотный стабилизатор).

Шасси состоит из двух деревянных V-образных подкосов, в нижних башмаках которых подвешена на амортизационном шнуре ось с двумя облегченными колесами.

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Габариты, м:		
длина	6,5	Площадь крыла, м ² 18,0
размах крыла	12	Вес, кг:
хорда крыла	1,5	пустого 65
		полетный 135

25 ноября 1933 года взлетела ГИРД-Х — первая советская экспериментальная ракета с ЖРД (жидкостным ракетным двигателем). Она была создана в ГИРДе под руководством С. П. Королева по проекту и расчетам Фридриха Артуровича Цандера.

Крупному теоретику проблем реактивного движения, инженеру-изобретателю Ф. А. Цандеру не пришлось увидеть свою ракету в полете.

Энтузиаст межпланетных полетов, девизом которого были слова: «Вперед на Марс!», Фридрих Артурович создал свою школу в области теории и конструкции реактивных жидкостных двигателей. С. П. Королев в книге «Ракетный полет в стратосфере», изданной в 1934 году, писал о нем: «Благодаря его работам за последние 10 лет были созданы прототипы первых советских ракетных двигателей».

В первой бригаде ГИРДа работал дружный творческий коллектив: А. И. Полярный, Е. К. Мошкин, Л. С. Душкин, М. Г. Воробьев, Л. Н. Колбасина и другие. Именно они, товарищи и ученики Ф. А. Цандера, закончили изготовление ракеты ГИРД-Х и выпустили ее в первый полет.

Ракета ГИРД-Х состоит из головного обтекателя, приборного и двигательного отсеков, баков с кислородом и горючим, аккумулятора давления, реактивного двигателя, промежуточных обечаек и колец, клапанов и арматуры, хвостового оперения.

Головной обтекатель — из двух половин, в нем расположен парашют. Когда автоматическое устройство сбрасывает обтекатель, парашют раскрывается, и ракета плавно приземляется.

В приборном отсеке на передней стенке кислородного бака размещаются предохранительный клапан, манометр и штуцер для заливки кислорода.

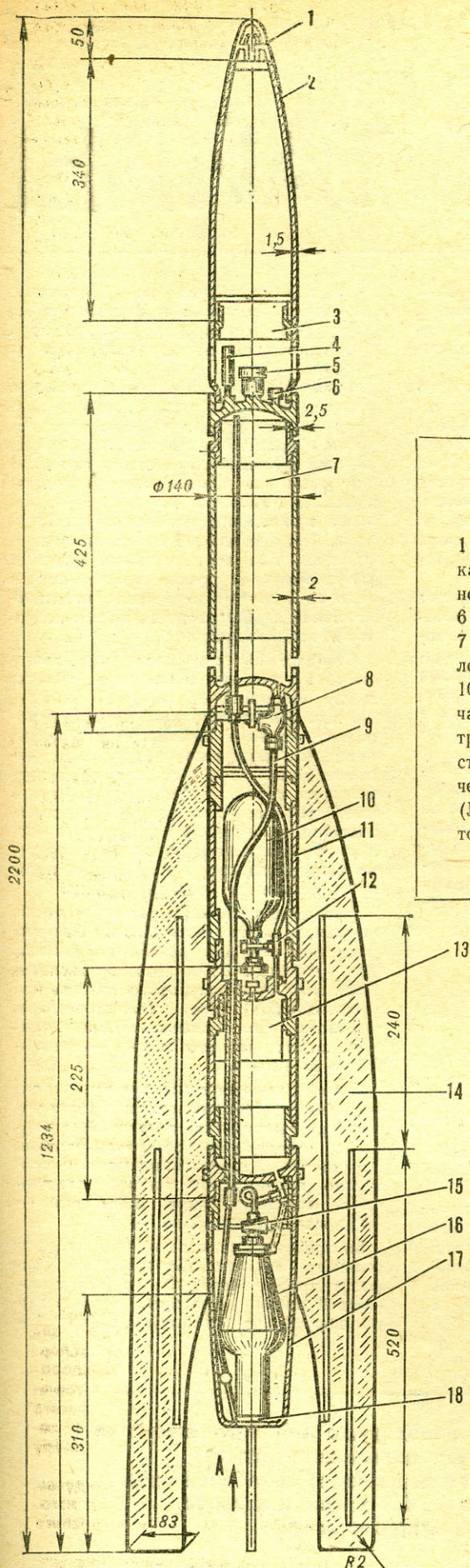
Кислородный бак изготовлен из алюминиевого сплава, его стенки образуют корпус ракеты. В доньшко бака вварен штуцер, к которому присоединен кислородный кран и трубопровод, проходящий сквозь бак с горючим к коллектору реактивного двигателя.

Аккумулятор давления (в нем находится сжатый до 150 атм воздух) представляет собой специальный баллон. К нему подключен редукционный клапан и тройник, от которого идут две трубки: одна, имеющая запорный клапан, — в бак с кислородом, а вторая — в бак с горючим. За счет давления сжатого воздуха жидкий кислород и горючее вытесняются в камеру сгорания двигателя.

Баллон со сжатым воздухом находится внутри обечайки, изготовленной из алюминиевого сплава.

Бак с горючим имеет несущую

ПО ПРОЕКТУ ФРИДРИХА ЦАНДЕРА



ГИРД-Х:

1 — сбрасыватель, 2 — головной обтекатель, 3 — приборный отсек, 4 — манометр, 5 — клапан предохранительный, 6 — штуцер для заливки кислорода, 7 — кислородный бак, 8 — кран кислородный, 9 — трубопровод кислорода, 10 — аккумулятор давления, 11 — обечайка, 12 — редукционный клапан и тройник, 13 — бак с горючим, 14 — стабилизатор, 15 — кран подачи горючего, 16 — реактивный двигатель (№ 10), 17 — обшивка, 18 — коллектор.

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Габариты, м:	
длина	2,2
диаметр	0,14
Вес, кг:	
стартовый	29,5
горючего	8,3
Тяга двигателя, кг	65—70
Время работы двигателя, с	22
Полезный груз, кг	2
Расчетная высота подъема, км	5,5

обшивку, являющуюся также частью корпуса ракеты. На передней стенке бака установлен штуцер, от него к камере сгорания идет трубопровод. К нижней стенке приварены ушки, к которым на болтах крепятся трубчатые тяги крепления двигателя к ракете. В верхнюю и нижнюю стенки бака вварена трубка, через нее проходит трубопровод от кислородного бака в коллектор камеры сгорания.

Двигательный отсек изготовлен из листового алюминия, свернутого в цилиндрическую обечайку, которая плавно переходит в хвостовой обтекатель, имеющий форму усеченного конуса. В этом отсеке помещаются реактивный двигатель, трубопроводы окислителя и горючего, кран подачи горючего и клапан, преграждающий обратное движение кислорода по трубопроводу. Хвостовой обтекатель нижней частью приварен к кольцу жесткости, внутри которого ввернуто компенсирующее кольцо.

Реактивный двигатель № 10. Внутренние стенки камеры сгорания и сопло изготовлены из жаропрочной стали, а наружные — из малоуглеродистой. Между внутренними и наружными стенками имеется зазор в 2—3 мм, а в зоне сопла он доходит до 4—10 мм. Этот зазор заполняется жидким кислородом, который по трубопроводу поступает в кольцевой коллектор, а из него — в промежуток между стенками камеры сгорания. Таким образом, кислород охлаждает камеру сгорания, то есть отнимает у нее тепло, а сам нагревается.

На цилиндрической части двигателя имеются отверстия, расположенные под углом 45° к оси камеры сгорания. Проходя через них, кислород встречается с горючим, поступающим под давлением из форсунки. Далее распыленное топливо и окислитель попадают в грушевидную зону камеры сгорания, где от свечи зажигания смесь воспламеняется и, с силой вырываясь через сопло, толкает ракету вперед.

Хвостовое оперение состоит из четырех стабилизаторов, расположенных под углом 90°. Они сделаны из листового алюминиевого сплава. На каждом стабилизаторе имеются две продольные канавки для придания конструкции жесткости.

Перед запуском ракету ГИРД-Х устанавливали вертикально в специальном станке с направляющими. Заливали горючее и окислитель, после чего закрывали заливные штуцеры и создавали необходимое рабочее давление в вытеснительной системе. Затем открывали краны, включали зажигание, и ракета с ускорением устремлялась вверх.

Е. МАТЫСИК,
бригадир сборщиков
ГИРДа

ДВИГАТЕЛЬ ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

Р. ОГАРКОВ

*В руках у тебя новенький,
пахнувший касторовым маслом
микродвигатель «Метеор».
Сколько загадочного скрыто
под сероблестящей
поверхностью его картера!
Как заставить двигатель
открыть все свои тайны
и показать,
на что он способен?*



Вы, наверное, знаете, что, перед тем как поставить двигатель на модель, надо провести его обкатку. От нее — от того, как двигатель проживет свои первые рабочие часы, зависит вся его дальнейшая судьба, именно ими определяется, будете вы «дружить» со своим «Метеором» или «враждовать» с ним.

Итак, обкатка.

Перед ее началом двигатель необходимо полностью разобрать и тщательно промыть каждую деталь смесью бензина с ацетоном или растворителем № 646. Этот состав легко растворяет загустевшее при хранении двигателя касторовое масло. При необходимости зачистите заусенцы и шероховатые места. При разборке каждую деталь маркируют, чтобы после сборки она встала на прежнее место. Особенно важно это для элементов поршневой группы: поршня, пальца и шатуна. Обратите внимание на то, чтобы коленчатый вал в подшипники, а те, в свою очередь, — в гнезда устанавливались легко (от руки).

При необходимости, используя пасту ГОИ, разведенную в керосине, произведите притирку вала к подшипникам и подшипников к гнездам. Одновременно проверьте герметичность золотника и легкость его вращения в носке картера. Детали, подвергнутые обработке, тщательно промойте в бензине для удаления остатков абразивной пасты.

Затем проверьте соответствие фактических фаз газораспределения фазам, указанным в заводском паспорте. Последнее принято в результате длительных экспериментальных работ, и ими нужно руководствоваться при доводке

двигателя. На рисунке 1 изображена диаграмма фаз газораспределения с указанием предельных отклонений, которые не влияют на мощность двигателя.

Проверка ведется так. С помощью градусного диска (кругового транспортира), установленного на коленчатом валу, медленно проворачивая двигатель и фиксируя начало и конец каждой из фаз (впуска, выпуска и перепуска), определяют их фактические значения. Если после замера фаз окажется, что они выходят за величины допустимых отклонений, необходимо откорректировать их.

Чаще всего отклонения возникают из-за неправильной установки по высоте гильзы относительно картера. Ее положение регулируют прокладками, подкладывая их под фланец или торцуя посадочную плоскость гильзы на картере. Закончив эту операцию, установите головку цилиндра и тщательно проверьте ее затяжку.

Настала очередь определения степени сжатия. Ее контролируют заливкой дозы топлива или жидкого масла через отверстие для свечи при положении поршня в ВМТ (верхней мертвой точке). Зная объем камеры сгорания и пользуясь приводимой формулой, подсчитайте геометрическую степень сжатия:

$$E = \frac{V_h + V_c}{V_c}$$

где E — степень сжатия, V_h — рабочий объем цилиндра в см^3 , V_c — объем камеры сгорания в см^3 .

Обкатку двигателя проводите при невысокой степени сжатия, равной 6—7 ($V_c = 0,49—0,41 \text{ см}^3$ соответственно), во всяком случае, она не должна превышать номинальную, указанную в заводском паспорте. Меняя толщину прокладки под головкой цилиндра, добейтесь необходимой степени сжатия.

Следующий этап — обкатка двигателя на испытательном стенде. Если его нет, можно использовать обыкновенную деревянную «вилку» (рис. 2), изготовленную по форме картера. Двигатель крепят винтами через отверстия в лапках.

Ни в коем случае не закрепляйте двигатель в тисках и струбцинах за картер: он может деформироваться, а это неизбежно выведет «Метеор» из строя.

Бачок (рис. 3) для обкатки спаяйте из белой жести. Он должен иметь две дренажные и одну питающую трубочки. Вторая дренажная трубка служит для наполнения бачка. Его ставят как можно ближе к двигателю, располагая верхнюю плоскость бачка на 5—10 мм выше жиклерного отверстия карбюратора. Такая установка бачка наилучшим образом отвечает условиям плавной регулировки и равномерной подачи топлива к двигателю и исключает переполнение карбюратора во время подготовки его к запуску.

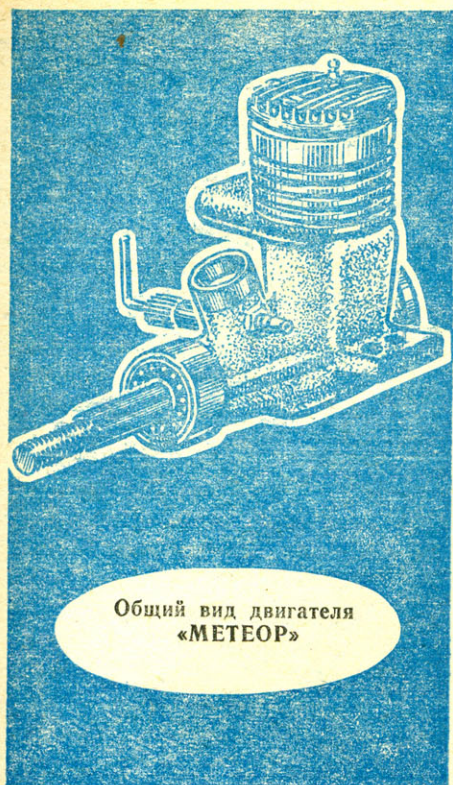
Стандартный диффузор карбюратора $\varnothing 6,5$ мм для облегчения запуска лучше заменить на меньший $\varnothing 3,5—4,0$ мм. Если такого нет, то можно половину сечения штатного диффузора перекрыть аккуратно подогнанной деревянной вставкой. Поступающий в карбюратор воздух будет проходить в щель, образованную вставкой и частью жиклера, выходящей в диффузор. Распылительное отверстие жиклера должно быть обращено к воздушному потоку и несколько развернуто вниз.

Еще одна деталь. Для обкатки лучше применять винт (пропеллер) больших размеров, чем для нормальной работы. Для двигателя $2,5 \text{ см}^3$ обычно используют винт от пятикубового мотора или изготавливают его самостоятельно. Он может быть упрощенной конструкции, потому что его задача — охлаждение двигателя.

Первые запуски двигателя производят на особом обкаточном топливе. Его рецептура приводится в каждой заводской инструкции по эксплуатации. Можно также рекомендовать многократно проверенное топливо следующего состава: спирт метиловый — 70%, масло касторовое — 30%.

Во время обкатки двигателю не дают развивать высоких оборотов, которые могут вредно сказаться на его дальнейшей жизни. Для этого карбюратор регулируют на «богатую» смесь. Де-

Приобретая двигатель, необходимо обратить внимание на состояние его поршневой группы. Поверхность поршня, видимая через выхлопное окно, должна быть чистой, без рисок и задиров, компрессия пружинистой



Общий вид двигателя «МЕТЕОР»

лают это так. Запустив двигатель, добиваются устойчивой работы. Затем понемногу отворачивают иглу жиклера — не более чем на один оборот. При этом достигается необходимый скоростной режим работы двигателя: на 1000—1500 об/мин меньше номинальных. Для двигателя МД-2,5 «Метеор» они при обкатке составляют 10—12 тыс. об/мин.

В головку двигателя устанавливают самую «холодную» (с толстой проволокой на спирали) свечу. Она не даст развить мотору высокое число оборотов и предотвратит его перегрев. Иногда случается, что от слишком «богатой» смеси и низкой степени сжатия не хватает внутреннего тепла для поддержания свечи в раскаленном состоянии и двигатель глохнет. Тогда от выпрямителя (или батареи) через реостат 10—20 Ом, включенный последовательно, к свече подводят небольшое (для отечественных свечей 2—3 В) напряжение, действующее на протяжении всей работы двигателя. Его величину подбирают такой, чтобы через выхлопное окно было видно слабое темно-красное каление свечи.

После получаса работы можно регулировать подачу топлива для получения максимально возможных оборотов с обкаточным винтом. Поработав 2—3 мин на полных оборотах, опять переходя на «богатую» смесь. В последующие полчаса эту процедуру повторяют 2—3 раза. Проведя такую обкатку, на двигатель можно установить винт меньшего диаметра и шага, чем обкаточный, и проводить эксперименты по подбору оптимальной степени сжатия.

Проведенный комплекс подготовительных и обкаточных работ позволяет при степени сжатия 9—10 и на стандартном топливе без присадок получить мощность 0,5 л. с. при 18,5—

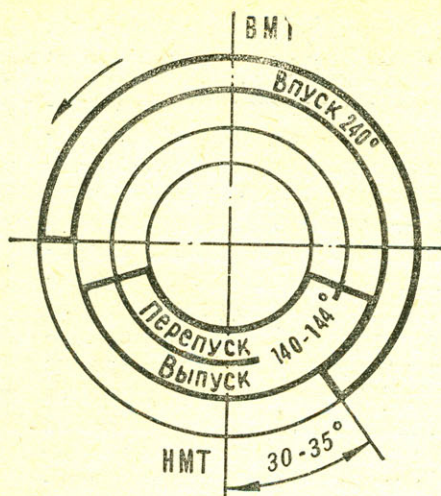


Рис. 1.

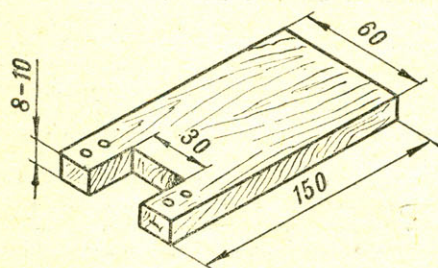


Рис. 2.

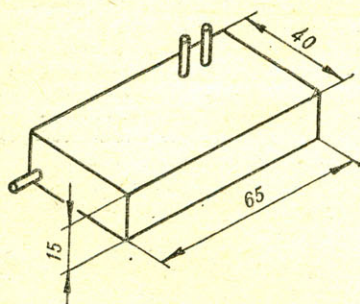


Рис. 3.

19 тыс. об/мин. На двигателе должен быть установлен диффузор диаметром не менее 6,5 мм, и желательно применять свечу со спиралью из платиноиридиевого сплава.

Для получения более высокой мощности необходимо выполнить дополнительные работы. Доработке подвергаются:

ГОЛОВКА ЦИЛИНДРА. Нижнюю уплотнительную плоскость подрезают на высоту 0,6—0,8 мм (рис. 4). Это дает возможность увеличивать степень сжатия до 10—12.

КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ. Внутреннюю поверхность впускного канала сначала обрабатывают крупной наждачной бумагой, а затем мелкой. Обработку заканчивают, когда на внутренней поверхности не останется поперечных рисок от заводской сверловки канала. Для защиты шатунной шейки от повреждений при обработке на нее на-

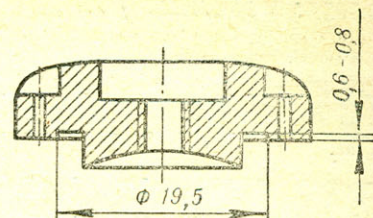


Рис. 4.

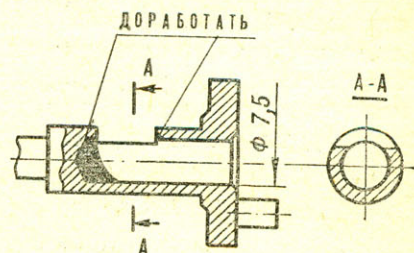


Рис. 5.

девают хлорвиниловую трубочку соответствующего диаметра.

Кроме этого, необходимо за счет наплавки мягкого припоя (олова) и заострения кромок, как показано на рисунке 5, улучшить переход от впускного окна к каналу. Это дает ощутимый эффект при работе двигателя на высоких оборотах (15—20 тыс. об/мин).

ПОРШНЕВАЯ ГРУППА. Ее надо облегчить. При этом не нужно стремиться к достижению рекордно малых масс деталей. У лучших современных двигателей поршень весит 5,9—5,2 г, шатун—2,0—1,7 г, палец—0,9—0,8 г. Излишнее облегчение может привести к поломкам двигателей от термодинамических и механических перегрузок во время работы.

Снимая часть металла с внутренней поверхности поршня, стараются не уменьшать посадочную длину отверстий в бобышках и толщину днища. Эти работы лучше проводить «пальцевой» зубообрабатывающей фрезой, установленной в патрон рукава бормашины. Неплохих результатов можно достичь, снимая тонкие стружки остро заточенным трехгранным шабером.

Минимальное сечение тела шатуна при его облегчении не должно быть меньше 5×2 мм. Переход верхней и нижней головок к стержню делают плавным, без «подреза», с радиусом скругления 1—1,5 мм. Особое внимание обращают на размер и чистоту обработки смазочных отверстий в головках, от которых зависит бесперебойная подача масла к сильно нагруженным рабочим поверхностям шатунной шейки и поршневого пальца. Толщину стенок головок оставляют без изменений, всю поверхность шатуна полируют с пастой ГОИ, а затем тщательно промывают в керосине.

(Окончание следует)

Фитиль-таймер

Для ограничения полета свободно летающих моделей нередко применяются автоматы с фитилями. При этом нить связывает крюки фюзеляжа и стабилизатора, фиксируя их в положении, необходимом для полета модели. Фитиль, сгорая,

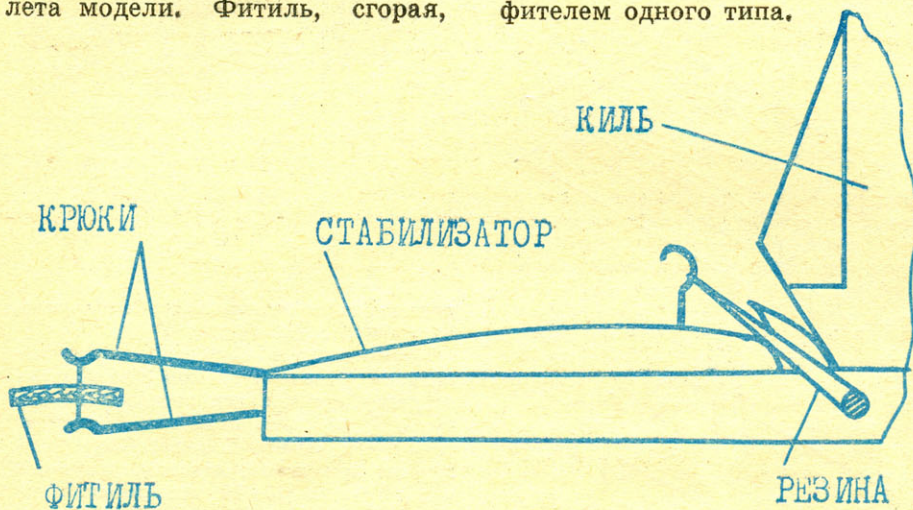


Рис. 1.

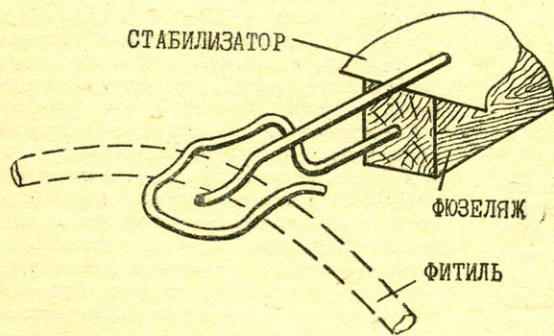


Рис. 2.

пережигает нить и высвобождает стабилизатор. Последний под действием резинки поворачивается вокруг передней кромки, превращаясь в своеобразный тормоз. Создавая сопротивление воздушному потоку, он заставляет модель пойти на снижение (рис. 1).

Предлагаю устройство, в котором связывающей нитки нет. Оно делается так.

Один из крюков остается неизменным, другой изготавливается в виде дуги (рис. 2). Замыкающее звено приспособления — фитиль (поджигается с двух сторон), его длина подбирается опытным путем. Экспериментально определите размеры дуги (рис. 3), так как от этого зависит нормальное горение (тление) фитиля до момента срабатывания. Для большей точности установки интервалов времени срабатывания таймера желательно пользоваться фителем одного типа.

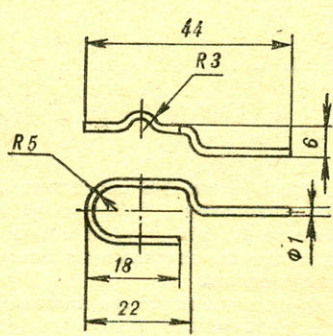
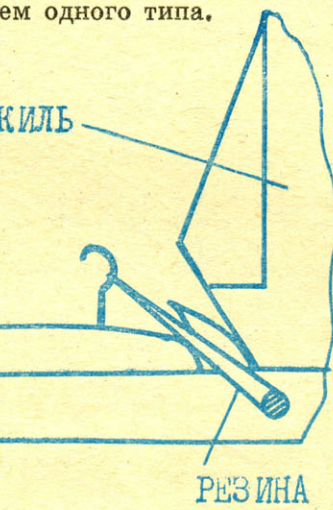


Рис. 3.

Устройство повышает надежность стабилизатора и в 2—3 раза экономит время, необходимое для подготовки к следующему старту.

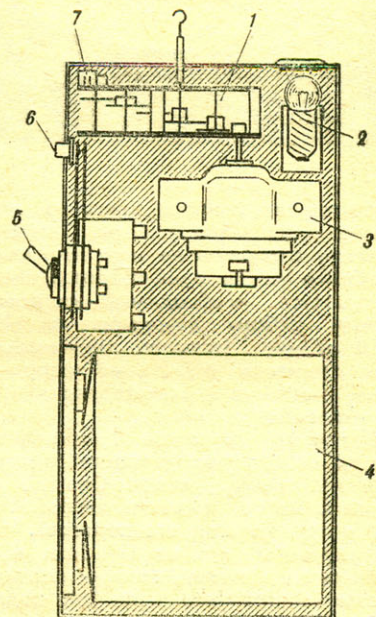
Арсен ТАТИШВИЛИ,
студент Тбилисского
политехнического института

СТАРТЕР ДЛЯ РЕЗИНО- МОТОРНЫХ

В кружке авиамodelистов СЮТ города Инты сконструировали электрический стартер для заводки резиномоторов комнатных моделей. Он хорошо зарекомендовал себя на республиканских соревнованиях по комнатным моделям самолетов среди школьников Коми АССР.

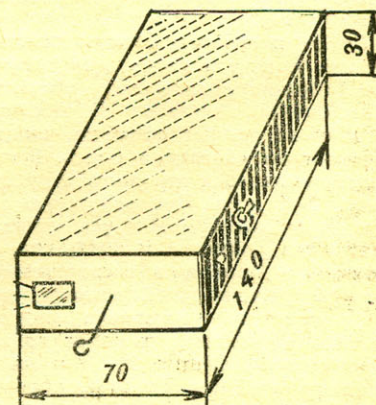
Один из вариантов конструкции для резиномотора, состоящего из одной-двух нитей (1—2 мм²), можно сделать на основе микро-двигателя ДП-10.

Редуктор устройства с переда-



Конструкция стартера:

1 — редуктор, 2 — сигнальная лампочка, 3 — электродвигатель ДП-10, 4 — батарея, 5 — переключатель реверса, 6 — кнопка пуска, 7 — контакты прерывателя.

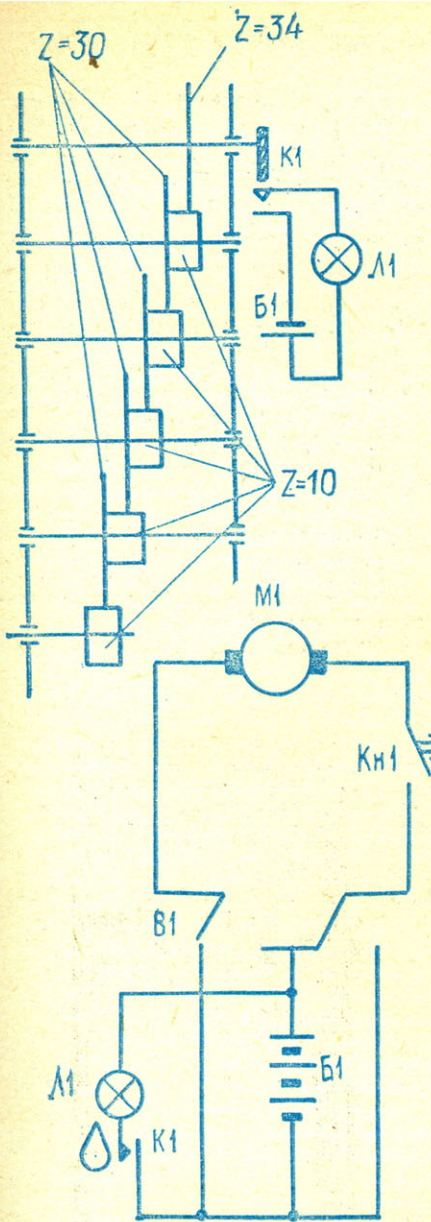


АТЛАС ПРОФИЛЕЙ

ПРОФИЛЬ «НАСА-6409». Разработан в начале 30-х годов в аэродинамической лаборатории НАКА (США) для грузоподъемных самолетов-бипланов. Этот профиль можно рекомендовать как для моделей планеров чемпионатного класса А-2, так и для радиоуправляемых моделей планеров небольшого размаха.

ПРОФИЛЬ «НАСА-6409 mod.» Разработан американскими авиамоделистами как модификация предыдущего, специально для резиномоторных моделей чемпионатного класса «весенний приз». Кроме того, этот профиль рекомендуется для моделей планеров А-1.

ПРОФИЛЬ «ГЕТТИНГЕН-417». Разработан во время первой мировой войны в аэродинамической лаборатории в городе Геттингене для самолетов-бипланов. Его рекомендуется применять для резиномоторных моделей планеров класса А-1.

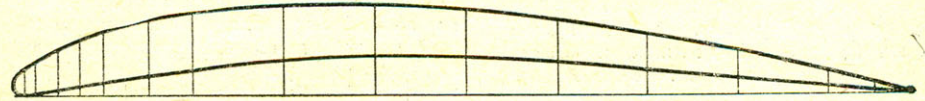


точным отношением 1:10 — из шестеренок механизма водомера или другого прибора такого же типа. Передача с вала крючка на вал прерывателя тоже должна иметь отношение 1:10. Прерыватель облегчает подсчет витков закрутки — он ведется «десятками» по вспышкам лампы Л1.

Тумблер В1 служит для изменения направления вращения вала электродвигателя. Кнопка — от звонка либо, как и К1, контактная пара любого телефонного реле. Микродвигатель М1 ДП-10. Питание — батарейка 3336Л.

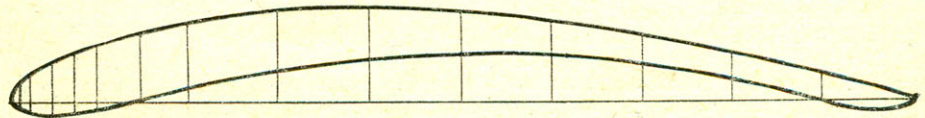
Все устройство монтируется в фанерном или пластмассовом корпусе размерами 140 × 70 × 35.

В. БАРИНОВ,
СЮТ, г. Инта,
Коми АССР



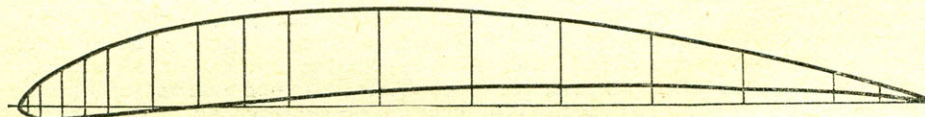
«НАСА-6409»

X%	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	25
Ув%	0	2,06	2,96	4,30	5,42	6,31	7,78	8,88	9,65
Ун%	0	0,88	-1,11	-1,18	-1,08	-0,88	-0,36	0,17	0,69
X%	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ув%	10,13	10,35	9,81	8,78	7,28	5,34	2,95	1,57	0,09
Ун%	1,05	1,65	1,86	1,92	1,76	1,36	0,74	0,35	-0,09



«НАСА-6409 mod.»

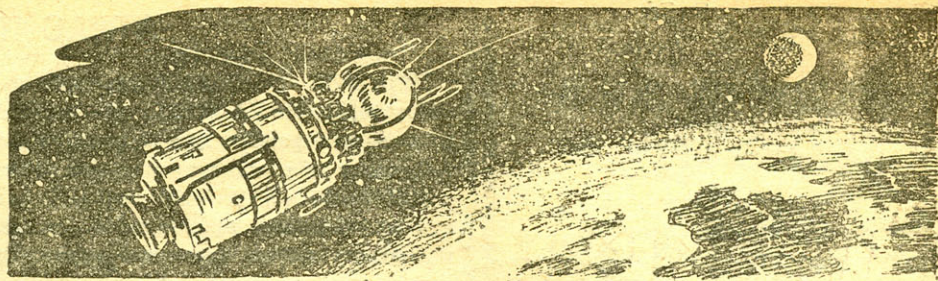
X%	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20
Ув%	0	2,06	2,96	4,3	5,42	6,31	7,78	8,88
Ун%	0	-0,88	-1,11	-1,18	-1,08	-0,88	-0,36	2,0
X%	30	40	50	60	70	80	90	100
Ув%	10,13	10,35	9,81	8,78	7,28	5,34	2,95	0
Ун%	3,2	4,8	5,3	4,8	4,00	2,5	0	0



«Геттинген-417»

X%	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	
Ув%	0,65	2,5	3,75	5,05	6,25	7,05	8,15	8,85	
Ун%	0,65	0,05	0,25	0,70	1,1	1,5	2,2	2,55	
X%	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ув%	9,3	9,15	8,55	7,55	6,25	4,5	2,4	1,2	0
Ун%	3,65	3,9	3,65	3,2	2,5	1,7	0,8	0,4	0

ГАГАРИНСКАЯ СЮИТА



Это событие свершилось 12 апреля 1961 года: мощная ракета-носитель вывела на околоземную орбиту космический корабль «Восток», который пилотировал наш соотечественник — Юрий Алексеевич Гагарин. Имя его звучало синонимом необыкновенного героизма и удивительной отваги. Громкое эхо полета немедленно достигло и «берегов» мировой филателии. Почтовые ведомства 25 стран посвятили Юрию Гагарину около 150 марок и памятных блоков.

Уже на следующий день после запуска корабля «Восток» поступила в почтовое обращение первая советская марка (1) «гагаринской» серии (в серии 6 марок: три зубцовые и три беззубцовые) с условным изображением ракеты-носителя, выводящей на орбиту космический корабль. А 14 апреля в почтовых окошках появилась вторая миниатюра, оказавшаяся более информативной. На ней показаны основные вехи советской космической программы того времени: первый ИСЗ, космическая ракета, символизирующая запуски непилотируемых кораблей-спутников, и, разумеется, корабль «Восток», но также в условном изображении. И наконец, 17 апреля 1961 года была выпущена первая марка с портретом Ю. А. Гагарина, ставшая самой популярной среди «гагаринских» марок (2). Она положила начало портретной галерее космонавтов в филателии. В тот же день все три марки серии были также изданы и в беззубцовом варианте.

В последующие годы вышло еще около 40 марок и блоков, рассказывающих о полете космонавта-1.

В ознаменование первой годовщины космического полета Ю. А. Гагарина Министерство связи СССР выпустило серию из четырех марок с купонами. Все они (3) имеют одинаковый рисунок и номинал, а отличаются только цветом плашки купона и вариантами выпуска (зубцовые и беззубцовые). Изображение корабля и ракеты-носителя выполнено условно. Однако миниатюры примечательны тем, что на них с документальной точностью показан угол наклона (около 65°) орбиты корабля «Восток» относительно плоскости земного экватора: один из важных параметров движения космических летательных аппаратов. Серия положила начало традиции отмечать День космонавтики (установлен Указом Президиума Верховного Совета СССР от 9.IV.1962 г.) филателистическими выпусками. Некоторые из этих миниатюр (6, 8) показаны на вкладке.

Известно, что филателисты проявляют повышенный интерес к почтовым блокам, и их коллекционирование особенно популярно. Поэтому понятно вни-

мание к первому советскому космическому почтовому блоку, выпущенному в ноябре 1962 года в беззубцовом и зубцовом вариантах. На нем дан групповой портрет первых четырех летчиков-космонавтов: Ю. А. Гагарина, Г. С. Титова, А. Г. Николаева, П. Р. Поповича. На поле блока показан известный монумент «В космос» (скульптор Г. Постников), установленный на территории Краснознаменной Военно-воздушной академии имени Ю. А. Гагарина. Эта скульптура изображена и на марках (4) серии «Слава покорителям космоса», появившихся месяцем раньше.

Нельзя не упомянуть еще об одном блоке (5), приуроченном к десятой годовщине первого космического полета. Он состоит из четырех оригинальных марок (отдельно не выпускались), рассказывающих о наиболее выдающихся достижениях в области пилотируемых полетов. Самой примечательной среди них является та, на которой изображен космический корабль «Восток». Дело в том, что это единственная марка, где «Восток» показан без третьей ступени ракеты-носителя, то есть в том виде, в каком он совершает орбитальный полет.

И в заключение обзора советских «гагаринских» марок расскажем о почтовой миниатюре из серии «10-летие первого в мире полета человека в космос» (7). На ней изображена Золотая медаль (лицевая сторона) имени Ю. А. Гагарина, учрежденная решением 61-й Генеральной конференции Международной авиационной федерации (ФАИ). Конференция, состоявшаяся в Лондоне в 1968 году, приняла два знаменательных решения: учреждение новой золотой медали и присвоение ей имени Гагарина, и установление ежегодного праздника — всемирного Дня авиации и космонавтики, который отмечается 12 апреля (в день полета Гагарина) во всех странах как Международный праздник авиации и космонавтики.

Золотая медаль имени Ю. А. Гагарина ежегодно присуждается космонавтам за самые высокие достижения в освоении космического пространства в мирных целях. Первым лауреатом этой почетной награды стал дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт Г. Т. Береговой, совершивший полет (26—30.X.1968) на космическом корабле «Союз-3». Решение о присуждении Золотой медали № 1 состоялось 30 апреля 1969 года в Париже на заседании Совета ФАИ.

Вскоре после космического полета Гагарина посвященные ему марки стали появляться и в зарубежных странах. Исключительной оперативностью отличилось чехословацкое почтовое ведомство. Уже на следующий день полета в Чехословакии поступили в обращение

две миниатюры, рассказавшие об этом космическом событии. 6 марта 1961 года вышла серия из шести марок под общим названием «Исследование космоса. Советские искусственные спутники Земли и космические ракеты». На первых пяти марках художник Ф. Гудечек отобразил конкретные достижения советской космической программы, а на последней позволил себе пофантазировать, изобразив полет человека в космическое пространство.

Быстро откликнулись на первый полет в космос человека и другие социалистические страны. Уже во второй половине апреля в ГДР, Румынии, Польше, Болгарии и Венгрии вышли марки, оповестившие мир о сенсации века. Вскоре миниатюры, посвященные этой теме, поступают в почтовое обращение в Монголии (31.V.1961), ДРВ (15.VI.1961), КНДР (11.VII.1961), Суринаме (3.VII.1961). Затем «гагаринскую» филателистическую эстафету приняли Куба, Гвинея, Того, Иордания, Мавритания, Бутан и другие государства. Интересны марки первой «гагаринской» серии ГДР (18—20.IV.1961), отличающиеся разнообразием и оригинальностью сюжетов, большей познавательностью. Особо отметим третью марку этой серии, на которой показано приземление спускаемого аппарата с космонавтом-1 на борту посредством парашютной системы. Правда, в обоих случаях изображенное приземление спускаемого аппарата отличается от подлинного, так как в некоторых литературных источниках встречались ошибки в описании способа приземления Гагарина.

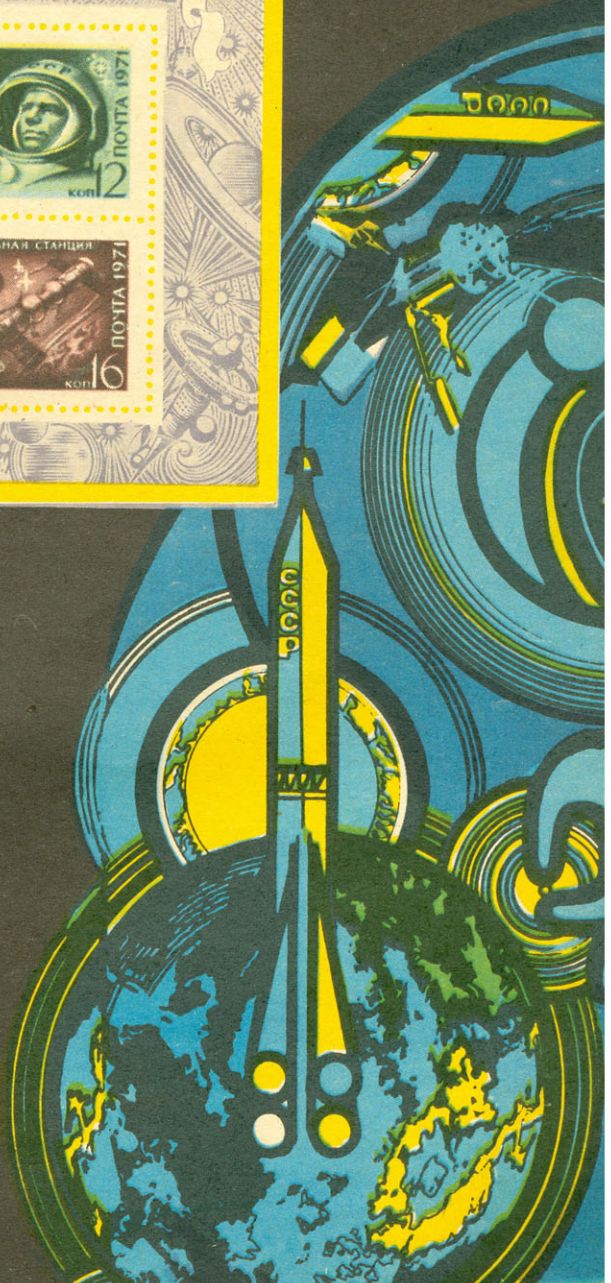
На зарубежных марках, посвященных полету Ю. А. Гагарина, как, впрочем, и на многих советских марках, выпущенных в первые годы после полета, корабль «Восток» был нарисован сугубо условно, а иногда просто символически, что не давало представления о его внешнем виде. Вот почему филателисты отнеслись с большим интересом к марке из югославской серии ЭКСПО-67, где корабль «Восток» с последней ступенью ракеты-носителя впервые давался с фотографической точностью.

Свое отношение к филателии Юрий Гагарин выразил следующими словами: «Космос и марки... Соседство этих понятий еще недавно невозможно было представить. Тем не менее оно продолжается вот уже целое десятилетие, и, даже не будучи филатelistом, каждый принимает макромир в микрокартинках как должное». «Гагаринские» марки, составляющие большой раздел филателистической летописи космической эры, являются скромным и своеобразным памятником первому космонавту планеты.

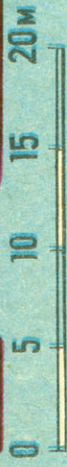
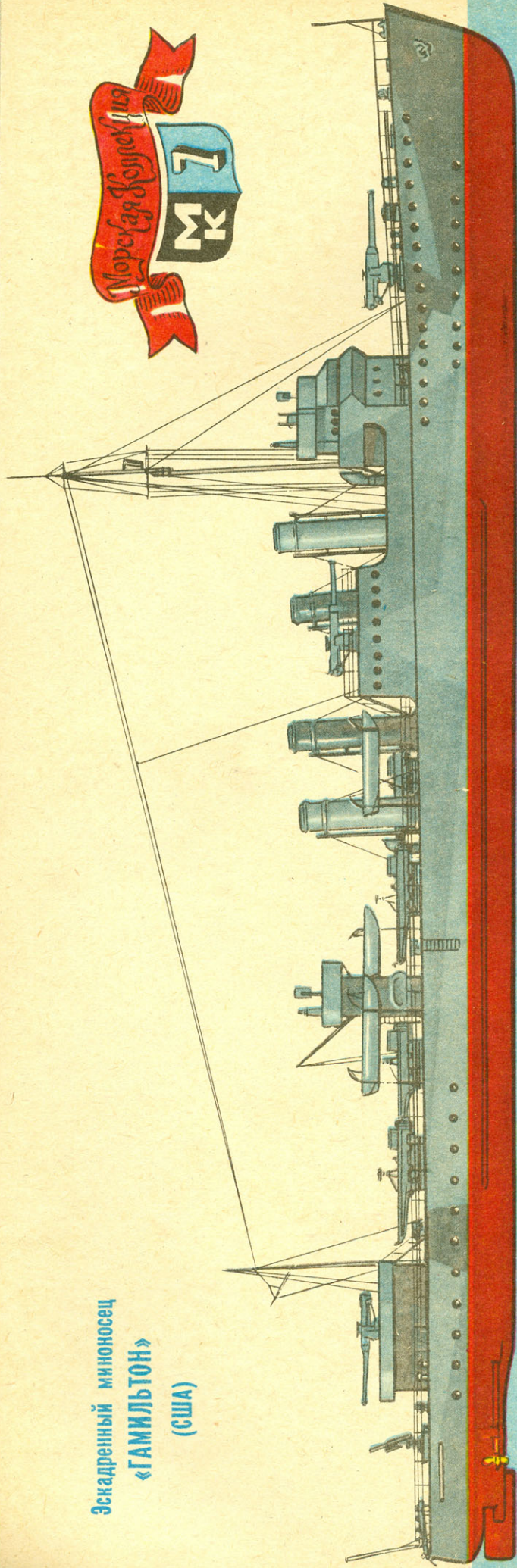
В. ОРЛОВ



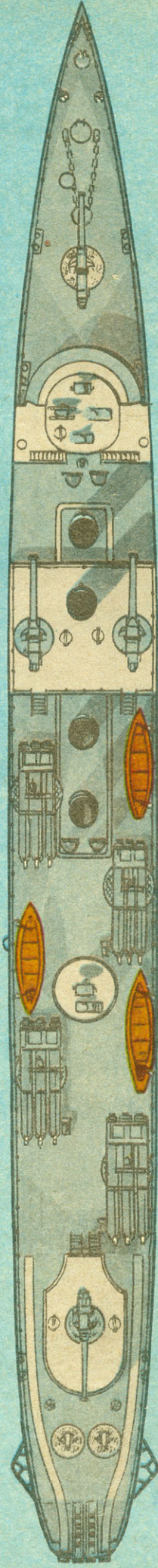
В АЛЬБОМ
ФИЛАТЕЛИСТА



Эскадренный миноносец
«ГАМИЛЬТОН»
(США)



23



22

Перед первой мировой войной строительство военных флотов двух основных противников — Германии и Англии — происходило в соответствии с их морскими доктринами. Германское командование, например, считало, что с открытием военных действий англичане, располагающие мощным флотом, начнут ближнюю блокаду побережья Германии. Чтобы нанести наибольший ущерб противнику еще до боя главных сил, немцы намеревались широко использовать миноносцы, которые ночными торпедными атаками должны были уничтожить или вывести из строя линейные корабли и крейсера англичан и тем самым лишить их превосходства в крупных артиллерийских кораблях.

Поэтому Германия строила небольшие по размерам и водоизмещению эсминцы, имевшие мощное торпедное вооружение, большую скорость и хоро-



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

манские подводные лодки, начавшие успешно действовать на ее морских коммуникациях и наносить чувствительные удары по военному флоту «владычицы морей». Английские эсминцы пришлось срочно «переквалифицировать» для борьбы с ними и охраны транспортов, линкоров и крейсеров. Германские эсминцы тоже сменили «профессию»: они стали кораблями обеспечения выхода и возвращения своих подводных лодок.

Выполнять боевые задачи эсминцам обеих держав было непросто: английские не имели противолодочного вооружения, а германские обладали малой дальностью плавания и слабым артиллерийским вооружением. Все оказалось не так, как предполагали военноморские специалисты.

31 мая — 1 июня 1916 года состоялось генеральное сражение — Ютланд-

ВСЕ НЕ ТАК

шью мореходность. Однако дальность плавания этих кораблей была невелика, поскольку их предполагалось использовать вблизи своих баз.

К началу первой мировой войны кайзеровская Германия имела около 140 таких эсминцев и миноносцев. Наиболее характерным представителем этого класса кораблей можно считать тип «V-1» (21), со следующими тактико-техническими данными: водоизмещение 579 т, длина 71,1 м, ширина 7,4, осадка 2,3 м, мощность силовой установки 14 тыс. л. с., наибольшая скорость 32,5 узла, дальность плавания до 1200 миль, вооружение — две 88-мм пушки, четыре пулемета, четыре однотрубных палубных поворотных торпедных аппарата калибра 500 мм, экипаж 72 человека.

Англичане же намеревались осуществлять не ближнюю, а дальнюю блокаду. Главная ставка делалась на обнаружение основных сил противника легкими кораблями и затем проведение генерального сражения. Отсюда задача английских эсминцев — дозор (патруль) на линиях дальней блокады, нанесение предварительных ударов по крупным германским кораблям до генерального сражения и развитие успеха, достигнутого в нем (влияние русско-японской войны и, в частности, Цусимского боя). Поэтому английские эсминцы, которым требовался больший район плавания, чем германским, превосходили их по размерам, но уступали в скорости. По артиллерийскому же вооружению они были значительно сильнее.

Так, вступившие в строй незадолго до начала войны эсминцы серии «L» (22) имели водоизмещение 980 т, длину 82,0 м, ширину 8,4, осадку 3,2 м, мощность турбин 24 500 л. с., наибольшую скорость 29,0 узла, дальность плавания 2200 миль, вооружение — три 102-мм и одно 40-мм орудия, два двухтрубных палубных поворотных торпедных аппарата калибра 533 мм, экипаж 88 человек.

Вскоре после начала первой мировой войны стало очевидным, что наибольшую угрозу для Англии представляли гер-

21. «V-1» (Германия, 1913 г.);
22. «L» (Англия, 1914 г.);
23. «Гамильтон» (США, 1918 г.).

Некоторые сведения об эскадренных миноносцах, построенных Германией, Англией и США в конце первой мировой войны.

Немецкие эсминцы типа «N-145» имели водоизмещение 1006 т, длину 85,3, ширину 8,4, осадку 3,5 м, мощность турбин 27 788 л. с., наибольшую скорость 33,6 узла, дальность плавания 20-узловым ходом 2400 миль, вооружение — три 100-мм пушки, четыре пулемета, два однотрубных и два двухтрубных торпедных аппарата, 40 мин, экипаж 92 человека.

Английские эсминцы типа «W» были водоизмещением 1190 т, длиной 95,1, шириной 9,3, их осадка 2,8 м, мощность турбин 27 000 л. с., скорость до 34,0 узла, дальность плавания 15-узловым ходом до 4 тыс. миль, вооружение — четыре 120-мм и две 40-мм пушки, два трехтрубных торпедных аппарата, 16 глубинных бомб, 20 мин, экипаж 134 человека.

Эсминцы типа «Гамильтон» (23), пополнившие флот США, обладали водоизмещением 1208 т, длиной 95,8, шириной 9,4, осадкой 3,0 м, силовой установкой мощностью 26 000 л. с., скоростью до 35 узлов, дальностью плавания 14-узловым ходом 4300 миль, вооружение четыре 102-мм и два 76-мм орудия, четыре трехтрубных торпедных аппарата, 30—50 глубинных бомб, 30 мин, экипаж 130 человек.

ский бой. Но он прошел вопреки планам английского и германского командования. В частности, эскадренные миноносцы использовались намного хуже, чем корабли этого же класса в русско-японскую войну. Действия англичан были тактически примитивными, торпедные атаки носили случайный и разрозненный характер. Из 74 выпущенных торпед лишь 5 попали в цель (6,8%). Результаты немцев оказались еще слабее: из 109 выстреленных торпед только 3 достигли цели (2,7%). Как свидетельствуют цифры, торпедоносные силы явно не оправдали возлагавшихся на них надежд.

К концу первой мировой войны задачи эсминцев значительно расширились. Они стали наиболее универсальным классом кораблей: выполняли не только торпедные атаки, но и боролись с подводными лодками, охраняли от них транспорты и боевые корабли, поддерживали огнем сухопутные части, обеспечивали высадку десантов, вели разведку, ставили мины заграждения, вывели и встречали подводные лодки, отражали удары с воздуха. Все это потребовало и нового вооружения. Эсминцы получили дополнительно противолодочные бомбы и оборудование для постановки мин, зенитные пушки. Все это сказалось на новом увеличении водоизмещения и размеров кораблей данного класса.

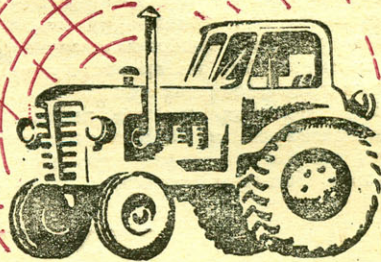
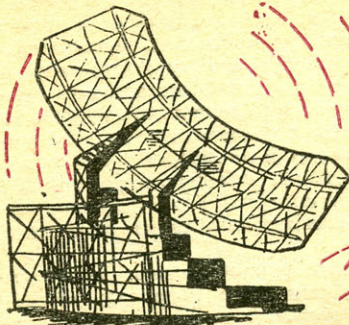
Итак, дальнейшее развитие эскадренных миноносцев привело к тому, что они постепенно становились универсальными кораблями, способными решать разнообразные задачи, среди которых уничтожение кораблей противника торпедами отошло на второй план.

Сравнение тактико-технических данных эскадренных миноносцев иностранных флотов и отечественных типа «Новик» наглядно свидетельствует о прогрессивном характере русской инженерной и военно-морской мысли. То, что русский флот имел в классе эсминцев перед первой мировой войной, другие страны достигли только к ее окончанию.

И. ЧЕРНЫШЕВ



ОСТОРОЖНО, ПОМЕХИ!



Прежде чем запустить радиоуправляемую модель, спортсмену-моделисту важно убедиться, что в эфире нет помех. Эту возможность ему предоставит несложная приставка — конвертер к любому радиовещательному приемнику со средневолновым диапазоном (рис. 1).

Приставка, несмотря на простоту, обеспечивает высокую избирательность и чувствительность не хуже 5 мкВ. Потребляемый ток составляет около 10 мА.

Конвертер состоит из смесителя и гетеродина, работающего на фиксированной частоте. Сигналы, поступающие на смеситель с антенны и гетеродина, преобразуются в колебания промежуточной частоты.

Частоту гетеродина выбирают из условия, чтобы ПЧ сигналы на выходе смесителя укладывались в СВ диапазоне приемника. Таким образом, конвертер настраивают, изменяя положение указателя на шкале приемника.

Принципиальная схема приставки представлена на рисунке 2. Смеситель собран по каскодной схеме на транзисторах Т1, Т2; Т3 — гетеродин. Радиоприемник — «Кварц-401». Входной контур L2, С1, С2, настроенный на частоту 27,3 МГц, имеет полосу пропускания не менее 1 МГц. Связь с антенной — индуктивная (катушка L1). С емкостного делителя С1, С2 сигнал подается в цепь базы транзистора Т2 смесителя. Каскодная схема обеспечивает высокий, устойчивый коэффициент усиления и низкий уровень шумов. В коллекторную цепь транзистора Т1 включен контур L3, С2', С4', на котором выделяется сигнал ПЧ, соответствующий средневолновому диапазону. Далее через катушку связи L4 сигнал поступает в цепь базы транзистора преобразователя приемника. Настройка контура осуществляется переменным конденсатором С2'.

Частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором Пэ1 ($f_{рез} = 8750$ кГц). Нагрузкой Т3 служит резонансный контур L5, С7, настроенный на частоту 26,25 МГц, то есть на третью гармонику кварцевого резонатора. С катушки связи L6 через переходной конденсатор С9 напряжение гетеродина подается в цепь базы Т2.

Государственным стандартом 5651-64 для диапазона СВ установлены частоты в пределах 525—1605 кГц. Следовательно, при частоте гетеродина $f_g = 26,25$ МГц границы «прослушиваемого» диапазона радиоуправления составляют:

$$f_n = f_g + f_{нсв} = 26\,250 + 525 = 26\,775 \text{ кГц},$$

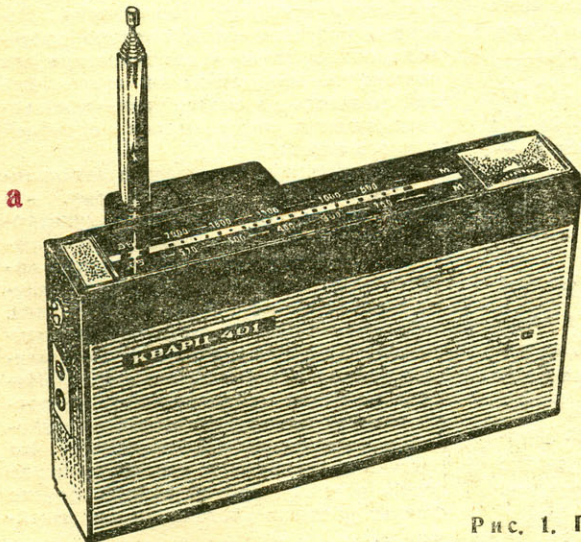
$$f_v = f_g + f_{всв} = 26\,250 + 1605 = 27\,855 \text{ кГц}.$$

Конвертер питается от приемника, совместно с которым работает.

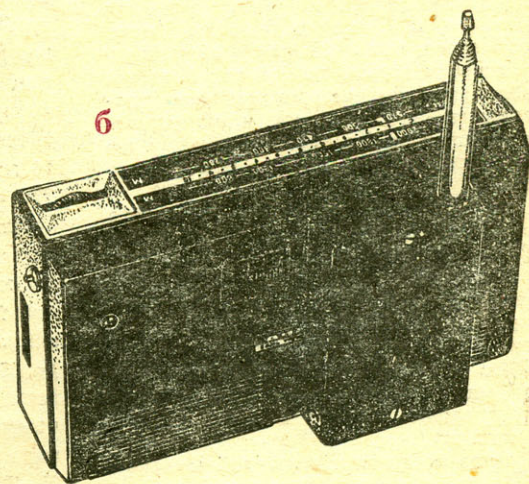
Схема приставки смонтирована на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размером $85 \times 50 \times 1,5$ мм (рис. 3). Катушки входного и гетеродинного контуров намотаны на полистироловых каркасах длиной 22 мм и $\varnothing 7,5$ мм (от ПЧ контуров телевизоров «Рубин», «Березка») с подстроечными сердечниками из карбонильного железа СЦР-1. L2 содержит 10 витков провода ПЭЛШО 0,35, намотанных виток к витку, L1 — 6 витков того же провода. Она намотана поверх катушки L2. L5 содержит 15 витков, а L6 — 2 витка провода ПЭЛШО 0,35.

Катушки L3, L4 размещены в броне сердечнике от контуров ФСС или ФПЧ приемника «Селга». Они имеют соответственно 120 и 6 витков провода ПЭЛШО 0,1. Трансформатор L3, L4 установлен внутри корпуса приемника между громкоговорителем и магнитной антенной.

Резисторы — МЛТ-0,25, конденсаторы С1, С2, С7 — КТ-1, С3—С6, С8 — КМ, С9 — КД. Транзисторы можно приме-



а — вид спереди,



б — вид сзади.

Рис. 1. Приемник с приставкой

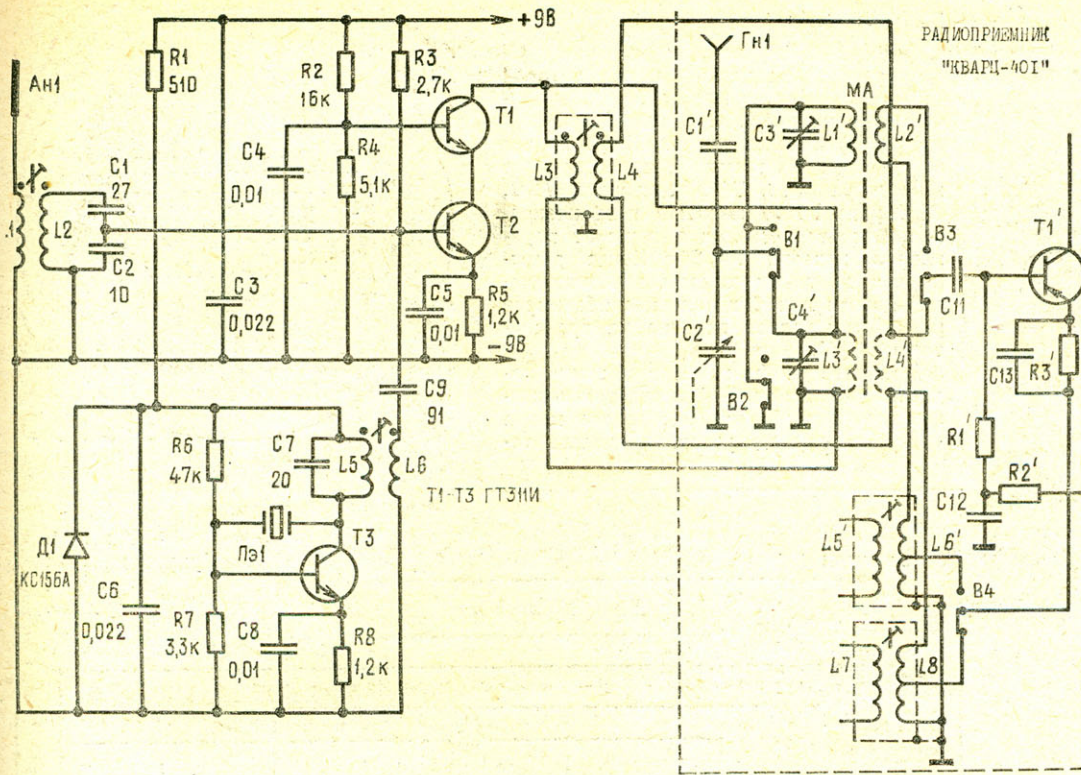


Рис. 2.
Принципиальная
схема
приставки.

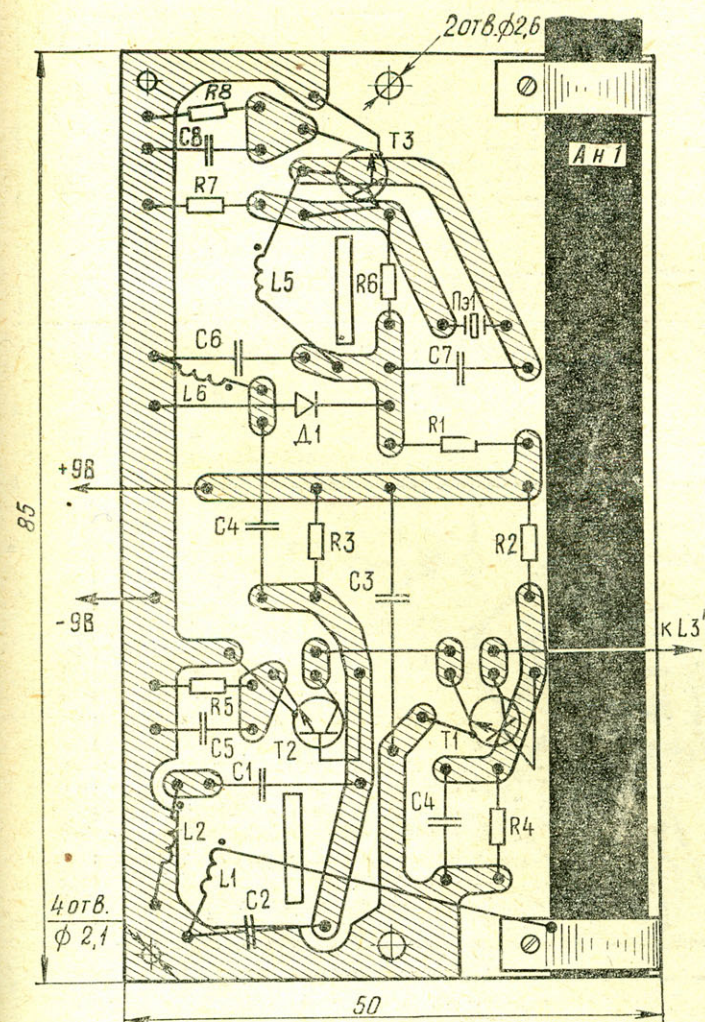


Рис. 3. Печатная плата с расположением деталей.

нить с любыми буквенными индексами или заменить на КТ315. В последнем случае, возможно, придется подобрать величины резисторов R2, R3, R6.

Кварцевый резонатор малогабаритный, герметизированный, с резонансной частотой 8750 кГц. Телескопическая антенна от приемника «Спидола».

В приемнике следует заменить катушки L3', L4' магнитной антенны соответственно на катушки L3, L4 приставки. Чтобы в приемнике сохранить СВ диапазон, на плате приставки рекомендуется установить дополнительный переключатель «СВ-УКВ» для катушек L3, L4 и L3', L4'.

Налаживать приставку начинают с гетеродина, подстраивая сердечником катушку L5. Генерацию проверяют по гетеродинному волномеру или с помощью осциллографа, подключенного к катушке связи L6. Признаком работы гетеродина служит и уменьшение потребляемого тока при отключении кварца.

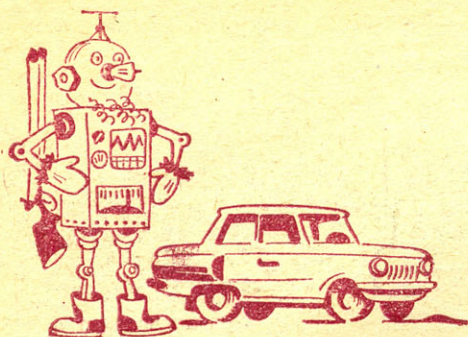
На ГСС устанавливают несущую 27,3 МГц и модулируют ее частотой 1 кГц (глубина модуляции 70—80%).

К выходным клеммам ГСС подключают провод длиной 1—1,5 м и на расстоянии 1,5—2 м располагают от него антенну приставки. Вместо обмотки L3 временно вплавляют резистор сопротивлением 6—10 кОм, а к коллектору T1 подсоединяют осциллограф или ламповый вольтметр. Подстраивая сердечником катушку L2, добиваются максимальной амплитуды сигнала на выходе приставки. После этого включают обмотку L3 и производят окончательную подстройку всех контуров по максимальной громкости сигнала.

Если нет генератора стандартных сигналов, его можно заменить передатчиком для радиоуправления моделями. Следует заметить, что при больших выходных сигналах ГСС (или когда передатчик расположен близко) появляется несколько настроек приемника, при которых в громкоговорителе слышен тон модуляции. В этом случае промежуточная частота образуется в результате смешения входного сигнала с гармониками кварца.

Шкалу приемника калибруют с помощью ГСС или наносят на ней риски в соответствии с частотами сменных кварцев передатчика.

В. ТНАЧУК,
пос. Коротыч,
Харьковская обл.



АВТОМОБИЛЬ ПОД ОХРАНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

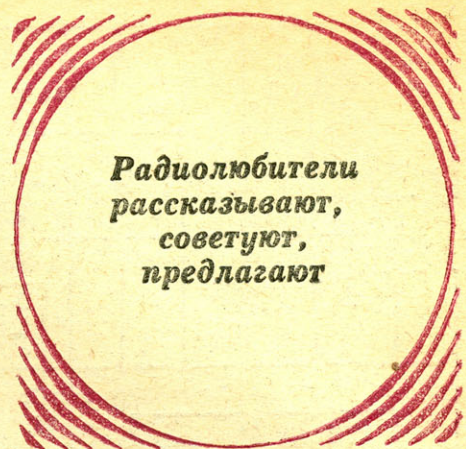
Ю. ЕРОХИН, инженер

Электронный сторож, установленный на автомобиле «Жигули», подает прерывистые тревожные сигналы, если постороннее лицо откроет дверь, капот или багажник машины.

Как действует такое устройство? Положение выключателя В1 на схеме (рис. 1) соответствует режиму «ожидание». Предположим, открывается любая из дверей, и контакт концевого выключателя замыкается на корпус автомобиля. Срабатывает реле Р1 и самоблокируется своим контактом Р1/1. Если теперь закрыть дверь (концевой выключатель разомкнется), схема остается включенной. Когда на обмотку реле Р1

подается напряжение питания, конденсатор С1 заряжается через резистор R1. Через 4—5 с напряжение на С1 достигает такой величины, при которой открываются транзисторы Т1, Т2 и срабатывает реле Р2. Оно самоблокируется (Р2/1) и через контакт Р2/2 подает напряжение на схему релаксационного генератора (Т3, Т4). Контакты Р3/1, Р3/2 реле Р3 включены в цепь клаксонов. Частота сигналов зависит от параметров цепочки R4, С2. Когда замыкаются контакты концевых выключателей капота или багажника, срабатывает реле Р2 и подает питание на транзисторы Т3, Т4.

Для того чтобы войти в машину, водитель должен за 4—5 с отключить сигнализатор тумблером В1: за это время «сторож» еще не успевает «подать го-



Радиолюбители
рассказывают,
советуют,
предлагают

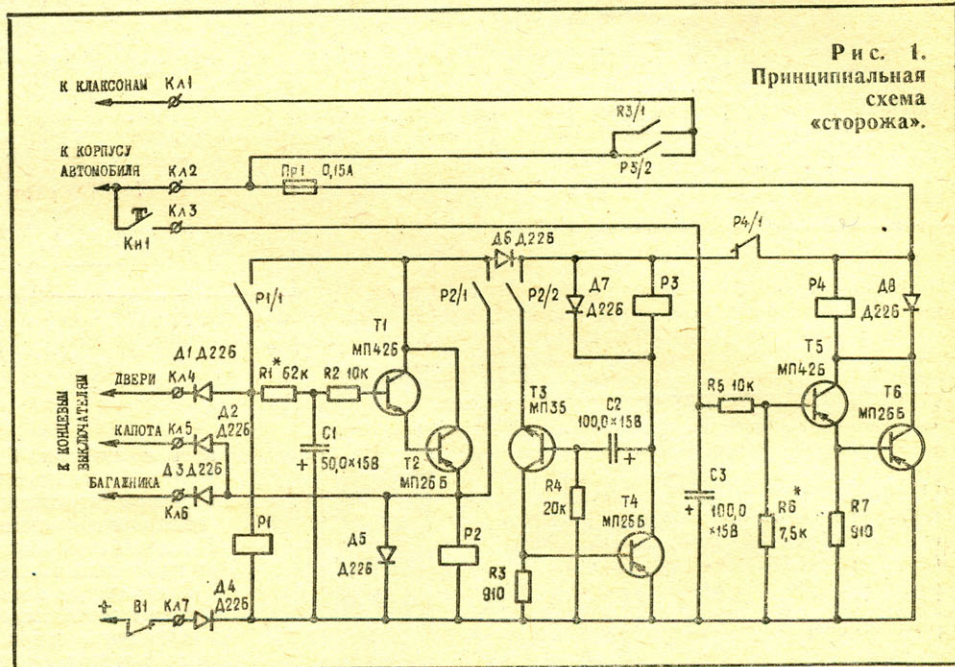


Рис. 1.
Принципиальная
схема
«сторожа».

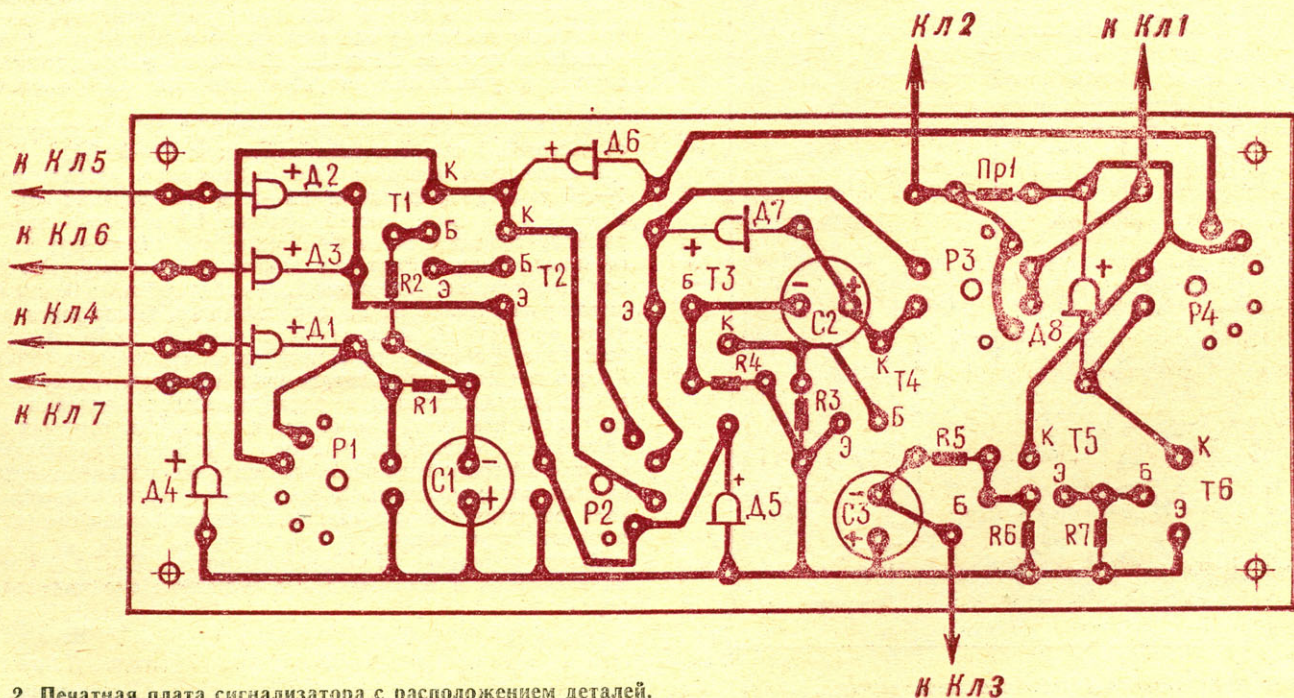


Рис. 2. Печатная плата сигнализатора с расположением деталей.

дос». Перед выходом из машины этот тумблер нужно включить и нажать на кнопку Кн1. Конденсатор С3 заряжается, и транзисторы Т5, Т6 открываются, включая реле Р4. Его контакт Р4/1 замыкает цепь питания всей схемы на 10—30 с. Этого времени достаточно, чтобы не спеша выйти из машины и закрыть двери. Когда конденсатор С3 разрядится, транзисторы Т5, Т6 запираются, и контакт Р4/1 замыкается. С этого момента сигнализатор находится в режиме ожидания.

КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Электронный «сторож» смонтирован на печатной плате размером 155×65 мм (рис. 2). Тумблер В1 и кнопку Кн1 устанавливают в скрытом месте, а плату размещают в кабине или в моторном отсеке. Она находится в металлическом кожухе размером 175×85×50 мм. На его боковой стенке установлены семь клемм, через которые схему подключают к внешним устройствам. Сечение проводов, идущих к клаксонам, должно быть не менее 1,0 мм²: ток в цепи колеблется от 7 до 10 А.

На автомобиле под капотом и в багажнике необходимо поставить концевые выключатели, например от холодильника. Можно использовать и штатный выключатель под капотом «Жигулей», но тогда придется отключить провод, подающий напряжение 12 В на лампу освещения моторного отсека.

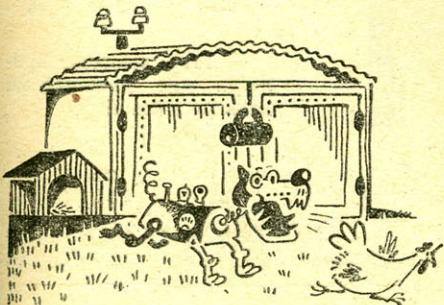
В схеме сигнализатора Д1—Д7 можно заменить на диоды Д7 с любым буквенным индексом.

Резисторы — МЛТ-0,25, конденсаторы — К50-6.

Р1—Р4 — реле РЭС9 (паспорт РС4.524.202). Вместо них можно использовать любые другие с сопротивлением обмотки 400 Ом и током срабатывания не более 30 мА.

НАЛАЖИВАНИЕ

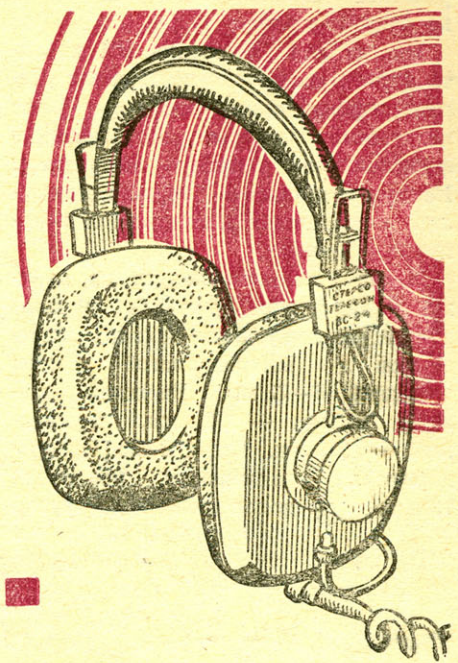
С помощью резисторов R1, R6 подбирают выдержки реле времени на транзисторах Т1, Т2, и Т5, Т6. Частоту включения реле Р3 регулируют, изменяя параметры цепочки R4, С2. Время срабатывания сигнализатора при открывании дверей автомобиля (4—5 с) устанавливают с помощью резистора R1; клеммы Кл2 и Кл5 соединяют между собой. Далее включают релаксационный генератор (Т3, Т4) и подбирают длительность работы клаксона: 0,5 с. В заключение добиваются, чтобы сигнализатор срабатывал через 10—30 с после выхода водителя из машины. Эту операцию имитируют, замыкая клеммы Кл2 и Кл4.



Высококачественные стереотелефоны изготовлены на базе головок 0,25ГД-10-290 от малогабаритных радиоприемников. Их преимущества — широкий диапазон воспроизводимых частот, малые нелинейные искажения, удобная форма ушных подушек-амбушюров, хорошая изоляция от посторонних шумов и красивый внешний вид.

Прежде всего подбирают головки: проверяют, не задевают ли катушки и нет ли дребезжания. Желательно, чтобы головки были с близкими значениями резонансной частоты: совпадение формы частотной характеристики левого и правого телефонов важно для качества стереофонического устройства.

стерео-телефоны



Диффузор головки состоит из двух склеенных частей: конусообразной и куполообразной. Он создает подъем на частотах 3000—4000 Гц. Это сделано специально для улучшения звучания портативных приемников.

В стереотелефонах подъем на этих частотах не нужен и даже вреден. Поэтому головки следует немного переделать: удалить купол, срезав его аккуратно лезвием. А взамен установить конус \varnothing 30 мм с углом раствора 120°, склеенный из плотной тонкой бумаги. Его пропитывают клеем БФ-2, тщательно высушивают, а затем приклеивают непосредственно к каркасу звуковой катушки головки (рис. 1). Конус расширяет диапазон воспроизводимых телефонами частот в сторону высоких.

Конструктору предстоит решить одновременно две задачи: «растянуть» диапазон воспроизводимых частот до возможно более высоких и уменьшить неравномерность звукового давления.

Ключ к решению первой задачи в снижении массы подвижной системы и увеличении жесткости диафрагмы. Масса подвижной системы складывается в основном из масс звуковой катушки и диафрагмы. Последнюю изготавливают из материалов с небольшим удельным весом,

Техника оживших звуков

она должна быть очень тонкой и с минимальным диаметром, но таким, чтобы его величина не отражалась на эффективности отдачи низких частот. Жесткость диафрагмы определяется материалом, а также профилем и радиусом кривизны образующей. Если жесткость недостаточна, начиная с некоторой частоты, диафрагма перестает колебаться как единое целое. Возникают колеблющиеся в разных фазах отдельные зоны, которые ухудшают отдачу диафрагмы на высоких частотах и увеличивают неравномерность характеристики. Существуют телефоны, в которых диафрагма сделана из пластмассы, например полиамида. Диафрагма \varnothing 60 мм из этого материала весит около 120 мг, а изготовленная из бумажной смеси — около 300 мг. Звуковая катушка будет значительно легче, если обмотку намотать алюминиевым проводом.

У телефонов неравномерность звукового давления на высоких частотах намного больше, чем на низких и средних. Когда длина волны становится соизмеримой с габаритами полости, образованной ухом и телефоном, возникают отраженные волны, которые, накладываясь на прямые, создают пики и провалы в характеристике. Чтобы уменьшить влияние этого явления, используют звукопо-

глощающий материал (например, поролон), который гасит колебания, отраженные от головы слушателя и корпуса телефона.

Иногда для улучшения ВЧ характеристики в высококачественных стереотелефонах применяют две и более воздушные камеры, нагружающие фронтальную сторону диафрагмы. Камеры заполнены звукопоглотителем и соединены между собой кольцевыми щелями.

После установки конуса по периметру диффузородержателя приклеивают уплотнительное кольцо, вырезанное из микропористой резины толщиной 3—5 мм. Внешний диаметр кольца — 62 мм, внутренний — 56 мм. Вырезы диффузородержателя заклеивают неплотной тканью, предохраняющей диффузор

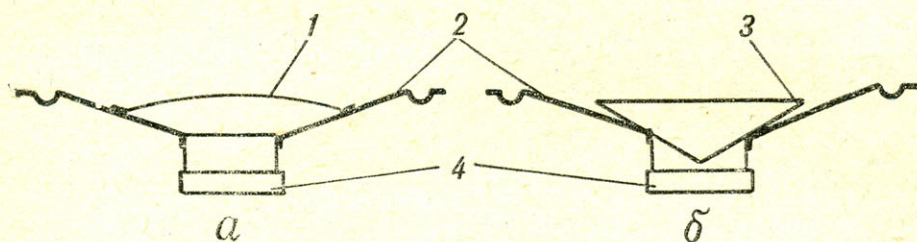


Рис. 1. Головка: а — до переделки, б — после переделки;
1 — купол, 2 — диффузоры, 3 — конус, 4 — звуковые катушки.

от соприкосновения с расположенным внутри корпуса телефона звукопоглотителем. Он устраняет резонансные явления на высоких частотах и демпфирует акустическую систему.

На резонансных частотах амплитуда колебаний диафрагмы возрастает, вызывая увеличение звукового давления. Без демпфирования резонанса величина пика может составить больше 10 дБ. В электродинамических головных телефонах резонанс обычно возникает на частотах 400—2000 Гц. Это область наибольшей чувствительности уха, и любые искажения здесь особенно заметны. К тому же недостаточно задемпфированный телефон имеет плохую переходную характеристику. Он не полностью передает звуки импульсного характера (с резко меняющимися уровнями). Это отражается на качестве стереотелефонов: появляются «призывки», искажающие исходный сигнал.

Чтобы сгладить резонансные «всплески» и иметь хорошую переходную характеристику, у телефона в первую очередь стремятся уменьшить добротность головки (она должна быть близка к 1).

Демпфирование головных телефонов должно обеспечиваться в основном за счет самой конструкции подвижной системы. В некоторых моделях в зазор магнитной системы помещают специальную смазку, например вязкую кремнийорганическую жидкость. Катушка погружена в нее частично. Смазка имеет высокую теплопроводность, поэтому звуковая катушка, намотанная тонкой проволокой, не перегревается.

Воспроизведение низких звуковых частот и удобство эксплуатации телефонов во многом зависят от конструкции амбушуров. Они должны быть мягкими, эластичными, плотно прилегать к уху, обеспечивая тем самым не только герметизацию, но и удобство в работе.

Амбушюры изготавливают из по-

ролона, обшитого кожзамениателем. В некоторых конструкциях телефонов амбушюры выполнены в виде пластичного непроницаемого «пузыря», наполненного вязкой жидкостью.

Между ухом и диафрагмой телефона необходима полная герметичность: диафрагма и корпус не должны пропускать воздух, а амбушюры плотно прилегают к голове слушателя. На практике утечка воздуха вызывает снижение звукового давления в низкочастотной области. В то же время происходит увеличение амплитуды колебаний диафрагмы, вносящее дополнительные искажения.

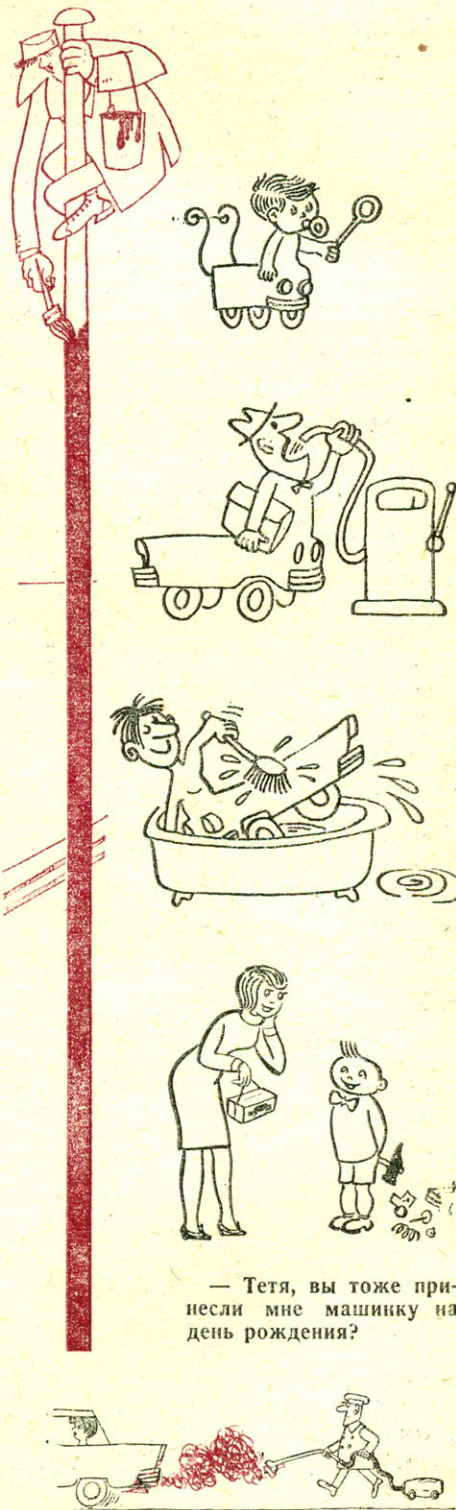
С другой стороны, массивные амбушюры, обеспечивая большую воздухопроницаемость, вызывают раздражение и ощущение глухоты, тесноты, особенно при длительном прослушивании. Поэтому здесь приходится идти на компромисс между качеством, удобством эксплуатации и стоимостью наушников.

В. СКЛЯРОВ,
инженер

(Окончание в следующем номере)



ЮМОР НАШИХ ДРУЗЕЙ.
По страницам журналов «Ойленцигелъ»
(ГДР) и «Шпилька» (ПНР)



— Тетя, вы тоже принесли мне машинку на день рождения?

Сделайте в школе

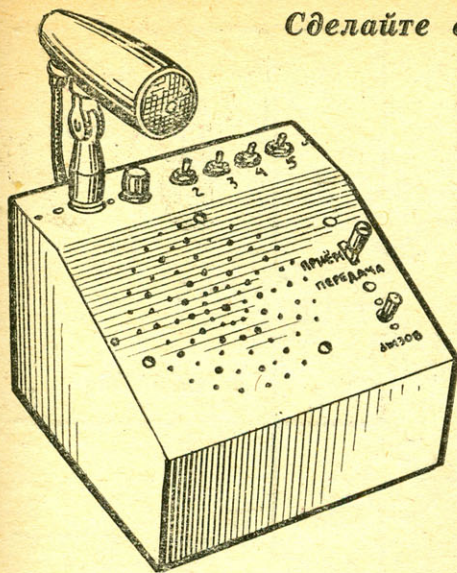


Рис. 1.
Аппарат
селекторной
связи.

Аппарат селекторной связи (рис. 1) содержит микрофон, усилитель, громкоговоритель, генератор тонального вызова, выпрямитель и пульт управления. Питание — от сети переменного тока напряжением 220 В. Причем подключается прибор к сети только на время сеанса связи.

Усилитель селектора выполнен по бестрансформаторной схеме (рис. 2). На входе усилителя включен низкоомный динамический микрофон МД-44, МД-45, МД-47, МД-64 или МД-200. В первом каскаде применен транзистор МП39Б с низким уровнем собственных шумов. Выходной каскад, выполненный на транзисторах Т6, Т7 по двухтактной схеме, обеспечивает мощность 1 Вт.

Между предварительным усилителем и усилителем мощности включен фазоинверсный каскад на транзисторах Т4, Т5 разных типов проводимости. Фазоинвертер обеспечивает два равных по амплитуде, но противоположных по фазе напряжения, необходимых для возбуждения двухтактного каскада. Отсутствие выходного трансформатора улучшает частотную характеристику усилителя: речь воспроизводится разборчиво и качественно.

На рисунке 3 представлена печатная плата усилителя с расположением деталей на ней. Размер платы 165 × 50 мм.

Генератор тонального вызова абонента собран на двух транзисторах по схеме несимметричного мультивибратора (рис. 4). Вырабатываемая им частота основного тона задается сопротивлением резистора R5 и емкостью конденсатора С1. В данном случае она составляет примерно 3 кГц. Генератор подключается ко второму каскаду усилителя (на рис. 2 и 4 обозначено «а»). Генератор тонального вызова собран на печатной плате размером 35 × 70 мм (рис. 5).

Усилитель и генератор тонального вызова питаются от двухполупериодного выпрямителя (рис. 6). Выпрямитель подключается к сети через контакт телефонного ключа в положении «Передача».

Силовой трансформатор Tr1 собран на сердечнике Ш12 × 22 мм. Обмотка I содержит 1200 витков провода ПЭВ-1 0,12, а обмотка II — 40 витков провода ПЭВ-1 0,8. Можно использовать типовой накальный трансформатор, например, от телевизо-

В учительской раздался телефонный звонок: спрашивали учителя физики. Кто-то из присутствующих заметил: «Сейчас он в мастерской». Как быть? Ведь в школе нет внутренней телефонной связи и без «нарочного» тут, пожалуй, не обойтись.

А как было бы удобно: нажал кнопку на пульте переговорного устройства и тут же передал все, что нужно, в любой учебный кабинет.

Такой вид связи можно использовать не только в школе, но и в пионерском лагере, в больнице, на туристской базе и во многих других местах.

ВЫЗЫВАЮ 9-й «А»

(ШКОЛЬНЫЙ СЕЛЕКТОР)

Б. ПОРТНОЙ, Н. ПОНОМАРЕВ

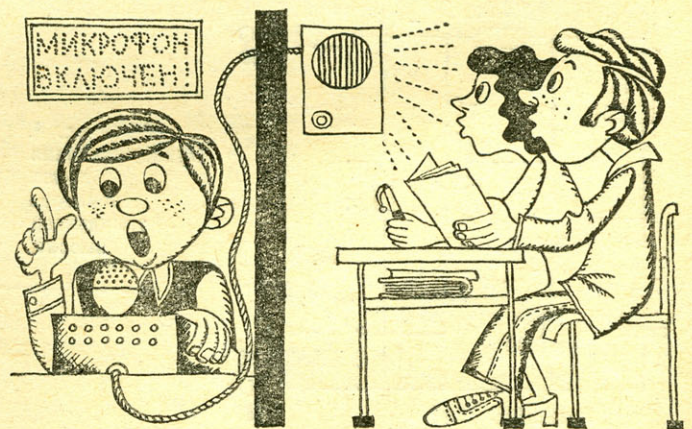
ра «Рекорд» или выходной трансформатор от одноименного радиоприемника. В последнем случае следует устранить зазор, собрав пластины так, чтобы они перекрывали друг друга.

Все узлы переговорного устройства закрепляют на панели из изоляционного материала размером 165 × 165 мм (рис. 7) и устанавливают в корпус. На верхней крышке прибора, изготовленной из листового дюралюминия толщиной 1,5—2 мм, крепят громкоговоритель 1ГД-5, кнопку тонального вызова, переключатель «Прием — передача» — комбинированный телефонный ключ КТРОП $\frac{3-3}{3-3}$.

тумблеры ТВ2-1 вызова абонента, индикаторную лампу МН-14 (6,3 В × 0,18 А) и гнездо для микрофона.

Боковые стенки корпуса можно изготовить из отрезков фанеры длиной 190 мм и толщиной 6—8 мм. Высота передней и задней стенок 75 мм и 125 мм соответственно. К задней стенке крепят соединительную колодку для подключения линий связи.

Налаживание схемы аппарата сводится к изменению величины напряжения на конденсаторе С1 выпрямителя: оно составляет 9 В. Далее проверяют режимы работы транзисторов. Величины коллекторных токов устанавливают подбором сопротивлений резисторов, обозначенных на схеме звездочкой. При налаживании выходного каскада усилителя резистор R20 заменяют на переменный со-



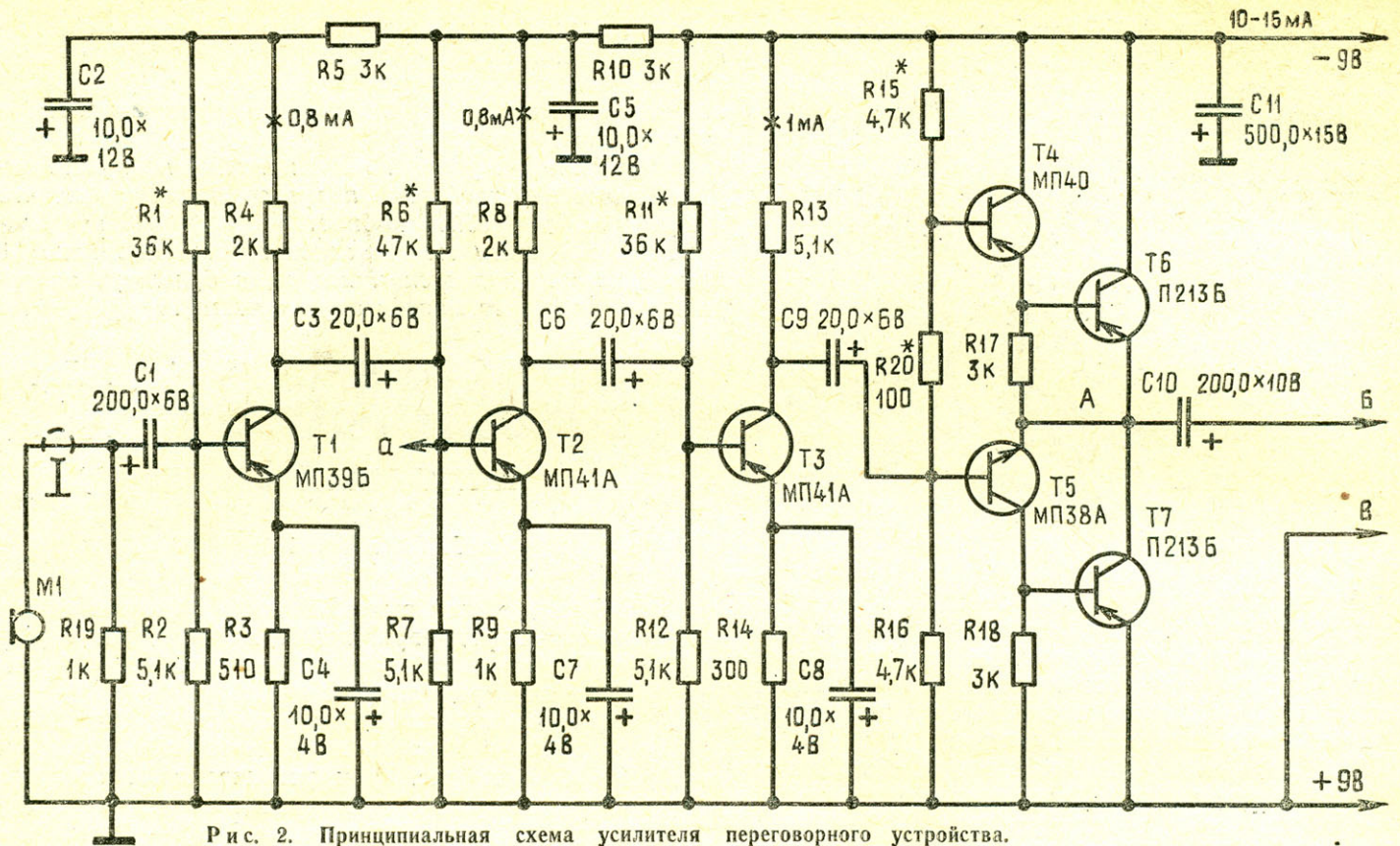


Рис. 2. Принципиальная схема усилителя переговорного устройства.

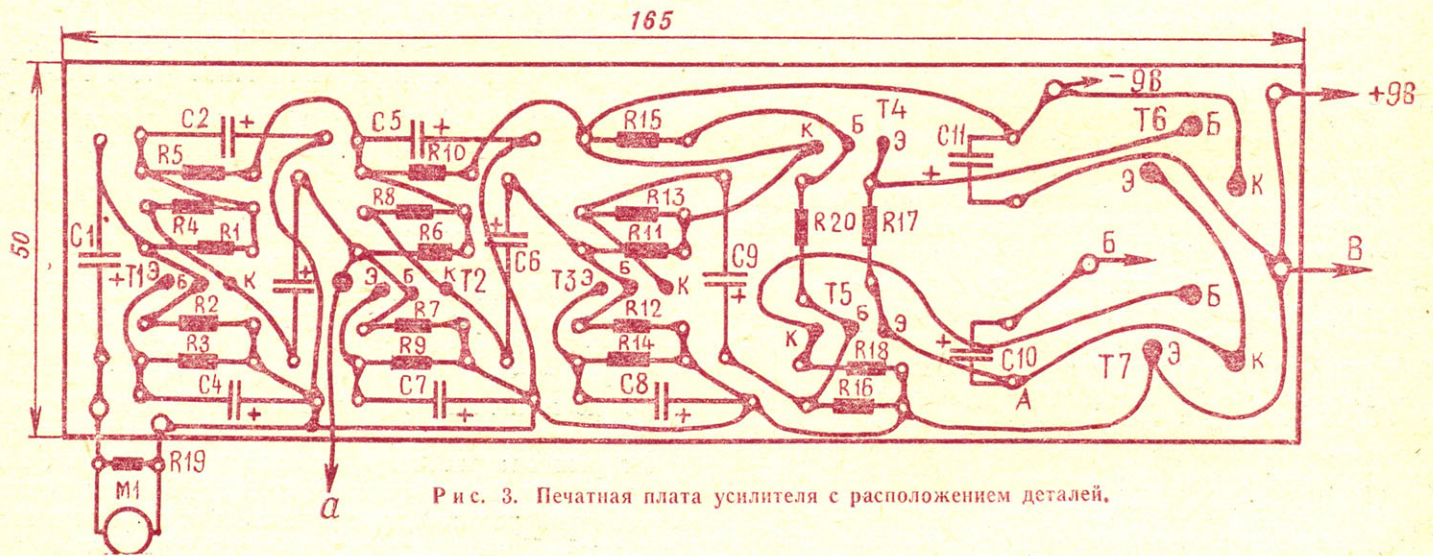


Рис. 3. Печатная плата усилителя с расположением деталей.

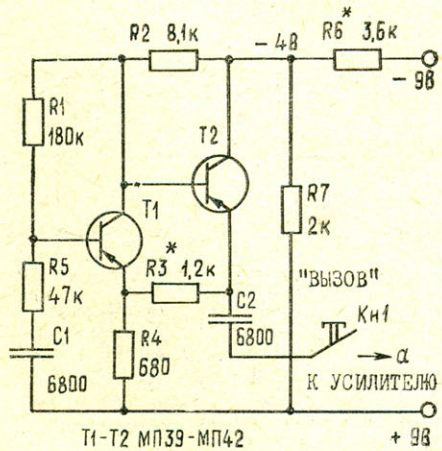


Рис. 4. Принципиальная схема генератора тонального вызова.

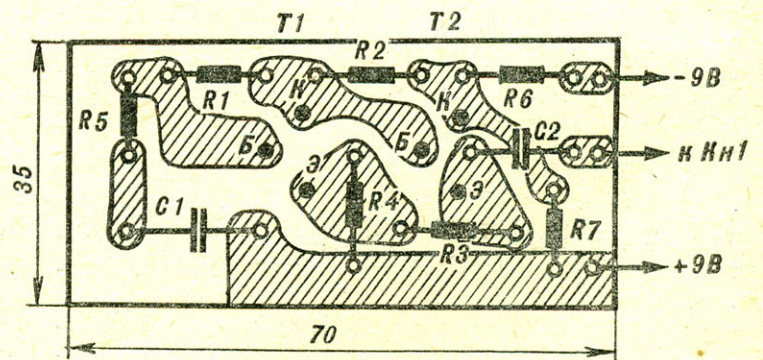


Рис. 5. Печатная плата генератора тонального вызова с расположением деталей.

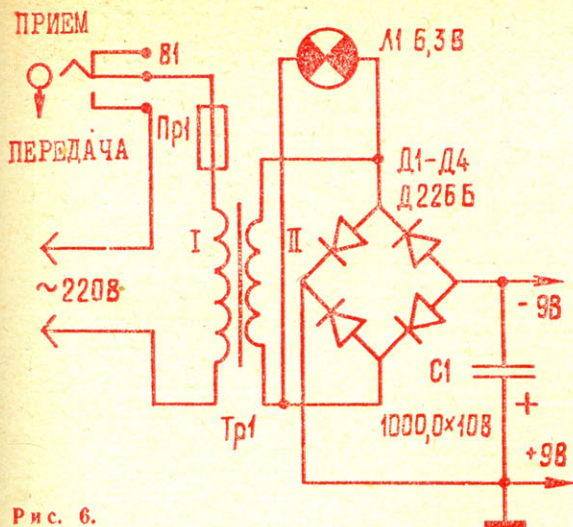


Рис. 6.
Схема выпрямителя
переговорного устройства.

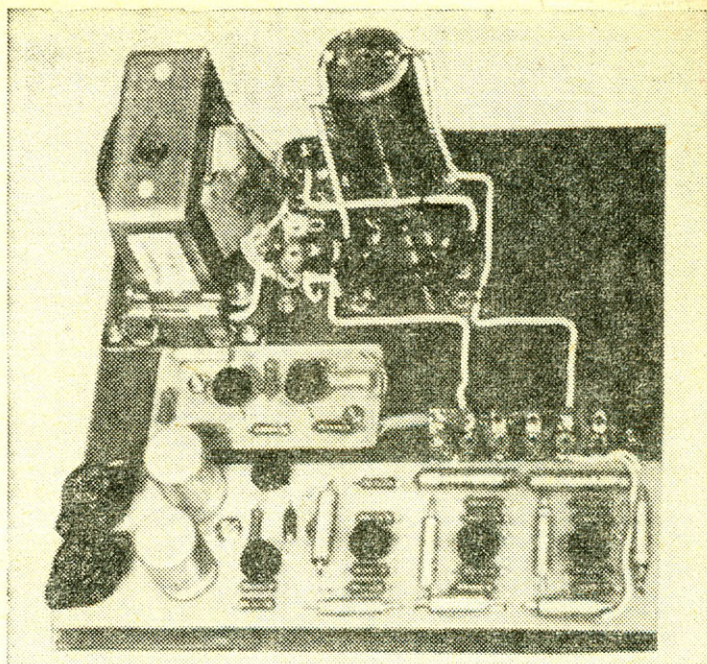
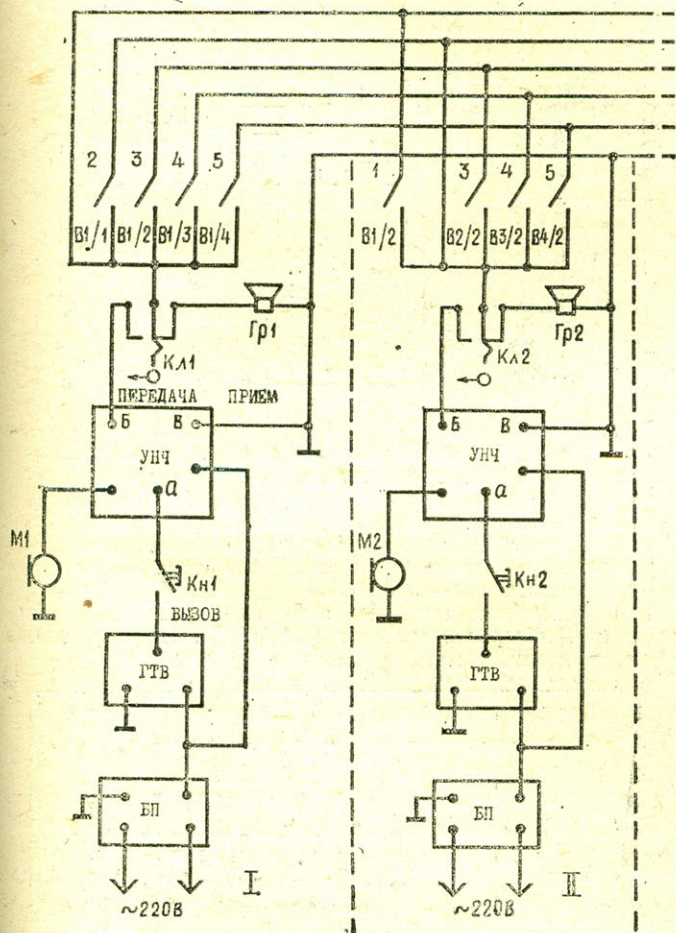


Рис. 7. Расположение элементов схемы переговорного
устройства.

Рис. 8. Схема подключения аппаратов к линии связи.



противлением 150—200 Ом. Его движок устанавливают в положение минимального сопротивления. Подбирая величину резистора R15, устанавливают напряжение в точке А (рис. 2) равным 4—4,5 В. С помощью переменного резистора добиваются, чтобы потребляемый усилителем ток составлял 10—15 мА. Измерив сопротивление, переменный резистор заменяют эквивалентным постоянным.

Транзисторы Т4, Т5 следует подобрать попарно по коэффициенту усиления $V_{ст} = 50—60$ и обратному току коллекторного перехода $I_{ко} = 1—3$ мкА; Т6—Т7—по $V_{ст} = 30—40$, $I_{ко} = 5—15$ мкА.

Генератор тонального вызова проверяют с помощью головных телефонов, например ТОН-2, подключив их к выходу схемы. Генерацию в случае ее отсутствия устанавливают подбором резистора R3. В генераторе применены транзисторы с коэффициентом усиления не менее 80.

Теперь о подключении аппаратов к линии связи. На рисунке 8 представлена схема коммутации между пятью абонентами (при желании число абонентов можно увеличить до 9—10). Каждый из абонентов может связаться с любым другим или передать сообщение всем одновременно. Для примера проследим процесс установления связи первого абонента с пятым. Первый включает на своем аппарате тумблер 5, замыкая контакт В1/4. Затем переводит переключатель «Прием—передача» в положение «Передача» и, нажав на кнопку «Вызов», посылает абоненту тональный сигнал. Услышав вызов, пятый абонент включает на своем аппарате тумблер 1 и, переведя ключ «Прием—передача» в положение «Передача», отвечает первому абоненту.

В аппарате используется телефонный ключ с одним устойчивым положением. Поэтому возможность срыва связи из-за забывчивости абонента исключается: переключение на дежурный прием происходит автоматически. Индикатором работы аппарата служит лампа, которая загорается в режиме «Передача» и гаснет в режиме «Прием».

ТУМБЛЕРЫ

Радиосправочная служба «М-К»

(Окончание. Начало в № 3)

Тумблеры мгновенного действия изготавливаются с роликовыми и врубными контактами на включение или переключение электрических цепей постоянного и переменного токов. Коммутируемое напряжение — до 220 В, сила тока — до 5 А, мощность на контактную пару — до 250 Вт.

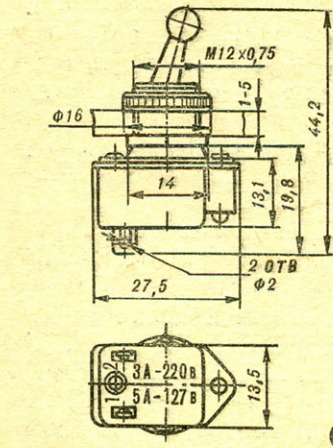
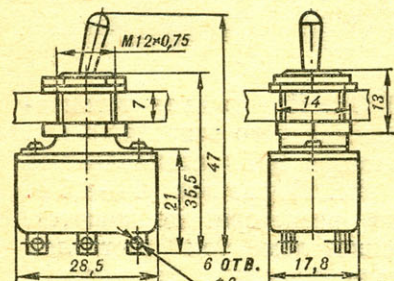
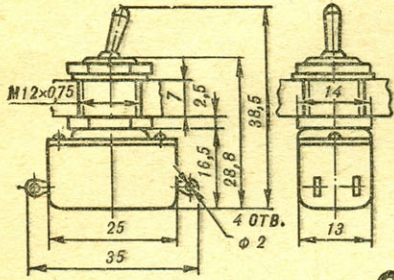
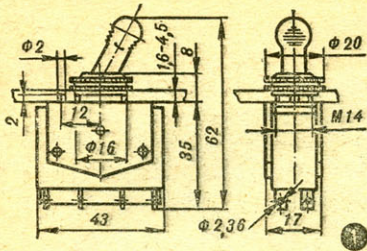
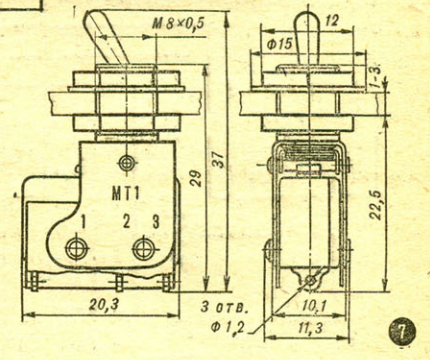
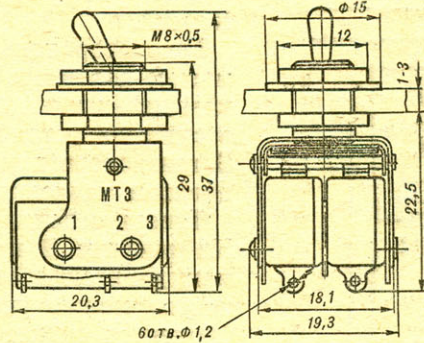
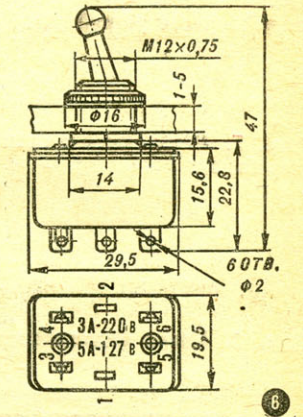
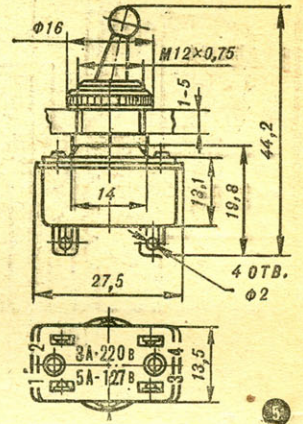


СХЕМА	ТИП	ВЕС, Г	НОМЕР РИСУНКА
	ТВ1-1	35	
	ТВ1-2	40	1
	ТВ1-4	40	
	ТВ2-1	23	2
	ТП1-2	26	3



Тумблеры с врубными контактами предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного токов напряжением до 220 В, силой — до 5 А. Наибольшая величина коммутируемой мощности — 250 Вт.

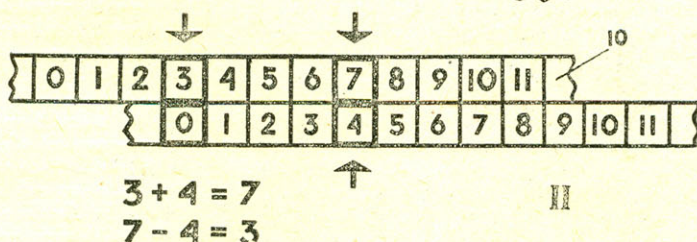
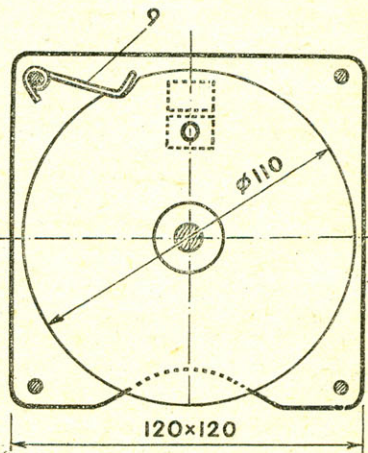
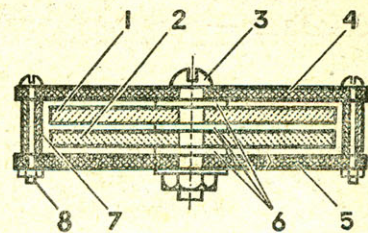
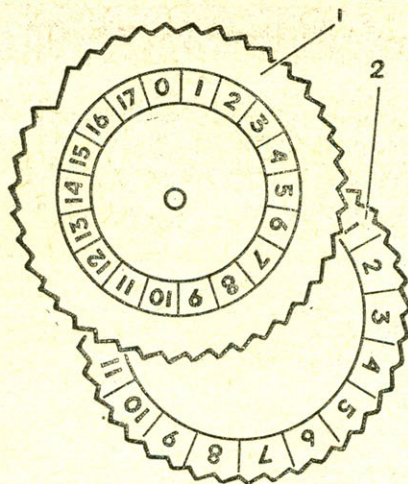
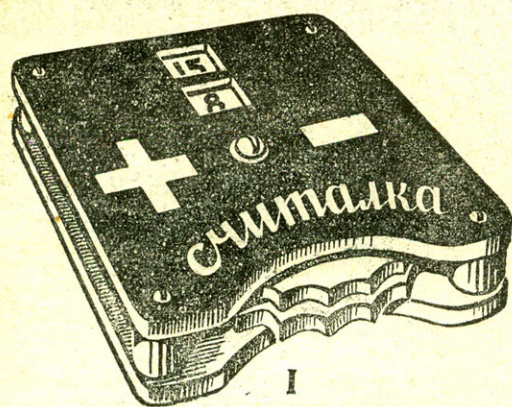
Тумблеры Т1-С, Т2-С, Т3-С — со светящейся ручкой.

СХЕМА	ТИП	ВЕС, Г	НОМЕР РИСУНКА
	Т1	18	4
	Т1-С		
	Т2	19	5
	Т2-С		
	Т3	24	6
	Т3-С		

Микротумблеры изготовлены на базе микропереключателя МПЗ-1 и предназначены для работы в электрических цепях постоянного тока напряжением до 30 В, силой — до 4 А и переменного тока напряжением до 250 В, силой — до 3 А. Наибольшая величина коммутируемой мощности для постоянного тока — 70 Вт, для переменного — 300 Вт.

Минимальная величина коммутируемого тока для этих тумблеров составляет 0,05 А. При меньшем токе контакт ненадежен.

СХЕМА	ТИП	ВЕС, Г	НОМЕР РИСУНКА
	MT1	13	7
	MT3	18	8



АРИФМОМЕТР ДЛЯ „ДОШКОЛЯТ“

Сейчас не только в семье, но и в детских садах дети лет пяти-шести, а то и раньше начинают постигать первые трудности сложения и вычитания в пределах начальных двух-трех десятков. Обычно в ход идут пальцы, кубики, палочки.

Предлагаемая игрушка — «арифмометр» сможет существенно облегчить этот процесс, внести необходимый элемент занимательности в обучение ребенка.

«Считалка» (см. рис.) представляет собой простейший прибор для сложения и вычитания небольших чисел. Принцип ее действия основан на сложении длин дуг окружностей и ясен из рисунка, где для наглядности все деления с числами сведены в две линейки, I и II. Для того чтобы на таких линейках сложить два числа, например 3 и 4, необходимо число 0 линейки II совместить с первым из слагаемых — в данном случае с числом 3 — на линейке I. Тогда на линейке II над вторым слагаемым (в нашем примере — над числом 4) будет находиться искомая сумма (число 7). Вычитание производится в обратном порядке: уменьшаемое на ли-

нейке I совмещается с вычитаемым на линейке II и над числом 0 линейки II оказывается разность.

Если теперь две линейки свернуть в кольцо, то получится весьма простой прибор.

Он состоит из двух дисков, изготовленных из прозрачного органического стекла, с нанесенными на них делениями, и фанерного или пластмассового корпуса с прорезанными в верхней его части двумя окошками. Основная трудность при изготовлении дисков — в тщательной разбивке окружностей на одинаковое число частей.

Цифры гравированы или наносятся на поверхность с помощью черной нитрокраски. Диски и обе щеки корпуса собираются в пакет, как показано на рисунке, и «Считалка» готова.

Вращая оба диска вместе, добиваются появления числа 0 в нижнем окошке. Для облегчения

поиска нуля желательно на диске с внутренней шкалой сделать защелку из куска пружинной проволоки так, как показано на рисунке. Для этой же цели ячейку с числом 0 на внутренней шкале неплохо залить красной краской.

Затем, сохраняя число 0 в нижнем окошке, вращают диск с внешней шкалой до появления в верхнем окошке первого слагаемого. После этого крутят оба диска вместе до появления в нижнем окошке второго слагаемого. Одновременно в верхнем окошке появится сумма.

Вычитание производится еще проще. В верхнем окошке поворотом диска с внешней шкалой устанавливается уменьшаемое. Вращением диска с внутренней шкалой в нижнем окошке устанавливается вычитаемое. Далее оба диска крутят вместе до появления нуля в нижнем окошке (или до срабатывания защелки). В верхнем окошке окажется искомая разность.

Несмотря на кажущуюся сложность вычисления, мой шестилетний сын освоил «Считалку» за полчаса.

И. ЕВСТРАТОВ,
инженер-конструктор

«Считалка»: внешний вид и детали: 1 — диск с внутренней шкалой (верхний), 2 — диск с внешней шкалой (нижний), 3 — ось (винт М4), 4, 5 — панели корпуса, 6 — шайбы-прокладки, 7 — распорная втулка, 8 — винт М3, 9 — защелка-фиксатор нуля, 10 — схема счета.

Промышленность
предлагает —
предлагаем
промышленности

НАСТОЛЬНЫЙ

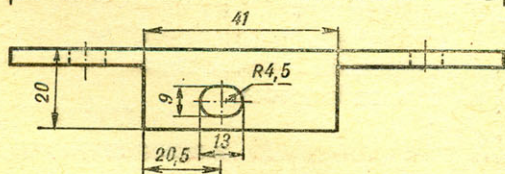
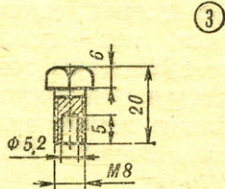
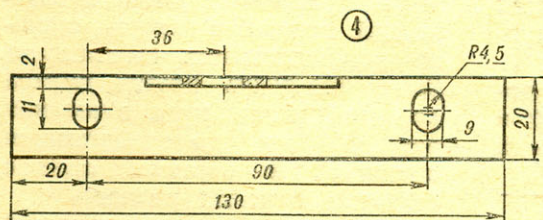
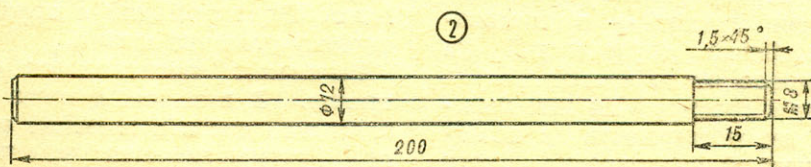
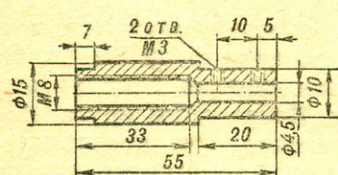
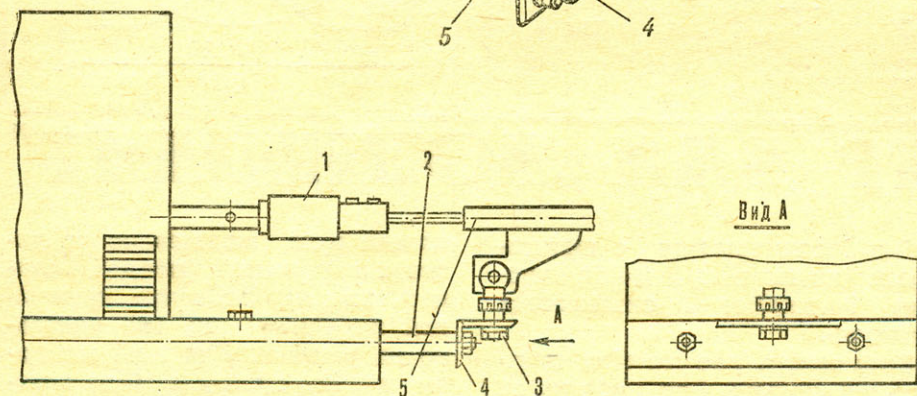
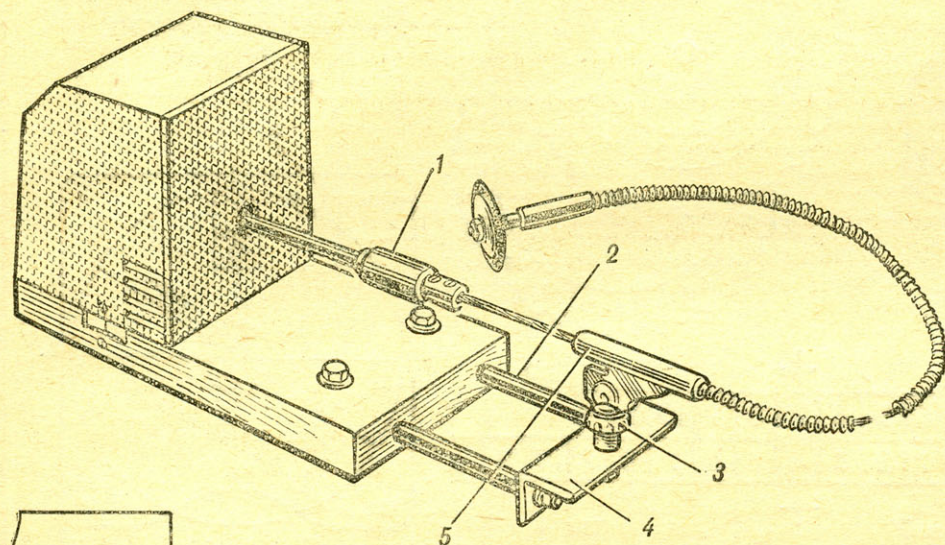


Рис. 1. Приспособление к станку «Умелые руки»: 1 — соединительная втулка, 2 — направляющая, 3 — болт для крепления гибкого вала, 4 — уголок для крепления кронштейна, 5 — кронштейн.

Могилевский завод «Электродвигатель» выпускает удобный и компактный станок «Умелые руки». С его помощью можно разрезать на полоски нужных размеров листовую гетинакс, текстолит, оргстекло, фанеру — любые неметаллические материалы толщиной до 6 мм; точить из дерева детали круглой формы диаметром до 40 мм и длиной до 130 мм; заточивать сверла малых диаметров, отвертки, стамески, ножи и другие инструменты; полировать небольшие плоские и круглые металлические и неметаллические детали.

Но диапазон работ, производимых на нем, может быть еще более расширен. Это показал опыт применения станков в конструкторском бюро объединения Саратовнефтегаз. Здесь есть отдел объемного проектирования промышленных предприятий и других объектов: не графическим методом, а при помощи инженерных макетов, выполняемых в определенном масштабе и натуральным величинам. Проектировщикам станок «Умелые руки» тоже очень пригодился.

Модельщики КБ к имеющимся приспособлениям изготовили дополнительные, позволившие сверлить отверстия диаметром до 3 мм в труднодоступных местах, а также выполнять граверные работы, необходимые при создании макетов-проектов. Для этого используется гибкий шланг от бормашины с наконечником для зажима сверл и микрофрез, присоединяемый к станку с помощью детали, показанных на рисунке 1. Все они просты в изготовлении: соединительная втулка, две направляющие и уголок для крепления гибкого шланга. Перечисленные детали делают станок более универсальным.

Предлагаем заводу-изготовителю станков «Умелые руки» рассмотреть усовершенствования рационализаторов нашего конструкторского бюро и включить в комплект изготовленные ими дополнительные детали.

Я. АМИГУТ,
заведующий отделом КБ
объединения Саратовнефтегаз

Дорогие друзья! Наша новая рубрика «Промышленность предлагает — предлагаем промышленности» подсказана вашими письмами.

У многих из вас есть малые или большие усовершенствования различ-

УНИВЕРСАЛ

* * *

Станок «Умелые руки» пользуется доброй известностью у тех, кто любит мастерить. Но число выполняемых операций у него ограничено. Я предлагаю вариант доделки станка, при котором он становится удобным для вертикального сверления (рис. 2).

Ножовкой отрезается часть вала электродвигателя длиной 60 мм. Затем станок включается, и конец вращающегося вала напильником стачивается на конус под сверлильный патрон.

Патрон можно взять от старой ручной дрели. При сверлении в отличие от обычных станков деталь приближается к сверлу. Для этого изготавливается простейший подъемный стол (рис. 3), подаваемый вверх небольшим рычагом.

Опорой станка служит плата, в которой по чертежу сверлятся отверстия для направляющих ножек и подъемного стола. Осевую точку стола на плате легко определить, опуская рабочую часть станка по направляющим до упора сверла в плату.

Все цилиндрические детали делаются на токарном станке; паз в направляющей стола фрезеруется, а в опоре рычага его можно проточить и напильником. Хвостовик подъемного стола притирают к отверстию направляющей втулки и периодически смазывают.

Тем, кто заинтересуется новыми возможностями, отырывающимися при модернизации станка, хотелось бы предложить подумать над более совершенной конструкцией подъемного стола, которая смогла бы обеспечить закрепление обрабатываемой детали.

В. РАЗАХАТСКИЙ
г. Брест

ной техники — предлагайте их через наш журнал заинтересованным предприятиям, внося свой вклад в выполнение главной задачи новой пятилетки — повышение качества выпускаемой продукции!

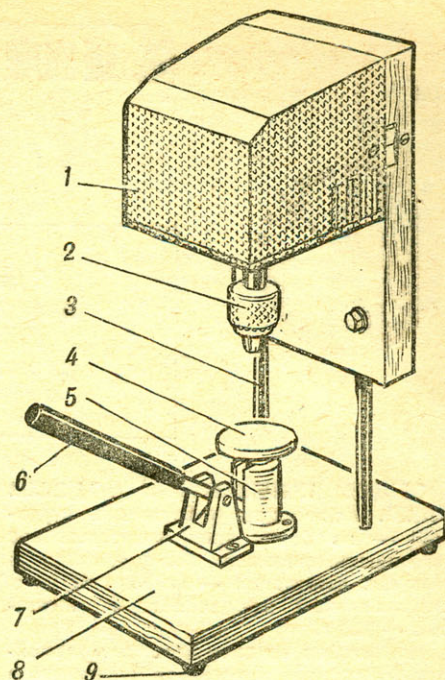
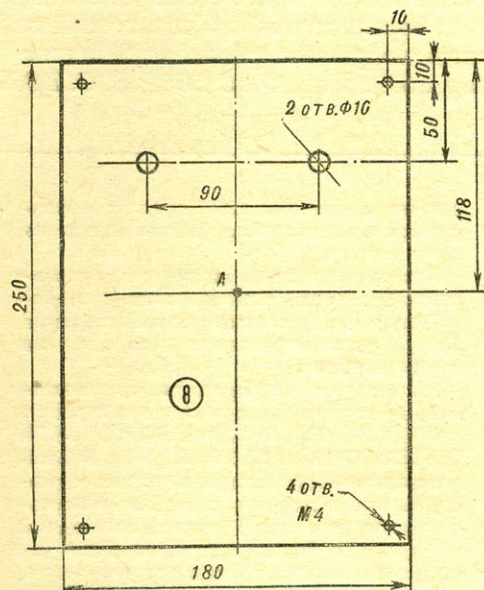


Рис. 2. «Умелые руки» — вертикальный вариант: 1 — станок, 2 — патрон от дрели, 3 — направляющая, 4 — подъемный стол, 5 — направляющая втулка стола, 6 — рычаг, 7 — опора рычага, 8 — плата, 9 — ножка.

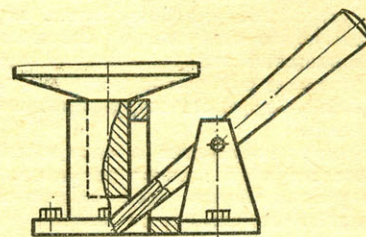
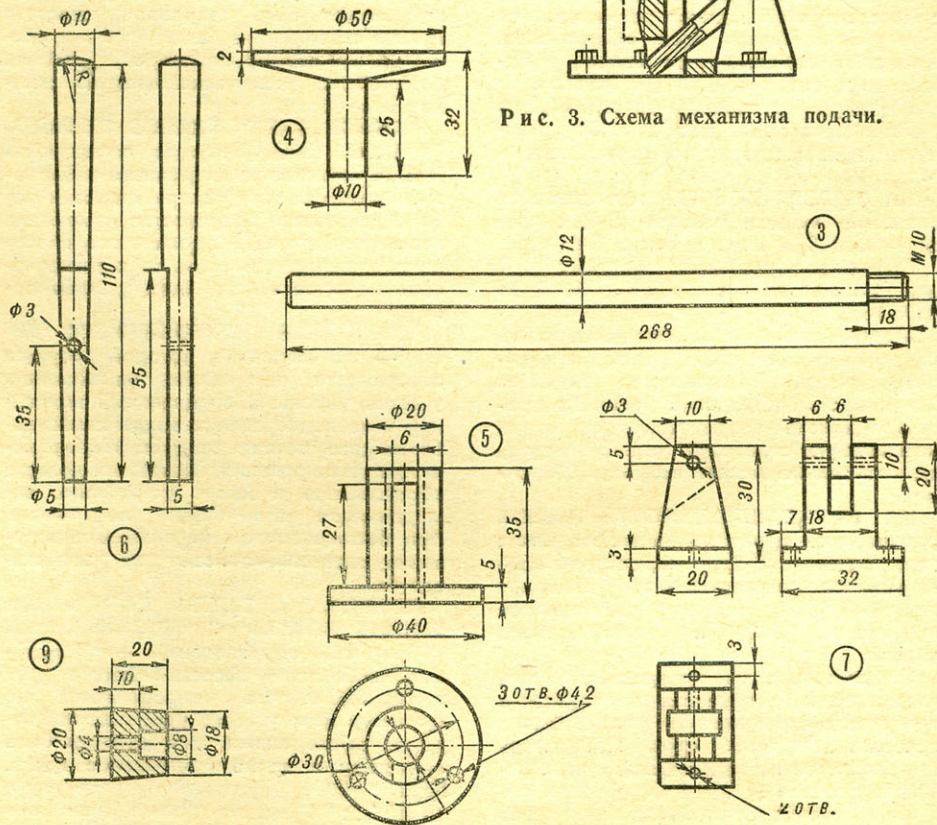


Рис. 3. Схема механизма подачи.





СПОРТИВНЫЙ КОДЕКС РАКЕТОМОДЕЛИСТА

С января 1976 года у нас в стране вступили в силу новые правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту.

Редакция попросила рассказать о них председателя Комитета по ракетному моделизму ФАС СССР В. С. РОЖКОВА.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛЯМ РАКЕТ. Количество работающих ступеней — не более трех, стартовый вес не должен превышать 500 г, суммарный импульс двигателей — не более $80 \text{ н} \cdot \text{с}$, максимальный вес топлива в двигателях — 125 г.

На каждую модель (кроме моделей-копий) должны наноситься буквенные и числовые обозначения высотой не менее 1 см, состоящие из первых букв фамилии и имени спортсмена и порядкового номера, и класс модели.

Любая ступень или отделяющаяся часть конструкции должна иметь устройства, замедляющие ее спуск на землю.

Ступенью считается часть конструкции модели ракеты с двигателем (двигателями), имеющая приспособление или устройство для безопасного спуска на землю, то есть систему спасения.

Запрещается изготавливать из металла головные обтекатели, корпуса, стабилизаторы, наружные остронаправленные элементы.

Личное первенство в определенном классе моделей ракет разыгрывается при участии более трех спортсменов. Каждый участник может заявить в одном виде соревнований две модели.

Как видно из таблицы на стр. 47, все классы делятся на две группы: стартовые на высоту и на время полета.

НА ВЫСОТУ ПОЛЕТА испытываются высотные модели классов S-1, с грузом ФАИ S-2, модели-копии S-5.

Об одноступенчатых моделях S-1 мы рассказали в «М-К» № 2 за 1976 год.

Модели-копии должны копировать какую-либо настоящую ракету или ракету-носитель космического корабля. За точность соблюдения масштаба прототипа и качество изготовления, за так называемую стендовую оценку модель дополнительно может получить 900 очков.

НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА соревнуются одноступенчатые модели с парашютом (S-3); одноступенчатые модели со стримером — так называют ленту — (S-6); модели ракетопланов открытого (S-4) и контейнерного типов.

Соревнования на продолжительность полета по этим правилам проводятся в три тура с ограничением фиксируемого времени в каждом туре. Победитель определяется по наибольшей сумме набранных очков (1 с = 1 очко). Если несколько спортсменов после трех туров наберут максимальное количество оч-

ков, то в дополнительных турах фиксируемое время полета увеличивается на одну минуту.

Новыми классами стали радиоуправляемые модели ракетопланов и модели-копии на точность воспроизведения полета ракеты-прототипа (то есть на реализм полета).

Рассмотрим особенности соревнований в каждом классе моделей ракет.

МОДЕЛИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА С ПАРАШЮТОМ (S-3). В этой категории могут выступать только одноступенчатые модели с любым количеством парашютов. В полете от модели не должны отделяться какие-либо части, кроме пыжа и парашютного чехла.

МОДЕЛИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА СО СТРИМЕРОМ (S-6). Допускаются одноступенчатые модели с одним стримером. Им должна быть полоса из однородного материала (ткань, фольгированная пленка и т. д.) без каких-либо дополнений. Один конец стримера в полете свободный, другой крепится к модели. На одной из узких сторон может быть закреплена жесткая планка сечением не более $2 \times 2 \text{ мм}$. Минимальный размер стримера $50 \times 500 \text{ мм}$. Дальнейшее увеличение идет по соотношению 1:10.

МОДЕЛИ РАКЕТОПЛАНОВ ОТКРЫТОГО ТИПА (S-4). Несущая поверхность (крыло) омывается встречным набегающим потоком воздуха при старте и работе двигателя. Допускается изменение геометрии крыла. Модели этого класса не должны использовать аэродинамическое качество на активном участке полета.

РАКЕТОПЛАН КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА — это модель, у которой несущие поверхности при полете на активном участке убраны в специальный контейнер и не подвергаются воздействию набегающего потока воздуха. Перед началом планирования контейнер должен сбрасываться и иметь устройство, замедляющее его спуск на землю. При беспорядочном падении и пикировании ракетоплана полет не засчитывается.

ВЫСОТНЫЕ МОДЕЛИ (S-1) и НА ВЫСОТУ ПОЛЕТА С ГРУЗОМ ФАИ (S-2). Цель соревнований — достижение наибольшей высоты полета в двух турах. Победитель определяется по лучшему полету. Для удобства наблюдения за моделями они должны быть окрашены в яркие контрастные цвета. Груз ФАИ (сплошной цилиндр, $\varnothing 19,1 \pm 0,1 \text{ мм}$ из свинца или его сплава массой не менее 28,3 г — ун-

ция). Он не должен отделяться от модели в полете или при приземлении.

Полеты этих моделей не засчитываются по следующим причинам:

- не сработала система спасения,
- не произошло загорание последующих ступеней,
- на высоте менее 50 м модель изменила траекторию и полетела горизонтально,
- отделился корпус двигателя, который не является ступенью.

МОДЕЛИ-КОПИИ. В этой категории к соревнованиям допускаются модели, которые являются копиями существовавших или существующих ракет, управляемых снарядов, космических летательных аппаратов и их носителей. Перед полетом модели-копии проходят стендовую оценку, во время которой проверяется масштаб и качество изготовления. Участник должен представить доказательства соответствия модели прототипу, достоверные данные о размерах, окраске оригинала и др. Минимальная информация включает: длину и диаметр прототипа и одну фотографию. Источником могут быть печатные издания (книги, журналы и т. д.).

Категорически запрещается добавлять к модели-копии или снимать с нее между стендовой оценкой и полетом что-либо, кроме двигателей и приспособления для безопасного возвращения. За это участник соревнований дисквалифицируется.

Как было сказано выше, максимально на стендовой оценке можно получить 900 очков. Она ведется следующим образом:

- а) оценка технической документации — не более 50 очков. Принимается во внимание не только количество информации, но и ее качество и достоверность;
- б) точность (масштаб) изготовления — максимум 350 очков (50 — общий вид, 100 — корпус, 100 — носовая часть, 100 — размеры стабилизаторов или эквивалента);
- в) мастерство и качество изготовления — не более 300 очков. При этом оценивается чистота, тщательность исполнения и качество отделки;
- г) степень трудности — максимум 200 очков. При этом учитывается симметрия корпуса, число действующих ступеней модели, сложность окраски и обозначений, подробность исполнения и трудность приспособления к полету. Например: модель ракеты-носителя космического корабля «Союз» при оценке должна иметь преимущество

перед моделью какой-либо метеорологической ракеты. Стендовая оценка копий на высоту и реализм полета проходит одинаково.

МОДЕЛИ-КОПИИ НА ВЫСОТУ ПОЛЕТА (S-5) за летные характеристики могут получить еще 100 очков. А победитель определяется по наибольшей сумме очков, набранных за стендовую оценку, летные характеристики и высоту полета (1 м = 1 очко).

МОДЕЛИ-КОПИИ НА РЕАЛИЗМ ПОЛЕТА (S-7). Это совершенно новый класс в нашем ракетно-космическом моделизме. Цель соревнований — точное воспроизведение полета ракеты прототипа: старт, работа ступеней, ускорителей и т. д.

Так как раньше у нас в стране не проводились крупные соревнования по таким моделям, за исключением Московских областных, поясним, как происходит оценка летных качеств этого класса.

Старт. Если работают все двигатели первой ступени — максимум 100 очков; работают не все двигатели первой ступени — не более 50 очков. 100 очков может быть присуждено за реализм взлета модели. При этом учитывается плавный старт с последующим ускорением моделей ракетносителей косми-

ческих кораблей, спутников и автоматических станций, стратегических и глобальных ракет; резкий старт ЗУРСов, ЗУРов и антиракет.

Полет. Расстыковка ступеней должна проходить в той последовательности и в тех местах, как у ракеты-прототипа (причем это необходимо доказать документально). Иной раз можно наблюдать такую картину: представлено несколько моделей-копий одного прототипа, а деление ступеней у каждой выполнено по-разному. За отделение первой ступени — максимум 150 очков. За работу всех двигателей второй ступени — 50 очков. Если работают не все двигатели второй ступени — 10 очков. Отделение второй ступени и полет с работающим двигателем третьей ступени оцениваются в 150 очков.

Безаварийность при посадке. Переход модели на парашютный спуск — не более 50 очков. При этом оценивается плавность выхода парашюта, его наполнение воздухом, применение предохраняющих чехлов и вытяжных парашютов. Приземление первой ступени — максимум 100 очков, второй — 75, третьей — 50. Основной критерий оценки — отсутствие поломок и повреждений модели. Приземление отделимо спускаемого аппарата космического корабля или автоматической стан-

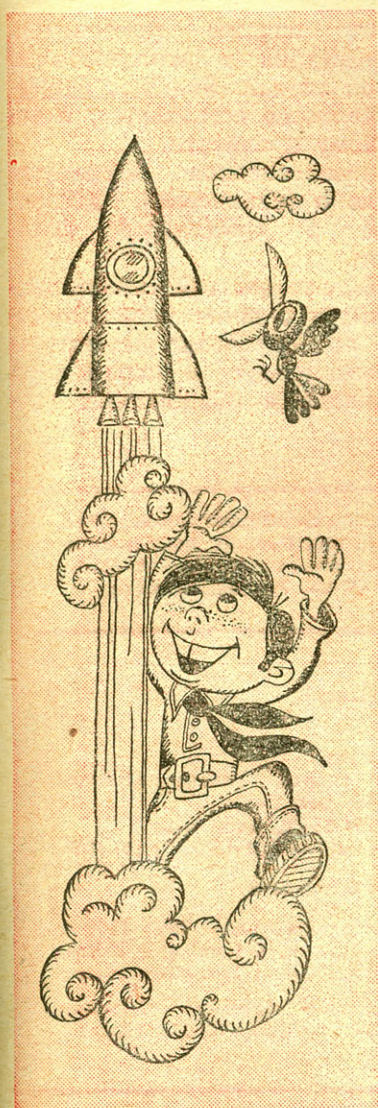
ции — максимум 75 очков. Всего за летные качества можно получить 900 очков.

Победитель определяется по наибольшей сумме очков за стендовую оценку и летные качества, с учетом выполнения зачетного полета.

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ РАКЕТОПЛАНОВ (S-8). В этом классе допускаются модели любых конструкций. Цель соревнований — достижение наибольшего времени планирования с выполнением фигур пилотажа. Участник имеет право на два официальных полета, на активном участке которых ракетоплан не должен использовать аэродинамическое качество несущих поверхностей.

Оценка полета. Каждая секунда нахождения модели в воздухе оценивается в одно очко. Разворот вправо или влево на 180° — 10 очков. За каждую фигуру пилотажа — 20 очков (порядок выполнения фигур выбирает спортсмен). Посадка модели в круг радиусом 25 м — 10 очков. Каждый 1 м от кромки этого круга к центру оценивается в 10 очков. При посадке модели за пределами круга полет аннулируется, участник получает ноль очков.

Победителем объявляется тот, кто набрал наибольшее количество очков в одном из двух полетов.



Категория модели	Класс по ФАИ	Ограничения по суммарному импульсу, н·с	Допустимая масса модели, г	Ограничение времени полета в туре, с
1. На высоту полета	S-1-A	0,0 — 5,00	60	
	S-1-B	5,01—10,00	120	
	S-1-C	10,01—40,00	240	
	S-1-D	40,01—80,00	500	
2. На высоту с одним грузом	S-2-A	0,0 —10,00	90	
3. На продолжительность полета на парашюте	S-3-A	0,0 — 2,50	100	240
	S-3-B	2,51— 5,00	100	360
	S-3-C	5,01—10,00	200	480
	S-3-D	10,01—20,00	500	600
4. Модели ракетопланов открытого типа	S-4-A	0,0 — 2,50	60	120
	S-4-B	2,51— 5,00	90	180
	S-4-C	5,01—10,00	120	240
	S-4-D	10,01—40,00	240	300
	S-4-E	40,01—80,00	500	300
5. Модели-копии на высоту полета	S-5-A	0,0 — 2,50	60	
	S-5-B	2,51— 5,00	90	
	S-5-C	5,01—10,00	120	
	S-5-D	10,01—40,00	240	
	S-5-E	40,01—80,00	500	
6. На продолжительность полета со стримером (лентой)	S-6-A	0,0 — 2,50	100	120
	S-6-B	2,51— 5,00	100	180
	S-6-C	5,01—10,00	200	240
	S-6-D	10,01—20,00	500	300
7. Модель-копия на реализм полета	S-7-A	0,0 —80,00	500	
8. Радиоуправляемый ракетоплан	S-8-A	0,0 —80,00	500	
9. Ракетоплан контейнерного типа		5,01—10,00	120	240

Решения XXV съезда КПСС — в жизни	
А. ПРОХОРОВ. Надежный фундамент прогресса	1
В ДНХ — школа новаторства	
Сушка... магнитом	3
В. ТАМБОВЦЕВ. Вездеход строят мальчишки	6
А. НАЛИМОВ, Е. СТЕПАНЕНКО. Транспорт для лесника	7
Общественное КБ «М-К»	
И. ЮВЕНАЛЬЕВ. Мотонарты меняют «обувь»	14
Знаменитые автомобили	
Л. ШУГУРОВ. Послевоенный перенец	17
На земле, в небесах и на море	
В. КОСТЫЧЕВ. Флагман ледокольного флота	21
Ю. ЗАСЫПКИН. Все началось с планера	24
Е. МАТЫСИК. По проекту Фридриха Цандера	26
Советы моделисту	
Атлас профилей	31
Техника на марках	32
Морская коллекция «М-К»	33
Радиоуправление моделями	
В. ТКАЧУК. Осторожно, помехи!	34
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	36
Техника оживших звуков	
В. СКЛЯРОВ. Стереотелефоны	37
Сделайте в школе	
Б. ПОРТНОЙ, Н. ПОНОМАРЕВ. Вызываю 9-й «А»	39
Радиосправочная служба «М-К»	42
Мастер на все руки	43
Промышленность предлагает — предлагаем промышленности	
Настольный универсал	44
Спорт	46



ЛЮБИТЕЛЯМ И ПРОФЕССИОНАЛАМ

принесет большую пользу новая книжка известного популяризатора фотографии Д. З. Бунимовича¹, выпущенная издательством «Искусство».

Без преувеличения можно сказать, что нет сегодня таких областей человеческой деятельности, где бы не применялась фотография.

Без фотографии ныне не обходится наука — с ее помощью исследуется космос, изучаются глубины морей и океанов, ядерные реакции и многие химические и физические процессы. Ни один вид изобразительного

¹ Д. Бунимович. Краткий курс фотографии. М., «Искусство», 1975.

искусства не располагает таким широким арсеналом технических средств и не требует от художника столь обширных технических знаний.

Вот почему так велик интерес читателей к любой новой книге, посвященной вопросам фотографии.

Именно этим потребностям многомиллионной армии любителей и профессионалов отвечает «Краткий курс фотографии». Он знакомит читателей с современными техническими средствами «письма светом». В популярной форме в книге изложены физико-химические основы процессов съемки, проявления и печати. Автор подробно рассказывает о конструктивных особенностях современных объективов и принципах изготовления фотооптики, описывает выпускаемую в СССР фотоаппаратуру. На страницах книги излагаются главные приемы фотосъемки, экспозиции и использования сменной оптики. Большое внимание уделяется негативному и позитивному процессам.

Ценные сведения содержатся в главе о технической, декоративной и прикладной фотографии.

Любители цветной съемки также найдут в книге полезные советы по обработке отечественных негативных и позитивных материалов и обращаемых пленок.

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Транспорт для лесника. Рис. Б. Каплуенко; 2-я стр. — Пятилетка на марше. Фото Ю. Егорова, монтаж М. Каширина; 3-я стр. — Фотоаппарат. Монтаж М. Симакова; 4-я стр. — Выставка НТТМ Подмосковья. Фоторепортаж А. Королева.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Мотонарты меняют «обувь». Рис. М. Соркина; 2-я стр. — ЗИС-110. Рис. Ю. Долматовского; 3-я стр. — В альбом филателиста. Монтаж Н. Баженовой; Морская коллекция «М-К». Рис. М. Соркина.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), Ю. А. Долматовский, А. А. Дубровский, В. С. Захаров (зав. отделом военно-технических видов спорта), 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, В. Н. Шведов.

Оформление М. С. Каширина

Технический редактор Т. В. Цыкунова

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

251-15-00, доб. 3-53 (для справок).

ОТДЕЛЫ:

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

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 4/II 1976 г. Подп. к печати 23/III 1976 г. А04848. Формат 60 × 90¹/₈. Печ. л. 6 (усл. 6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 529 000 экз. Заказ 235. Цена 25 коп.

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



МОТОВЕЗДЕХОД

Обратите внимание на снимок: мотовездеход Н. Романова из г. Череловца Вологодской области мчится по дну речки. Так же уверенно он движется через торфяные места и густые кустарники. Два ведущих колеса позволяли выручать из беды даже застрявшие автомобили и легкие грузовики.

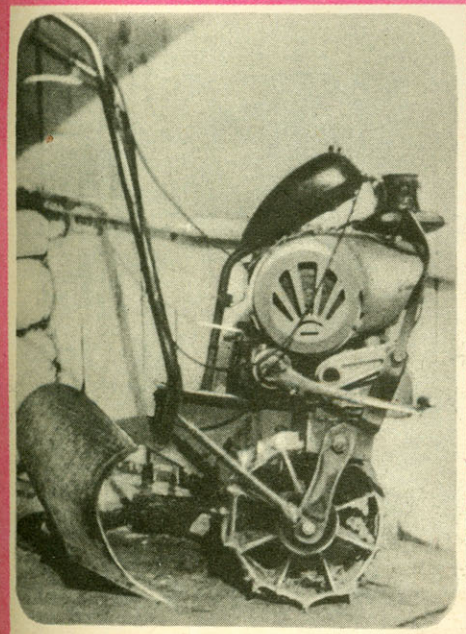
Скорость мотовездехода 45 км/ч, грузоподъемность — 1 т. На шестиместный кузов можно поставить тент.

«Зимой, — пишет Н. Романов, — на задние колеса надеваю гусеницы, а на передние — лыжи. Проходимость мотовездехода становится еще выше: ему не помеха и снежные заносы».



«БРОНЕВИЧОК»

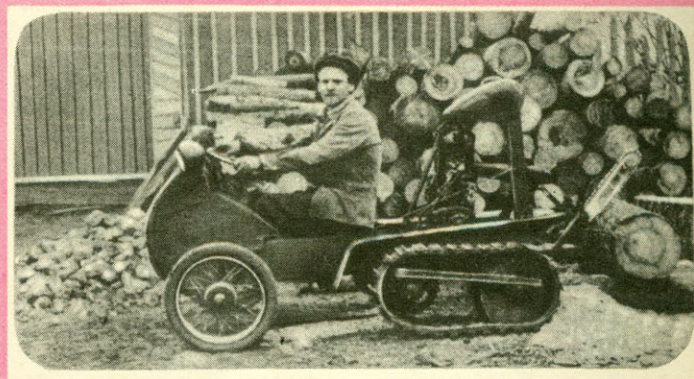
Любопытное название для трактора, не правда ли? «Броневичок» построил всего лишь за месяц Н. Костюк (дер. Турьинские Дворики Калужской обл.). Задний мост взят им от «Москвича-407», муфта сцепления — от пуссача ПД-10, передние колеса — от «газика», задние — от трактора ДТ-20. Трактор снабжен двигателем УД-2. По ровной дороге он способен на крюке перевозить 1 т груза со скоростью свыше 15 км/ч.



МОТОПЛУГ ДЛЯ ОГОРОДА

Этот мотоплуг построен шахтером Н. Мутом из пос. Чегдомыш Бурейнского района Хабаровского края и применяется им на садовом участке уже пять лет. Мотоплуг сконструирован на базе двигателя от мотоцикла К-125. Управление такое же, как и на мотоцикле. Глубина вспашки регулируется; при необходимости можно навесить орудия.

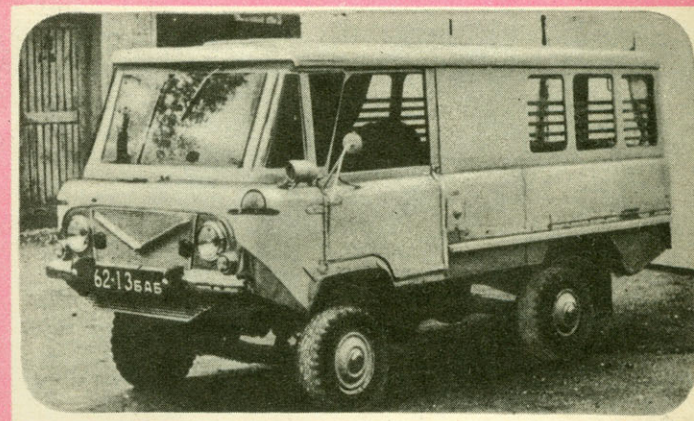
«В нашем населенном пункте, — пишет Н. Мут, — есть уже 9 таких мотоплугов. В частности, его популярность объясняется малым весом (40 кг) и хорошей маневренностью».



ЕДИН В ТРЕХ ЛИЦАХ

Замечательную машину сконструировал житель села Чинчурино Тетюшинского района Татарской АССР А. Аввакумов, инвалид второй группы. Это и вездеход (скорость до 25 км/ч), и пилщик дров (производительность до 20 м³/ч), и довольно мощный тягач (тяговое усилие на крюке превышает 600 кг).

Машина способна пилить деревья и с корня. Автор высказал интересную мысль: а что, если мотонарты типа «Буран» снабдить подобной пилой? Действительно, такие приспособления, возможно, были бы полезны в леспрохозах, на стройках в тайге и т. п.



«МЕЧТА»

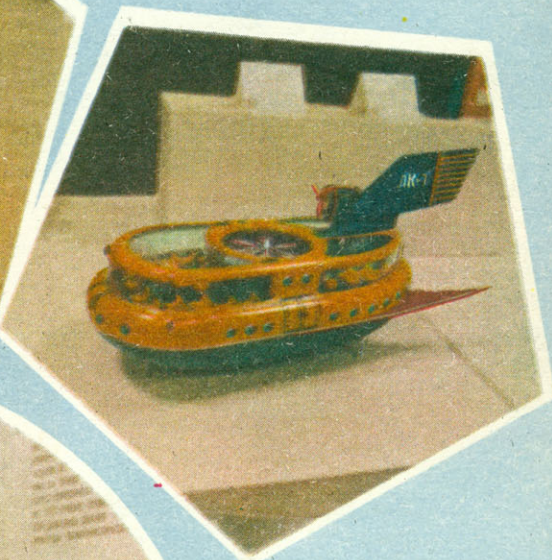
Так назвал свой автомобиль М. Харлов, житель г. Стерлитамака. Он имеет хороший внешний вид, производит впечатление резвого и устойчивого автомобиля.

«Идею создания автомобиля вагонной компоновки подсказали мне публикации в журнале «Моделист-конструктор». Двигатель от мотоцикла М-72 позволяет развивать скорость до 70 км/ч. Быстросъемные браслеты, надеваемые на задние колеса, выносят машину из любой непролазной грязи.

Я еду на ней с семьей на рыбалку, по грибы, совершаю дальние туристские поездки. В кузове всегда под рукой лодка, спальные принадлежности. Словом, «Мечта» оправдывает свое название», — заключает автор.

РЕПОРТАЖ НОМЕРА

Цена 25 коп.
Индекс 70558



Более четырехсот экспонатов, отобранных из многих тысяч конструкций, созданных юными участниками НТТМ Подмосквья, были представлены на выставке, открывшейся в столице в конце декабря. Целый месяц залы Политехнического музея, где разместилась ребячья экспозиция, были переполнены восторженными, доброжелательными и требовательными посетителями.

Об этой выставке, которая была посвящена XXV съезду КПСС, — наш фоторепортаж.



НА СНИМКАХ: вверху — от тудяги портового буксира до современного ракетного крейсера — таков диапазон творчества юных судомodelистов; микромотоцикл с коляской построен в Монино, действующую модель судна на воздушной подушке сконструировал Сергей Колцев из Загорска; в центре — автоматическая спаренная киноустановка — экспонат ГПТУ-67; внизу — радиоуправляемая модель самолета «Дон-Кихот», построенная по чертежам нашего журнала А. Абрамовым и А. Артемьевым (г. Жуковский); автомобиль-карт — работа КЮТА г. Химки.

