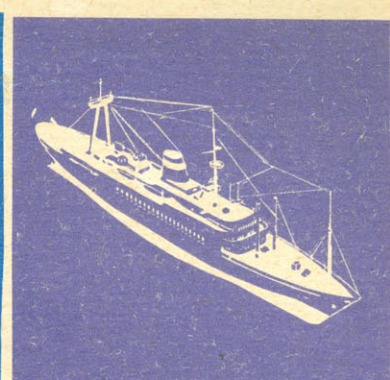
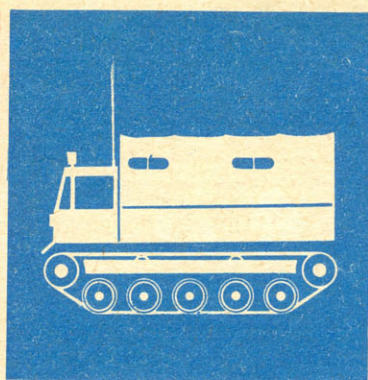
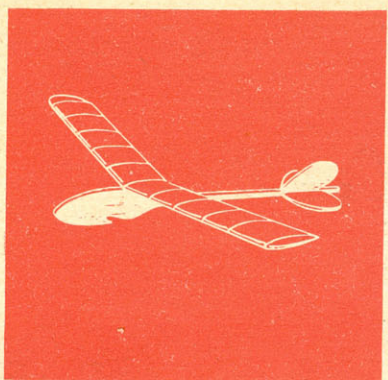


1966

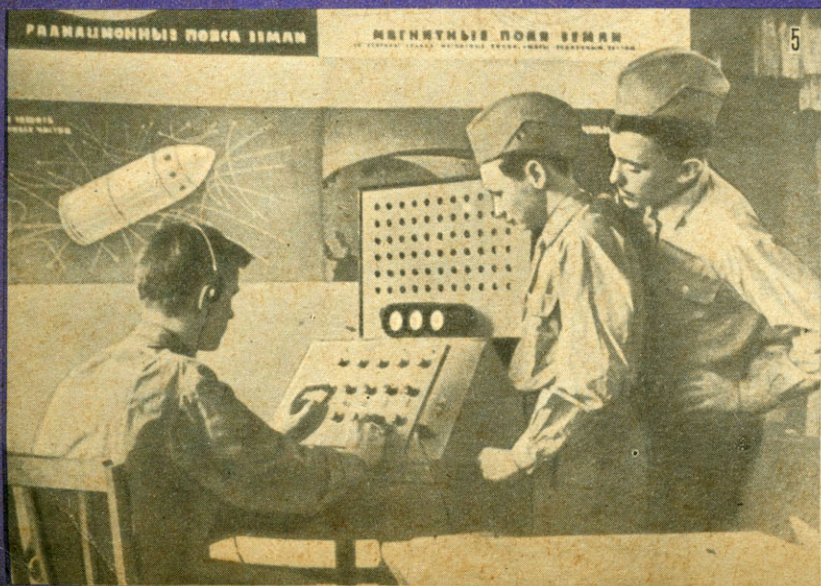
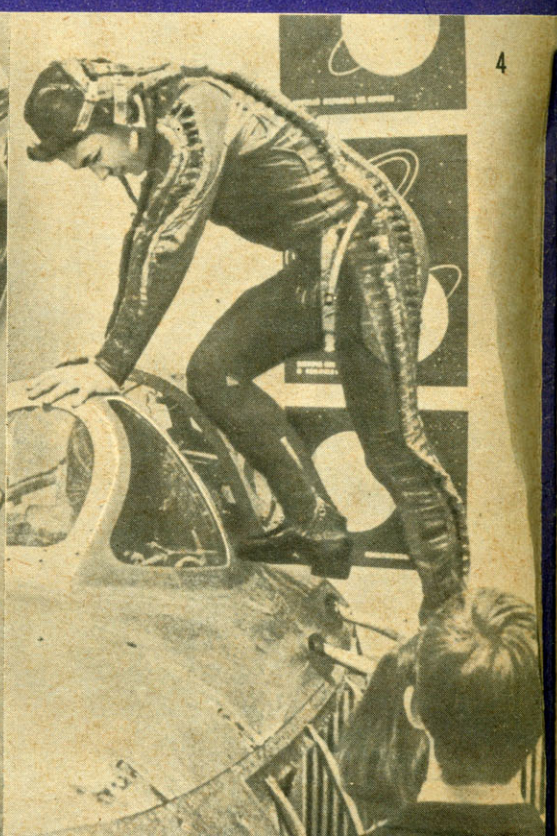
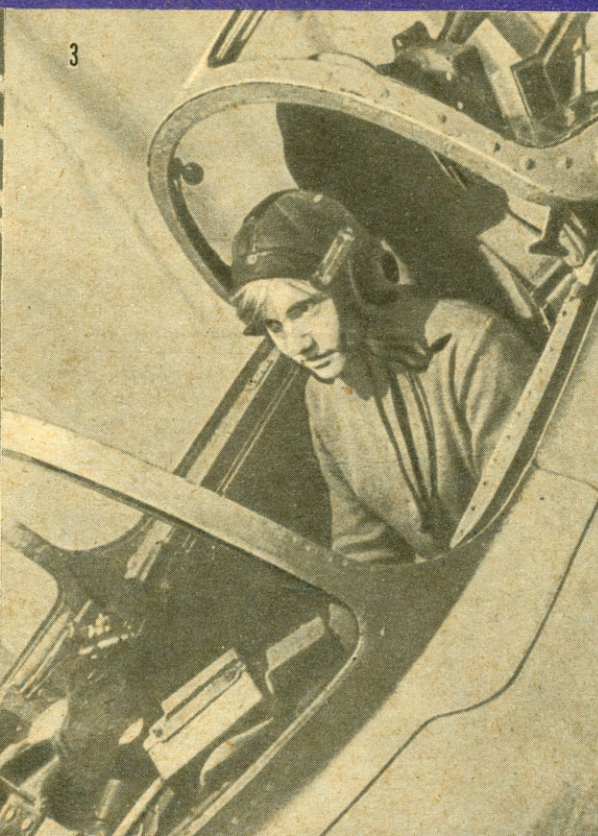


**МОДЕЛИСТ- 11  
КОНСТРУКТОР**



БОЛЕЕ ЧЕТЫРЕХ ЛЕТ СУЩЕСТВУЕТ ПРИ ЛЕНИНГРАДСКОМ ДВОРЦЕ ПИОНЕРОВ И ШКОЛЬНИКОВ «ЮНОШЕСКИЙ КЛУБ КОСМОНАВТИКИ». О ТОМ, ЧЕМ ЗАНИМАЮТСЯ РЕБЯТА, РАССКАЗЫВАЮТ ЭТИ ФОТОГРАФИИ:

1. Рейнское колесо. На нем вырабатывают двигательную координацию, развивают вестибулярный аппарат.
2. Саша Ермаков на одном из снарядов для тренировки космонавтов — осевом колесе.
3. Еще несколько секунд, и Володя Тимошенко почувствует тяжесть перегрузок. Но в перегрузочном костюме не страшно.
4. Лариса Петрова изучает самолетовождение. Разве трудно представить, что ты уже в кабине космического корабля!
5. Занятия на тренажере.
6. В гостях у юных космонавтов Ленинграда почетный член клуба, летчик-космонавт СССР В. Комаров.





# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

Год издания первый



Ноябрь 1966

## В НОМЕРЕ:

● Мальчишки мечтают о звездах	2
● Профессии могучего луча	6
● Гиперболоид своими руками	8
● Сестры «натюш»	10
● Без коробки передач	12
● Новогодние «чудеса»	17
● «Икар-5»	18
● Планер «Воробей»	22
● Число Рейнольдса и его создатель	24
● «Кальмар»	28
● Плавающий институт	31
● Аэросани «Вихрь»	33
● Из биографии радиодеталей	34
● У нас в гостях журнал «Военные знания»	36
● Бесстрашные конструкторы	39
● На трассе в Мустамяз	40
● Победа узбекских моделлистов	41
● Птицы против самолета	42
● «Как защитить транзисторы от пробоя?»	43
● Расчет рулей моделей подводных лодок	44
● Два шага до мечты	48

На первой странице обложки — корабль снежных просторов — аэросани Ка-30. Но придется сделать оговорку: на снимке не настоящая машина, а одна из моделей, без которых не обходятся при создании любой новой конструкции.

## ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

*ДТС: первые шаги  
О чем рассказал робот  
Твой первый приемник  
Автомобиль... в зубчатой рамке  
Спорят асы, соревнуются  
конструкторы  
Велосипед — за 10 секунд  
Из двухместного — в четырехместный*

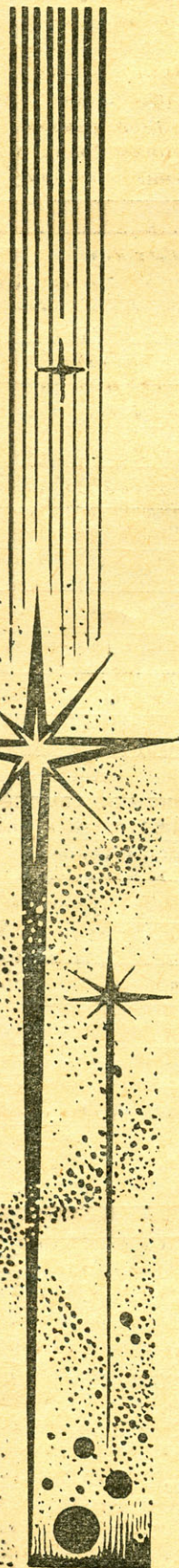




# О звездах

А. БЕЛЯКОВА,  
Ленинград

## Мальчишки мечтают



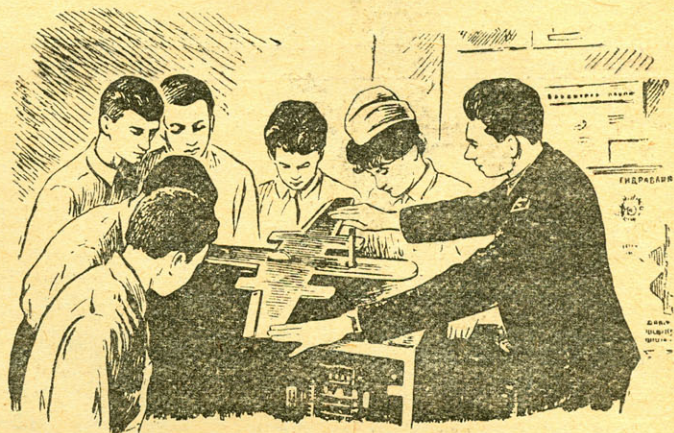
Этим ребятам уже не раз приходилось сидеть в кабине самолета, видеть нервное дрожание стрелок навигационных приборов. Они уже не боятся одиночества сурдокамеры. Они слышали, как свистит за плечами шелковый купол парашюта, и даже испробовали невесомость. И за штурвалом самолета их учили сидеть лучшие асы страны.

Да, они уже выбрали себе дорогу. И пока мальчишки из других городов при каждом запуске космических ракет бегут из дому на космодромы, они прокладывают свой путь в космос, путь гораздо более сложный, но зато верный. Путь в космос ведет через Клуб космонавтики, вот уже четыре с лишним года работающий в городе-герое на Неве...

Когда в октябре 1962 года в Ленинградском дворце пионеров решено было создать Клуб космонавтов, организаторы продумали все до мелочей. Где достать оборудование! Кто будет читать лекции! Кого принимать! Какую программу занятий выбрать! Каково должно быть в ней соотношение теории и практики!

По зернышку, по капельке складывалась материальная основа клуба, называвшаяся громко базой.

Планетарий Дворца пионеров стал «научным» центром клуба. Здесь проводили занятия по астрономии и навигации. Лекторов «вербовали» из



университета, Академии связи, Механического института.

Очень помогли юным космонавтам летчики. В клубе стали преподавать спортсмены ДОСААФ.

Клуб получил во владение для тренировок кабинку самолета и оборудование для радиостанции.

Летная практика организована на базе авиаподразделения. Юные космонавты поселились в пионерском лагере неподалеку от части, в которой служил когда-то летчик-космонавт Г. С. Титов — почетный президент клуба. Здесь знакомились ребята с устрой-

## Клуб смелых и умелых

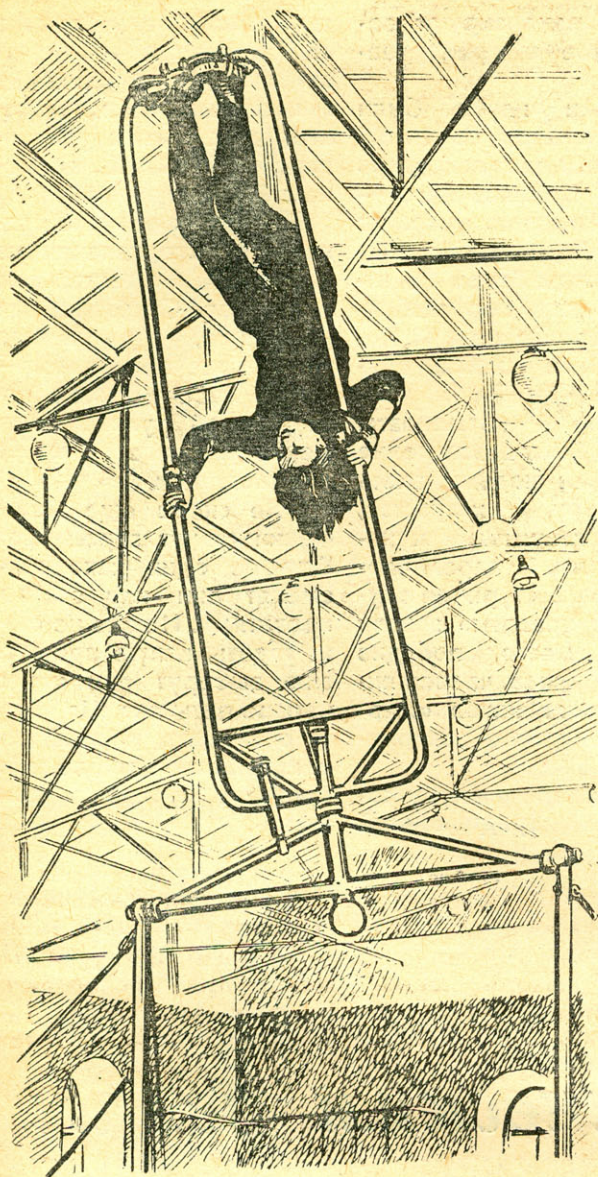
200 юношей и девушек занимаются в Клубе юных космонавтов при ЖЭКе № 10 Свердловского района Москвы. Они собрались сюда из многих районов столицы,

некоторые приехали из Московской области.

Так сильна тяга к звездным полетам.

И мечты о далеких звездах не расходятся с делами. Космонавты упорно занимаются в секциях клуба, изучают радиотехнику, стрелковое дело, тренируются в прыжках с парашютом, на спортивных снарядах. Большое место в подготовке юных космонавтов занимает конструирование радиоприборов, авиационных моделей. И конечно, самое главное, что воспитывают в клубе у юных космонавтов, — это мужество, организованность, чувство товарищества, преданность Родине — без этих качеств нельзя быть космонавтом.





ТРЕНИРОВКИ НА ЛОПИНГЕ.

ством самолета, совершали учебные полеты, во время которых им создавали даже условия невесомости.

Городской комитет ДОСААФ помог наладить занятия по парашютному делу. Те, кому исполнилось семнадцать лет, получили разрешение прыгнуть с самолета, а остальным пришлось пока потренироваться в прыжках с вышки.

Собственно, «космические» тренировки происходили в Институте физкультуры имени Лесгафта. Военно-медицинская академия предоставила для занятий юных космонавтов свои баро- и сурдокамеры. Она же выделила преподавателя по курсу космической медицины.

Вся эта большая и серьезная помощь помогла Ленинградскому клубу космонавтов твердо стать на ноги. За четыре года он сделал два выпуска. Сорок человек прошли здесь полный курс обучения. Нетрудно заметить, что эта сравнительно небольшая цифра вступает в противоречие с тем количеством учеников (100—120 человек), которые каждый год записывались. Отсев в клубе

очень велик. Среди разных причин главная — жесткая программа. Многим, кого привлекала романтическая космическая тематика, совсем не по душе оказалось серьезное изучение физики, астрономии, математики. А преподавание этих дисциплин было поставлено очень солидно. Теорию космического корабля преподавал доцент Механического института С. И. Жигач. Доктор медицинских наук С. Г. Кан прочел юным космонавтам лекцию «О влиянии ускорений на организм человека».

В результате родился план перестройки всей работы клуба. С октября 1966 года это Юношеский клуб космонавтики (а не космонавтов, как он назывался раньше).

По-прежнему занятия рассчитаны на два года. Сначала — общий курс для всех, а затем специализация по следующим направлениям: астрономии, самолетовождению, физике, космосу и космической биологии. Специализация позволит шире удовлетворить запросы ребят и более глубоко и серьезно подготовить их.

## ПЯТЬДЕСЯТ ЛУЧШИХ

Интерес к космосу в нашей стране очень велик. И конечно, все рекорды побивают ребята. Многие школьники хоть сейчас готовы лететь в космос — жаль только, не пускают родители, да еще надо учиться, и хорошо учиться. Этого желают всем мечтающим полететь в космос учащиеся Балашовской двухгодичной школы юных космонавтов. Не случайно в школу из 250 уча-

щихся 8—9-х классов были приняты только 50 лучших, и прежде всего отличники учебы. Для того чтобы изучать аэродинамику, самолетовождение, радиотехнику, нужно отлично знать не только физику, химию, математику, но и успевать по другим предметам, например по физкультуре. В программе всех кружков и клубов юных космонавтов большое место занимает физическая подготовка. Она включает военно-спортивный комплекс, военизированные походы, игры и многое другое. Ведь для того чтобы пройти тренировку в сурдокамере, прыгать с парашютом, управлять самоле-

том, нужно быть и знающим, и сильным, и ловким.

Наверное, следует подумать также над тем, чтобы включить в программу занятий кружков и клубов юных космонавтов также производственную подготовку. В будущем космонавтам придется на околоземных орбитах собирать космические корабли для полетов к другим мирам, а для этого они должны обладать знаниями и умением конструкторов, слесарей-монтажников, электросварщиков, операторов, ремонтников. Эти умения и знания не только дополняют программу, но и не повредят ребятам в земных делах.



Совет клуба предложил по-другому провести и новый набор. Была организована «приемная комиссия» из выпускников. Члены клуба пошли в ленинградские школы, чтобы побеседовать с ребятами из 8-х классов, выявить их склонности. А потом уже пригласили их записываться в клуб космонавтов.

Для новичков были прочитаны лекции «Человек в космическом полете», «Связь с внеземными цивилизациями». Дали каждому на лето задание: прочесть литературу о космосе, выбрать для себя направление.

Осенью провели массовый набор в клуб, отдавая предпочтение тем, кто лучше подготовился.

Такие меры позволили проводить занятия на более высоком уровне.

Юношеский клуб не дублирует ни одно учебное заведение. У него свои особенности. Члены клуба, например, проводят большую массовую работу среди школьников города. Они организуют по дружинам, носящим имена космонавтов, конкурсы, соревнования. Игра «Космос-66», в которой участвовали члены школьных кружков юных космонавтов, собрала большое число участников.

Ребята из клуба космонавтов выступают с лекциями о проблемах космоса в школах, в пионерских лагерях. Например, Коля Лазарев подготовил лекцию на тему «Реактивные аппараты в освоении космического пространства». Причем, прежде чем дать разрешение на такие выступления, лекцию придирчиво разби-

рают и рецензируют совет клуба и преподаватели.

Гостями клуба были космонавты Г. С. Титов, В. М. Комаров, секретарь К. Э. Циолковского — Г. И. Солодков, участник штурма Зимнего Н. П. Ядров, трижды Герой Советского Союза, прославленный советский ас А. И. Покрышкин и многие другие.

Юные космонавты должны быть всесторонне развитыми людьми, знать литературу, искусство, быть остроумными и находчивыми. Недаром члены клуба в «Турнире эрудиции и красоты» заняли первое место, победив юных моряков, членов литературного клуба «Держание» и других соперников.

15 октября в клубе состоялся традиционный

праздник. В этот день в семью юных космонавтов влились новые члены, а выпускникам были торжественно вручены удостоверения «Юный космонавт 3-го разряда».

Каждый год в клуб приходят ребята, увлеченные космосом, мечтающие о звездах. Сохранить это увлечение, сделать его жизненным призванием — такую задачу ставят перед собой руководители Ленинградского клуба космонавтики.

...Не скоро еще мальчишки станут взрослыми. Еще не один календарь сменят они над своими кроватями. И пока не стоит гадать, какую профессию выберут они через четыре-пять лет. Но мечту о звездах, о большом и крылатом подвиге они пронесут через всю жизнь.

## От мечты —

## к практическим делам

Сейчас их зовут космонавтами. И оглядываются, когда встречаются на улице, — они такие заметные: в пилотках и зеленых рубашках с погонями. Да, они стали очень знаменитыми — ребята из Фрунзенского клуба юных космонавтов.

Но всего два года назад у них не было ни этой формы, ни славы. Они встречались на перекрестке двух улиц и сидели под деревьями. А прохожие считали их чудаками или, прислушавшись к разговору, мечтателями.

Марат Исаев, организатор клуба, объявил, что каждому члену клуба надо обязательно быть фантазером. Без этого нельзя лететь в космос, без мечты вообще нельзя стать ни ученым, ни космонавтом. И вот ребята, которых соединила и собрала на

перекрестке мечта о полетах в космос, сидели и фантазировали. Об искусственном солнце над городом Фрунзе, об электростанции на Меркурии. Чем смелее идея, тем интереснее.

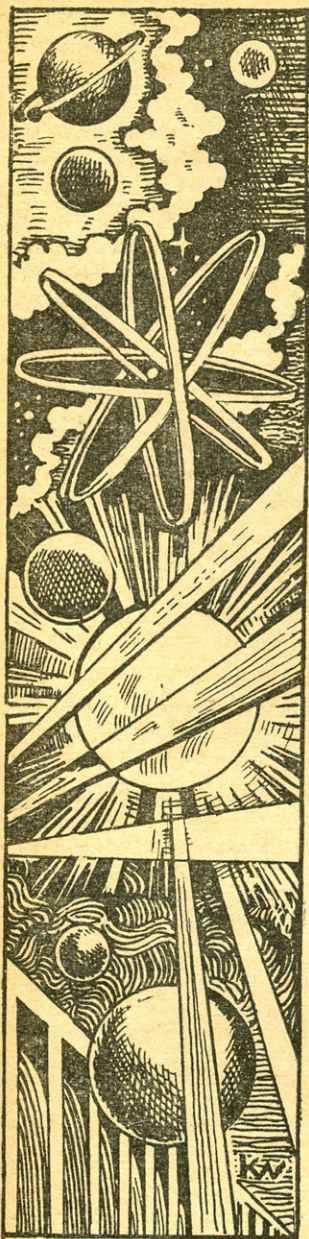
А еще они занимались тренировками, обычными спортивными тренировками — ведь космонавт должен быть физически крепким. Они собирались каждое утро на перекрестке и делали физзарядку. В любую погоду, зимой и летом. А вечером — кросс, прыжки, спортивные игры.

Потом, когда появилось помещение, они приступили к систематическим учебным занятиям. Купили телескоп и стали наблюдать за звездами, за Луной. Марат договорился с пунктом слежения за спутниками, и ребята целый год наблюдали за не-

бом. Они находили там светящиеся точки, определяли их скорость, координаты и сообщали это ученым.

Разрастался клуб, рождались новые темы исследований. Чтобы удобно было заниматься, разбили на взводы и отделения и составили расписание занятий для каждого взвода. Вот названия предметов, которые вошли в расписание: радиотехника, физвоспитание, аэродинамика, авиационная астрономия, тактическая подготовка. А чтобы занятия проходили организованно, выучили строевой устав и изо всех сил старались соблюдать его. Они рады были, что, организовав клуб своими силами и наладив его четкую работу, сумели от мечты о полетах в космос перейти к практическим делам.





Кто из ребят  
не мечтает о космосе  
и о море?  
Кто не грезит стать  
первопроходцем  
или первооткрывателем  
неизведанных миров?

Таких ребят  
в нашей стране очень  
много.

Но  
не все они знают,  
с чего надо начинать,  
как подступиться  
к сложным  
наукам и машинам,  
как и где  
надо готовить  
себя к этому.

Ответ  
на эти и другие  
вопросы  
юным космонавтам  
и техникам,  
юным летчикам  
и радистам,  
юным морякам  
и автомобилистам  
дает постановление  
Центрального  
Комитета ВЛКСМ

### „О юношеских военно- патриотических школах“.

В нем, в частности,  
говорится:

Рекомендовать обкомам, крайкомам, ЦК ЛКСМ союзных республик совместно с комсомольскими организациями воинских частей и училищ, организациями ДОСААФ, подразделениями гражданской авиации, отделами народного образования создать широкую сеть юношеских военно-патриотических школ.

\* \* \*

Утверждено Примерное положение для таких школ, которое является основой для их создания, организации и ведения учебного процесса.

Согласно этому Положению юношеские военно-патриотические школы должны создаваться при военных училищах, воинских частях, учебных организациях ДОСААФ, училищах и подразделениях гражданской авиации, речных, морских, авиационных портах и отрядах. Подобные школы являются внешкольными учебными заве-

дениями и комплектуются на добровольных началах из числа учащихся старших классов общеобразовательных школ, училищ профтехобразования, рабочей и сельской молодежи.

Обучение в школах бесплатное. Оно осуществляется на общественных началах офицерами в отставке и запасе, военнослужащими, курсантами военных училищ, инструкторами и преподавателями учебных организаций ДОСААФ, личным составом училищ и подразделений гражданской авиации, речных, морских, авиационных портов и отрядов.

Для руководства работой юношеской военно-патриотической школы решением горкома или обкома комсомола, а также приказом командира воинской части или другой организации, совместно с которой она создается, утверждается совет в составе: начальника школы, представителя горкома или обкома комсомола, руководителей групп (преподавателей), секретаря неуставной комсомольской организации, старшин курсов, командиров взводов и председателя родительского комитета.

Для обсуждения и решения основных вопросов учебы и воспитания в школе периодически проводятся методические совещания, в работе которых должны принимать участие командование и преподавательский состав школы, работники комитетов комсомола, отделов народного образования, директора общеобразовательных школ, председатели родительских советов.

Учащиеся юношеских военно-патриотических школ имеют право посещать воинские части, военно-учебные заведения, учебные организации ДОСААФ, авиационные, морские и речные порты и отряды, при которых созданы эти школы, а также носить установленные в этих школах знаки различия и форму одежды.

В летнее время для учащихся школ организуются военно-спортивные лагеря на средства профсоюзных организаций, отделов народного образования и здравоохранения, а также предприятий при участии тех военных и гражданских организаций, совместно с которыми они созданы.

\* \* \*

Своим решением ЦК ВЛКСМ разрешил обкомам, крайкомам комсомола и ЦК ЛКСМ союзных республик для нужд военно-патриотических школ израсходовать часть привлеченных средств на приобретение культурного и спортивного инвентаря, на проведение культурно-массовой и спортивной работы.

Этим же решением для школ, добившихся лучших показателей в военно-патриотическом воспитании учащихся и их профессиональной ориентации, учреждено переходящее Красное знамя ЦК ВЛКСМ. Награждение им лучшей школы будет производиться ежегодно в канун Дня Победы.



# ПРОФЕССИИ МОГУЧЕГО ЛУЧА

Лазер по праву называют одним из чудес XX века. Пожалуй, ни одна научная идея не волновала так человеческое воображение. О могучем луче, который легко разрезает большие корабли, разрушает броню, плавит земную твердь, написано свыше двухсот объемистых литературных произведений!

Этой библиотеке фантастики довольно долго противостояла одна маленькая научная статья, обосновавшая возможность создания удивительного гиперболюида. Правда, под ней стояла подпись великого Эйнштейна, и все же чудесный луч долго не давался в руки. Идею Эйнштейна разработал в 1954 году советский ученый В. А. Фабрикант, а спустя пять лет наши физики Н. Г. Басов и А. М. Прохоров сконструировали первый квантовый генератор. В сущности, это самый обычный свет, но с необычными свойствами. Какими же? Давайте рассмотрим его особенности.

Как известно, свет рождается в атомах. Каждая крохотная частичка вещества может стать «микрофонарином», если дать ей лишнюю порцию (квант) энергии. Перенасыщенный зарядом атом стремится избавиться от «нагрузки» — выбросить квант света. Простейший способ возбуждения атомов — нагревание. При горении спички или нити в лампе накаливания атомы, получая тепловую энергию, непрерывно отдают ее в виде фотонов. То же самое происходит, если возбуждать атомы с помощью света.

В обычных условиях фотоны «разбегаются» в разные стороны. Как же спрессовать их в единый цельный луч?

Эйнштейн обратил внимание на то, что возбужденные атомы могут не сразу отдавать полученную ими энергию. Они держат кванты, как держит в руках мяч баскетболист, прикидывая, какому игроку его передать. А что, если ударить по этому мячу другим мячом? Оба они полетят в одну сторону. То же самое произойдет и с квантом света. Атом может отдавать порцию света не только по собственной инициативе, но и «по принуждению», если в него ударит другой фотон. В этом случае создается направленное движение световых квантов — так называемое индуцированное излучение. Интересно, что оно вызывается световой волной, пришедшей со сто-

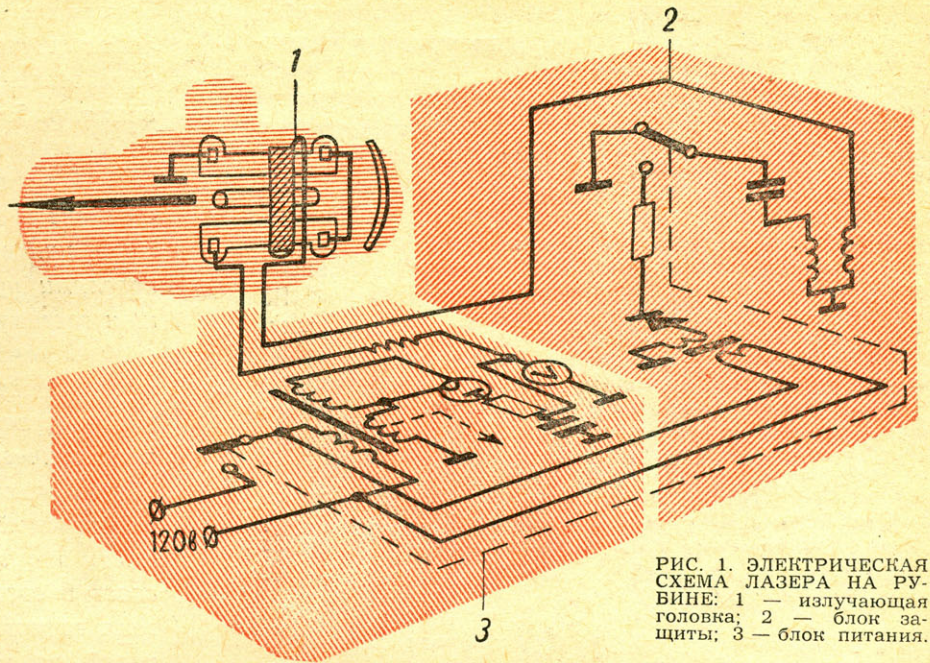


РИС. 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛАЗЕРА НА РУБИНЕ: 1 — излучающая головка; 2 — блок защиты; 3 — блок питания.

роны. Поэтому кванты движутся «в ногу», согласованно... Ну, скажем, как весла в академической шлюпке. Понятно, что сила квантов намного возрастет.

Как ни парадоксально, создатель этой идеи чуть не стал и ее могильщиком. Все это вряд ли можно осуществить, говорил Эйнштейн. Необходимо активизировать большинство атомов, но попробуй это сделать, если они стремятся избавиться от «нагрузки» и перейти в спокойное состояние! При «штиле» фотон — инициатор лавины — просто поглощается массой вещества.

Выход нашли Н. Г. Басов и А. М. Прохоров. Ученые предложили облучать предмет не простым светом, а тем, к которому он имеет предпочтение. Рубин, например, светится розово-красными лучами. Это значит,

что зеленую часть светового спектра кристалл жадно поглощает. Отлично! Будем облучать его импульсной лампой, наполненной ксеноном. Эта лампа дает чрезвычайно мощный свет с преобладанием зеленого. Чтобы кристалл равномерно облучался, лампу изготовили в виде спиральной трубки вроде тех, что применяются для неоновых реклам. А все вместе поместили в цилиндрический кожух с полированными стеклянными стенками. Потом лампу включили. И рубин... не засветился. Оказалось, что рожденный в нем поток фотонов был слишком слабым, чтобы дать устойчивый луч вне кристалла. Как же усилить его? Ученые нашли остроумный способ. Они посеребрили плоские концы рубинового стержня: с одного торца сделали плотное зеркальце, с другого — полупрозрачное.

Теперь в приборе, который получил имя лазер, происходило вот что. При вспышке ксеноновой лампы возбуждались атомы хрома в рубине. Вот один из них выбросил красный фотон в соседний, тот еще в один и так дальше. Долетев до торцового зеркальца, фотоны отразились, полетели обратно, выбивая все новые и новые кванты. Лавина нарастала. Мощь луча усилилась настолько, что свет «пробил» полупрозрачный слой серебра и вырвался из лазера тонкой и мощной световой иглой.

Так был получен впервые удивительный луч, много лет волновавший воображение писателей.

Уже сама геометрия светового пучка — «спрессованность» и параллельность лучей — открывает необъятные возможности его применения. Световая волна бьет на сотни тысяч километров, почти не рассеиваясь и не расходясь. Благодаря узкой направленности луча для передачи сигнала на большое расстояние требуется в сотни тысяч раз меньше энергии, чем для связи на радиоволнах. Чтобы послать сигнал на Марс,

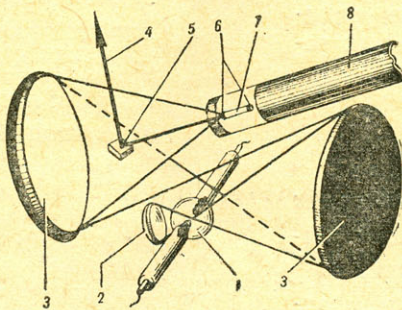


РИС. 2. СХЕМА РУБИНО-САПФИРОВОГО ЛАЗЕРА: 1 — лампа; 2 — сферический рефлектор; 3 — сферическое зеркало; 4 — излучение генератора; 5 — зеркало для вывода излучения; 6 — резонаторное зеркало; 7 — кристалл; 8 — сосуд Дьюара (устройство для охлаждения).



например, будет достаточно лазера с выходной мощностью 1 вт.

Но дело не только в мощности. Световой луч имеет гораздо большую частоту колебаний, чем радиоволны, а следовательно, и огромную емкость канала. В одном лазерном луче вмещаются миллионы каналов релейной связи и телевидения. Это тем более важно, что арсенал радиоволн иссякает, а эфир уже стал похож на перенаселенную коммунальную квартиру. Интересно, что возмущения на Солнце, влияющие на радиосвязь, не действуют на световой луч. Поэтому можно смело сказать, что лазерная молния — главный нерв связи ближайшего будущего. С лазерами связана и надежда на передачу энергии без проводов.

Квантовые излучения осваивают все новые и новые профессии. Однажды «спрессованный» луч направили на алмаз. Кристалл, никогда и

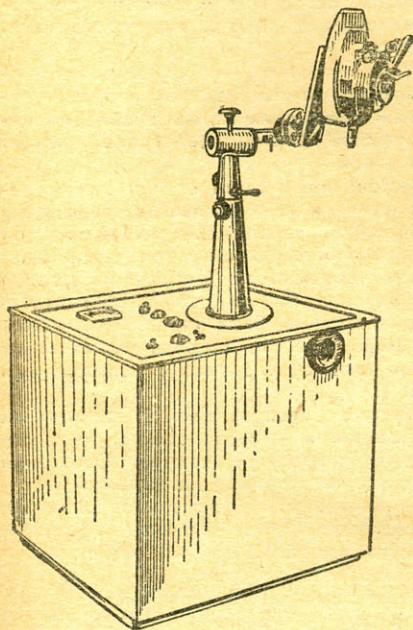


РИС. 3. ЛАЗЕРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ.

никому не уступавший в твердости, сопротивлялся на этот раз тысячные доли секунды. Лазеры послужат отличным инструментом и для обработки металлов, различных тугоплавких материалов. Ими можно пробивать отверстия большой точности, резать, плавить. Недавние эксперименты показали, что лазерный луч без труда сваривает даже кирпичи.

В последнее время сделаны попытки применить квантовые генераторы в медицине. Один из тяжелых недугов — отслоение сетчатки глаза, приводящее к слепоте. Раньше даже для частичного возвращения зрения на сетчатку путем сложной и рискованной операции приходилось накладывать много швов. Световой луч в течение тысячной доли секунды накрепко приваривает отставшую сетчатку.

Лазеры могут заменить и медицинские инструменты. Квантовый

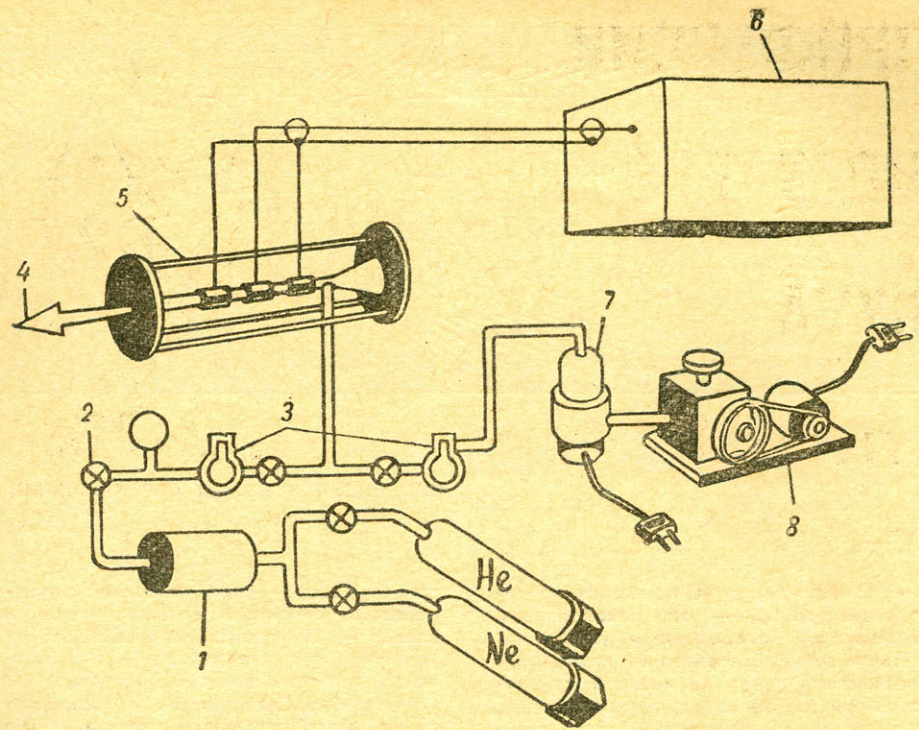


РИС. 4. СХЕМА ГАЗОВОГО ЛАЗЕРА НА ГЕЛИИ И НЕОНЕ: 1 — смеситель; 2 — вентиль; 3 — азотные ловушки; 4 — луч; 5 — излучающая головка; 6 — ВЧ-генератор; 7 — диффузионный насос; 8 — вакуумный насос.

скальпель рассекает ткань и одновременно прижигает сделанные разрезы, останавливая кровотечение.

А как нужны эти чудесные приборы инженерам и строителям! До сих пор они имели дело с воображаемыми линиями зрения, проходящими через теодолиты и нивелиры. А лазерный луч дает реальную прямую, линяющую пространство. По этой прямой можно выравнивать бетонные дорожки аэродромов, выверять

электрические сигналы заменить световыми, то быстродействие машины возрастет в тысячу раз!

Лазеры непрерывно совершенствуются. Уже созданы модели, у которых вместо рубина установлено особое стекло. Это позволяет придавать гиперболоидам различную форму. Кроме того, из стеклянного волокна легче отводить тепло. Уже действуют конструкции из пластмассы, из полупроводниковых материалов.

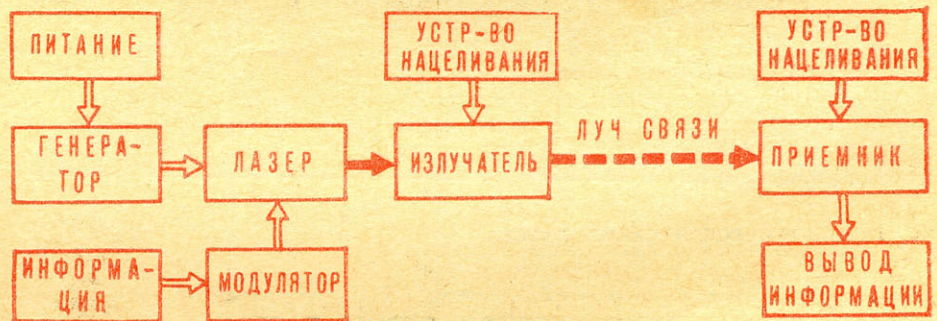


РИС. 5. ОБОБЩЕННАЯ БЛОК-СХЕМА ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ.

каркасы многоэтажных зданий, вести шахты и буровые скважины.

Лучевая прямая может служить не только линейкой, но и рулеткой. Лазер улавливает световое эхо и измеряет расстояние между объектами.

А вот еще одна оригинальная профессия луча. Иностранцы сделали любопытный подсчет. Если в вычислительной машине

Появились замечательные газовые лазеры. Они обладают целым рядом преимуществ перед кристаллическими. Рубиновые дают кратковременные вспышки-импульсы, а газовые позволяют получить очень узкую полосу непрерывного излучения.

Это лишь первые шаги великого младенца.

Москва

Б. ЮРЬЕВ



# ГИПЕРБОЛОИД СВОИМИ РУКАМИ

(СМ. РИСУНОК НА 4-й СТР. ОБЛОЖКИ)

«Первый удар луча пришелся по заводской трубе, — она заколебалась, надломилась посередине и упала...

Почти сейчас же влево от трубы поднялся столб пара над крышей длинного здания, порозовел, перемешался с черным дымом. Еще левей стоял пятиэтажный корпус. Внезапно все окна его

погасли, сверху вниз по всему фасаду побегал огненный зигзаг, и еще, и еще...» — так представлял себе работу удивительного генератора — гиперболоида писатель Алексей Толстой.

Ребята из Свердловска не обладают столь могущественным лучом. Но модель лазера, которую они сумели

сделать, остроумно и наглядно воссоздает картину работы квантового генератора.

Идея проста — спиралеобразный имитатор лампы накачки излучает зеленый свет, а имитатор рубина цилиндрической формы дает яркие красные импульсы.

Источниками света служат лампы накаливания и лампа-вспышка. На модели установлен зеркальный рефлектор; он фокусирует световой поток и защищает глаза наблюдателя. Корпус изготовлен из металла. Внутри размещаются электронная схема, блок управления и блок питания (рис. 1). Модель работает от сети переменного тока с напряжением 220 в.

Корпус лазера (рис. 2) состоит из основания и четырех стенок: двух боковых, лицевой и задней. Основание корпуса изготавливают из 10-миллиметровой фанеры или другого изоляционного материала. Стенки делают из алюминия толщиной 1,5 мм или из одномиллиметрового листа железа.

В качестве рефлектора (рис. 3) можно использовать зеркало отрагательной печи или большой рефлектор от медицинской лампы «соллюкс». В крайнем случае можно использовать и лист белой жести. К корпусу модели эту деталь крепят скобой, которая охватывает кожух.

За рефлектором размещают кожух осветителя, в котором устанавливаются три лампы накаливания:  $L_3$ ,  $L_4$ ,  $L_5$  (6,3 в, 0,28 а) и одна импульсная  $L_6$  — типа ИФК-120.

Кожух осветителя (у лампы «соллюкс» он есть) изготавливается из жести и крепится к рефлектору при помощи болтов М4.

Имитатором рубина (рис. 4) служит цилиндрический стержень из органического стекла, выточенный на токарном станке и тщательно отполированный. Его торцы окрашиваются красным цапонлаком. Готовый рубин плотно вставляется внутрь кожуха осветителя на глубину 50 мм.

Имитатор лампы накачки (рис. 5) выпиливают из оргстекла толщиной 20 мм. Заготовку длиной 1000 мм выстругивают рубанком и тщательно полируют. Затем она разогревается и в горячем состоянии навивается в виде спирали

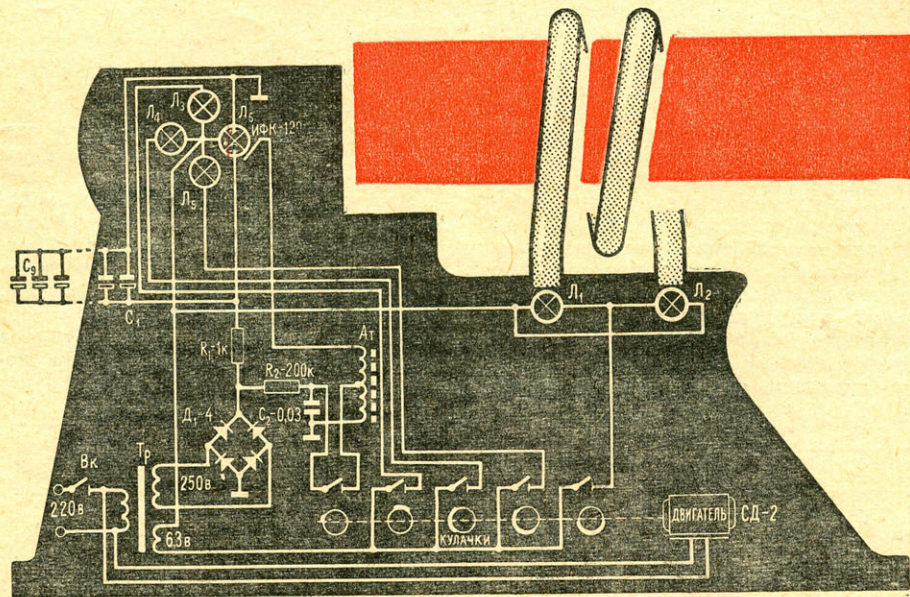


РИС. 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛАЗЕРА.

## ДЕТАЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЛАЗЕРА

1. СОПРОТИВЛЕНИЕ 200 КОМ × 0,5 ВТ . . . . .	1 ШТ.
2. СОПРОТИВЛЕНИЕ 1 КОМ × 10 ВТ . . . . .	1 ШТ.
3. КОНДЕНСАТОР 0,03—0,05 МФ × 400 В . . . . .	1 ШТ.
4. КОНДЕНСАТОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ 40 МФ × 450 В . . . . .	9 ШТ.
5. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ Д226 (ИЛИ Д7Ж) . . . . .	4 ШТ.
6. ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ 6,3 В, 0,28А . . . . .	5 ШТ.
7. ЛАМПА ИМПУЛЬСНАЯ ИФК-120 . . . . .	1 ШТ.
8. ИМПУЛЬСНЫЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР . . . . .	1 ШТ.
9. СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР . . . . .	1 ШТ.
10. СИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ СД-2 . . . . .	1 ШТ.
11. УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИИ С ПЯТЬЮ НОРМАЛЬНО РАЗОМКНУТЫМИ КОНТАКТАМИ И КУЛАЧКОВЫМ МЕХАНИЗМОМ . . . . .	1 ШТ.



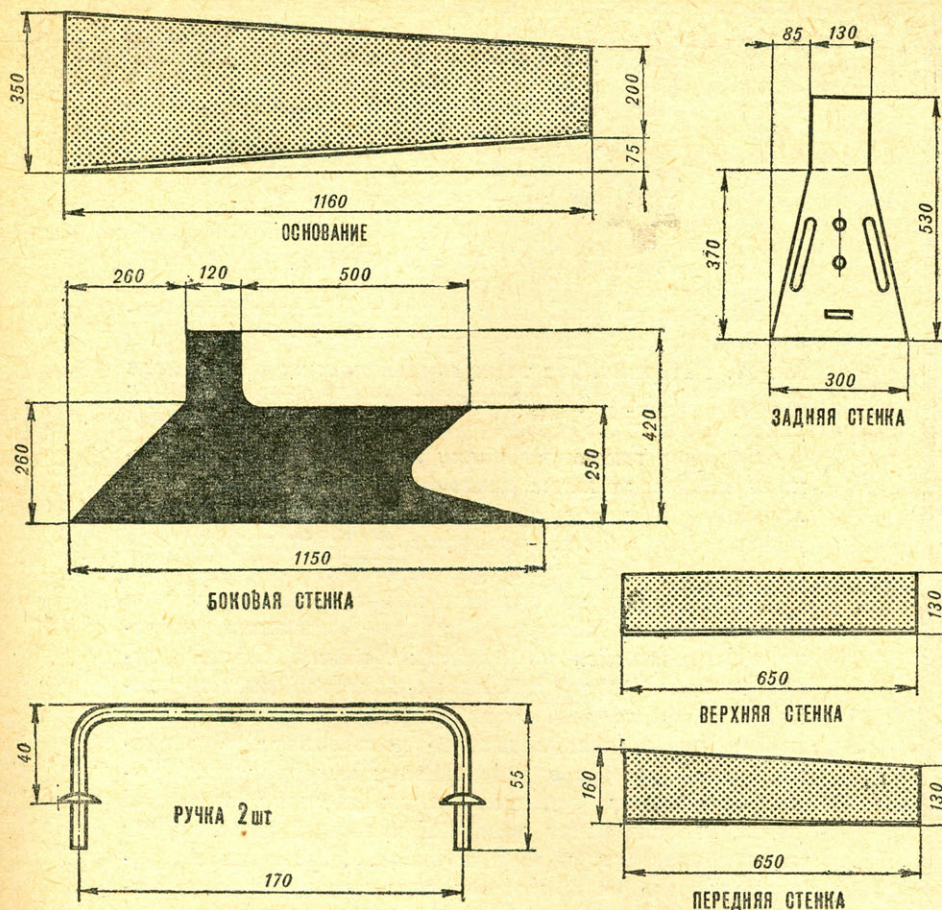


РИС. 2. ДЕТАЛИ КОРПУСА ЛАЗЕРА.

на деревянную болванку диаметром 100 мм. Спираль должна иметь два витка, ее свободные концы входят в отверстия корпуса. Торцы спирали окрашиваются в зеленый цвет цапонлаком. Свет от двух ламп накаливания  $L_1, L_2$ , расположенных внутри кожуха, направляется в торцы спирали. Когда лампы вспыхивают, она начинает излучать зеленый свет. Происходит имитация зажигания лампы накачки.

После окончания механических работ начинают монтаж электронной схемы, в которую входят следующие элементы: силовой трансформатор  $T_p$ , выпрямитель  $D_{1-4}$  с батареей питающих конденсаторов  $C_1$ , лампы накаливания  $L_1-L_5$ , импульсная лампа  $L_6$  и устройство коммутации. Батарея конденсаторов собирается из девяти параллельно включенных электролитических конденсаторов  $40 \text{ мкф} \times 450 \text{ в}$ .

Электронная схема монтируется внутри кожуха на текстолитовой или гетинаксовой плате размером  $580 \times 200 \text{ мм}$  (рис. 6). Силовой трансформатор и устройство коммутации прикреплены непосредственно к основанию кожуха алюминиевыми угольниками.

В качестве силового трансформатора можно использовать любой трансформатор, дающий напряжение на вторичной обмотке 250—300 в и имеющий еще одну обмотку 6,3 в. Напряжение с этой обмотки поступает на лампы накаливания через устройство коммутации. Напряжение для синхронного дви-

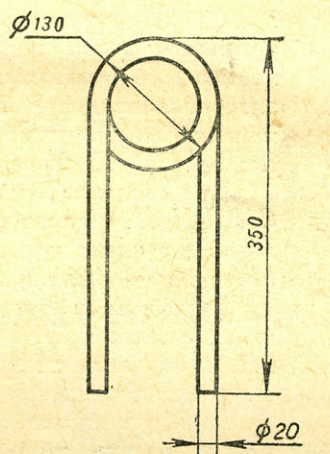


РИС. 5. ИМИТАТОР ЛАМПЫ НАКАЧКИ.

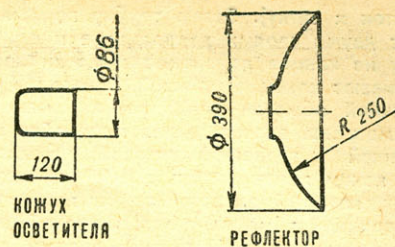


РИС. 3. ЗЕРКАЛЬНЫЙ РЕФЛЕКТОР.



РИС. 4. ИМИТАТОР РУБИНА.

гателя СД-2 — с сетевой обмотки трансформатора.

Импульсный автотрансформатор надо изготавливать особенно тщательно. На токарном станке вытачивается оправка диаметром 3—4 мм и длиной 25 мм. На нее надевается отрезок полихлорвиниловой трубки длиной 25 мм, на которую наматывается первичная обмотка (провод ПЭЛ-0,5, 30 витков в один слой —

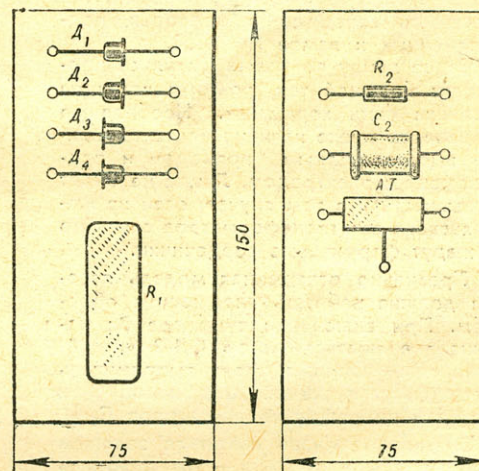


РИС. 6. МОНТАЖ ЭЛЕКТРОННОЙ СХЕМЫ В КОРПУСЕ ЛАЗЕРА.

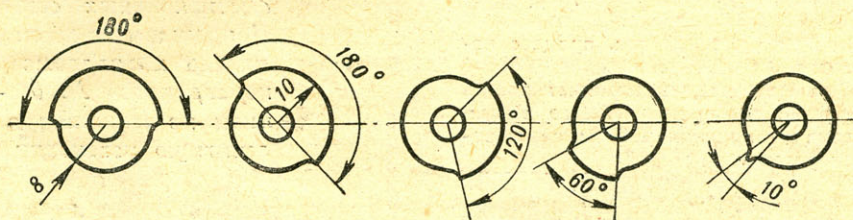


РИС. 7. КУЛАЧКИ УСТРОЙСТВА КОММУТАЦИИ.



виток к витку). Затем трубку покрывают двумя слоями лакоткани, а к одному из концов первичной обмотки припаивают конец вторичной. Провод вторичной обмотки (1700 витков) можно наматывать внавал, делая прослойки из тонкой трансформаторной бумаги. К концу припаивается гибкий проводник, который закрепляют нитками на вторичной обмотке, а затем всю обмотку покрывают несколькими слоями лакоткани. Вместо оправки в полихлорвиниловую трубку надо вставить два семимиллиметровых ферритовых стержня марки Ф-1000 диаметром 3 мм. Затем весь автотрансформатор погружают в расплавленный парафин. После пропитки автотрансформатор просушивают при комнатной температуре.

На первичную обмотку подается напряжение с конденсатора  $C_2$ , а вторичную обмотку подключают на поджигающий электрод импульсной лампы.

Устройство коммутации должно включать и выключать лампы накаливания и импульсную лампу в определенной последовательности.

Налаживать модель лазера лучше всего при снятой передней стенке. Кулачки устройства коммутации устанавливаются в соответствии с диаграммой, показанной на рисунке 7.

При этом нужно наблюдать полярность включения импульсной лампы. На лампах ИФК-120 полярность показана на контактной пластине внешнего электрода знаками «+» и «-». На колбах некоторых ламп положительный электрод отмечен красной точкой. Если при замыкании первичной обмотки импульсного автотрансформатора на емкость 0,03 мкф лампа не вспыхивает, необходимо в первую очередь проверить надежность контактов в проводах, подключенных к лампе ИФК-120.

Через лампу во время импульса протекает большой ток, поэтому контакты должны быть хорошими. Необходимо проверить также наличие контакта между высоковольтным проводом и поджигающим электродом. Лампа не будет вспыхивать и в том случае, если из импульсного автотрансформатора случайно выпадут ферритовые сердечники.

Правильно отлаженная модель лазера должна работать следующим образом. При включении тумблера Вк начинает вращаться мотор СД-2 устройства коммутации, а через выпрямитель заряжаются пусковой конденсатор  $C_2$  и батареи питающих конденсаторов  $C_1-9$ .

Сначала начинает светиться зеленым светом лампа накачки — это зажглись лампы  $L_1$  и  $L_2$ . Затем багрово вспыхивает имитатор рубина. Значит, включились поочередно лампы  $L_3$ ,  $L_4$  и  $L_5$ . Лампа накачки гаснет. И внезапно — яркая вспышка рубинового стержня: сработала импульсная лампа, произошло излучение лазера.

Через каждые 30 сек. процесс повторяется.

Собранная модель поможет понять физический смысл величайшего открытия века — принцип работы квантового генератора.

**А. ГОРДИН,  
Ю. ПАВЛОВ,**  
инженеры

г. Свердловск

## СЕСТРЫ «КАТЮШ»

(См. фото на 3-й стр. обложки)

Начиная с 1962 года ежегодно проводятся соревнования по ракетному моделизму на приз имени Ю. А. Гагарина. На этих соревнованиях проводится конкурс на лучшую установку для запуска моделей ракет.

Впервые такую установку показали на соревнованиях 1963 года юные ракетчики города Жуковского, занимающиеся под руководством инженера Л. Мухоморова. Все ребята, строившие ее, были награждены медалями «Юный участник ВДНХ».

В 1964 году на станции юных техников города Долгопрудного построили модель «Катюши», широко применявшейся на фронтах Великой Отечественной войны (фото 1). Она управляется дистанционно, с помощью радио или выносного пульта. Шаговый искатель дает возможность производить запуски девяти ракет с определенными интервалами. Траектория полета задается углом наклона пусковой рамы. Модель имеет передний и задний газ и может разворачиваться вправо и влево. Установка демонстрировалась на областных соревнованиях по ракетному моделизму в 1964 году и произвела большое впечатление на участников и зрителей.

Второе место присуждено тогда же самоходной ракетной установке «Эра» (фото 3), работающей по заданной программе. Четыре ракеты укреплены на пусковых направляющих, которые автоматически устанавливаются под заданным углом. Локатор на кабине автомашины, вращаясь, замыкает цепь электрозапала, при этом проволока электрозапала накаляется и поджигает смесь. Ракеты стартуют последовательно, после каждого оборота локатора.

За создание установки руководитель кружка СЮТ-ИИ Н. Козлов (г. Лыткарино) и два наиболее активных члена кружка — Сережа Аксенов и Вася Макаров — были награждены медалями ВДНХ.

В этом году лучшими были признаны две установки москвича В. Туника, выступавшего на соревнованиях вне конкурса. Одна из них (фото 2) снабжена безотказно действующей системой пуска.

Всеобщее внимание на этих соревнованиях привлекла модель самоходной зенитной ракетной установки, сконструированная Юрием Угаровым из города Павловского Посада (фото 5).

Для поощрения конструкторов, моделирующих ракетные установки, Московский областной совет профессиональных союзов учредил специальный приз. В прошлом году он достался Пушкинской СЮТ за модель космодрома «Юность-II» (см. «Моделист-конструктор» № 6. — Прим. ред.). Юные ракетчики из Пушкина в этом году сделали интересную зенитную установку (фото 4).

**Н. УКОЛОВ,**  
директор Московской областной СЮТ



## НОВОСИБИРСК



Разнообразны интересы членов радиокружка Новосибирской СЮТ, которым руководит Владислав Владимирович Возник. И все-таки главный критерий для выбора темы работы у них: будет ли новое устройство приносить пользу людям! Разумеется, любая модель или интересный макет, если они красиво выполнены, в них вложена смекалка, приносят пользу людям: и тем, кто их сделал, и тем, кто знакомится с ними на выставке. Но у юных техников Новосибирска несколько иное мнение на этот счет. Они хотят помочь взрослым. И верны своему принципу. В настоящее время в «копилке» юных радиолюбителей Новосибирской СЮТ несколько электронных медицинских и сельскохозяйственных приборов. Прошлым летом они построили и испытали в совхозе на маслозаводе прибор для определения жирности молока. В настоящее время в городских поликлиниках проходят испытания прибор для обезболивающего сверления зубов, «поводырь для слепых», прибор для лечения ангины высокочастотным током.

## БРЯНСК



320 средних и восьмилетних школ и 5 внешкольных учреждений представили работы своих воспитанников на районные и городские смотры юных рационализаторов и изобретателей Брянской области. Из числа этих работ на итоговую выставку областного смотра, проходившего ле-

том в Брянском дворце пионеров, было отобрано 160 экспонатов.

Лучшими среди них были признаны работы технических кружков Почепской средней школы имени Ленина, Карачевской средней школы имени Горького, средней школы № 46 города Брянска, Щегловской средней школы Навлинского района, Мартыновской восьмилетней школы Клинцовского района и Белоберезковской средней школы. Ученики этой школы, например, представили на смотр генератор УКВ, звуковой генератор и обучающую машину РЭ-11, построенную Володей Васильченко и Станиславом Порхоничем под руководством учителя физики А. В. Кахновича. Среди внешкольных учреждений области победителем оказалась Брянская городская СЮТ.

22 работы со смотра были отображены на республиканскую выставку юных рационализаторов и изобретателей.

## СЕТУНЬ

Маленький поселок в Московской области. Стоит он на реке Сетунь. Вы спросите: а чем еще знаменит этот поселок! Отвечаем.

Вот уже семь лет существует там Клуб юных техников. Многие школьники нашли свое призвание в этом клубе. Юные техники, занимающиеся в кружках этого клуба, добились замечательных творческих успехов. Модели юных техников из Сетуни демонстрировались на ВДНХ, неоднократно завоевывали на различных соревнованиях призовые места.

В настоящее время юные техники Сетуни готовятся к Всесоюзному смотру юных рационализаторов и изобретателей. И они докажут, на что способны мальчишки из маленького поселка под Москвой!

## СВЕРДЛОВСК

Фантастических машин на областной выставке было очень много. «Марсианин-2» — это «космический бульдозер». Его можно использовать для расчистки строительных площадок на других планетах. «Марсианин-3» — «космическая буровая установка». Она делает скважины, берет пробы грунта. А «Меркурий-1» — «магнитный погрузчик».

Но и реальные сегодняшние дела интересуют юных техников. Тракторуборщик сделали Коля Брянцев, Юра Мясоедов и Юра Бакулин. Тракторуборочная машина сбивает наледь, подметает, убирает мусор, подрезает кусты.

## КАЛУГА

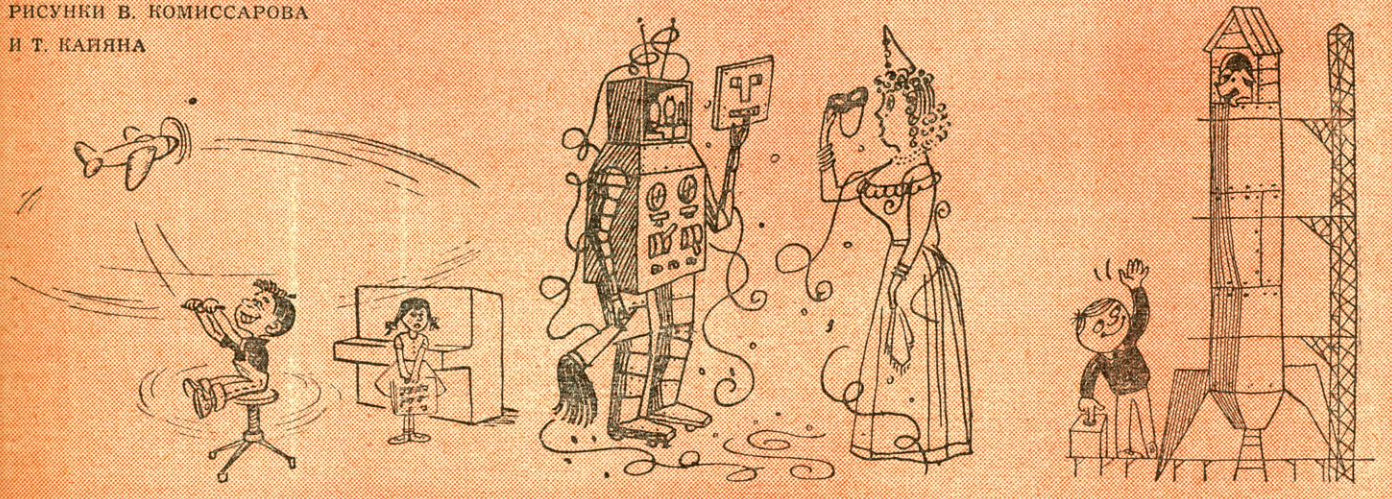


Много людей побывало на родине К. Э. Циолковского нынешним летом. Сколько интересного увидели они в этом городе! Но особенно повезло тем, кто посетил областную выставку творчества юных техников. Увлечение космосом, очевидно, идет в Калуге по традиции от самого Константина Эдуардовича. Не случайно на выставке было представлено много оригинальных космических моделей и макетов, например: модели космических спутников Земли, макет внеземной станции «Космос-2» оригинальной конструкции, вездеход-колесо для передвижения по поверхности Луны. Эти и многие другие модели и макеты поражали широтой интересов, глубиной мысли и полетом фантазии.

Сейчас юные техники города и области готовятся к юбилейной выставке, посвященной 50-летию Октября.

## ЮМОР

РИСУНКИ В. КОМИССАРОВА  
И Т. КАЯНА





БЕЗ



КОРОБКИ

ПЕРЕДАЧ

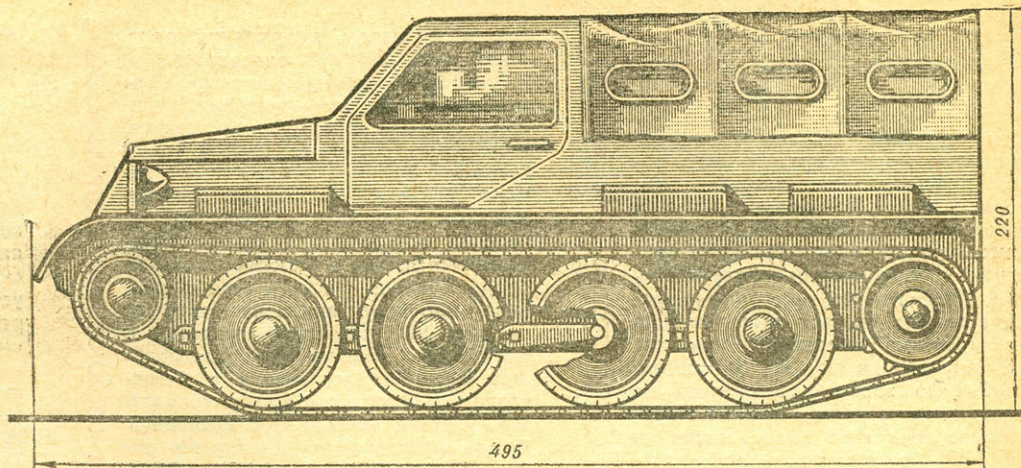
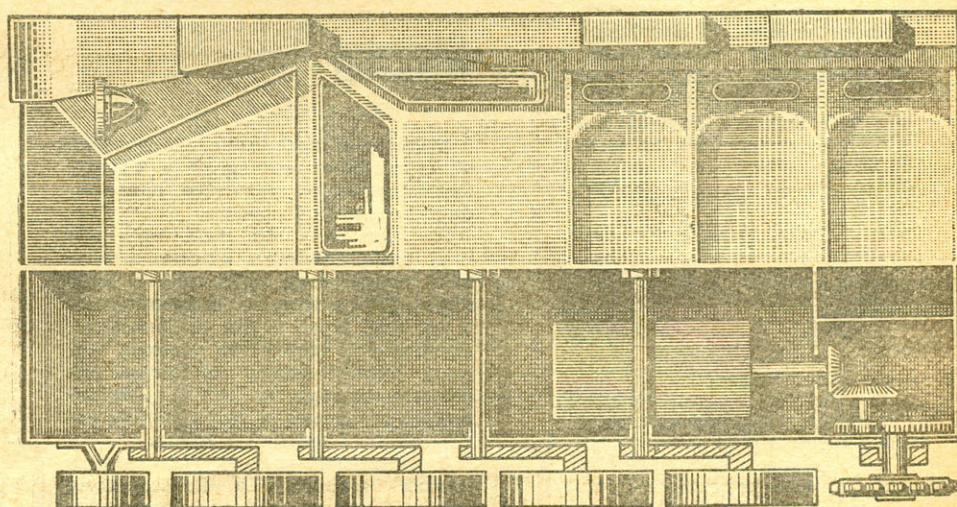


РИС. 1. МОДЕЛЬ ВЕЗДЕХОДА.

В. ОВСЯНИК,  
директор Донецкой областной СЮТ



**Н**едостатки коробок передач общеизвестны — сложность и громоздкость конструкции, отсутствие механизма плавного регулирования передаточного числа, сложность управления машиной.

В технике коробки передач все чаще заменяют автоматическими бесступенчатыми передачами. Последние бывают механические, электрические и гидравлические. Наиболее подходят для установки на моделях механические бесступенчатые передачи. Они просты в изготовлении и надежны в эксплуатации.

В автомоделном кружке Донецкой областной станции юных техников сконструирована и построена простая и хорошо зарекомендовавшая себя автоматическая передача, основанная на применении планетарного механизма и эксцентриков. Она установлена на радиоуправляемой модели гусеничного вездехода. Вездеход обладает хорошей устойчивостью, большой маневренностью и высокой проходимостью, а при достаточном запасе питания для двигателей — и запасом хода.

С ним можно проводить интересные соревнования на пересеченной местности, в условиях бездорожья, зимой, при плохой погоде. Тем, кто хочет построить эту модель, мы предлагаем чертежи и краткое описание вездехода, построенного в Донецке (рис. 1).

Принцип работы автоматической бесступенчатой коробки передач следующий. На ведущем диске, который связан с валом двигателя, свободно вращаются сателлиты с прикрепленными к ним грузами (эксцентриками). Сателлиты находятся в постоянном зацеплении с солнечным зубчатым колесом, насаженным на ведомый вал. При вращении ведущего вала сателлиты-эксцентрики начинают вращаться на своих осях, обегая солнечное колесо, и последовательно занимают положения, показанные на кинематической схеме (см. 1-ю стр. вкл.). Центробежные силы эксцентриков стремятся затормозить вращение сателлитов, и те, действуя на солнечное колесо, заставляют его проворачиваться. Если сум-

марный момент центробежных сил эксцентриков станет равным моменту двигателя, то на этих и более высоких оборотах будет получена прямая передача.

Если сопротивление вращению возрастает, то центробежные силы не могут удерживать сателлиты неподвижно на осях, и они начнут вращаться, уменьшая число оборотов солнечного колеса.

Таким образом, автоматически можно получить любое передаточное отношение трансмиссии, которое необходимо по условиям движения модели. Она плавно и очень быстро набирает скорость от 0 до 3 м/сек, за 4 сек. на горизонтальном участке при общем весе модели не более 12 кг. Передача применялась







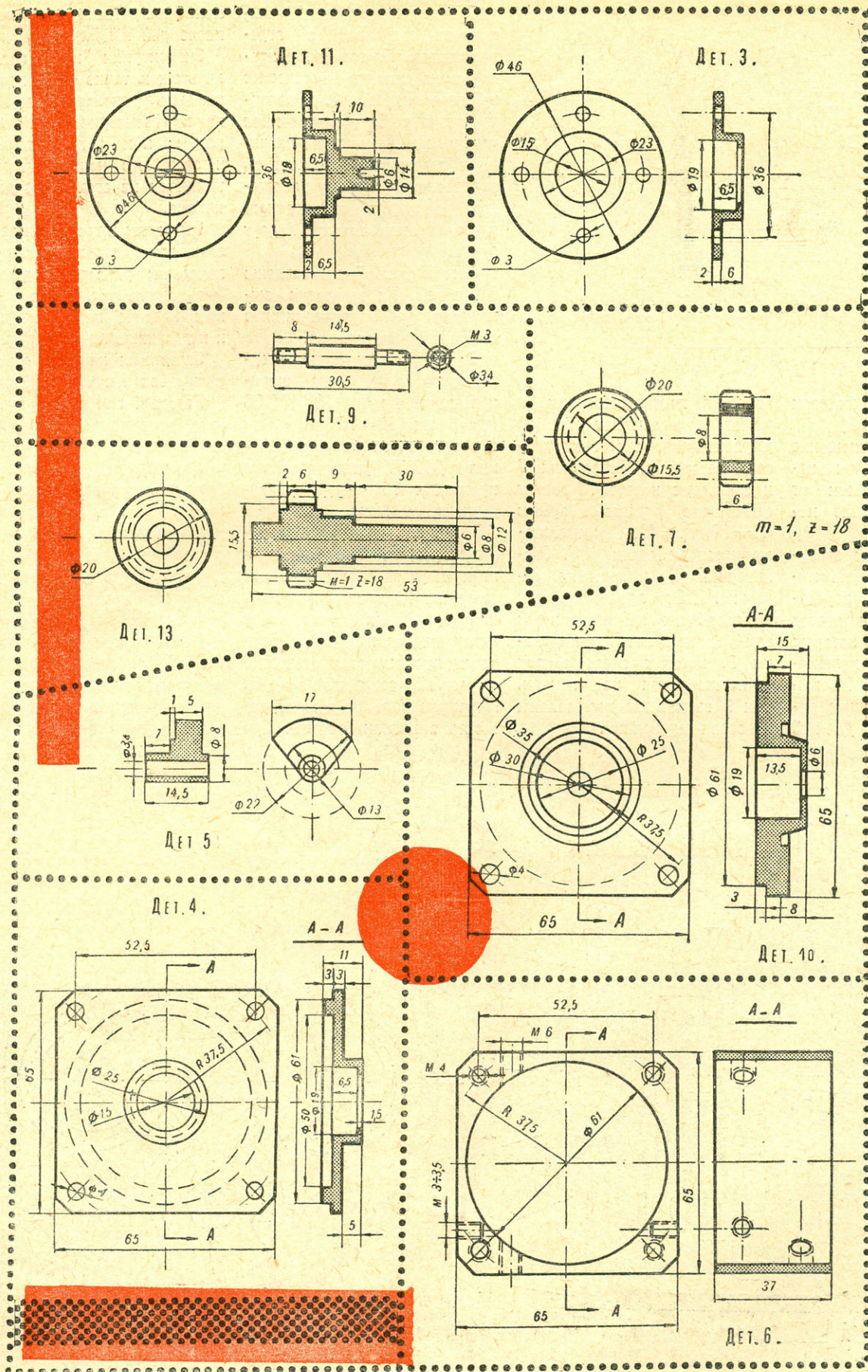
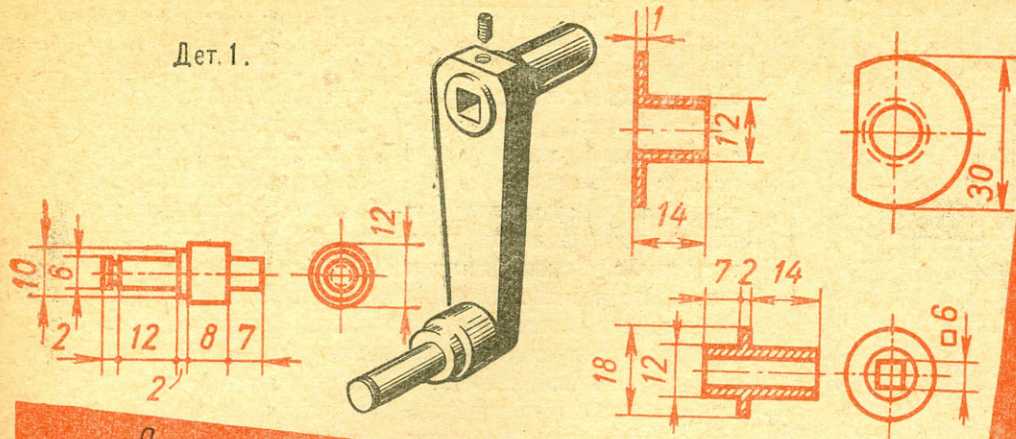


РИС. 4. ДЕТАЛИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ВЕЗДЕХОДА:  
 1 — детали балансира; 2 — деталь крепления ведущего колеса; 3 — ведущий вал; 4 — опорный вал; 5 — крышка; 6 — трак и гусеница в сборе; 7 — ведущее колесо и разметка его заготовки; 8 — ведомое зубчатое колесо редуктора; 9 — корпус редуктора; 10 — крышка корпуса; 11 — ведущее зубчатое колесо редуктора; 12 — подшипник; 13 — подшинник; 14 и 15 — детали крепления гор- сиюна к корпусу модели.

РИС. 3. ДЕТАЛИРОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ БЕССТУПЕНЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ.

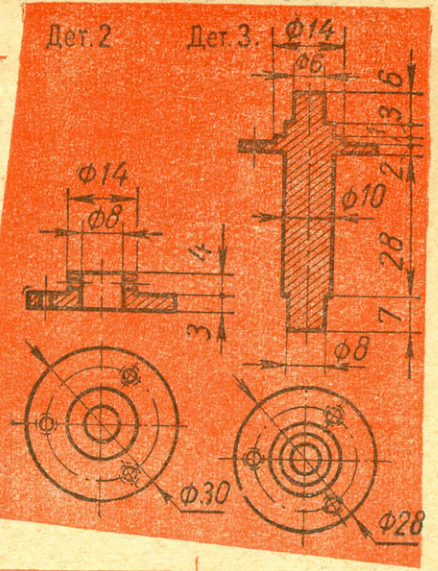


Дет. 1.



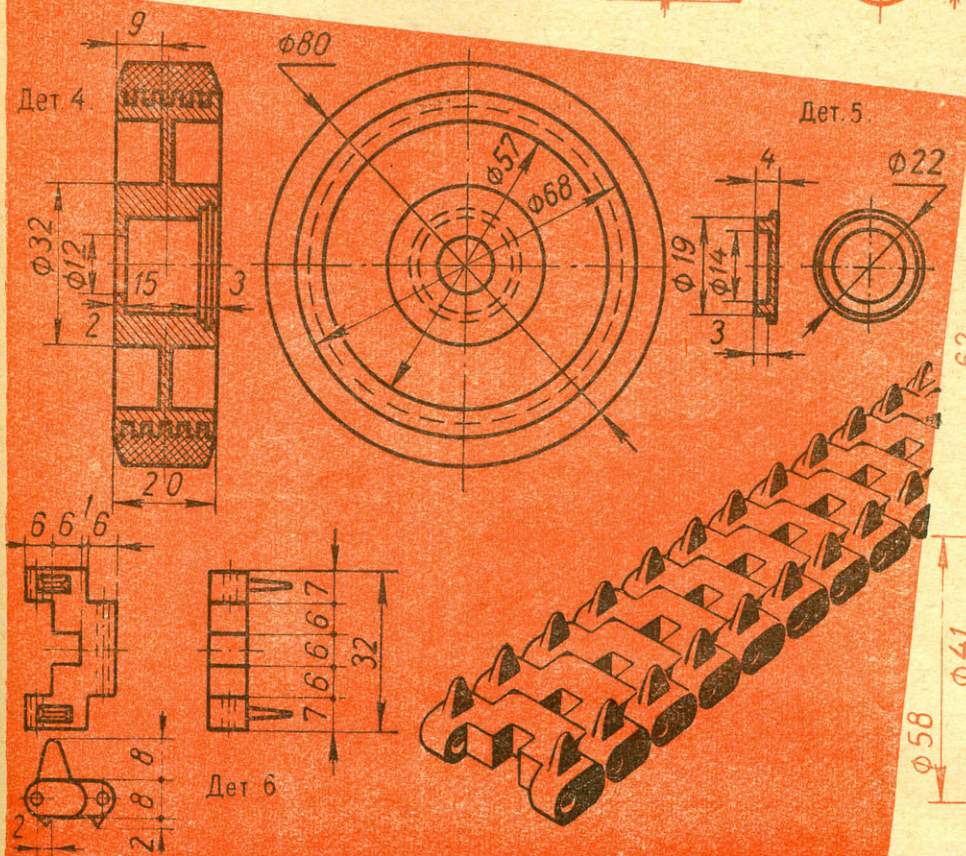
Дет. 2

Дет. 3

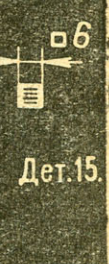
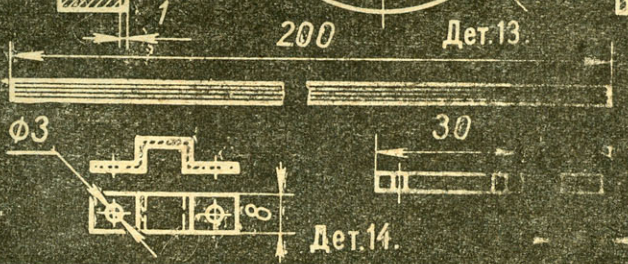
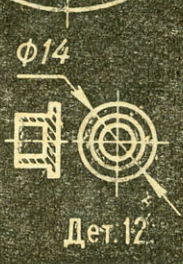
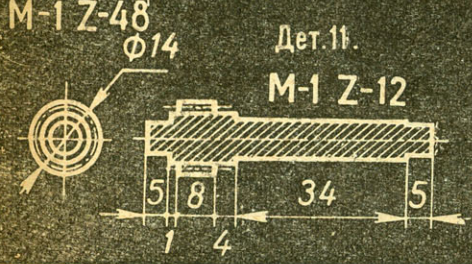
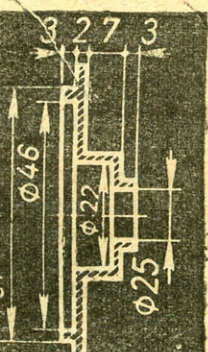
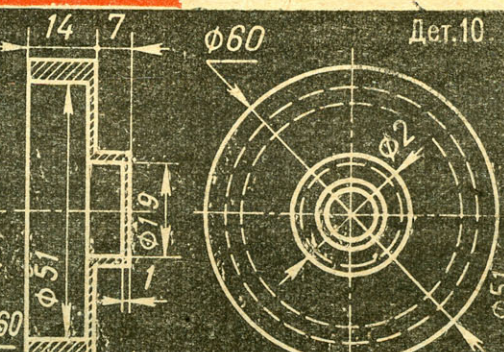
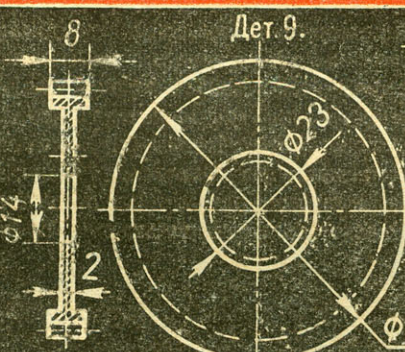
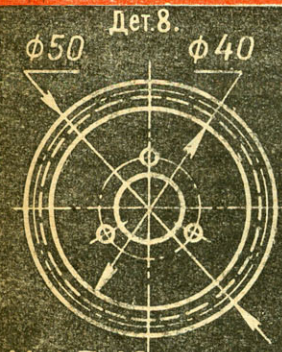
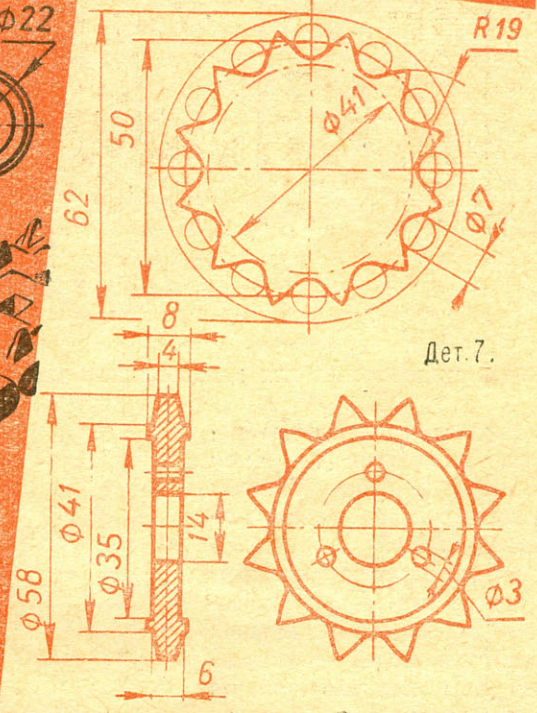


Дет. 4

Дет. 5



Дет. 7.





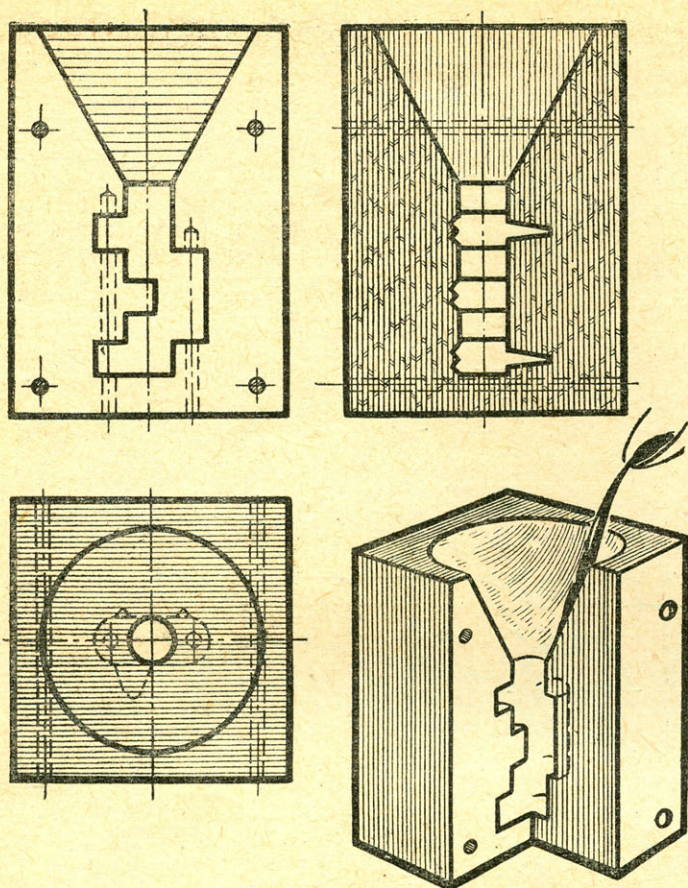


РИС. 5. ПРЕССФОРМА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРАКА ГУСЕНИЦЫ.

Верхняя часть корпуса модели изготовлена из жести толщиной 2—3 мм. Боковины усилены листовой сталью толщиной 1,5 мм.

Радиоаппаратура размещена в кузове под тентом, свинцовые аккумуляторы питания электродвигателей — в передней части под капотом, что обеспечивает легкий доступ при обслуживании. Аккумуляторы самодельные. Пластины взяты от аккумуляторов мотоциклов, корпус изготовляют из оргстекла.

Ходовая часть состоит из гусеничного движителя и подвески. Гусеничный движитель включает гусеницы, ведущие колеса, опорные катки и направляющие колеса. Механизм натяжения гусениц и поддерживающие катки отсутствуют, что облегчает изготовление ходовой части.

При регулировке натяжения гусениц просто удаляют или прибавляют отдельные траки.

Траки изготовляют из силумина литьем в металлической прессформе из листовой стали

(рис. 5). Из предварительно простроганных или подобранных по толщине пластинок собирается заготовка для прессформы. На станке растачивается конусное отверстие для заливки расплава. Потом размечаются и вырезаются во внутренних пластинках контуры трака. Стенки контуров делаются с небольшим конусом для того, чтобы отливка лучше отделялась от прессформы. Последняя делается разъемной. Половинки стягиваются болтами с потайными головками. От смещения половинок прессформы удерживаются направляющими штифтами. После сборки снизу просверливаются отверстия диаметром 3 мм для установки латунных трубок.

Отлитые траки требуют небольшой слесарной обработки. Детали подвески (рис. 4) изготавливают из дюралюминия Д16Т. Опорные катки изготавливаются из дюралюминия Д16Т и обрезаются шариковые подшипники.

Торсионы (см. рис. 4) сечением 6×6 мм можно сделать из пружин от будильников или лучковых пил по дереву. Концы торсионов завариваются в рычагах подвески. Они стопорятся винтами.

При изготовлении ведущих колес необходимо соблюдать точность в разметке зубьев.

Обточенная заготовка размечается согласно чертежу. Сверлом диаметром 7 мм высверливаются впадины между зубьями, потом на токарном станке заготовка обрезается до высоты зуба. Окончательная подгонка зуба по профилю производится напильником.

Передаточное отношение бортового редуктора (рис. 6) равно 8. У конических зубчатых колес  $z_1 = 12$ ;  $z_2 = 24$ , цилиндрических —  $z_1 = 12$ ;  $z_2 = 48$ .

Ведущий вал установлен на шарикоподшипниках, промежуточный — на подшипниках скольжения из бронзы. Главная и бортовые передачи показаны на рисунке 6.

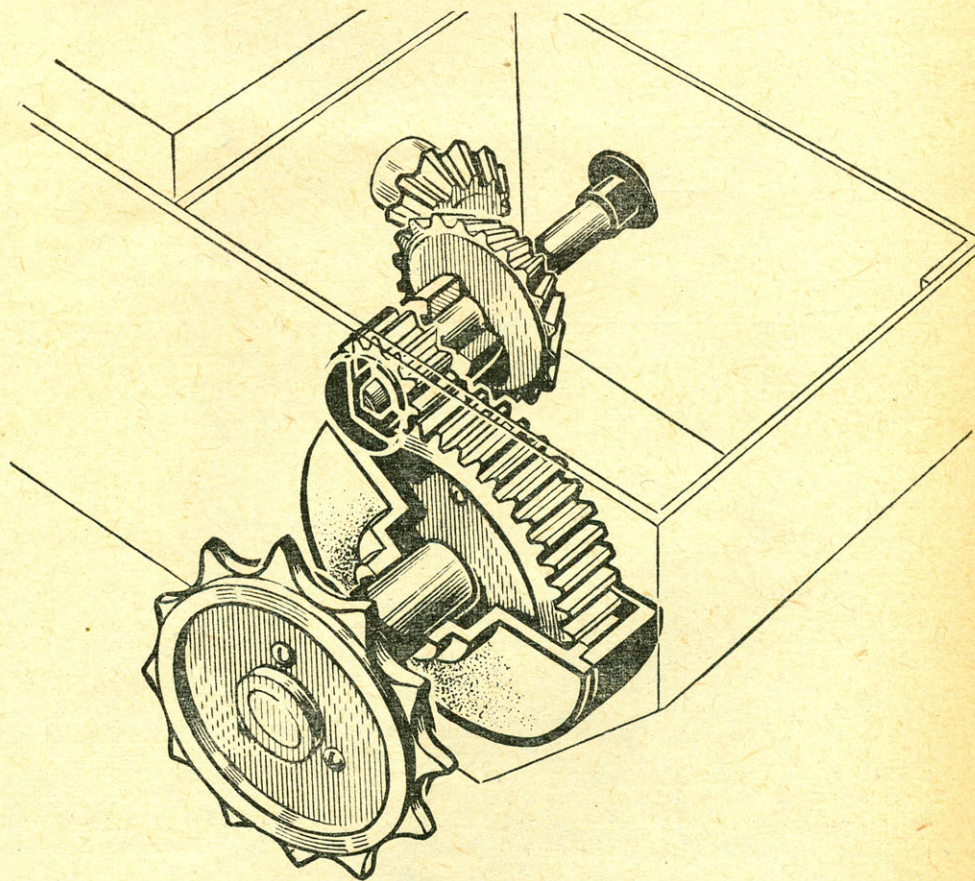
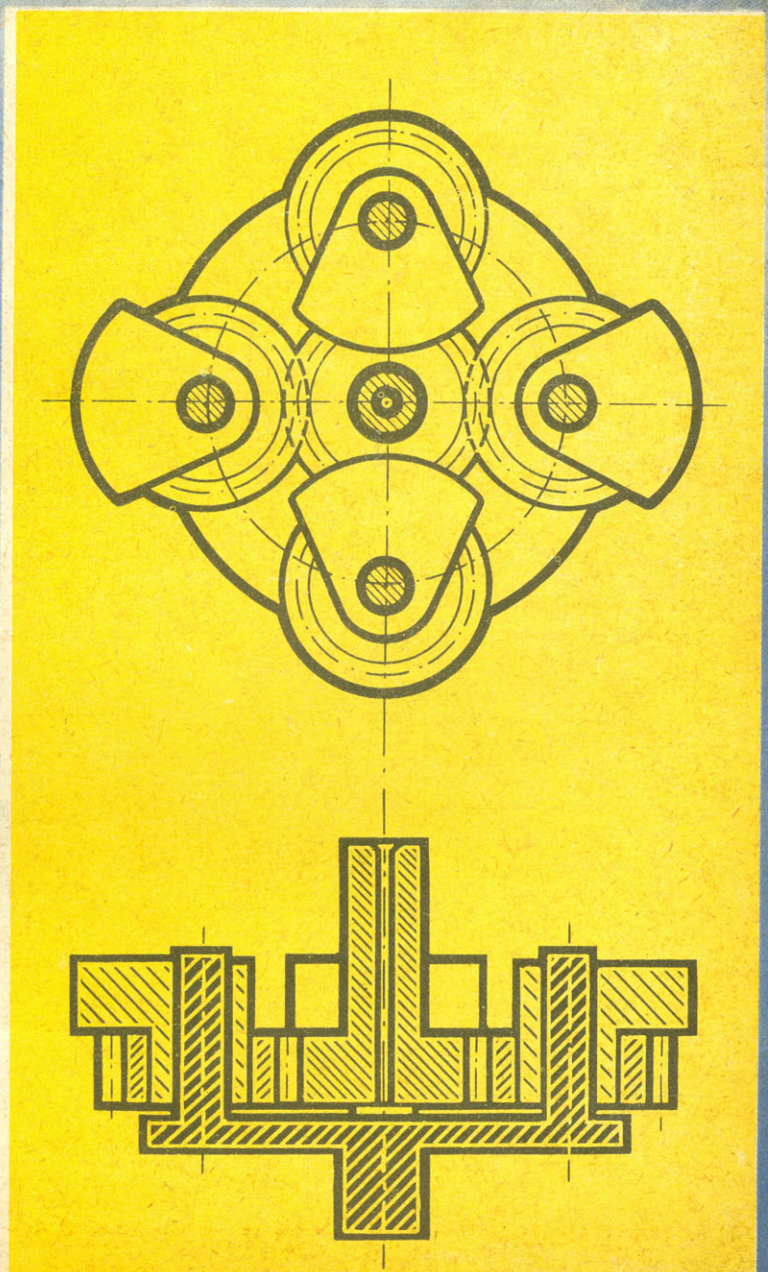
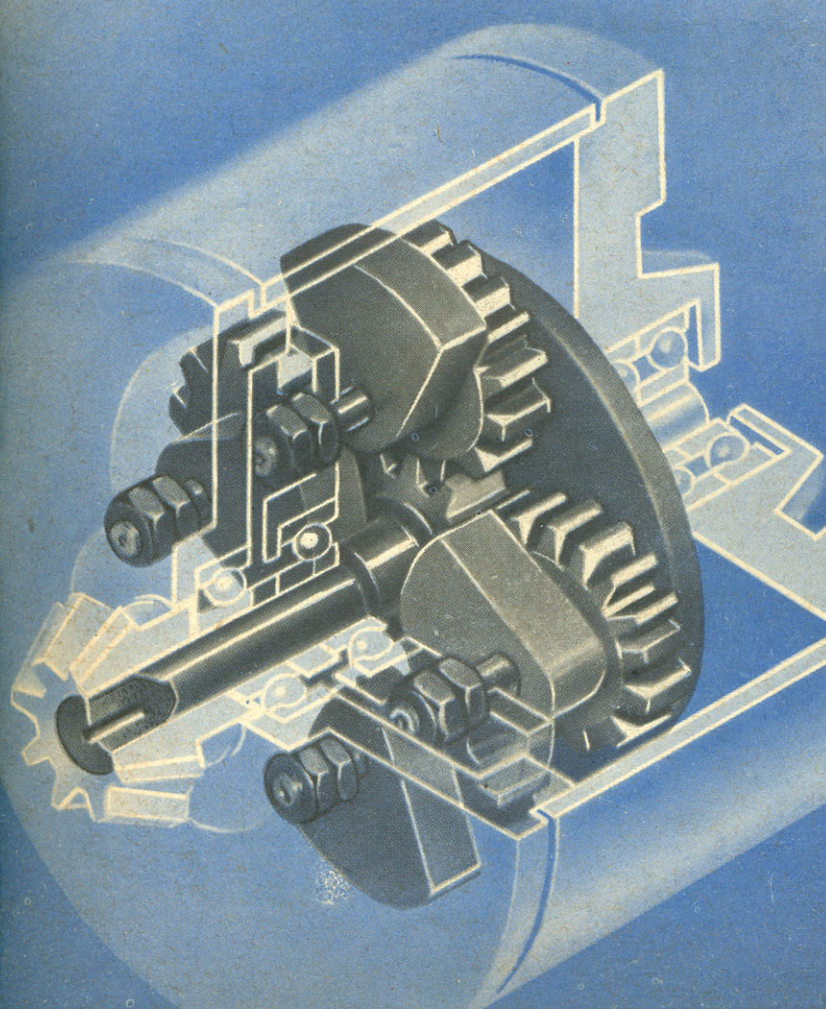


РИС. 6. ГЛАВНАЯ И БОРТОВЫЕ ПЕРЕДАЧИ ВЕЗДЕХОДА.





*В автомоделном кружке  
Донецкой областной станции юных техников  
построена автоматическая бесступенчатая передача.  
Она хорошо зарекомендовала себя  
на моделях транспортных машин  
высокой проходимости.  
С п р а в а — кинематическая схема основного узла,  
в н и з у — общий вид передачи.*





# НОВО ГОДНИЕ „ЧУДЕ СА

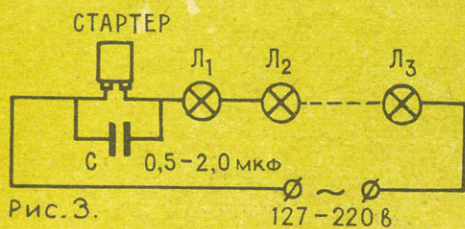


Рис. 3.

КОЛЬЦО ПЛЕНКИ Рис. 4.



Рис. 5.

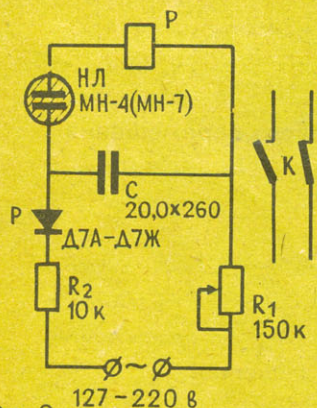


Рис. 2.



Рис. 1.

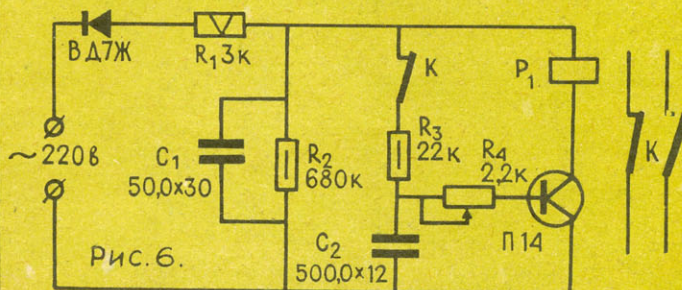


Рис. 6.



В ПРЕДЫДУЩЕМ НОМЕРЕ МЫ РАССКАЗАЛИ О ТОМ, КАК ЛЮБИТЕЛИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОТЕХНИКИ МОГУТ ПРИМЕНИТЬ СВОЙ ОПЫТ И ЗНАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ВСТРЕЧЕ НОВОГО ГОДА. ПРЕДЛАГАЕМ НЕСКОЛЬКО НЕСЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, КОТОРЫЕ ПОМОГУТ ВАМ СДЕЛАТЬ НОВОГОДНЮЮ ЕЛКУ ЕЩЕ БОЛЕЕ ВЕСЕЛОЙ И ПРИДАДУТ ПРАЗДНИКУ СВОЕОБРАЗИЕ И ОРИГИНАЛЬНОСТЬ.

**В**любой, даже не очень большой комнате можно создать иллюзию ночного неба и значительно «раздвинуть» ее стены. Вот как это сделать.

Необходимые приспособления и детали: картон и фольга для изготовления звезд, старые глобусы, осколки зеркал, проекционные фонари, а также клей и пластилин. Немного терпения, немного смекалки — и на стенах появятся силуэты зверей и птиц с горящими глазами, ночное небо замирает звездами, а светящиеся, переливающиеся шары в сочетании с меняющимися цвет лучами прожекторов создадут феерическую игру бегущих, перекрывающихся друг друга, сталкивающихся световых бликов.

Описание многоцветного прожектора мы поместили в предыдущем номере. А здесь начнем с рассказа о том, как делать сверкающие шары. Удобнее всего при их изготовлении использовать старые школьные глобусы. Их поверхность оклеивают мелкими (1—2 см<sup>2</sup>) осколками зеркал (рис. 1). Зеркала можно укрепить с помощью пластилина, клея БФ-2, БФ-4, № 88. Отлично скрепляет поверхность клей для линолеума.

Каждый шар заставляет вращаться малогабаритный электродвигатель с редуктором на 3—5 об/мин. Очень удобны двигатели МУ-30 и МУ-50 с планетарными редукторами. Пригодны и моторы Уорена, продающиеся в магазинах учебных пособий. Крепление и сборка деталей устройства видны из рисунка 1. Расположение шаров и прожекторов тоже смотрите на 2-й стр. вкладки.

В устройствах, которые должны давать мерцающий свет (например, мигающие глаза совы или звезды), применяются автоматические прерыватели. Это могут быть, скажем, стартеры от люминесцентных ламп, рассчитанные на то же напряжение, что и потребитель тока. Стартер включается последовательно с гирляндой и шунтируется конденсатором (рис. 3), емкость которого подбирается опытным путем.

Очень проста схема прерывателя на неоновой лампе (рис. 2). Частота колебаний здесь регулируется переменным резистором  $R_1$ . Включив реле чувствительностью 2—5 ма, мы сможем использовать прерыватель в качестве управляющего элемента для елоч-

ных гирлянд, звездного неба, мигающих глаз и т. д.

Несложный электронный переключатель на одном транзисторе изображен на рисунке 6. В нем применяется реле с током срабатывания 10—15 ма. Частота колебаний при указанных значениях резисторов  $R_3$  и  $R_4$  составляет от 0,5 до 2,0 сек. и регулируется переменным резистором  $R_4$ .

Легко переоборудовать или дооборудовать фильмоскоп моторчиком и редуктором, как у зеркального шара. Для этого вводят две новые детали: колесо со штифтом и «мальтийский крест» с прорезями для покадрового перемещения (выдержкой продолжительностью 5—10 сек.) диафильма, склеенного в кольцо (рис. 4).

Над любой горячей электролампой спираль, вырезанная из тонкого цветного целлулоида или раскрашенной бумаги, будет вращаться силой восходящего потока теплого воздуха (рис. 5). Электролампу можно декорировать цветной бумагой или фольгой.

М. СРЕТЕНСКИЙ,  
Г. ВОЗЛИНСКИЙ

НОВОГОДНИЕ  
"ЧУДЕСА"



# ИКАР-5

## РАДИОУПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЯМИ КОРАБЛЕЙ, САМОЛЕТОВ, АВТОМОБИЛЕЙ

Пятикомандная аппаратура радиуправления «Икар-5» разработана и изготовлена для авиамоделей. С ее помощью можно выполнить почти весь комплекс фигур высшего пилотажа. Но аппаратура пригодна также и для судов и автомоделей. Ее «приземление» и «приводнение» не потребуют никаких переделок. Создал ее неоднократный рекордсмен мира и страны, заслуженный тренер СССР Михаил Евсеевич Васильченко. Предоставляем слово М. Васильченко и С. Матлину.

Аппаратура радиуправления состоит из передатчика, работающего на частоте 27,12 Мгц, модулятора, приемника и дешифраторов. Этот комплект обеспечивает передачу и прием 5 поочередных команд в радиусе свыше 1 км для моделей кораблей и автомобилей. А для летающих моделей дальность действия возрастает до пределов видимости.

В качестве передающей антенны используется штырь длиной 120 см, в среднюю часть которого встроена удлинительная катушка. Потребляемый ток при отсутствии модуляции — 110 ма, в режиме импульсной модуляции — 60 ма.

Питание передатчика с модулятором — четыре последовательно соединенные батареи КБС-Л-0,5. Приемник и дешифратор получают ток от аккумулятора типа 7Д-0,1, или батареи «Крона II».

Весь комплект аппаратуры — на транзисторах.

Высоочастотная часть передатчика собрана на трех транзисторах и состоит из задающего генератора  $T_1$ , промежуточного усилителя  $T_2$  и выходного каскада  $T_3$ .

Частота колебаний задаю-

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕДАТЧИКА

Передатчик (рис. 1) обеспечивает мощность в антенне порядка 300 мвт. Стабилизация частоты — кварцевая, модуляция — импульсная, с фиксированными частотами: 1700, 2350, 3000, 3670 и 4320 гц.

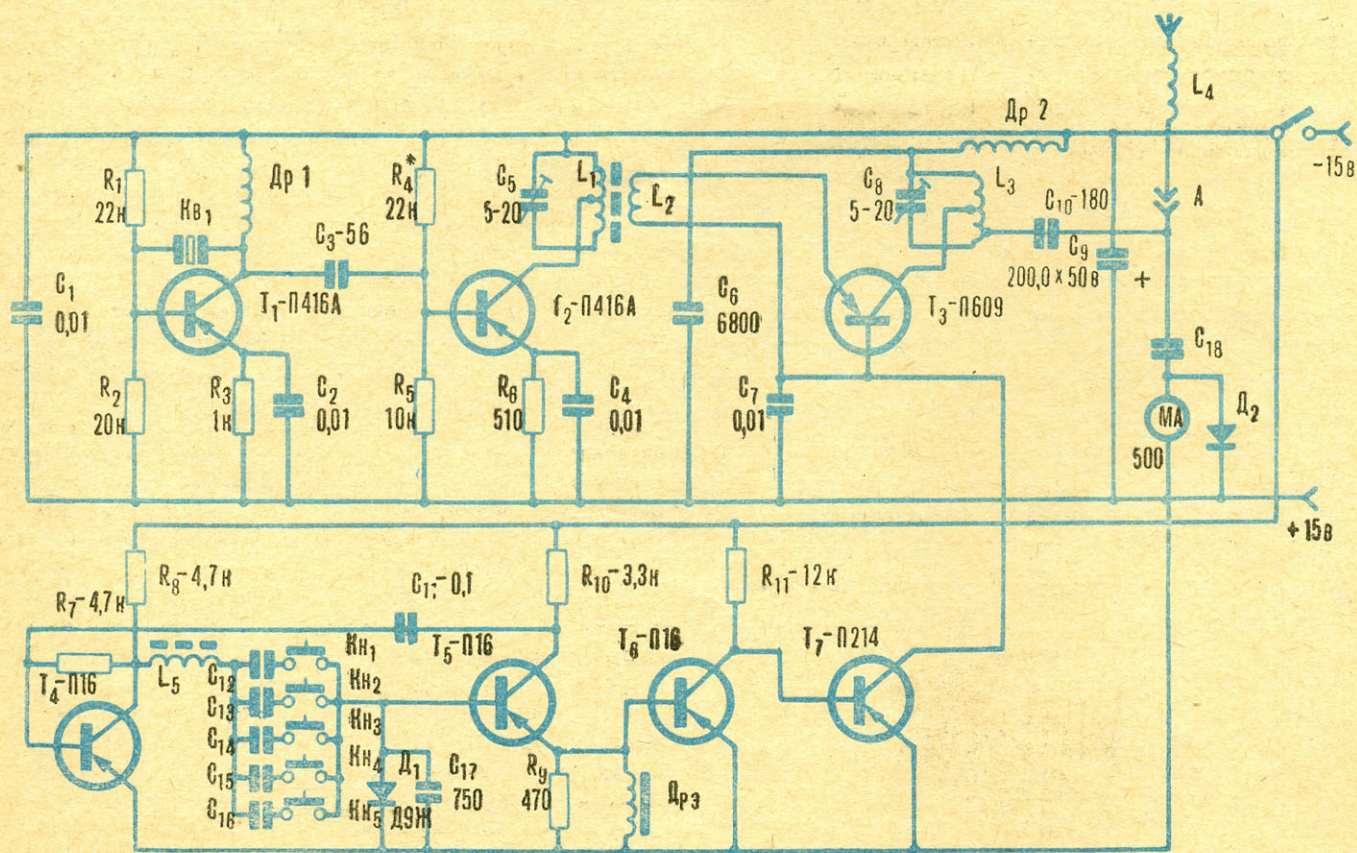


РИС. 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕДАТЧИКА.



щего генератора равна 27,12 МГц и определяется частотой кварца  $Kв_1$ , включенного между коллектором и базой транзистора  $T_1$ . Режим работы транзистора  $T_1$  определяется делителем напряжения, состоящим из сопротивлений  $R_1, R_2$ , и сопротивлением  $R_3$ , включенным в цепь эмиттера. Конденсатор  $C_2$  — блокировочный. Напряжение высокой частоты с дросселя  $Dr_1$  через разделительный конденсатор  $C_3$  подается на вход промежуточного усилителя, собранного на транзисторе  $T_2$ .

Промежуточный усилитель собран по схеме с общим эмиттером. В коллекторную цепь транзистора  $T_2$  включен колебательный контур  $L_1C_5$ . Настройка этого контура в резонанс с частотой задающего

генератора выполняется подстроечным конденсатором  $C_5$ . В момент резонанса сопротивление контура  $L_1C_5$  оказывается максимальным, следовательно, переменное напряжение на нем имеет наибольшее значение.

Выходной каскад передатчика — усилитель мощности — собран на транзисторе  $T_3$  по схеме с общей базой. Связь между усилителем мощности и промежуточным каскадом — индуктивная. Она дает лучшее согласование входного сопротивления транзистора  $T_3$  с сопротивлением контура  $L_1C_5$ . В нагрузку выходного каскада включен колебательный контур  $L_3C_3$ , настроенный на рабочую частоту подстроечным конденсатором  $C_3$ . Фильтр (дроссель  $Dr_2$  — конденсатор  $C_6$ ) устраняет паразит-

ную связь через источник питания. Конденсатор  $C_7$  замыкает базу на плюс источника питания по высокой частоте. В цепь базы транзистора  $T_3$  последовательно включен транзистор  $T_7$ , работающий в режиме ключа.

Антенна передатчика имеет с контуром  $L_3C_3$  автотрансформаторную связь, подбирая которую можно обеспечить максимальную мощность в антенне. Для настройки антенного контура в резонанс с частотой кварца служит конденсатор  $C_{10}$  и удлинительная катушка  $L_4$ .

Детекторный индикатор, состоящий из разделительного конденсатора  $C_{18}$ , диода  $D_2$  и микроамперметра, предназначен для контроля работы передающего устройства.

Модулятор состоит из генератора звуковой частоты ( $T_4, T_5$ ), управляющего каскада ( $T_6$ ) и ключевого каскада ( $T_7$ ).

Звуковой генератор собран по схеме мультивибратора, частота которого определяется индуктивностью катушки  $L_5$  и емкостью одного из конденсаторов  $C_{12}—C_{16}$ , включенных в цепь положительной обратной связи.

Мультивибратор начинает работать на одной из пяти фиксированных частот, когда нажата одна из кнопок  $Kn_1—Kn_5$ . На эмиттерном сопротивлении  $R_9$  транзистора  $T_5$  и дросселе  $Dr_3$  в цепи базы транзистора  $T_6$  появляется переменное напряжение прямоугольной формы. Это напряжение в отрицательные полупериоды открывает транзистор  $T_6$  и закрывает  $T_7$ , а следовательно, и  $T_3$ .

Таким образом, при отсутствии управляющих команд (кнопки  $Kn_1—Kn_5$  отжаты) триод  $T_3$  открыт, и происходит непрерывное излучение высокочастотной энергии в пространство. При подаче команды управления излучение энергии

идет в ритме модулирующей частоты.

## ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ ПЕРЕДАТЧИКА И МОДУЛЯТОРА

Почти все детали, которые применены в схеме, можно сделать самим.

Катушка  $L_1$  намотана на полистироловом каркасе диаметром 8 мм, высотой 25 мм и содержит 14 витков провода ПС-0,8. Пять витков обмотки  $L_2$  наматываются поверх катушки  $L_1$  проводом ПМВГ-0,2. В обоих случаях намотка рядовая. Катушка  $L_3$  — бескаркасная. Проводом ПС-1,5 наматывается 12 витков диаметром 18 мм. Расстояние между витками — 1,2 мм. Отводы от катушки сделаны мягким проводом от 2,5 и 7,5 витков (отсчет ведется от нижнего по схеме на рис. 1 конца катушки  $L_3$ ). Катушка  $L_4$  располагается в средней части антенны, состоящей из двух отрезков латунных трубок. Катушка наматывается на цилиндрическом каркасе длиной 50 мм и диаметром 12 мм. Она содержит 21 виток провода ПЭВ-0,8. В торцах каркаса этой катушки имеются отверстия глубиной 15 мм, в которые плотно вставляются штыри антенны (рис. 2).

Дроссели  $Dr_1, Dr_2$  наматываются на эбонитовых каркасах диаметром 5 мм и длиной 25 мм. Они содержат по 70 витков провода ПЭВ-0,35. Для присоединения дросселей к схеме на краях каждого каркаса сверлятся два отверстия для контактных шпилек, к основанию которых припаиваются начало и конец обмотки дросселя.

Подстроечные конденсаторы  $C_5, C_8$  — типа КПК-МН емкостью 5—20 пф.

Катушка индуктивности контура модулятора  $L_5$  наматывается на броневом сердечнике ОБ-20 или СБ-3. На каркас этого сердечника наматывается 1500 витков провода

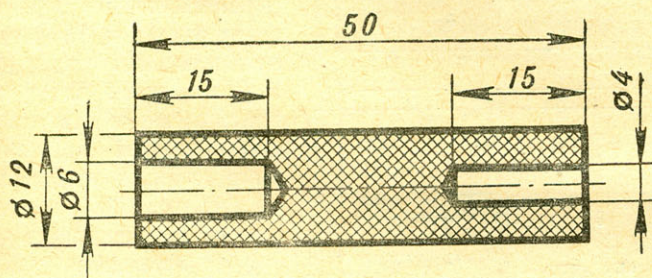


РИС. 2. КАТУШКА АНТЕННЫ.

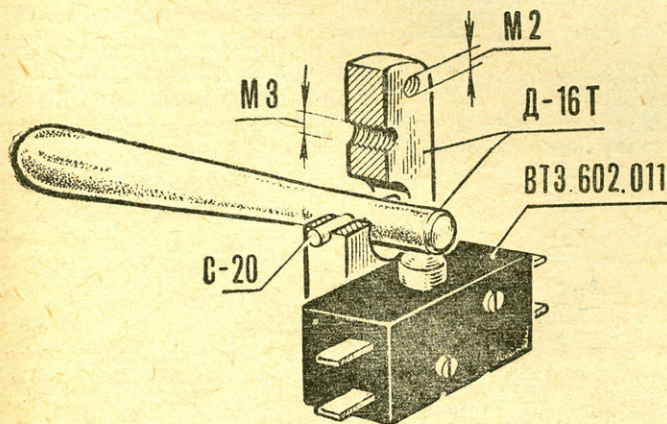


РИС. 3. САМОДЕЛЬНАЯ ДВУХПОЗИЦИОННАЯ КНОПКА.



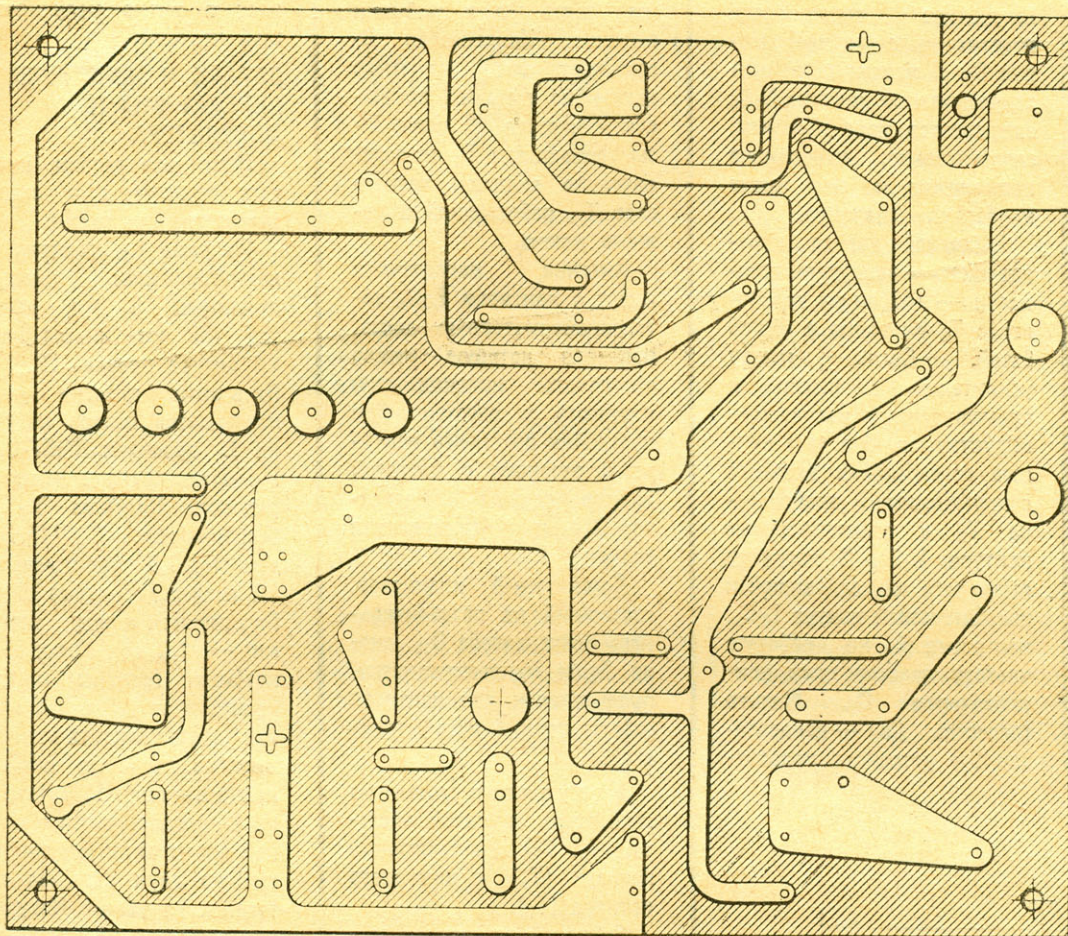


РИС. 4. ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА ПЕРЕДАТЧИКА И МОДУЛЯТОРА.

ПЭВ-0,09. В качестве дросселя  $Др_3$  можно использовать первичную обмотку согласующего трансформатора от приемников «Нева», «Нева-2», «Сокол», «Селга» и других. Для включения команд служит одна однопозиционная кнопка КВ-92А и две самодельные двухпозиционные, изготовленные на базе выключателей типа ВТЗ 602.011 (рис. 3).

Передачик и модулятор монтируются на общей монтажной плате из листа фольгированного гетинакса размером  $140 \times 120 \times 1,5$  мм. На рисунке 4 приведена печатная плата передатчика и модулятора в масштабе 1:1. Расположение деталей на плате показано на рисунке 5.

Конденсаторы  $C_{12}-C_{16}$  припаиваются к 10 латунным штырькам диаметром 1 мм и высотой 10 мм, которые впаяны в плату. При такой системе крепления легко заменять конденсаторы при настройке модулятора на фиксированные частоты. Остальные детали крепятся к плате пайкой.

Один из вариантов внешнего оформления передатчика приведен на рисунке 6. Корпус передатчика размером  $145 \times 200 \times 75$  мм сделан из листового алюминия толщиной 1 мм. На передней панели, которая служит пультом управления, устанавливаются две двухпозиционные и одна однопозиционная кнопки, индикатор присутствия высокочастотных колебаний в антенне и выключатель питания. В верхней части корпуса есть гнездо для крепления штыревой антенны.

Монтажная плата крепится в корпусе передатчика четырьмя стойками дли-

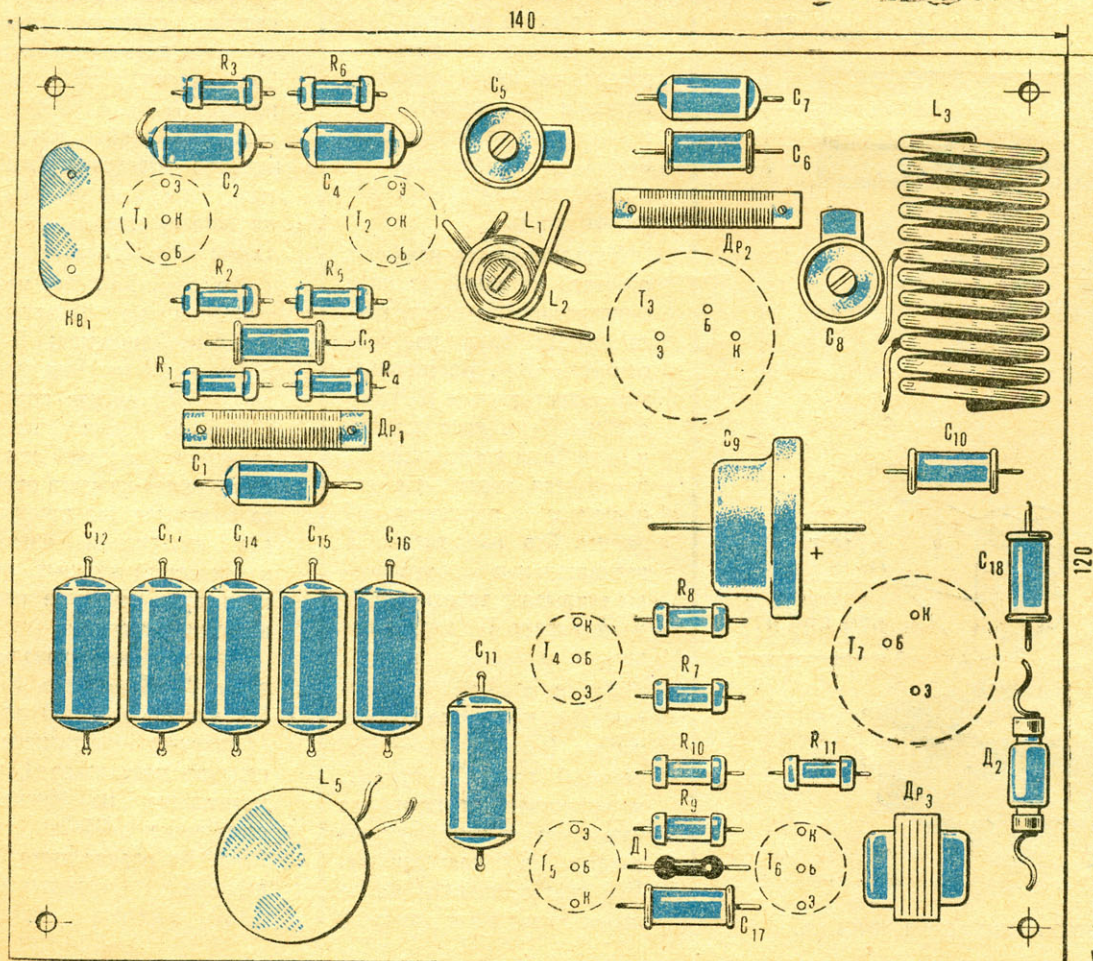


РИС. 5. МОНТАЖ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДАТЧИКА НА ПЛАТЕ.



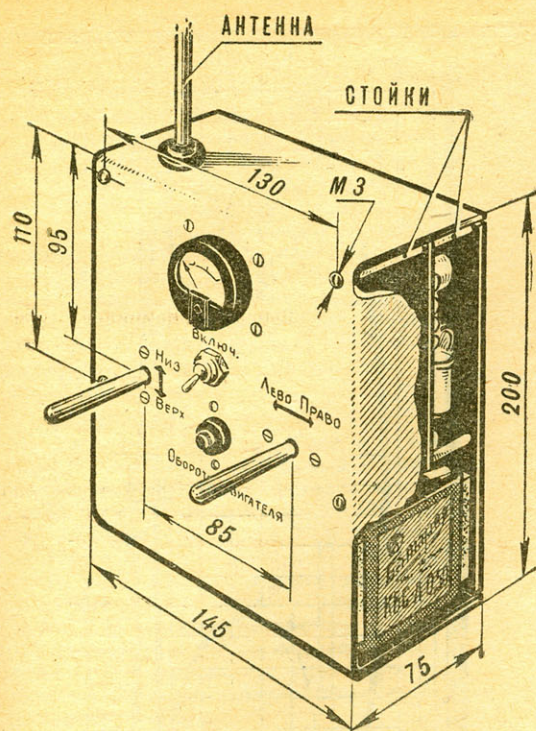


РИС. 6. ПЕРЕДАТЧИК В СБОРЕ.

ной 45 мм, которые привинчиваются к передней панели и монтажной плате. В нижней части корпуса располагаются источники питания передающего устройства.

#### НАЛАДКА

После того как монтаж аппаратуры завершен, тщательно проверяют по принципиальной схеме правильность всех соединений, качество пайки.

Включив передатчик, измеряют общий потребляемый ток. При отсутствии модуляции он не должен превышать 100 ма. Если это условие не выполнено, неполадки в схеме или неисправные детали можно выявить, измеряя токи в коллекторных цепях отдельных транзисторов (см. рис. 1).

Ток в цепи задающего генератора — 10 ма — устанавливается подбором величины сопротивления  $R_1$ . Чем оно меньше, тем больше коллекторный ток, и наоборот. Работоспо-

собность каскада задающего генератора легко проверить, подключив параллельно кварцу  $KB_1$  конденсатор емкостью 6800—10 000 пф. Если задающий генератор работает, коллекторный ток должен уменьшиться на 1,5—3 ма. Напряжение генерируемых колебаний измеряют ламповым вольтметром, имеющим высокочастотный пробник.

Правильно собранный задающий генератор при исправных деталях начинает работать сразу, и его налаживание несложно.

Контур  $L_1C_5$  настраивают в резонанс с частотой задающего генератора 27,12 Мгц. О настройке контура в резонанс судят по индикатору волномера, который предварительно устанавливают на указанную частоту.

При отсутствии резонансного волномера в качестве индикатора настройки контура  $L_1C_5$  можно использовать ламповый вольтметр, который подключается между коллектором и эмиттером

транзистора  $T_2$ . В момент резонанса вольтметр покажет максимальное напряжение.

При наладке выходного каскада отсоединяют дроссель  $Dr_2$  от минуса источника питания и в разрыв цепи включают миллиамперметр 100—150 ма. Ток коллектора транзистора  $T_3$  при заземленной базе  $T_1$  не должен превышать 0,8—3 ма.

При нормальной работе задающего генератора и промежуточного усилителя коллекторный ток транзистора  $T_3$  равен 70—80 ма.

Если ток коллектора транзистора  $T_3$  значительно меньше, следует более точно подстроить по максимальному току контур  $L_1C_5$ , подобрать оптимальную связь между этим контуром и катушкой  $L_2$  (изменив число витков последней).

Настройку контура  $L_3C_8$  осуществляют при подключенной антенне, изменяя емкость подстроечного конденсатора  $C_8$ . В момент резонанса должен быть минимальный ток коллектора либо максимальное отклонение стрелки прибора МА детекторного индикатора. При правильной работе выходного каскада (антенна подключена) его коллекторный ток равен 50—60 ма. Показателем исправной работы передатчика служит нормальное свечение индикаторной лампочки  $1в \times 0,075 а$ , включенной последовательно с антенной у ее основания.

Можно значительно увеличить ток в антенне, подобрав оптимальную связь выходного контура. Эту задачу проще всего решить, используя хорошо известный радиолюбителям индикатор напряженности поля (ИНП).

При подборе этой связи передатчик с антенной и прибор ИНП устанавливаются на расстоянии 1—2 м. Предварительно проверив настройку всех контуров передатчика, изменяют место припайки

конденсатора  $C_{10}$  к катушке  $L_3$  и, подстроив контур  $L_3C_8$ , наблюдают за показаниями ИНП. Оптимальной связи с антенной соответствует максимальное показание прибора.

Для проверки работоспособности модулятора нажимают одну из кнопок  $Kn_1—Kn_5$ . Если мультивибратор работает, ток в цепи коллектора транзистора  $T_5$  должен резко возрасти до 3—4 ма.

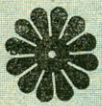
Колебания низкой частоты, возникающие при работе мультивибратора, можно наблюдать с помощью осциллографа.

Добившись нормальной работы модулятора, переходят к проверке модуляции. При нажатии кнопки  $Kn_1$  частота модуляции должна соответствовать 1700 гц. Измерить частоту колебаний можно с помощью частотомера или осциллографа и звукового генератора (по фигурам Лиссажу). Если значения частот отличаются от требуемых, надо тщательно подобрать величины емкостей конденсаторов  $C_{12}—C_{16}$ . Получив частоты колебаний 1700, 2350, 3000, 3670 и 4320 гц, проверяют работу модулятора вместе с генератором ВЧ. Срабатывание одной из кнопок должно вызывать уменьшение тока коллектора транзистора  $T_3$  с 50—60 ма до 25—30 ма и уменьшение показаний детекторного индикатора в два раза.

Если выход передатчика подключить к «чистым» вертикальным пластинам осциллографа, на экране можно увидеть радиоимпульсы, то есть вспышки высокочастотных колебаний, воспроизводящих форму управляющего напряжения. При разомкнутых кнопок передатчик работает в режиме непрерывного излучения, так как ключевой транзистор открыт.

Описание конструкции приемника будет опубликовано в № 12 нашего журнала.



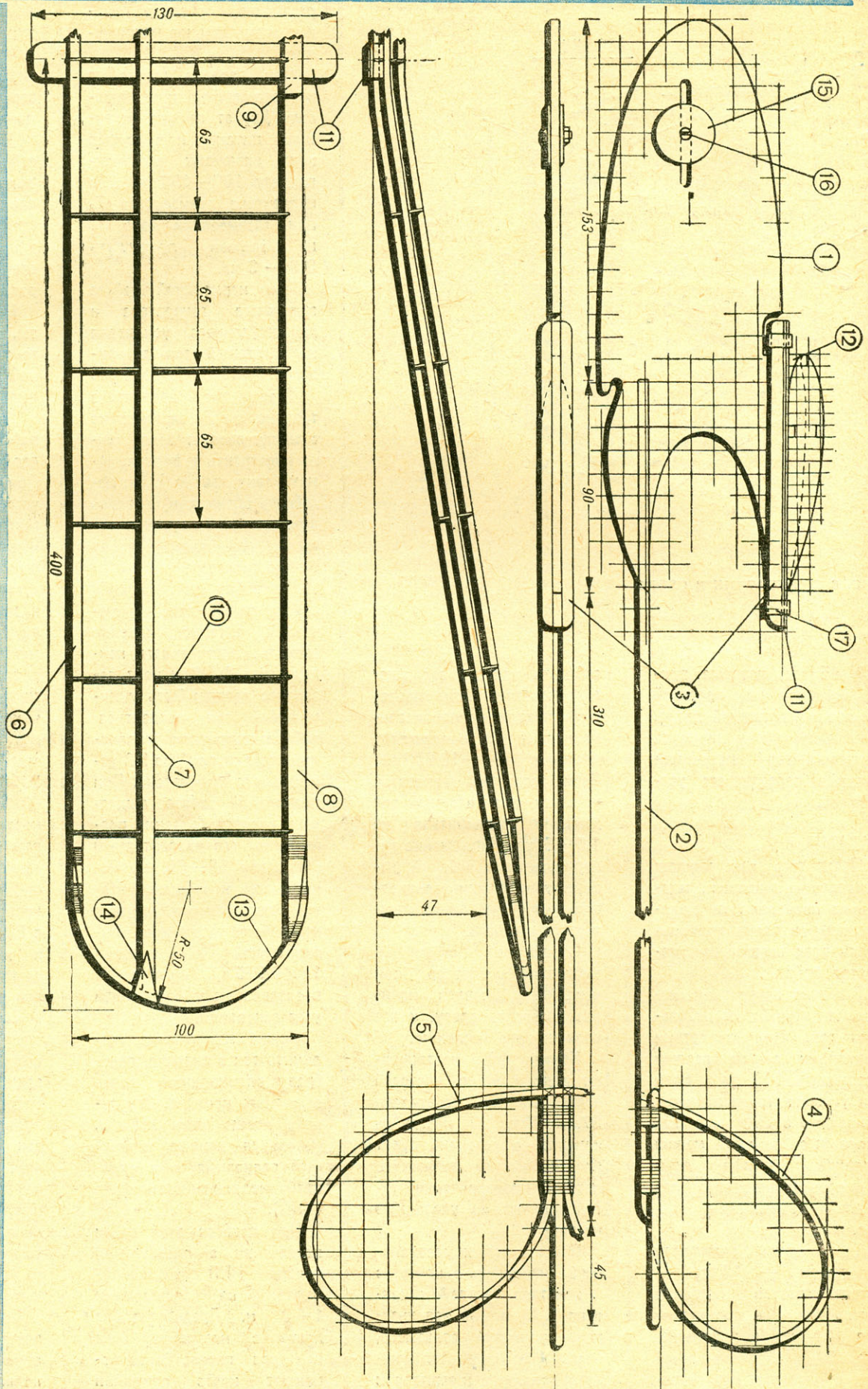


ПЛАНЕР

«ВОРОБЕЙ»



Р. СЕЛЛЕР,  
инструктор  
Таллин-Ныммеского  
дома  
пионеров и  
школьников





Эту модель может сделать самостоятельно любой начинающий конструктор малой авиации. Но поскольку при постройке планера должны использоваться все основные рабочие приемы сборки и строительства подобных моделей, можно рекомендовать его в качестве учебно-методического объекта школьным авиамодельным кружкам. Технология такова: сначала делают корпус, киль, стабилизатор, потом крыло и затем уже производят обтяжку, регулировку и испытание.

Переднюю часть корпуса 1 изготавливают из 4-миллиметровой фанеры и зачищают с помощью напильника и наждачной бумаги. Деталь 3 сделана из сосновой рейки размером  $5 \times 5 \times 130$  мм и установлена под углом  $2^\circ$  к планкам корпуса и, таким образом, к стабилизатору. Оба клина 2 корпуса выполнены из сосновых дощечек размером  $5 \times 5 \times 400$  мм. Они обработаны с торцов, установлены на клею и укреплены двумя-тремя гвоздиками. При их установке не забудьте измерить угол между деталями 2 и 3.

Киль 4 и стабилизатор 5, изготовленные из алюминиевой проволоки или бамбука  $\varnothing 2-3$  мм, крепят нитками.

Крыло сначала вычерчивают в масштабе 1 к 1. После этого вырезают фанерный шаблон, а по нему — из тонкой фанеры или миллиметровой липовой дощечки — одинадцать нервюр, слои у них должны располагаться вдоль. Нервюры соединяют двумя гвоздиками в пакет и обрабатывают точно по шаблону. Рекомендуем испытать и другие профили крыла, например показанный пунктиром. Лонжерон 7 и переднюю кромку 6 изготавливают из сосновых планок размером  $3 \times 5$  мм, заднюю кромку крыла 8 — из треугольной в сечении сосновой рейки ( $3 \times 8$  мм), сгибая, как показано на рисунке. Лонжерон на концах и у последнего ребра необходимо сделать тоньше. Затем собирают по чертежу одну сторону крыла, а после просушки — вторую.

Концевые дуги 13 делают из алюминиевой проволоки или бамбука диаметром  $2-3$  мм, приматывают нитками, а усилительные накладки 14, изготовленные из чертежной бумаги, приклеивают. Деталь 9 вырезают из тонкой фанеры и укрепляют на клею. Между нижней пластиной 11, также изготовленной из фанеры, и реечкой крыла устанавливают клин 12.

Когда крылья, киль и стабилизатор будут готовы, их обтягивают длинноволокнистой бумагой [стабилизатор — сверху, а киль — с одной стороны] и покрывают эмалитом, причем стабилизатор и киль меньше, чем крылья.

Два круга 15 из свинца, каждый весом  $10-15$  г, устанавливают при помощи болта 16 и, прикрыв крылья резиновыми пальцами 17, регулируют положение центра тяжести.

Проверив, не искривлены ли крылья, стабилизатор и киль, испытывают модель в полете.

НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ



18 человек. По своим грузовым и ходовым качествам эти суда не уступали, а порой и превосходили морские.

Уникальная коллекция моделей польских речных старинных судов, выполненных в масштабе 1:25 Павлом Зелинским, экспонируется в настоящее время в Морском музее города-порта Гданьска.

До недавнего времени очень мало было известно о старинных польских речных судах, которые, несомненно, представляют большой интерес и для судостроителей и для историков своей оригинальной конструкцией и оснасткой. Типы этих судов носили очень странные названия: быки, козы, коньки, баржи, барки.

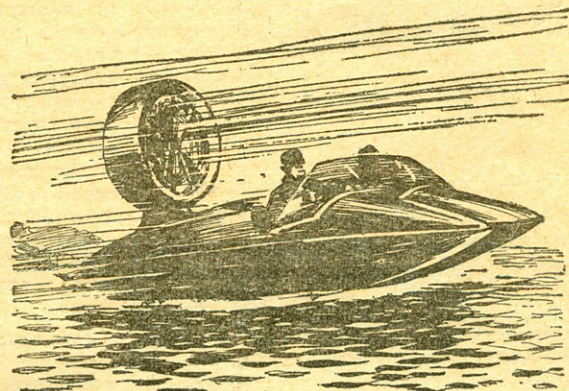
Одно из них — барка, — изображенное на рисунке, имело в длину

### ДРЕВНИЕ РЕЧНЫЕ СУДА

38 м, в ширину — 18 м и могло перевозить до 80 т груза, чаще всего зерна или леса. Команда такой барки состояла из

### ПО ВОДЕ, ЛЬДУ И СНЕГУ

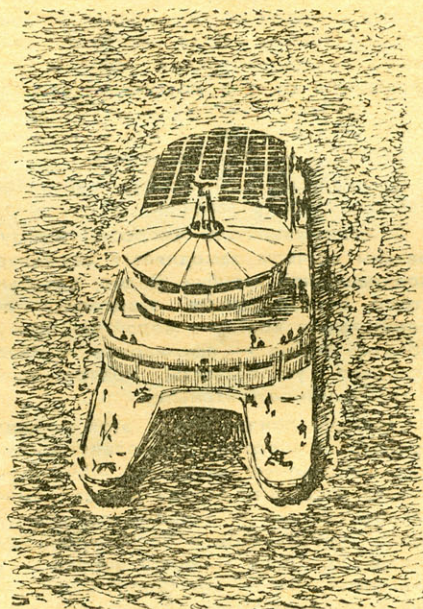
Недавно в Великобритании построена лодка-амфибия. Ее легкий текстильно-полистироловый корпус с рубкой и воздушным винтом опирается на два гладких продольных полоза, которые позволяют ей передвигаться не только по воде, но и по льду и снегу в зимнее время. Это маленькое судно может также по отлогому пляжу выйти на сушу, где легко, при помощи небольших колес, надеваемых на смонтированные в корпус оси, превращается в автомобиль и продолжает движение по земле.



### КАТАМАРАН ДЛЯ ТУРИСТОВ

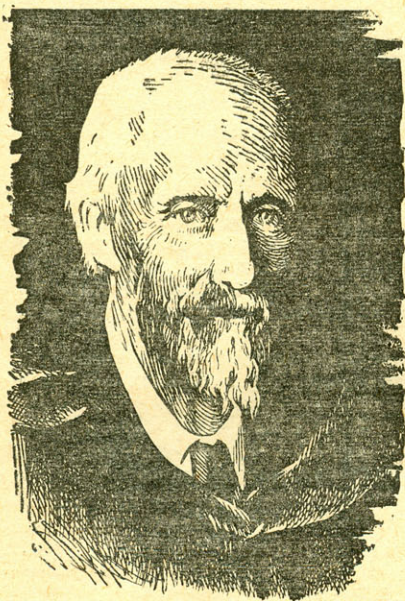
В Японии для туристских рейсов по внутренним морям архипелага и проливам построен пассажирский катамаран водоизмещением 430 т.

Судно оборудовано комфортабельными каютами на 300 пассажиров и, кроме того, может взять еще 15 автомобилей для прогулок путешественников во время стоянок. На верхней палубе сооружена круглая рубка-терраса, дающая возможность со всех сторон обозреть красоты морского и прибрежного ландшафтов. Управление катамараном — дистанционное из ходовой рубки.





# ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА



ОСБОРН РЕЙНОЛЬДС (1842—1912).

$Re$  — этот символ хорошо знаком ученым и инженерам, которым приходится иметь дело с движением жидкостей и газов. Так обозначается в формулах и графиках знаменитое число Рейнольдса. Без него было бы нельзя подсчитать лобовое сопротивление проектируемого вновь самолета, автомобиля, локомотива, вычислить силу, с которой ветер будет давить на строящиеся мачту, здание или мост, рассчитывать котлы, турбины, холодильные машины, водопроводы, насосы. Без него, короче говоря, были бы невозможны расчеты систем, в которых движущиеся жидкости или газы играют сколько-нибудь важную роль. Ведь число Рейнольдса — одна из основных величин в теории подобия, позволяющей на маленьких моделях изучать большие проблемы современной техники, теории, созданной трудами таких ученых как Г. Галилей, И. Ньютон, В. Фруд, Л. Прандтль, А. Крылов, М. Кирпичев. В их ряду английский физик Осборн Рейнольдс занимает особое место.

Страницы истории

## Когда возникают вихри

Рейнольдс родился в 1842 году, в двенадцать лет работал на заводе инженером. Именно здесь он понял, как важно инженеру знать математику, и для изучения ее поступил в Кембриджский университет. По окончании его Рейнольдс получает кафедру физики в Манчестерском университете. В изданиях этого учебного заведения он в течение тридцати лет печатал свои научные статьи. Здесь же были опубликованы и те две работы, благодаря которым его имя до сих пор не сходит с страниц научных трудов. Это статьи «О двух видах движения воды» (1883 г.) и «О законе сопротивления в параллельных каналах» (1884 г.). В них содержалось решение парадокса, в течение нескольких лет сдерживавшего развитие целой науки — гидродинамики. Было доказано, что сопротивление жидкости в трубе прямо пропорционально скорости и обратно пропорционально квадрату диаметра трубы. Однако спустя несколько лет другие ученые получили совершенно противоположный результат: сопротивление оказывалось прямо пропорциональным квадрату скорости и обратно пропорциональным диаметру трубы. Многократные повторения опытов подтвердили правильность обоих выводов. Вода то подчинялась теории, то выходила из повиновения.

Рейнольдс взялся за эту проблему, имея большой опыт гидродинамических исследований. Он проделал такой эксперимент: в воду, текущую в стеклянной трубке, ввел тонкую струйку красителя. Она быстро вытянулась в длинную, резко очерченную, не смешивающуюся с водой полоску, параллельную стенкам трубки. Вода как будто движется концентрическими слоями, как вложенные одна в другую металлические трубки: внутренняя — быстрее, примыкающая к ней — чуть медленнее, следующая — еще медленнее.

Ламинарным (слоистым) называют Рейнольдс такое течение.

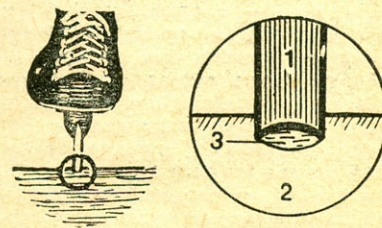
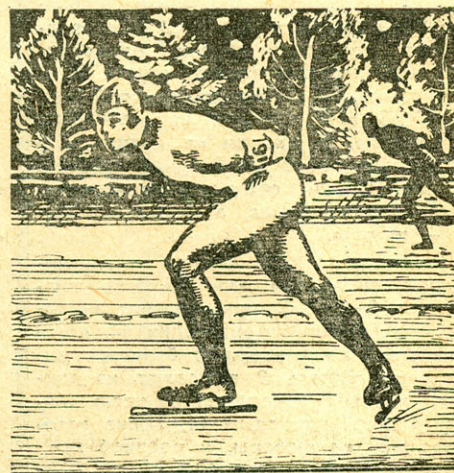
А если увеличить скорость? Сразу, резким скачком замедляется движение подкрашенной струйки. Видно, как быстрые, беспорядочные завихрения перемешивают краску с водой по всему объему трубки — ламинарное течение потеряло устойчивость, превратилось в турбулентное (вихревое).

Стремясь понять, что в этот момент происходит в потоке, Рейнольдс придумал любопытную аналогию. «Жидкость можно уподобить отряду солдат, ламинарное течение — четкому походному строю, турбулентное — беспорядочному движению. Тогда скорость жидкости и диаметр трубы — это скорость движения и величина отряда. Вязкость — дис-

циплина, плотность — вооружение. Чем больше отряд, чем быстрее маневры и чем тяжелее вооружение, тем раньше расстраивается походный порядок. И так же турбулентность начинается тем быстрее, чем тяжелее жидкость, чем меньше ее вязкость и больше скорость и диаметр трубы».

Наглядно? Конечно. Но для инженерных расчетов одной наглядности недостаточно. Нужны количественные зависимости.

Итак, когда же в жидкости возникают вихри? Тогда, когда силы инерции, определяемые скоростью, размером трубы и плотностью, превышают силы вязкости. Значит, характер течения должен зависеть от соотношения этих сил. Так Рейнольдс получил безразмерную величину, названную впоследствии в его честь числом Рейнольдса —  $Re$ . Проведя сотни экспериментов с течением жидкости в трубах, он убедился, что оно остается ламинарным только при тех скоростях, пока число  $Re$  меньше 2300. Если же оно больше 6000 — течение обязательно турбулентное. В промежутке же между этими предельными значениями в нем возникают вихри, которые тут же затухают или уносятся



ПОЧЕМУ КОНЬКИ СКОЛЬЗЯТ: 1 — лезвие конька; 2 — лед; 3 — водяная прослойка.



# И ЕГО СОЗДАТЕЛЬ

потоком. Теперь стало ясно, почему более ранние исследователи получали столь противоречивые результаты. Один проводил свои опыты с капиллярными трубками, где число Рейнольдса было меньше 2300, а течения, которые изучались другими, были турбулентными.

Но истинное значение работ Рейнольдса оказалось гораздо более важным, чем решение этого гидродинамического парадокса. Прежде всего он обратил внимание исследователей на турбулентность, которой после него занимались и занимаются крупнейшие физики, механики и математики мира. А число Рейнольдса, введенное им в научный обиход, легло в основу прикладной гидро- и аэромеханики. Оказалось, что сопротивление и подъемная сила маленькой модели, движущейся в жидкости, точно так же зависят от числа  $Re$ , как и у сооружения в натуре. Поэтому, продув в аэродинамической трубе небольшие модельки, мы можем с достаточной точностью вычислить сопротивление будущих самолетов, подводных лодок, автомобилей или силу, с которой ветер будет давить на мачты, здания и мосты...

## Ученый — инженерам

Во времена Рейнольдса считалось, что наука — это одно, а инженерная практика — совсем другое, что тот и другой род деятельности не имеют между собой ничего общего, не соприкасаются. Рейнольдс был одним из первых ученых, понявших всю несостоятельность подобных взглядов. В своих научных работах он старался увидеть прикладную сторону. И даже темы для исследований он брал из широко известных случаев практики.

Кто не слышал о старинном способе утихомиривать волны с помощью масла, выливаемого на поверхность моря? Но вряд ли многим известно, что именно Рейнольдс первый попытался дать научное объяснение этому явлению.

Ветер на море создает волны, внутри которых почти нет турбулентных вихрей. Кинетическая энергия таких волн не рассеивается. Масляная пленка на поверхности воды оказывается как бы твердой стенкой, под которой сразу же начинается турбулизация. С этого момента энергия ветра затрачивается не на увеличение волн, а на образо-

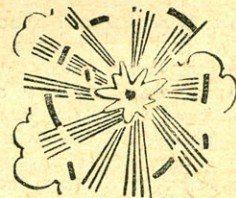
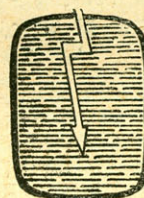
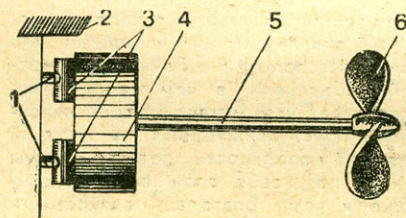
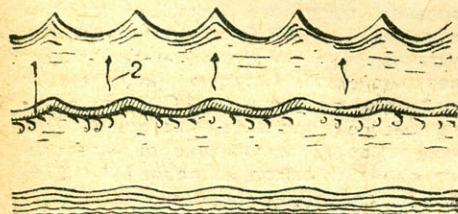
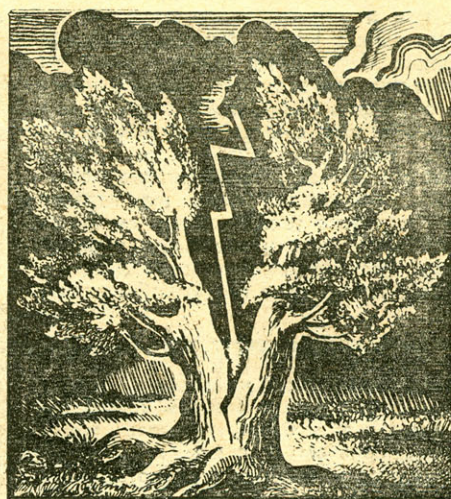
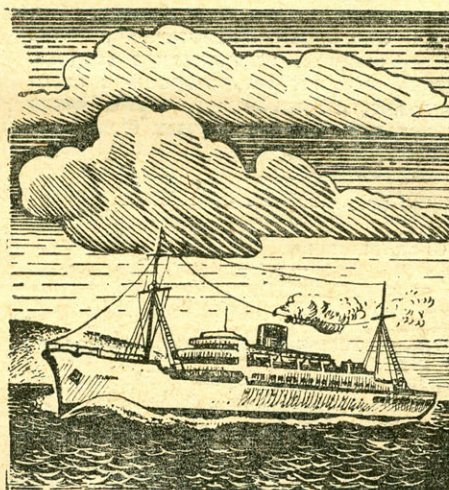
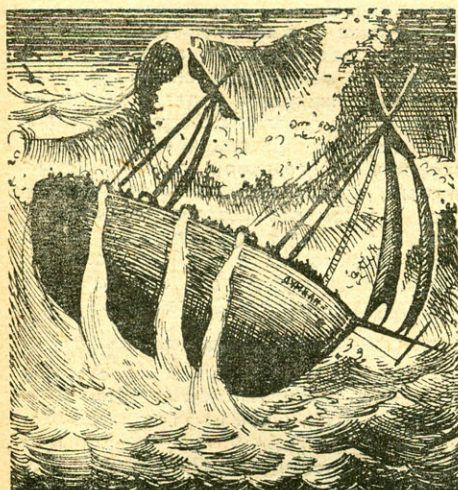
вание вихрей, превращающих кинетическую энергию тяжелых валов в безобидное для корабля тепло.

Такое стремление к получению прикладных результатов из самых абстрактных исследований характерно для Рейнольдса.

Он провел серию опытов по акустике, которые также завершились решением практической задачи: почему звук заглушается в тумане? «Звук, — объясняет ученый, — это быстрое колебание воздуха, за которым не успевают медлительные капельки воды. В результате трения между воздухом и капельками воды энергия звука превращается в теплоту и звук заглушается».

А почему раскалывается дерево, когда в него попадает молния? Несколько исследований, связанных с образованием грозовых облаков и изучением их электрических свойств, ставят перед Рейнольдсом эту проблему. И он экспериментально доказывает: мощность молнии так велика, что влага, содержащаяся в древесине, практически мгновенно испаряется. Происходит взрыв, разрывающий волокна дерева.

Наконец, именно Рейнольдсу принадлежит классический, вошедший в учеб-



КТО НЕ СЛЫШАЛ О СТАРИННОМ СПОСОБЕ УТИХОМИРИВАТЬ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ МАСЛА, ВЫЛИВАЕМОГО В МОРЕ (1 — масляная пленка; 2 — кинетическая энергия штормовых волн, превращенная в тепловую энергию).

УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКИ ДЛЯ ТУРВИН ОКЕАНСКИХ ЛАЙНЕРОВ, СКОНСТРУИРОВАННЫЕ О. РЕЙНОЛЬДСОМ: 1 — штыри; 2 — опора; 3 — подшипники подушки; 4 — подшипник-«гребень»; 5 — вал; 6 — винт.

...ПРОИСХОДИТ ВЗРЫВ, РАЗРУШАЮЩИЙ ВОЛОКНА ДЕРЕВА.



## КЛЮЧ ОТ... СКОРОСТИ

Моделист-конструктор должен уметь вычислять лобовое сопротивление своих моделей. Для этого пользуются формулой

$$Q = C_x F \frac{\rho v^2}{2}$$

где

$Q$  — сопротивление в кг,

$F$  — лобовая площадь в м<sup>2</sup>,

$\rho$  — удельный вес в кг/м<sup>3</sup>;

$v$  — скорость в м/сек;

$g$  — ускорение свободного падения в м/сек<sup>2</sup>.

Наибольшие трудности в этой формуле вызывает определение  $C_x$  — безразмерного коэффициента сопротивления. Вот здесь и приходится на помощь число Рейнольдса. Оказывается, для всех геометрически подобных тел зависимость коэффициента сопротивления от числа Рейнольдса одна и та же. Поэтому стоит нам продуть с разными скоростями маленький шарик и построить по результатам продувок график зависимости коэффициента сопротивления от числа Рейнольдса, как мы получим кривую, с помощью которой можно вычислять сопротивление шаров любых размеров, движущихся с любыми скоростями и в любых жидкостях.

При малых числах Рейнольдса коэффициент  $C_x$  весьма велик, затем он постепенно уменьшается, потом делается примерно постоянным, при  $Re = 200\,000$  он внезапно уменьшается до 0,1. Потом снова увеличивается и, начиная с 500 000, остается приблизительно постоянным. Примерно такую же картину дают и другие тела, которые сужаются сзади более или менее плавно: эллипсоиды вращения, круглые цилиндры, поставленные поперек потока, обтекаемые тела.

ники физики ответ на вопрос: почему лед скользкий? Под лезвием конька из-за высокого давления лед плавится, и между коньком и льдом все время образуется водяная смазка, которая как раз и делает лед единственным скользким телом в природе.

Но особо большое значение имели работы Рейнольдса для конструкторов океанских судов. Некоторые даже считают, что без исследований Рейнольдса не было бы той революции на флоте, которую произвела паровая турбина с редуктором...

Когда мы говорим о быстроходных океанских лайнерах и военных кораблях, на память сразу же приходят гигантские турбины, внушительных размеров корпуса. Но мы почти всегда забываем о главных упорных подшипниках — поистине уникальных механизмах, передающих корпусу упор с вра-

Для тел с острыми краями — пластинок, открытых полушарий и т. д. — зависимость проще: у них коэффициент сопротивления не зависит от числа Рейнольдса и остается постоянным. Для круглой пластинки  $C_x = 1,11$ ; для квадратной — 1,1; для полого полушара с открытой стороной вперед — 1,33, для него же с открытой стороной назад — 0,34.

Пусть надо вычислить сопротивление шара диаметром в 0,1 м, движущегося под водой со скоростью 10 м/сек. В этом случае число Рейнольдса бу-

$$\text{дет } 10^6 \left( Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \right),$$

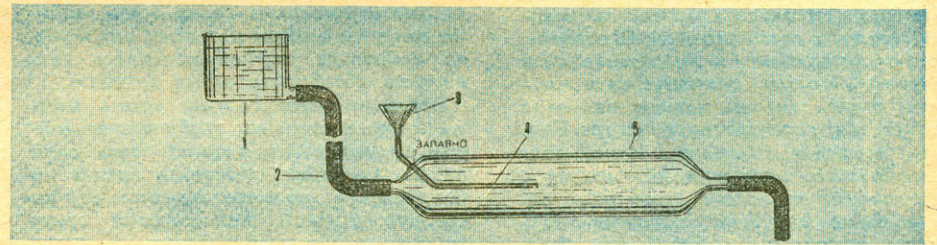
где

$v$  — скорость в м/сек,

$d$  — диаметр в м,

$\nu$  — коэффициент кинематической вязкости в м<sup>2</sup>/сек. Этому значению соответствует  $C_x = 0,2$ . Следовательно,

$$Q = 0,2 \frac{\pi \cdot 0,1^2}{4} \frac{1000 \cdot 100}{2 \cdot 9,8} \approx 7,9.$$



Предположим, нам нужно определить сопротивление модели, движущейся в воде с высокой скоростью. Но в имеющемся гидродинамическом канале такую скорость получить нельзя. Как быть! Оказывается, испытание в воде можно заменить испытанием в воздухе. Только надо выбрать скорость в аэродинамической трубе так, чтобы числа Рейнольдса в обоих случаях были рав-

$$\text{ны, то есть } \frac{v_1 \cdot d_1}{\nu_1} = \frac{v_2 \cdot d_2}{\nu_2}$$

Следовательно,

$$v_2 \cdot d_2 = \frac{\nu_2 \cdot v_1 \cdot d_1}{\nu_1}$$

щающегося гребного вала. Без них современные океанские лайнеры были бы так же невозможны, как и без самих паровых турбин.

Упорные подшипники появились одновременно с приходом механического двигателя на флот. Но, увы, конструкции, хорошо работавшие с паровой машиной, оказались непригодными для турбины. Исследования Рейнольдса прекрасно объясняли, в чем здесь дело. Он доказал, что металлический нагруженный брус, движущийся по плоской смазанной поверхности, должен как бы загонять под себя слои смазки, прилипшие к нему благодаря вязкости, и всплывать на них. Чтобы такое нагнетание масла происходило непрерывно, нижняя грань бруса должна быть наклонена к неподвижной поверхности, а между ними должен все время быть масляный клин. Как только поверхности

Поскольку у воздуха кинематический коэффициент вязкости  $\nu$  в 14 раз больше, чем у воды, модель нужно обдувать со скоростью в 14 раз большей. Если это невозможно, скорость можно снизить вдвое, увеличив размеры модели в 2 раза.

Отсюда же вытекает правило, которое полезно помнить моделистам. Если по образцу какого-либо реального самолета построить точную уменьшенную копию, то нельзя рассчитывать, что она даст такие же относительные показатели. Это возможно только в том случае, если модель летает быстрее настоящего самолета во столько раз, во сколько его размеры больше размеров модели.

И наконец, тем, кто не строит модели, но увлекается созданием различных приборов, интересно будет сделать простейшую лабораторную установку, которая даст возможность наблюдать переход ламинарного потока в турбулентный. Этот прибор аналогичен тому, на котором Рейнольдс проводил свои опы-

ты. Он состоит из широкого стеклянного цилиндра 5, в котором под действием перепада давления протекает через резиновую трубку 2 из резервуара 1 вода. В середине трубочки проходит воронка 3, в которую из воронки 3 подается подкрашенная жидкость. При небольшой скорости течения воды подкрашенная жидкость будет вытекать из пипетки в виде длинной струйки. Увеличим перепад давления — увеличится скорость протекания воды. Наступит момент, когда струйка станет неустойчива и потом размоется по всему объему. Это и будет эффект перехода ламинарного потока в турбулентный, который характеризуется определенной скоростью и числом Рейнольдса.

становятся параллельными, масло выжимается, и начинается сухое трение.

У паровых машин из-за неравномерности хода гребной вал непрерывно немного перекашивался, «играл». И, как ни парадоксально, этот недостаток создавал идеальные условия для образования масляного клина в упорном подшипнике. Гребной вал турбинной установки не «играет», и это делает неприменимой старую конструкцию упорного подшипника. Однако ясное понимание процесса, которым Рейнольдс вооружил инженеров, позволило им найти выход из положения. Если вал и опора не «играют», то почему между ними не поместить свободно опирающиеся на штыри подушки из бронзы, которые могут колебаться около штырей? Как только турбина начинает работать, между воротником гребного вала и свободно «играющими» по-



Число  $Re$  определяет летные характеристики всякого летательного аппарата, и в частности летающей модели. Это вполне естественно, так как число  $Re$  существенно влияет на картину обтекания крыла, фюзеляжа, лопасти воздушного винта, а также любой детали, движущейся в воздухе. От картины обтекания зависит величина и направление силы воздушного сопротивления, а сила сопротивления воздуха, как известно, определяет летные данные. Дело в том, что число  $Re$  характеризует структуру пограничного слоя — тончайшего ( $2 \div 3$  мм) слоя воздуха, размещенного в непосредственной близости от поверхности тела, движущегося в воздухе. На малых числах  $Re$  пограничный слой — ламинарный, на больших — турбулентный. Ламинарный пограничный слой невыгоден для летающих моделей, так как он способствует преждевременному отрыву потока воздуха от поверхности тела и возникновению завихрений. Завихрения, в свою очередь, вызывают увеличение лобового сопротивления. Для уменьшения его необходимо, чтобы пограничный слой был турбулентным.

Все сказанное важно для работы крыла свободнолетающей модели любого типа. Ведь все эти модели летают, как правило, на малых скоростях, достигающих в среднем  $4 \div 7$  м/сек ( $14 \div 25$  км/час). Значит, их крылья обтекаются воздухом на малых числах  $Re$  (см. таблицу).

Перед авиамоделистами возникает сложная задача — как преобразовать ламинарный пограничный слой, характеризующийся малым  $Re$ , в турбулентный.

Интересно отметить, что природа уже решила, и весьма успешно, такую же задачу применительно к птицам. Ведь птицы, как и модели, имеют малые размеры, летают на малых скоростях, и соответственно их полетные качества характеризуются малыми числами  $Re$ . Если мы сравним профиль крыла самолета с профилем крыла птицы, то увидим, что они существенно отличаются. Профиль крыла самолета приближается по форме к капле, разрезанной пополам. Отношение толщины профиля крыла к его ширине — хорде — у самолетного крыла в среднем составляет  $10 \div 14\%$ . У крыла птицы профиль более

тонкий —  $5 \div 7\%$ , как правило, изогнутый и в самом носке имеет малый радиус закругления. Эта форма профиля способствует такому преобразованию давления воздуха вокруг крыла, что пограничный слой переходит из ламинарного состояния, свойственного малым числам  $Re$ , в турбулентное состояние. Благодаря этому обтекание крыла птицы воздухом происходит

# Re

## И авиамоделизм

более плавно, с меньшими завихрениями, и она тратит меньше энергии на свой полет.

В 1946 году авиамodelисты всего мира узнали об очень интересных результатах сравнительных продувок крыльевых профилей на малых числах  $Re$  в аэродинамической трубе с ламинарным потоком. Продувки проводил в городе Кельне инженер-аэродинамик Р. Шмиц, автор ряда популярных книг по авиации и авиамodelизму. Р. Шмиц проводил аэродинамические испытания крыльев с относительно толстым, полуклапьеобразным профилем, таким, как у крыла самолета, и тонким изогнутым профилем с относительной толщиной  $3\%$ . Оказалось, что на числах  $Re$ , соответствующих полету свободнолетающих моделей ( $50\,000 \div 100\,000$ ), тонкий изогнутый профиль работает значительно лучше, чем самолетный.

душками возникает масляный клин, в 20 раз снижающий силу трения. Подшипники такого типа позволили не только передавать с валов мощности в несколько десятков тысяч лошадиных сил, но и сделать это при гораздо меньших размерах, чем у гребенчатых подшипников паровых машин.

## Мыслитель, человек







Рейнольдсу не приходилось выискивать темы для своих исследований. Он умел видеть их всюду — в грозных облаках, в каплях дождя, в сооружениях техники, в работах коллег, а иногда и в мокром песке под ногами. Именно этим умением во всем находить достойный объект для размышлений и поистине титанической работоспособ-

ностью объясняется поразительное обилие и разнообразие его работ.

Возглавляя в течение 30 лет университетскую кафедру, Рейнольдс старался дать каждому студенту самую широкую подготовку, независимо от той узкой специальности, которую тот выберет впоследствии. Курс его лекций был далеко не легким. Лекция, начавшаяся с изложения термодинамики паровой машины, могла запросто кончиться проблемами передачи энергии при ударе молота, а где-то в промежутке коснуться податливости песчаного грунта.

Рейнольдс никогда не начинал знакомиться с тем, что думают по тому или иному вопросу другие. Он обдумывал проблему самостоятельно. Необычность подхода делала его статьи — особенно статьи последних лет — трудными для понимания. Однако наиболее важные статьи написаны четко и ясно.

ЧИСЛА  $Re$  ДЛЯ РАЗНЫХ УСЛОВИЙ ПОЛЕТА.

ТИП МОДЕЛИ или ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	ХОРДА КРЫЛА, мм	СКОР. ПОЛЕТА, м/сек.	ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА
 КОМНАТНАЯ МОДЕЛЬ	60	2	8300
 А-1	120	5	42000
 А-2	160	5	56000
 РЕКОРДНАЯ МОДЕЛЬ	220	5	76000
 ЧАЙКА	132	11	92000
 ПАССАЖИРСКИЙ САМОЛЕТ	3200	74	16350000

После этих убедительных экспериментов все современные модели планеров, резинодвигательные и таймерные модели снабжаются крыльями профилями, не такими, как у самолета, а приближающимися к «птичьим», то есть изогнутыми, с небольшими относительной толщиной и радиусом кривизны носка. Только благодаря этому начиная с середины 50-х годов стало возможным существенно повысить летные характеристики моделей и преобразовать авиамodelизм в увлекательный вид авиационного спорта.

Таким образом, мы видим, что число  $Re$ , играющее существенную роль во всех видах моделизма, где возникает необходимость уменьшить сопротивление воздуха и воды, имеет особенно важное значение в деле развития авиамodelизма.

В обращении Рейнольдс был скромным и простым. Наделенный чувством юмора, он иногда развлекался тем, что полусерьезно, полухоту предлагал окружающим головоломные научные парадоксы, которые отстаивал с поразительным искусством и остроумием.

Но, быть может, лучше всего характеризует Рейнольдса мужество, с которым он встретил угасание своей творческой способности. Убедившись, что его последний трактат «Субмеханика вселенной» оказался непонятным даже для крупных ученых из-за утраченной ясности и яркости изложения, Рейнольдс в 1905 году отстранился от дел и вплоть до самой смерти в 1912 году не занимался больше научной работой.

Москва

Г. СМЕРНОВ,  
инженер



# „КАЛЬМАР“

Наверное, не один читатель, увидев этот материал на страницах нашего журнала, недоуменно скажет: «Давно прошло лето, наступила зима, скованы льдом реки и озера, а редакция вдруг предлагает строить... мотолодку?»

Хочется сразу предупредить:

Не спешите с выводами, товарищи! Ведь чтобы хорошо провести отдых будущим летом, надо уже сейчас к этому готовиться, и особенно тем, кто любит путешествовать по водным просторам родного края. Взяв за основу проект «Кальмара», в него можно внести при постройке самой мотолодки много интересного и нового, воплотить свои задумки. Так как это только проект наших читателей, то здесь налицо хорошая почва для творчества, для проявления

своих конструкторских способностей. Получив этот номер журнала, приступайте к детальной разработке конструкции и строительству мотолодки. Будьте уверены — ваш труд даром не пропадет. Выйдя с наступлением весны в первую прогулку, а затем во время отпуска отправившись в путешествие по заранее выбранному маршруту, вы с удовольствием будете вспоминать длинные зимние вечера и время, с пользой проведенное у верстака.

Проект мотолодки «Кальмар» родился в одной из подмосковных школ. О том, как это было, и о самом проекте рассказывает Д. В. Ильин, руководитель юношеского конструкторского бюро Калининградского дома пионеров и школьников.

\* \* \*

Чем должны заниматься школьники на уроках труда? Этот вопрос я неоднократно задавал многим преподавателям труда в разных школах. И все, с кем мне довелось встречаться, говорили:

— Учиться пилить, строгать, точить, соединять детали на клею, гвоздях или в шип, красить, шпаклевать, учиться читать чертежи, моделировать...

Да, точно так записано и в программах. Все это хорошо. Но хорошо только для первого года занятий на уроках трудового воспитания. Ну, а как быть дальше, как использовать приобретенные уже навыки в практической, интересной для самих учащихся работе?

В калининградской школе № 8 Московской об-

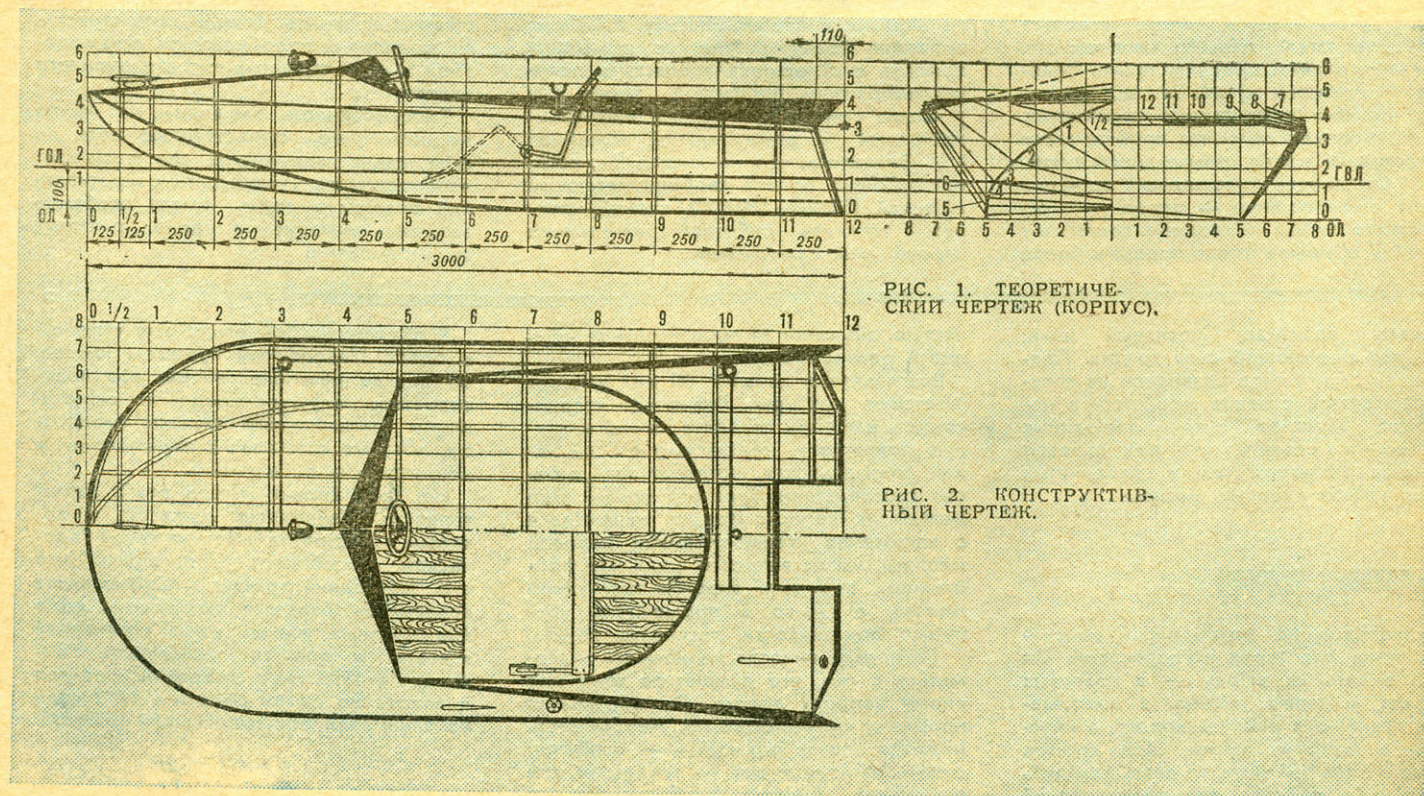
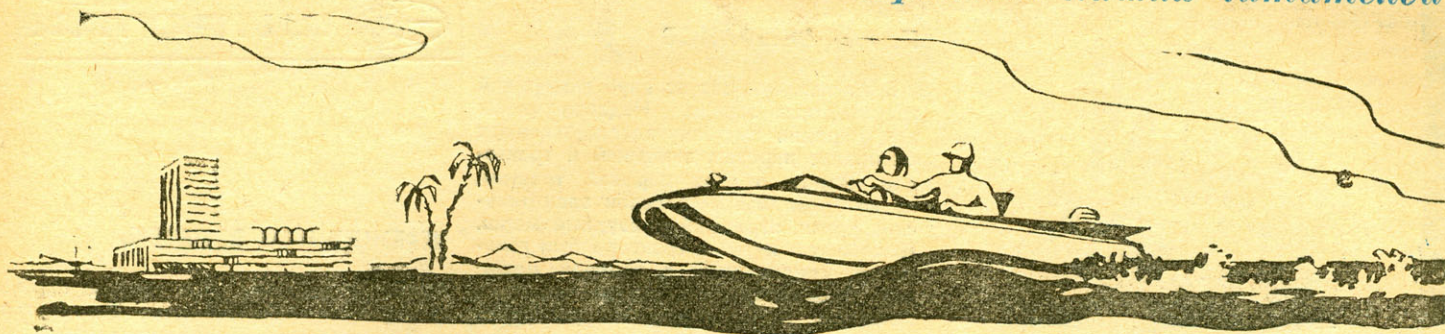


РИС. 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ (КОРПУС).

РИС. 2. КОНСТРУКТИВНЫЙ ЧЕРТЕЖ.





№ п.п.	Высота от основной				Подуширота		Шпации
	борт	скула	киль	ДП	скула	борт	
0	450	—	—	450	—	—	0
1/2	445	390	265	460	125	405	125
1	440	320	200	470	240	560	125
2	430	215	120	490	390	710	250
3	420	140	70	535	470	750	250
4	410	80	50	455	500	750	250
5	400	40	50	450	500	750	250
6	390	10	50	445	500	750	250
7	380	0	50	425	500	750	260
8	370	0	50	415	500	750	250
9	360	0	50	395	500	750	250
10	350	0	50	380	500	750	250
11	340	0	50	375	500	750	250
12	330*	0	50	350*	500	750	250

лодке установлен подвесной мотор, а на случай его поломки она оснащена веслами. Форма днища дает возможность легко маневрировать и выходить на глиссирование. Выбранная конструкция носовой части способна хорошо отражать подрезанную волну. Обводы днища, начиная от миделя (середины корпуса) и до кормы, имеют обратную килеватость, то есть напоминают тип днища «морские сани».

Основные размерения мотолодки для команды в 2 человека следующие: длина — 3 м; ширина — 1,5 м; высота борта (на миделе) — 0,45 м.

При строительстве четырехместного варианта величину шпации (размер между шпангоутами) нужно увеличить — от шпангоута № 3 до шпангоута № 10 — на 100 мм. Тогда общая длина мотолодки будет 3,7 м.

Корпус набирается из 13 шпангоутов и скрепляется стрингерами; обшивается водостойкой или обычной 4-миллиметровой фанерой и обтягивается тканью на клею. Затем его шпаклюют, защищают наждачной бумагой и красят в желаемый цвет масляной краской. Внутренняя часть корпуса также покрывается олифой и красится.

Носовой отсек (до шпангоута № 4) и кормовой отсек (от шпангоута № 10) имеют водонепроницаемые переборки, что делает лодку непотопляемой при случайных пробоях. Размеры водонепроницаемых отсеков позволяют ей оставаться на плаву при походной загрузке (двигатель, экипаж, необходимый инструмент, провизия и т. п.), даже если полностью затоплена водой средняя часть.

На рисунках 1 и 2 дан теоретический чертеж мотолодки, совмещенный с чертежом общего вида и с конструктивным чертежом. Кроме этого, приводится таблица плазовых ординат (ординаты со звездочкой указывают на теоретическую точку — см. рис. 1).

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Когда верстался этот номер журнала, в редакции раздался звонок. Петр Васильевич Феоктистов сообщил, что они решили построить четыре такие лодки и летом отправиться на них в путешествие. Мы верим, что, кроме калининградских школьников, строительством этой моторки займутся и любители-одиночки и коллективы старшекласников других школ страны.

В зимних номерах журнала мы поместим еще несколько проектов или уже готовых конструкций летних самоделок. И нам бы хотелось узнать: первое — какими любительскими конструкциями (для воды, суши и воздуха) интересуются наши читатели; второе — правильно ли решили ребята из калининградской школы, что отказались от изготовления на уроках труда скамеек и шкатулок и приступили к строительству моторной лодки! Слово за вами, полпреды трудового воспитания! Ждем ваших писем.

ласти до недавнего времени в учебных мастерских делали то же самое, что и в большинстве наших школ: простые скамейки и табуретки, разные полочки и подставки для цветов, всевозможные шкатулки и ящички, иногда простейшие модели. Интересно? Вряд ли. Скорее всего скучно и однообразно. И самое главное — никакого творчества.

То, что ребята без интереса относятся к подобной программе на уроках труда, давно уже замечал заведующий мастерскими Петр Васильевич Феоктистов. «Неужели нельзя придумать что-то более увлекательное и интересное?» — думал учитель. Оказалось, что не только можно, но даже очень нужно.

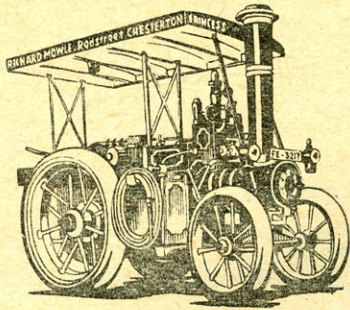
Когда после летних каникул, загорелые и отдохнувшие, пришли ребята на свой первый урок по труду, Петр Васильевич, посоветовавшись предварительно с юными конструкторами нашего Дома пионеров и школьников, предложил им посвятить уроки труда конкретному делу — строительству мотолодки. Видели бы вы, как загорелись у них глаза, с каким энтузиазмом и желанием взялись они за это дело.

Шли дни. Вместе с Петром Васильевичем ребята ломали голову над тем, какой должна быть лодка. Какие выбрать обводы, длину, ширину ее? И самое главное — как и где потом использовать свое судно? Идей было много. Один за другим ложились на рабочие верстаки эскизы, чертежи. И вот проект готов. За дело, друзья!

Моторная лодка «Кальмар» предназначена не только для прогулок и туристских походов, но и для рыбной ловли, изучения родного края, путешествий по маршрутам красных следопытов. По проекту на



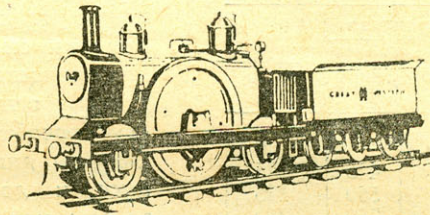
## ПАРАД ВЕТЕРАНОВ



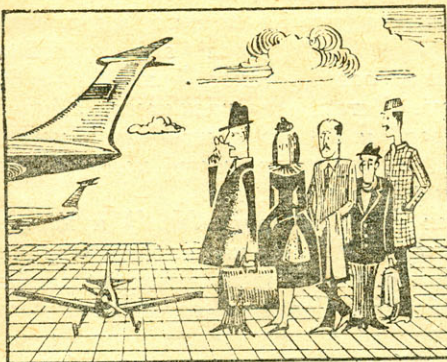
В Англии существует клуб любителей транспортных машин. Недавно члены его устроили выставку восстановленных старинных паровых экипажей и тракторов. Парад открыл паровой трактор, на котором был установлен электрический орган, игравший бравоурный марш. Источником питания трактора был генератор, соединенный с паровой машиной. Проекторы с трактора освещали площадку. Парад закончился фейерверком.

## ЛУЧШЕ ПРОТОТИПА

В 1838 году в Англии был построен паровоз с огромными, диаметром 3 м, ведущими колесами. Тогда считали, что чем больше колеса, тем выше будет скорость локомотива. Однако мощность паровоза оказалась недостаточной, двигатель сняли и использовали как стационарный. Колеса же принесли пользу только однажды — при перевозке громадной статуи. И вот один английский моделист решил сделать модель этого паровоза. Он изучил фотографии и описания машины, сделал чертежи. Паровая машина модели была пропорци-



онально мощнее, чем у ее прототипа, и позволяла маленькому паровозу развить скорость до 120 км/час или везти на вагончиках-тележках троих взрослых людей.

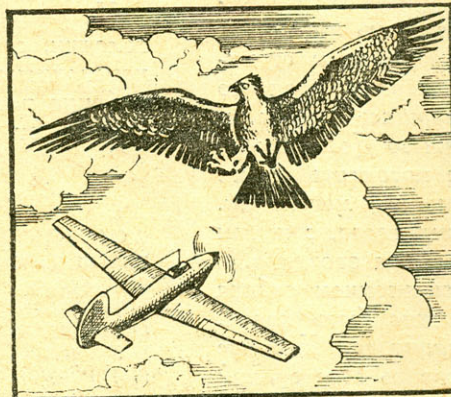


## БЛАГОПОЛУЧНО ПРИЗЕМЛИЛАСЬ

В декабре 1965 года английский моделист Д. Райт после очередной балансировки запустил радиоуправляемую модель. Она вдруг перестала реагировать на сигналы и улетела. На следующий день Райт получил сообщение о том, что модель благополучно приземлилась на... посадочную полосу аэродрома, предназначенного для реактивных самолетов.

## ОШИБКА КАНЮКА

Авиамоделист из Англии Ю. Ривс, управляя по радио моделью самолета, снабженной глушителем выхлопа двигателя, заметил, что с высоты прямо на модель падает какая-то большая птица. Затем птица — это был канюк — прекратила падение и начала неотступно сопровождать модель. Через некоторое время, когда канюк отстал, Ривс развернул модель. Птица-гигант с размахом крыльев больше, чем у модели (1125 мм), приняла вызов, и «бой» продолжался, причем канюк не приближался к модели ближе чем на 5 м. Когда остановился двигатель, птица внимательно проследила за посадкой и, лишь убедившись, что модель совершенно неподвижна, начала круто подниматься и достигла такой высоты, когда ее нельзя было рассмотреть даже в бинокль.



## ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЗЛЕТЕТЬ

Самолетостроительные фирмы широко используют модели-макеты. Так, например, для ускорения проектирования самолетов «Boeing-737» серии 100 и 200 быстроразъемные макеты применяются для предварительных компоновочных проработок, деталильные макеты — для компоновки систем и выдачи технологической документации, точные — для производства.



## СКОЛЬКО В МИРЕ МОДЕЛИСТОВ?

По неофициальным данным, во всем мире различными радиоуправляемыми моделями занимается около 1350 тысяч человек, причем в США — 500 тысяч, в Англии — 7 тысяч, в ФРГ — более одной тысячи, в Чехословакии — около тысячи, в ГДР — более 300, в Польше — 150, в Швейцарии — около 100 моделистов. Количество авиамоделистов, занимающихся радиоуправляемыми моделями, по данным ФАИ, составляет 40—65 тысяч.

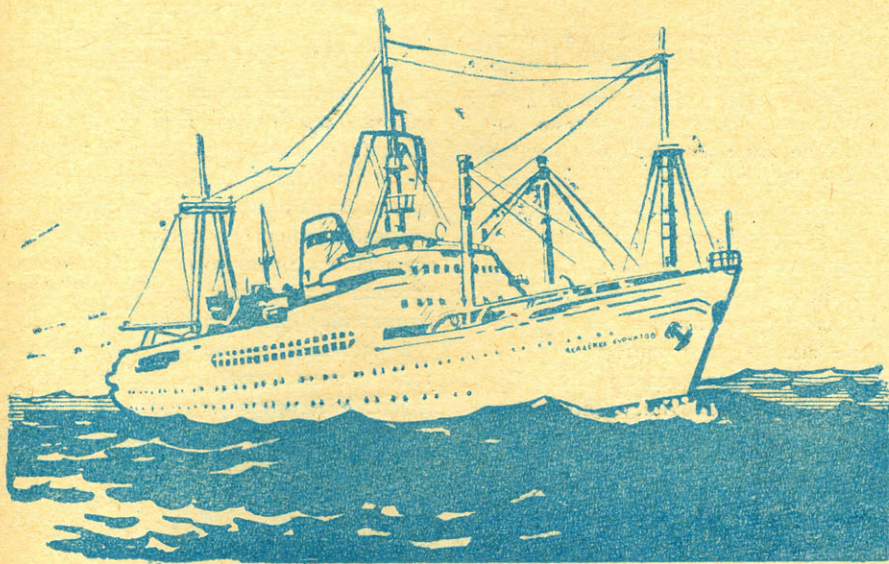


## УЧИТЕЛЯ УЧАТСЯ

За большим столом сидят немолодые люди и усердно мастерят... авиационные модели. Что это, поздно пришедшее увлечение? Нет. В Ленинградском авиационно-спортивном клубе ДОСААФ учителя труда изучают основы авиамоделизма. Занятия организовал инженер клуба, экс-чемпион СССР по резиномоторным моделям Евгений Мелентьев. Его «ученики» знакомятся с историей советского авиамоделизма, правилами соревнований, проектированием моделей. Уже выпущено две группы учителей-авиамоделистов.



# ПЛАВУЧИЙ



# ИНСТИТУТ

Наше интервью

Этим летом на борту научно-исследовательского судна „Академик Курчатов“ побывал наш специальный корреспондент Г. Резниченко. Ниже приводится запись его беседы с капитаном судна Б. И. Бондаревым и первым помощником А. И. Брызгаловым.

На первый вопрос:

— Чем отличается «Академик Курчатов» от своих предыдущих собратьев? — бывалые моряки ответили вначале немногословно:

— Очень многим.

Потом Андрей Иванович, взглянув на своего капитана (мол, разрешите мне), первым начал рассказ:

— Прежде всего самой совершенной электрорадионавигационной аппаратурой судовождения. Она позволяет с исключительной высокой точностью определять место корабля в мо-

ре и уверенно плавать в любом, даже самом сложном в навигационном отношении районе Мирового океана.

Еще ни одно научно-исследовательское судно не обладало до этого такой большой маневренностью. «Академик Курчатов» может, как говорят у нас, разворачиваться на «пятке».

— Что это значит и как происходит?

На этот вопрос ответил капитан, долгое время плававший штурманом на «Витязе»:

— Наш новый корабль может перемещаться лагом

(боком), не теряя управляемости при малом и заднем ходе, в то время как обычные суда чаще всего в таком состоянии становятся малоуправляемыми. Этому способствует то, что в носовой части корабля установлено водометное подруливающее устройство, а в середине пера руля вмонтирован двигатель с винтом. Такое противодрейфовое устройство дает возможность удерживать судно на одной точке даже при сильном ветре и течениях, что очень важно при работах на больших глубинах и особенно когда одновременно производится несколько наблюдений и исследований.

— Сколько может быть таких одновременных исследований? — следует вопрос.

— На корабле 17 лебедок, с помощью которых семь-восемь групп научных

сотрудников в одно и то же время могут вести наблюдения за подводным царством.

— Какие исследования могут проводить ученые?

— Об этом лучше всего говорят названия расположенных на нем лабораторий. На палубе верхнего мостика удобно разместились лаборатории: гидрографическая, ионосферная, гидрометеорологическая, аэрологическая, сейсмическая, терморегуляционная, исследований морского волнения, изучения космических излучений и атмосферного возмущения. Верхнюю палубу занимают гидрологическая, геологическая, гидрохимическая, геохимическая, гидрооптическая, биологическая, радиохимическая и радиофизическая лаборатории. Главную палубу занимают лаборатории земного магнетизма, земного элект-



сей» в Великую Отечественную войну.

В 1949 году на воду был спущен корабль, составивший новый этап в развитии советского океанографического флота, — «Витязь». Свои исследования «Витязь» начал в Охотском море, затем продолжил их в Тихом и Индийском океанах. Всем известны такие заслуженные ветераны-мореходы, как немагнитная шхуна «Заря», «Михаил Ломоносов».

Новый флагман исследовательского флота «Академик Курчатов», построенный в ГДР, поистине плавучий институт. Его водоизмещение — 6800 т — позволило свободно разместить 26 лабораторий, облик которых близок к лабораториям береговых институтов. Площадь их равна площади 36-квартирного двухэтажного дома и составляет 900 м<sup>2</sup>. Кроме того, на судне имеются мастерские, агрегатные, различного рода кладовые. В кормовой части расположены установки для запу-

ска метеорологических ракет. На мачтах смонтированы антенны радиостанций, радиолокаторов и радиопеленгования. На шлюпочной палубе установлены спасательные и рабочие катера и шлюпки. На кормовой площадке — вертолет.

В хорошо оснащенных — не хуже, чем на земле — лабораториях, можно осуществлять самый сложный и полный комплекс океанографических работ в толще воды, над ней и в грунте на ее дне. Большинство операций, связанных с наблюдениями и обработкой данных, обслуживается автоматами и электронно-вычислительными машинами, многие виды научных измерений и запись их результатов можно проводить, не выходя на открытую палубу. Информация от датчиков приборов без подъема их на поверхность поступает прямо в лабораторию, где сейчас же записывается и обрабатывается.

Все приборы управления и контроля за работой наиболее важных механиз-

мов на этом уникальном судне смонтированы в ходовой рубке в едином пульте. С помощью телевизионной установки капитан и вахтенные офицеры могут вести непосредственное наблюдение и руководить работой даже в самых отдаленных участках судна.

Для научных сотрудников, обслуживающего персонала и экипажа созданы все условия не только для нормальной работы, но и для хорошего отдыха. Команда и научные работники размещены в комфортабельных одноместных и двухместных каютах. Все судно оборудовано кондиционерами воздуха и освещением дневного света. Имеется несколько просторных салонов и кают-компаний, кинозал и библиотека.

В настоящее время «Академик Курчатов» заканчивает последние работы по монтажу научной аппаратуры и скоро выйдет в свой первый экспедиционный рейс в Атлантический океан.

Счастливого плавания! Новых научных открытий!

О ТОМ, КАК ПОСТРОИТЬ МОДЕЛЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА «АКАДЕМИК КУРЧАТОВ», РАССКАЖУТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА ИЗВЕСТНЫЙ МОДЕЛИСТ А. ХАНМАМЕДОВ И РУКОВОДИТЕЛЬ СУДОМОДЕЛЬНОГО КРУЖКА МОСКОВСКОГО ДВОРЦА ПИОНЕРОВ И ШКОЛЬНИКОВ Б. ЦЕТАНОВ.

тричества, изотопная, микробиологическая и телемеханическая. Есть у нас и своя кинофотолаборатория, которая вместе с гравиметрической находится на нижней палубе.

— Океан не всегда бывает спокойным. Смогут ли ученые вести свою работу в условиях шторма?

— Система стабилизации научных приборов и всего судна в целом, или, просто говоря, успокоители качки, которые впервые применены на такого типа судне, позволяют во время шторма и крупной зыби вести работы, значительно повышая точность наблюдений и измерений, уменьшая влияние морской болезни на людей.

— Какова техническая характеристика плавучего института?

— Мощность главных двигателей судна —

8000 л. с., что почти в 26 раз больше, чем было у «Персея». Водоизмещение — 6800 т, длина — 123 м, ширина — 17 м, осадка 6,9—6,6 м, высота надводного борта — 10,8 м, скорость — 18,5 узла.

— Есть ли у нас в стране модель судна «Академик Курчатов»?

— Да, есть. Его модель, изготовленная в единственном экземпляре на той же верфи, что и сам корабль, находится в Институте океанологии АН СССР.

На последний вопрос:

— Что бы вы хотели пожелать читателям журнала «Моделист-конструктор»?

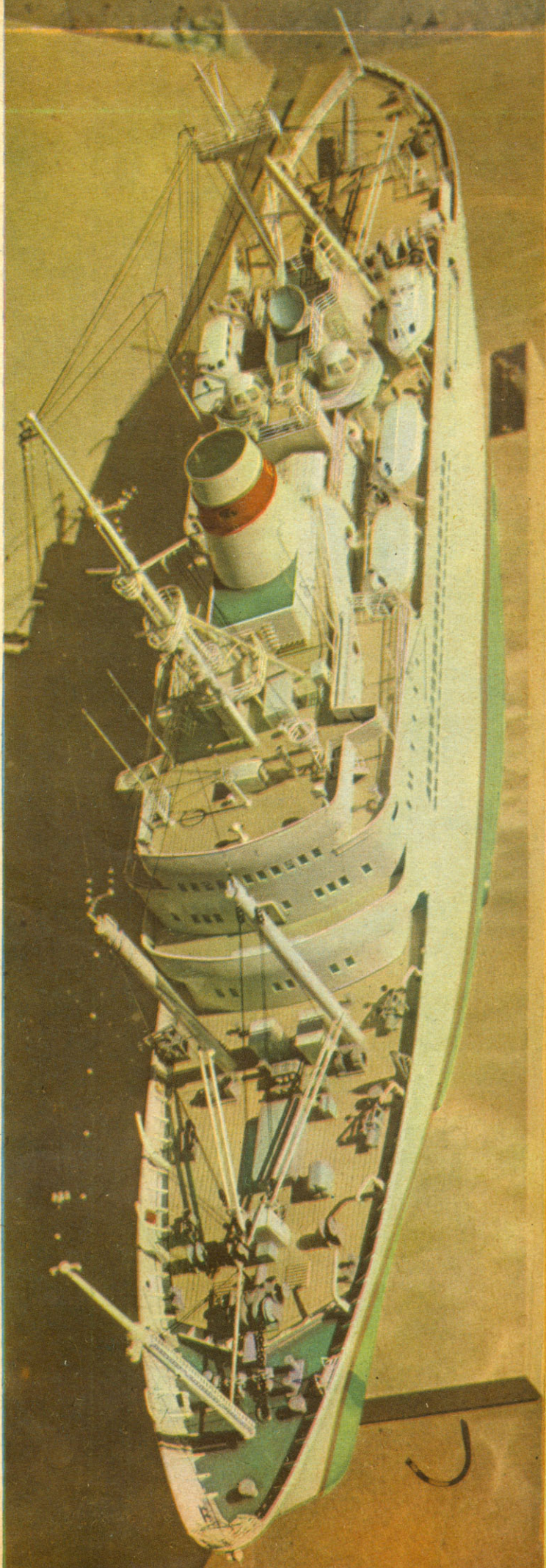
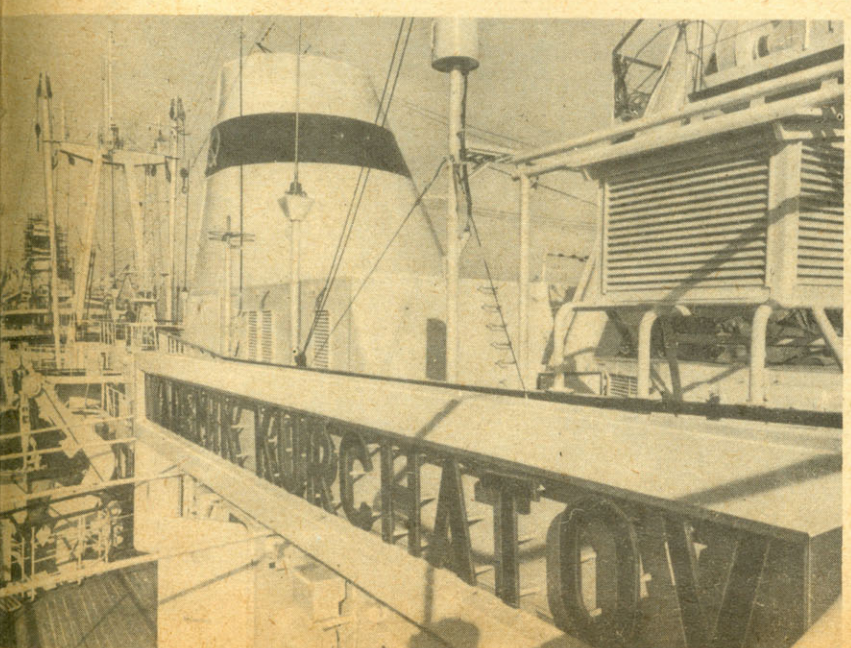
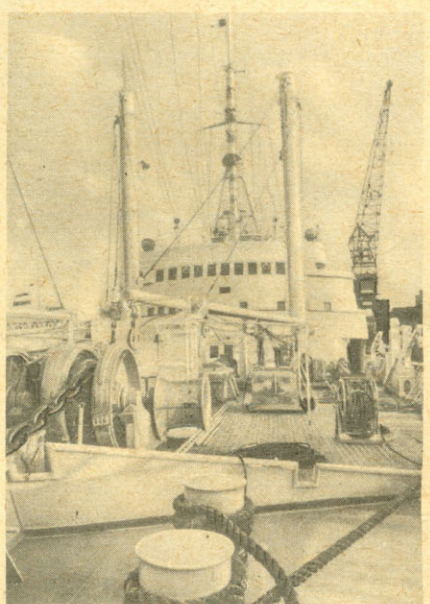
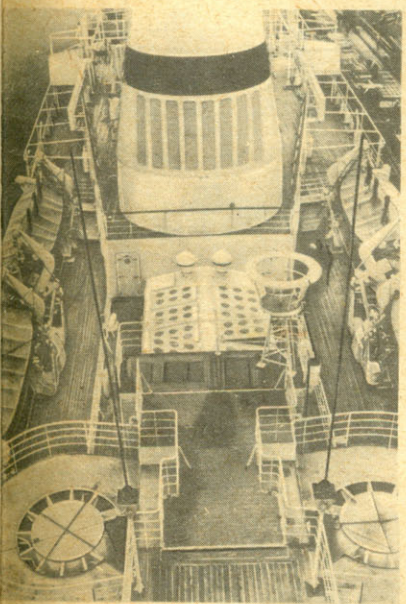
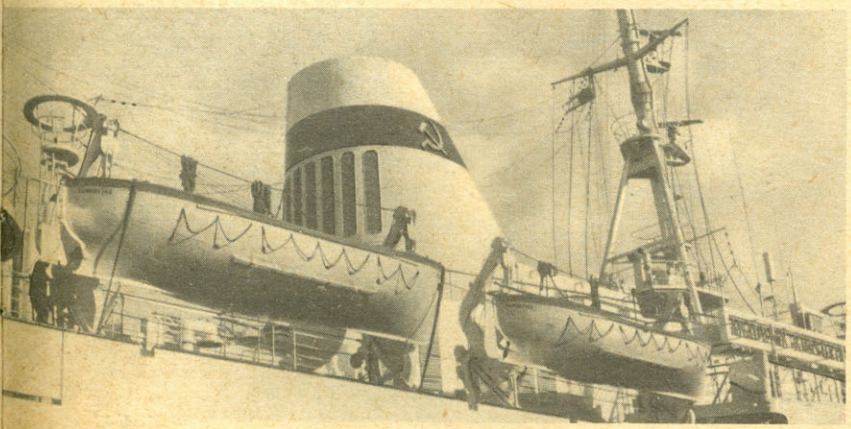
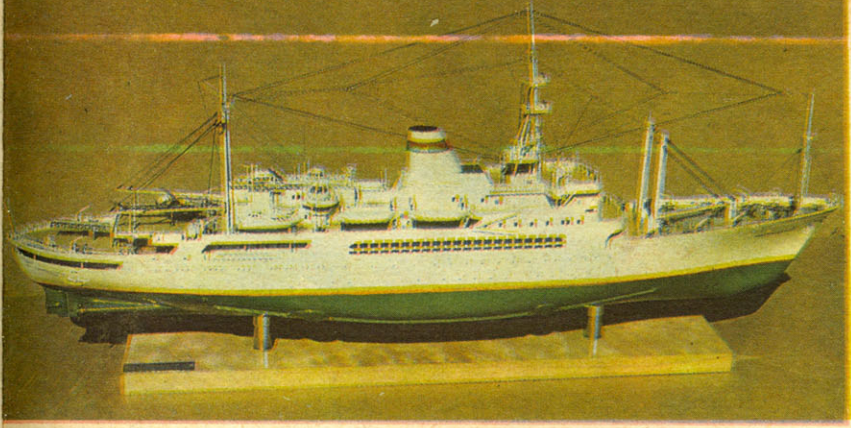
Борис Иванович Бондарев ответил своеобразно. Он взял фирменный бланк Калининградского отделения Института океанологии АН СССР и написал:

*Юным судомоделистам, читателям  
журнала «Моделист-конструктор»*

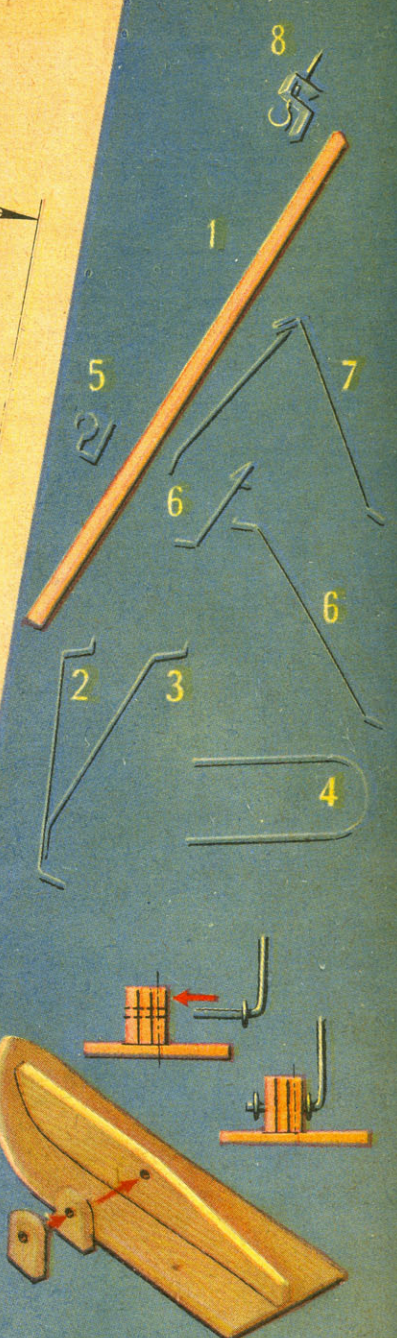
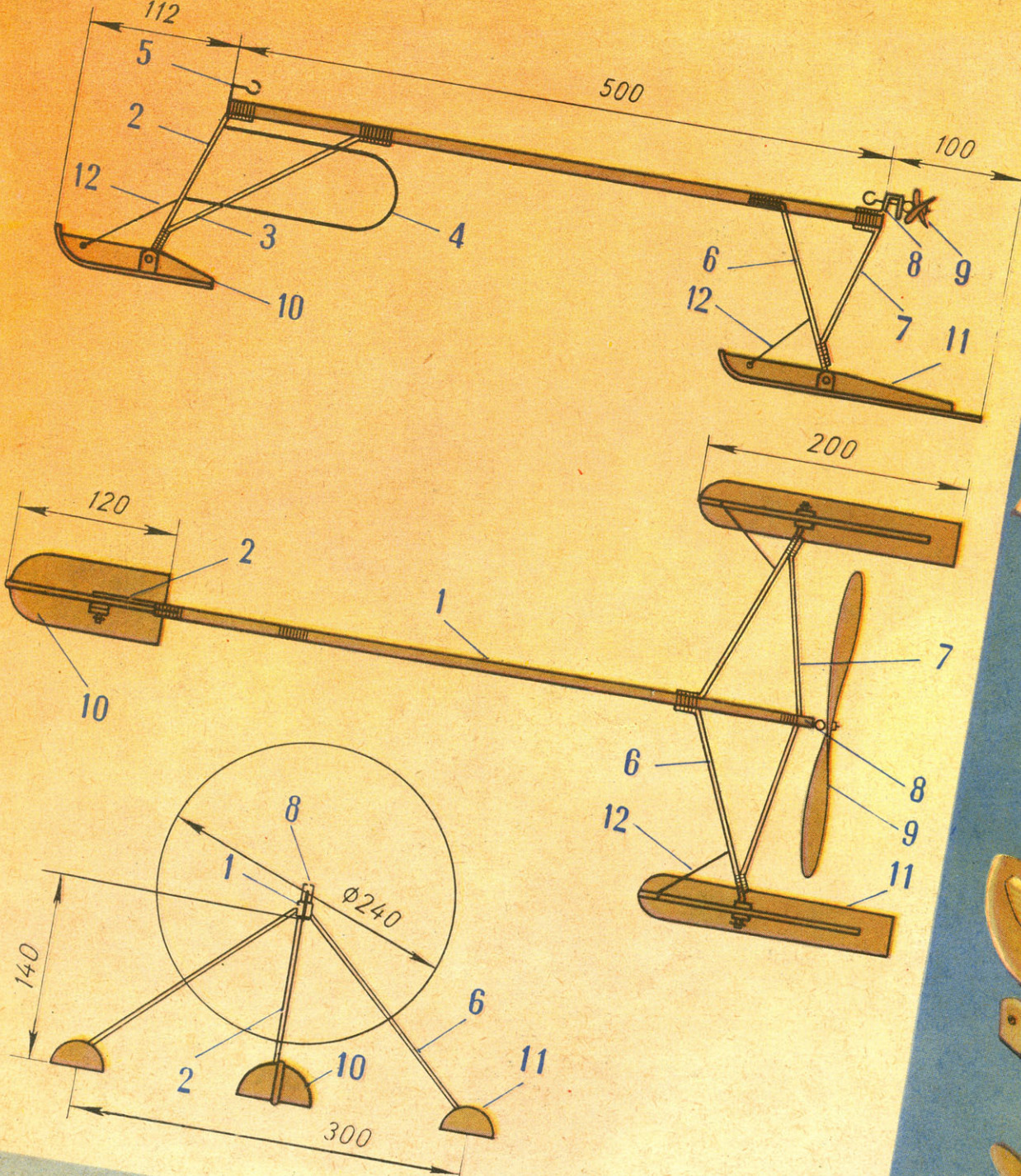
*Экипаж флагмана океанологии АН СССР  
НИС «Академик Курчатов» перед выходом  
в океанские просторы шлей парусной  
марской привет всем, кто любит  
море, кто увлекается морской  
моделизмом и захочет познакомиться  
модель нашего судна. Рады будем  
получить сообщение от тех, кто  
первыми познакомит модель «Академика  
Курчатова»*

*Желаем вам, дорогие ребята,  
больших творческих успехов  
Капитан НИС «Академик Курчатов»*

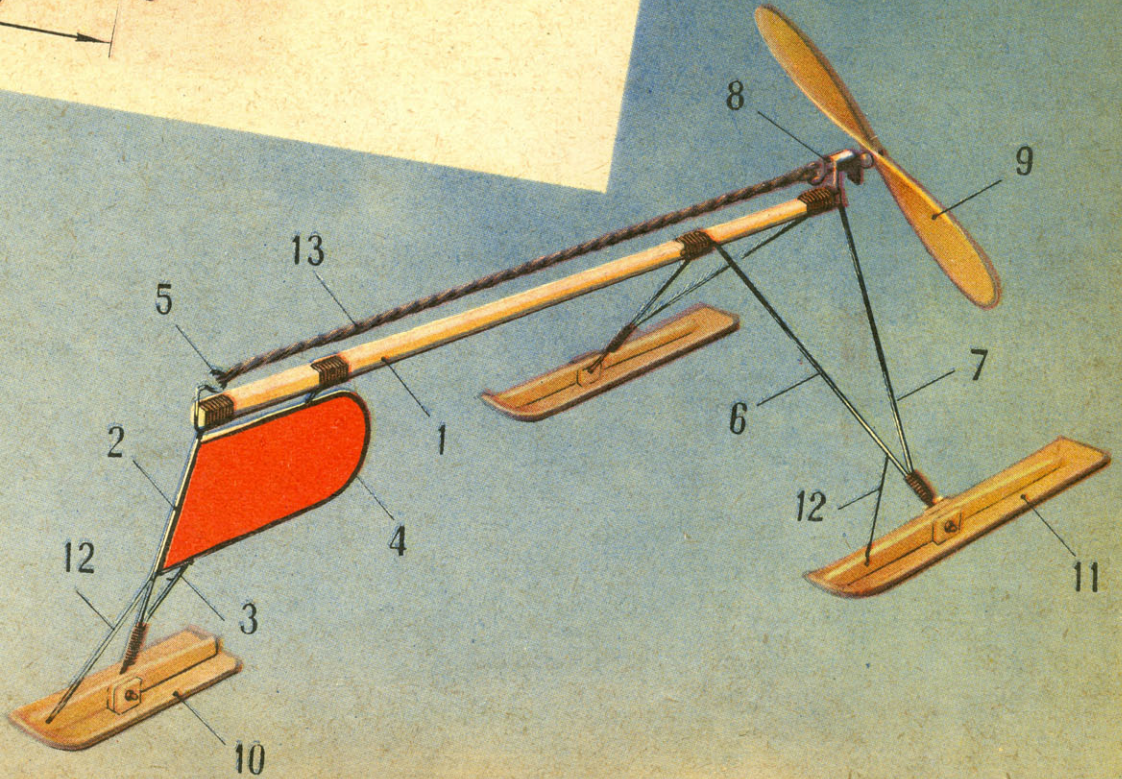








- 1 — корпус;
- 2 — передняя стойка;
- 3 — подкос передней стойки;
- 4 — воздушный руль;
- 5 — крючок;
- 6 — задняя стойка;
- 7 — подкос задней стойки;
- 8 — подшипник винта;
- 9 — винт;
- 10 — передняя лыжа;
- 11 — задняя лыжа;
- 12 — подвеска лыж;
- 13 — резиномотор.





# аэросани "Вихрь"

Прежде чем строить модель, тщательно изучите чертеж, а еще лучше — вычертите в натуральную величину основные детали.

Из стальной проволоки диаметром 1,5 мм согните переднюю стойку 2 и подкос 3. В рейке длиной 500 и сечением 10 × 10 мм, служащей корпусом модели и воспринимающей нагрузку от резиномотора, просверлите три отверстия диаметром 1,5 мм и вставьте в них переднюю стойку и крючок 5. Затем проклейте места соединений и плотно обмотайте нитками. В нижней части стойку и подкос обмотайте медной проволокой и пропаяйте. Воздушный руль 4 согните из алюминиевой проволоки Ø 4 мм и привяжите его к передней стойке. Таким же образом изготовьте и прикрепите задние стойки 6 и подкос 7.

На заднем конце рейки укрепите подшипник винта 8. Можно использовать готовый подшипник от резиномоторных моделей либо сделать его самим из листового дюралюминия и стальной проволоки. Все соединения, обмотанные нитками,

еще раз промажьте ацетоновым клеем.

Лыжи делают так. Вначале из фанеры толщиной 4 мм следует выпилить ребра жесткости. На ребро жесткости передней лыжи приклейте два кусочка фанеры с одной стороны, на ребра задних лыж — с двух сторон. Заготовки скользящих поверхностей лыж вырежьте из фанеры толщиной 1 мм, намочите и осторожно сгибайте, держа их над пламенем свечи. Как только фанера высохнет, опустите ее в воду. Эту операцию повторите несколько раз, пока лыжи не примут нужную форму (сгибать за один прием не рекомендуем, так как лыжи покрываются сажой и могут треснуть). Готовые лыжи прикрепите к ребрам жесткости на клею. К нижней поверхности передней лыжи приклейте направляющую планку из бамбука. Окрасьте лыжи нитрокраской, причем поверхности скольжения — несколько раз, пока краска перестанет впитываться в древесину и будет блестеть. Наилучшие результаты получают, когда после полного высыхания каждого слоя краски

поверхность шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой и лишь потом наносят последующий слой.

Припаяйте к осям стоек небольшие шайбы, такими же шайбами закрепите лыжи так, чтобы они могли свободно поворачиваться на осях. В передней части всех трех лыж просверлите небольшие отверстия и закрепите в них резиновые нити 12; вторые концы нитей привяжите к стойкам. При такой подвеске носки лыж приподняты и не зарываются в рыхлом снегу.

Воздушный руль 4 из алюминиевой проволоки обтяните бумагой. Винт 9 возьмите от авиамодели и насадите на вал; конец вала длиной около 15 мм загните и пропустите через винт в обратном направлении; между винтом и подшипником для уменьшения трения поставьте бусинку и смажьте подшипник маслом.

Мотор 13 — это резиновая нить длиной 4 м и сечением 1 × 4 мм. Свяжите концы нити и перегните ее пополам. Пропустив нить через передний крючок, наденьте оба ее конца на крючок винта. Чтобы резина не прорезалась, на крючки наденьте резиновые или пластмассовые трубочки. Долговечность резиномотора увеличится, если его смазать жидким мылом или глицерином. Кроме того, смазка уменьшит трение.

Резину, как и лыжи, покройте лаком, чтобы древесина не впитывала воду. Скользящие поверхности лыж натрите лыжной мазью или парафином.

Теперь, когда аэросани готовы, можно испытать их на снегу. Закрутите резиномотор на 150—200 оборотов и поставьте модель на снег — она должна развить хорошую скорость и пройти довольно большое расстояние. Наилучшие результаты модель показывает на уплотненном снегу.

В. ПРОХАЗКА

Перевод с чешского  
А. СЕМЕНОВА



# ИЗ Биографии РАДИОДЕТАЛЕЙ

В условленное время маленькие друзья пришли ко мне в мастерскую. Короткое «здрасьте», ладошки в карманы — и вот уже на столе высится горка радиодеталей.

— Вот сколько достали!  
— Так много?!  
— Они, оказывается, совсем разные. Вот мы и брали все подряд.  
— Ну, не беда, место для всех най-

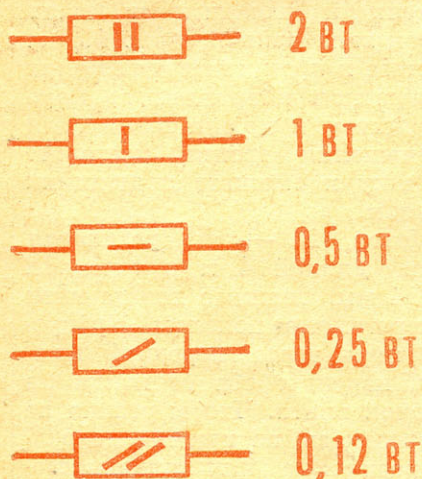


РИС. 1.

дется. Только давайте сначала разложим их «по полочкам» — посмотрим, где какая деталь применяется. Вот, к примеру, почему это зеленое сопротивление (кстати, их теперь принято называть резисторами) намного больше красного? Ведь, судя по цифрам на корпусе, и величина сопротивления и мощность рассеивания (величина максимальной электрической мощности,

рассеиваемой на сопротивлении при работе схемы) у них одинаковы. Кстати, о требуемой мощности рассеивания сопротивления. Она указывается в схеме на символическом обозначении сопротивления (рис. 1). Две короткие прямые черточки требуют установки в эту часть схемы сопротивления мощностью 2 вт, одна черточка — 1 вт, одна длинная — 0,5 вт и так далее. Отсутствие черточек означает, что годится сопротивление любой мощности.

— Наверное, они изготовлены из разных материалов?

— Правильно. В зеленом сопротивлении типа ВС (Влагостойкое Сопротивление) в качестве проводящего материала используется слой из соединения углерода. Электропроводящим материалом красного сопротивления типа МЛТ (Металлизированное Лакированное Теплостойкое) служит слой особого металлического сплава.

Самые маленькие сопротивления типа УЛМ (Углеродистые Лакированные Малогабаритные) предназначены для малогабаритных транзисторных схем. Мощность рассеивания сопротивлений УЛМ невелика — всего 0,12 вт.

Промышленность выпускает много различных типов сопротивлений, и для каждого находится свое дело. Сопротивления ВС, например, лучше применять в простых измерительных приборах, так как их величина мало изменяется со временем и они почти не боятся ни нагрева, ни охлаждения. Сопротивления МЛТ универсальные: их используют во многих радиоконструкциях. Причина проста: такую маленькую деталь удобно монтировать в схему. В то же время

В седьмом номере журнала в статье «Мастерская-чемодан» инженер Б. Иванов писал, как можно оборудовать простую и удобную домашнюю лабораторию. Теперь настала очередь рассказать о том, «что у радиоприемника внутри», — о конденсаторах и резисторах, о монтажных проводах разных марок и о катушках индуктивности.

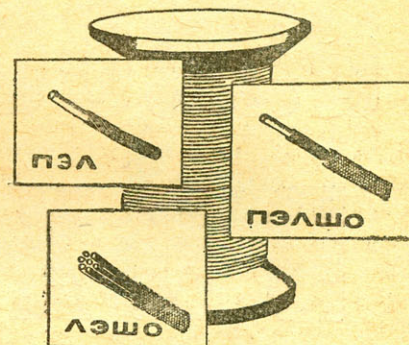


РИС. 3.

они рассчитаны на мощность рассеивания от 0,25 до 2 вт и достаточно стабильны при изменении окружающей температуры. Менее выносливые сопротивления УЛМ используют в основном в малогабаритных конструкциях.

В магазинах можно встретить и других представителей этого «семейства». Так, для точных измерительных схем выпускаются резисторы типа ПТ (Прецизионные Теплостойкие). Слово «прецизионный» означает, что они рассчитаны для работы в очень точных схемах. Их величина может измениться всего на 0,5%, а это значит, что схеме с их участием не страшны ни жара, ни холод.

Есть и сопротивления, которые... очень чувствительны к температуре. Называются они термосопротивлениями, или термисторами, и бывают двух типов — ММТ (Медно-Марганцевые Термосопротивления) и КМТ (Кобальто-Марганцевые Термосопротивления). При изменении окружающей температуры всего на 1° величина сопротивления термисторов изменяется на 2—3%.

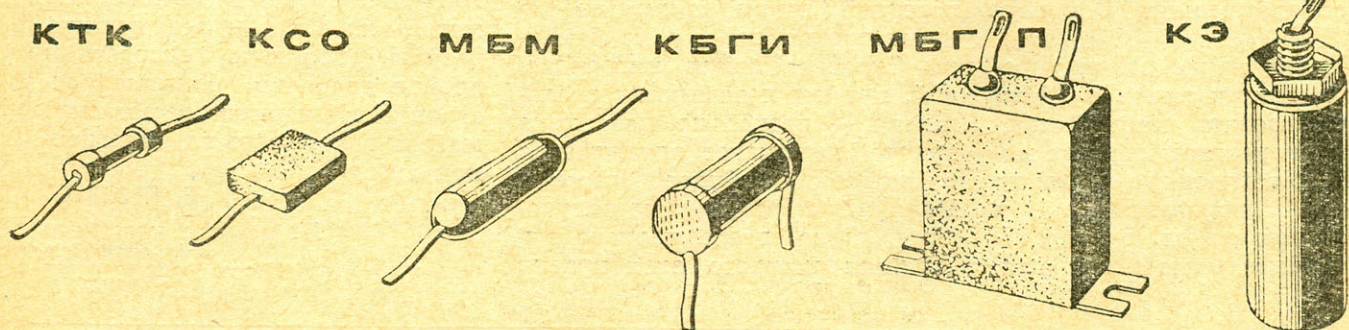
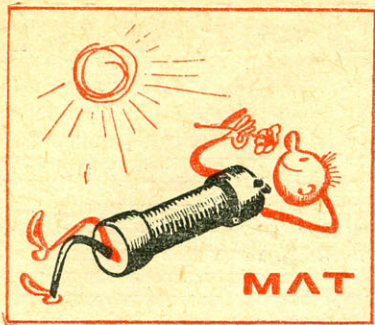


РИС. 2.





Термисторы используются в схемах измерения окружающей температуры.

Сопротивления другого типа — ПЗ (Проволочные Эмалированные) изготовлены из провода с высоким удельным сопротивлением, намотанного на керамическом каркасе. Эти детали рассчитаны на большую мощность рассеивания — до 100 вт. Для защиты от внешних воздействий они покрыты слоем стекла.

Для начала нужно иметь сопротивления ВС, МЛТ и в некоторых случаях УЛМ — если рассеиваемая на них мощность в схеме не превышает 0,12 вт. Через такой набор постоянный ток пройти не сможет, а переменный пройдет свободно. В цепях каждой радиосхемы имеется как постоянный ток, питающий радиосхему, так и переменный — это усиленные сигналы от микрофона, грампластинки, антенны приемника. Работающий в таких цепях резистор должен быть прежде всего рассчитан на величину постоянного напряжения, приложенного к его выводам.

Конденсаторы, как и сопротивления, выпускаются разных типов. Но их разновидностей значительно больше (рис. 2). Это и бумажные (герметические, малогабаритные, в металлическом корпусе, металло-бумажные и т. д.) типов КБГИ, БМ, МБМ, КБГМ, МБГЦ, МБГП, и керамические (трубчатые, дисковые, опрессованные пластмассой, сегнето-керамические) типов КТК, КТМ, КД, КДК, КДС, и слюдяные типа КСО,

и металлопленочные типа ПМ, ПО, ПОВ, и многие другие.

Во входных цепях лучше всего работают слюдяные и керамические конденсаторы, в цепях низкой частоты — слюдяные, бумажные, в цепях питания — только бумажные, рассчитанные на работу при более высоких значениях переменного напряжения.

И еще один тип конденсатора, с которым надо познакомиться, — электролитический. С ним вы встретитесь при сборке транзисторных усилителей и приемников, а также при постройке выпрямителей для питания ламповых схем. Электролитические конденсаторы мало отличаются по размерам от обычных, хотя емкость их в сотни и тысячи раз больше. Объясняется это свойствами материала, из которого они сделаны: обкладкой служит обработан-

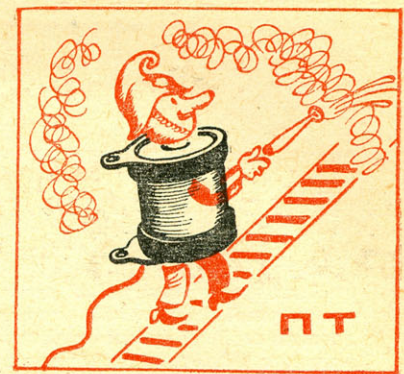


ная особым способом тонкая алюминиевая фольга, а диэлектриком — специальная пленка.

Электролитические конденсаторы подбирают также по величине постоянного напряжения, при котором они будут работать. Причем при их подключении в схему необходимо соблюдать следующее правило: корпус подключать к цепям с отрицательным напряжением, а вывод — к цепям с положительным напряжением. Иначе конденсатор выйдет из строя.

Все это очень важно. Недаром иногда юный конструктор часами напрасно старается «оживить» простую, казалось бы, схему. Причина неудачи в таких случаях часто кроется именно в неправильном использовании деталей.

Чтобы предостеречь себя от подобных неприятностей, при подборе деталей не ленитесь заглядывать в таблицы, помещенные в «Справочнике начи-



нающего радиолюбителя», и пользуйтесь их советами.

— Да, чуть не забыли! — Ребята вытащили из карманов несколько катушек с проводами. — Каким проводом лучше пользоваться?

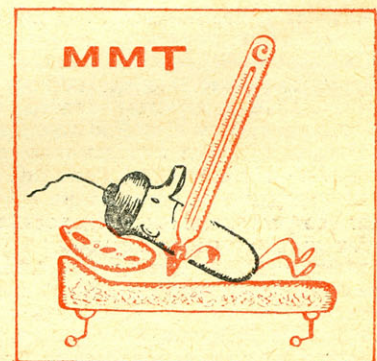
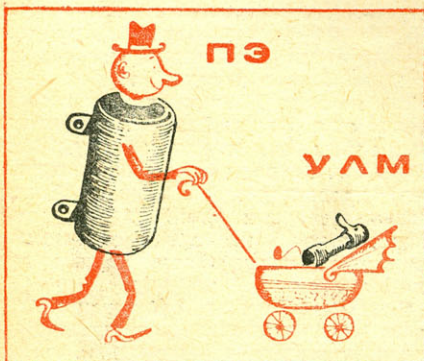
— Для намотки различных трансформаторов, дросселей и катушек радиоприемников чаще пользуются проводом ПЭЛ (Провод Эмалированный Лакостойкий). Он покрыт слоем эмали.

Провод ЛЭШО (Лакостойкий Эмалированный в Шелковой изоляции) используют в конструкциях катушек индуктивности резонансных контуров. А провод в синей изоляции носит название ПЭЛШО (Провод Эмалированный Лакостойкий в Шелковой изоляции в Один слой). Он применяется при намотке высококачественных катушек для радиоприемников.

Промышленность выпускает и много других обмоточных проводов — теплоустойчивые, в бумажной изоляции, в двойной шелковой изоляции, многожильные. Но в радиолюбительской практике чаще всего используются провода ПЭЛ, ПЭВ и реже ПЭЛШО (рис. 3).

— А давайте что-нибудь соберем из наших деталей!

— Обязательно соберем, и не что-нибудь, а настоящий детекторный приемник. Он будет принимать одну местную радиостанцию. Это, конечно, немного. Но первая работа должна быть простой. О том, как сделать такой приемник, мы поговорим в следующий раз.





## У нас в гостях журнал

«Военные знания» — научно-популярный массовый журнал гражданской обороны и Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Он призван содействовать воспитанию трудящихся, особенно молодежи, в духе социалистического патриотизма, постоянной готовности к защите своего Отечества, любви к Советским Вооруженным Силам, мобилизовывать советских людей на всемерное укрепление обороноспособности нашей Родины. Журнал должен нести в массы трудящихся военно-технические знания, знакомить читателей с советской и зарубежной военной техникой, с современным оружием и способами защиты от него.

В каждом номере ведется разговор о гражданской обороне — средствах защиты населения от оружия массового поражения.

На страницах журнала рассказывается о доблестных защитниках Родины, героических традициях Советской Армии и Флота, напряженных мирных буднях советских воинов. Он помогает работникам ДОСААФ и гражданской обороны, общественному активу в ра-

## Военные Знания

боте по военно-патриотическому воспитанию трудящихся, беседует с призванным и допризывником о воинской службе, о присяге и уставах, подсаживает, как освоить технические специальности, научиться владеть мотором, стрелять, плавать, ориентироваться на местности, как быстрее и лучше стать стойким и умелым защитником своего социалистического Отечества.

На страницах журнала выступают ученые и военачальники, Герои Советского Союза, писатели, поэты, журналисты, мастера спорта, работники оборонного общества и гражданской обороны, активисты.

Читайте и используйте в своей работе журнал «Военные знания». В нем, как нам кажется, вы найдете много интересных и полезных для себя материалов.

**Ф. ГОНЧАРОВ,**  
главный редактор журнала  
«Военные знания»

ромной дальностью и высотой полета, сверхзвуковой скоростью, гигантской мощностью ракет с ядерными боеголовками.

Есть и еще одно разительное отличие. Ракетоносец поражает цель с дальних дистанций, оставаясь неуязвимым для противоздушной обороны противника, — он не входит в ее зону. Доставка ракету с ядерным зарядом до определенного рубежа, он производит ее запуск. Дальше ракета летит самостоятельно в ту точку, где расположена цель, намеченная для уничтожения.

Основной силой Военно-Морского Флота стали подводные лодки, главным образом атомные: они менее уязвимы, чем надводные корабли.

Подводные лодки также вооружены ракетами большого радиуса действия с ядерными боеголовками огромной разрушительной силы. Ракеты стартуют с надводного и с подводного положения и могут уничтожать стратегические цели на территории агрессора, где бы они ни находились.

Атомные подводные лодки способны в короткий срок совершить кругосветное плавание, ни разу не всплывая на поверхность воды. Такой поход наших атомных подводных лодок совершила незадолго до XXIII съезда КПСС.

В последние годы родился и набрал силу качественно новый вид Советских Вооруженных Сил — войска противоздушной обороны страны. Они оснащены зенитными ракетами различной дальности, сверхзвуковыми самолетами-истребителями, беспилотными перехватчиками, радиоэлектронной аппаратурой дальнего обнаружения и автоматизированными системами управления.

В годы Великой Отечественной войны артиллеристам-зенитчикам на каждый сбитый фашистский самолет в среднем требовалось 400—600 снарядов. Ныне самолеты сбиваются, как правило, одной зенитной ракетой и на предельно малой и на максимальной высоте, при любой скорости его полета. Наши зенитные средства обеспечивают надежное уничтожение любых самолетов и многих ракет, имеющихся ныне у агрессивных стран империалистического лагеря.

Основной силой сухопутных войск ныне стали ракетные соединения.

Непрерывно совершенствуется и обычное оружие сухопутных войск: стрелковое, артиллерийское, танковое. Ныне вся пехота моторизована. Она действует на бронетранспортерах, способных быстро перемещаться и по суше и по воде. Наши средние и тяжелые танки еще в годы Великой Отечественной войны были лучшими в мире. И теперь они по ряду важнейших показателей превосходят последние образцы танков западных армий. У наших танков появилось новое важное качество: они могут преодолевать водные преграды вплавь и по дну.

Все виды наших Вооруженных Сил оснащены сложнейшими средствами радиоэлектроники и автоматики. Радиотехника и кибернетика широко исполь-

**В** мире, пожалуй, не много найдется людей, которые не видели военный парад на Красной площади по телевидению или в кино, не смотрели фоторепортажи о нем в газетах и журналах. Каждый год на параде демонстрируется огромный арсенал военной техники, которой оснащены наши войска. И самое большое внимание привлекают ракеты: тактические, оперативно-тактические, противоракетные и, конечно, стратегические — межконтинентальные и глобальные.

Ракетно-ядерным оружием ныне оснащены все виды Советских Вооруженных Сил — сухопутные войска, авиация, Военно-Морской Флот, войска противоздушной и противоракетной обороны. Но есть у нас и особый вид Вооруженных Сил, являющийся ведущим, — ракетные войска стратегического назначения. Они вооружены ракетами с практически неограниченной дальностью полета, способными доставить в любую точку земного шара ядерные заряды гигантской мощности и имеющими высокую точность попадания в цель. Такие ракеты летят со сверхзвуковой скоростью в сотнях километров от Земли.

Ракетные войска всегда находятся в постоянной и наивысшей боевой готовности. Они могут в любую минуту начать боевые действия, если империалистические агрессоры осмелятся начать войну против нашей страны или других

государств социалистического лагеря.

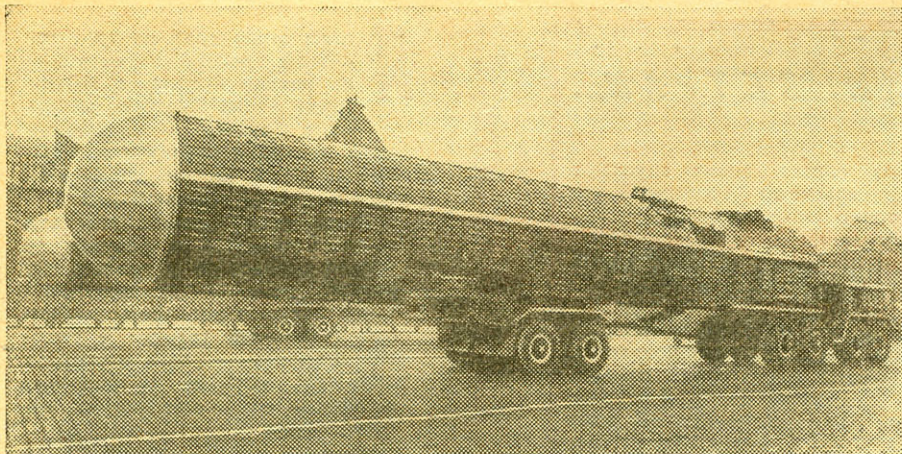
Прибавим к этому, что в нашей стране сейчас есть ядерные боеголовки мощностью в 100 мегатонн. Один такой боеприпас может разрушить все наземные сооружения на площади в несколько тысяч квадратных километров.

Наши ученые, инженеры и рабочие недавно создали неподвижные пусковые установки для стратегических ракет, какие имеют, скажем, ракеты оперативно-тактического назначения. И теперь они могут скрытно занимать стартовую позицию непосредственно перед запуском.

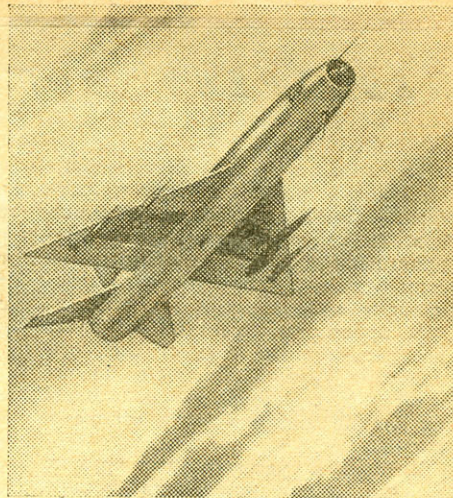
Появление ракетно-ядерного оружия и произвело революцию в военном деле. Потребовалось правильно решить вопрос и о старом, как его часто называют, классическом оружии. Это оружие и боевая техника не утратили своего значения. Неправильно думать, что если империалисты развяжут войну, то все задачи будет решать только ракетно-ядерное оружие. Нет, для выигрыша войны потребуются совместные усилия всех видов Вооруженных Сил, всех родов войск. Естественно, что и обычное или классическое оружие должно отвечать новому времени.

Возьмем, например, авиацию. Теперь все большее значение приобретает самолет-ракетоносец. От бомбардировщика, действовавшего в годы второй мировой войны, он резко отличается всеми основными боевыми качествами: ог-

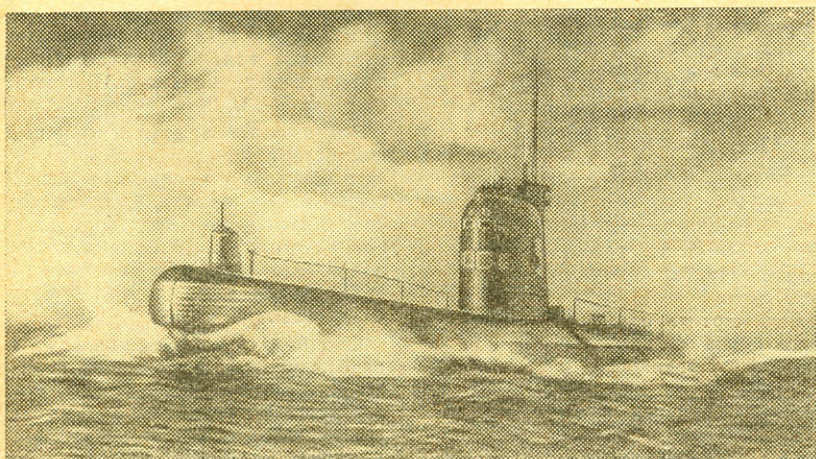




РАКЕТЫ НА ВОЕННОМ ПАРАДЕ НА КРАСНОЙ ПЛОЩАДИ В МОСКВЕ.



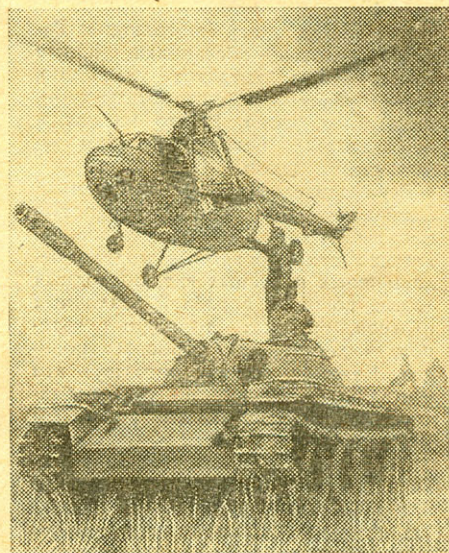
РАКЕТОНОСЕЦ В ПОЛЕТЕ.



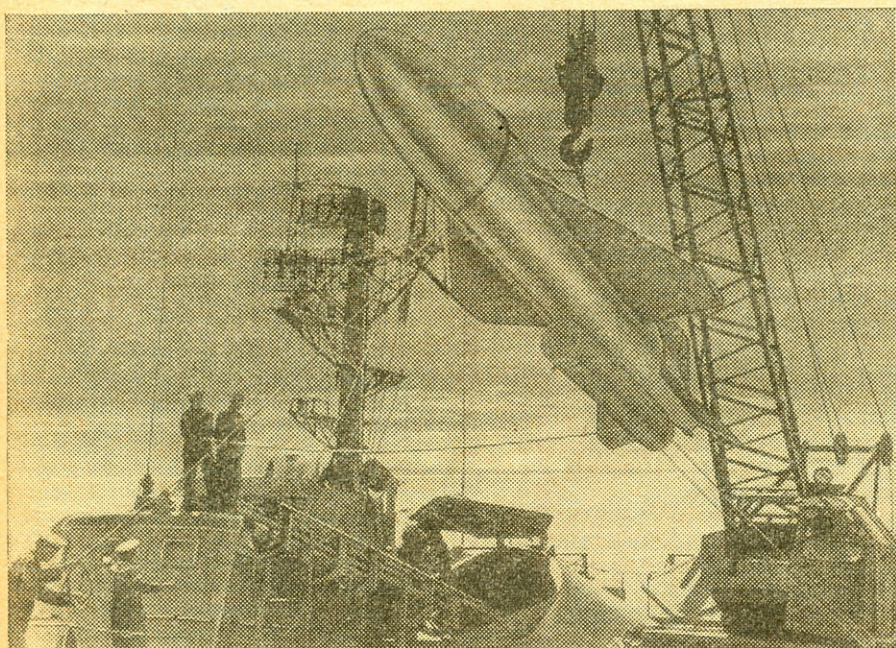
ПОДВОДНАЯ ЛОДКА В МОРЕ.

Фото Г. ШУТОВА

РАКЕТЫ СОСТОЯТ НА ВООРУЖЕНИИ ВСЕХ ОСНОВНЫХ КЛАССОВ ВОЕННЫХ КОРАБЛЕЙ. НА СНИМКЕ: ПОГРУЗКА РАКЕТ НА НАДВОДНЫЙ КОРАБЛЬ-РАКЕТОНОСЕЦ.



НА УЧЕНИЯХ ВЫБАЕТ И ТАК, ЧТО РАДИОСТАНЦИЯМИ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕЛЬЗЯ. ТОГДА В ДЕЙСТВИЕ ВСТУПАЮТ ИНЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ. НА СНИМКЕ: ВЕРТОЛЕТ ДОСТАВИЛ ТАНКИСТАМ БОЕВОЙ ПРИКАЗ.



зуются в организации связи на поле боя, в разведке и управлении войсками, в навигации по воде, в воздухе и на суше, в наведении ракет и самолетов на цель, в управлении огнем ракетного оружия и т. д.

Боевая мощь Советской Армии — это не только первоклассное вооружение, но и люди — солдаты, сержанты, офицеры и генералы, — те, кому вручено это оружие. Советские воины беспрельдно преданы Родине, отлично владеют сложнейшей техникой. Больше 80% личного состава Вооруженных Сил — коммунисты и комсомольцы. Это та гранитная основа, на которой зиждется высокое морально-политическое состояние наших войск.

Н. АФАНАСЬЕВ,  
полковник



## НА ВСТРЕЧУ МОРСКИМ ВЕТРАМ...

Год назад в центре Петродворца появилось новое четырехэтажное здание Дома пионеров и школьников. За короткий срок этот гостеприимный дом стал любимым местом отдыха детворы. Каждый здесь находит себе занятие по душе.

В просторных, светлых комнатах на третьем этаже разместились технические кружки. Впрочем, по богатству и разнообразию оснащения их вполне можно назвать лабораториями.

Заходим в судомодельный кружок. Во всю длину помещения вытянулись верстаки. На столах инструменты, материалы, измерительные приборы. К услугам кружковцев — настоящая механическая мастерская с комплектом станочного оборудования, электролобзиками, сверлами и т. д.

Как всегда, здесь многолюдно. Рабочая, деловая обстановка. Юные конструкторы трудятся увлеченно, сосредоточенно. Плотны сжаты губы, нахмурены брови. Никто на нас и не оглянется: некогда. Каждый занят своим делом.

Руководитель кружка Иннокентий Васильевич Кокаулин с гордостью показывает продукцию кружковцев: хорошо отполированные модели белоснежных парусных яхт, подводных лодок, военных кораблей различных классов, быстрых торпедных катеров, «элегантных» турбоэлектроходов. Кажется, вот-вот поплывут эти миниатюрные суда по седым балтийским волнам навстречу смелым мальчишеским мечтам...

То и дело к руководителю кружка подходят озабоченные ребята: возникло затруднение, как быть? Один просит помочь лучше оформить обводы корпуса скоростной яхты. Другому никак не удается смонтировать сложную автоматику радиоуправляемой модели.

Опытный педагог не торопится с ответом. Наводящими вопросами он добивается, чтобы сам конструктор нашел верное решение технической проблемы. Но вот возникает спор.

— По-моему, главное — как модель ходит, какова ее остойчивость, скорость, — убежденно говорит Саша Семенов, ученик 542-й ленинградской школы. — А поставлены ли на ней все детали, все оборудование судна, это дело второстепенное.

— Ты не совсем прав, — возражает руководитель. — Конечно, корпус судна, его обводы, линии — наиболее важная часть модели. Но о мастерстве конструктора будет судить и по тому, как он изготовил надстройку, установил вооружение, снасти. Модель должна иметь все, что положено настоящему судну.

— И все же, Иннокентий Васильевич, вы подтверждаете, что главное — это ходовые качества, — вступает в спор Сашин друг Толя Митрофанов. — Сколько раз приходилось

видеть на соревнованиях: спускают на воду красивый маленький корабль, точно смонтировано все, как на настоящем, а сдвинется с места — и пошел ковылять то влево, то вправо. Кому нужна такая модель?

Наконец все приходят к общему согласию, и работа возобновляется.

Иннокентий Васильевич доволен своими питомцами из 542-й школы. От этих пытливых ребят он ждет многого. Саша Семенов, Толя Митрофанов и Вадик Иванов недавно очень удачно построили модель яхты класса «М», высота мачты которой достигает 1,6 м. Они же изготовили модели яхт других классов, ракетного катера, атомного ледокола «Ленин».

Руководитель кружка вспоминает первые шаги этих школьников, которые сейчас уверенно и умело выполняют самые сложные задания. Приходилось разъяснять, что постройка модели судов — это не игра, а серьезное дело. Нужно хорошо знать математику, физику, быть трудолюбивым и внимательным, уметь строго, пилить, обрабатывать дерево, металлы, пластмассы, разбираться в моторах. Ну, и конечно, любить морское дело.

Юноши учились чертить и читать чертежи, знакомились с классами военных кораблей, спортивных и пассажирских судов, с их назначением, устройством отдельных узлов и различных корабельных механизмов. Осваивали морскую терминологию, овладели сигнализацией флажным semaфором.

Появилась любовь к технике, к труду. Морской моделизм стал для школьников лучшим видом технического творчества. Они с большим интересом, можно сказать, с вдохновением конструируют и строят модели судов. Можно не сомневаться в том, что многие кружковцы нашли здесь свое истинное призвание.

— По окончании средней школы пойду в судостроительный институт, — говорит Вова Загорский.

— А я собираюсь поступать в военно-морское училище, — сообщает крепкий светловолосый паренек, отделяющий модель глассера. — Есть у меня мечта в будущем стать командиром боевого корабля или подводной лодки...

Хорошие планы у петродворецких судомоделюстов. Они задумали коллективно построить большую модель легендарного крейсера «Аврора». Это будет их подарком Родине в честь 50-летия Великого Октября.

С начала нового учебного года в состав кружка вошло юное пополнение. Созданы дополнительные группы начинающих. Прибавилось забот у Иннокентия Васильевича. Но у него уже есть надежные помощники из числа «старожилов» кружка.

В. ФРОЛОВ

Летом этого года на трех гоночных трассах: в Таллине — на кольце Пирита, в Ленинграде — на Невском кольце и в Каунасе — на Неманском проходил двенадцатый чемпионат СССР по шоссейно-кольцевым гонкам автомобилей.

Оговоримся заранее: этот вид спорта относится к разряду не только смелых, но и умелых. Наверное, поэтому он привлекает такое большое количество страстных любителей техники и высокой скорости и очень серьезное внимание, которое уделяет ему молодежь во многих уголках нашей страны.

В заключительном этапе гонок на Неманском кольце участвовали команды союзных республик, Москвы и Ленинграда. Наряду со стандартными автомобилями типа «Волга» и «Москвич», которые состязались здесь на приз Каунасского автомотоклуба, как и прежде, участие в чемпионате принимали гоночные автомобили любительских конструкций трех формул — I, III и IV.

После первого дня соревнований (стартовали только «Волги» и «Москвичи») мы случайно стали свидетелями одного диалога. И хотя в этот день завершился чемпионат мира по футболу и сборная Англии стала обладательницей кубка Жюля Риме, разговор был о другом.

Среднего роста крепыш с взлохмаченной шевелюрой горячо доказывал своим друзьям, что завтрашние гонки на автомобилях не заводской, а любительской конструкции будут намного интереснее, чем те, что они только что видели. Он с восхищением отзывался об этих машинах, их форме, подвеске, каждый раз при этом приговаривая:

— Вот увидите завтра, кто был прав!

— Мороки много, да и терпение нужно иметь, — возражали ему друзья.

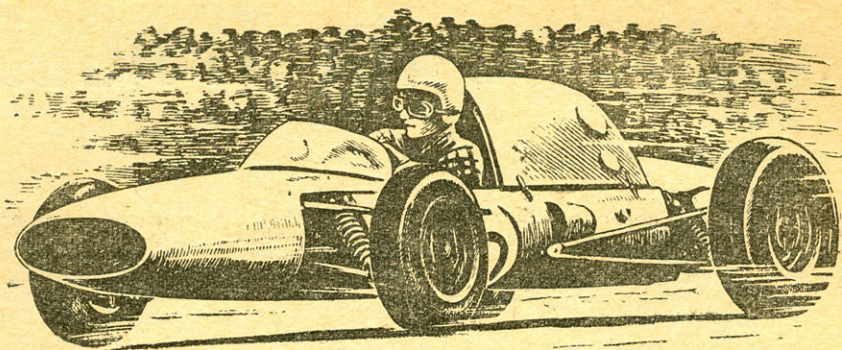
— Ну и что же! Зато все своими руками надо сделать, своим умом дойти до всего, — не отступал крепыш. И, заметив, что мы невольно стали свидетелями их спора, обратился к нам: — Верно я говорю!

— Верно! — поддержали мы этого парня. И очень обрадовались первому болельщику.

Ведь мы тоже были на стороне тех гонщиков, которые выступали на автомобилях любительской конструкции. И для этого имели куда более веские основания. У одного из нас в номере гостиницы ожидал победителя переходящий приз журнала «Моделист-конструктор» «За лучшую конструкцию гоночного автомобиля». Редакция установила его, чтобы поощрить техническое творчество среди спортсменов, конструирующих любительские гоночные автомобили и принимающих участие в чемпионате по шоссейно-коль-



# БЕССТРАШНЫЕ КОНСТРУКТОРЫ



А. АРГЕНТОВ НА ДИСТАНЦИИ ГОНОК.

Г. РИЗАЕВ,  
В. ЕГОРОВ,  
наши спец. корр.,  
г. Каунас



Переходящий приз  
журнала «Моде-  
лист-конструкт о р»  
«За лучшую кон-  
струкцию гоночно-  
го автомобиля».

цевым гонкам. На следующий день вместе с судейской коллегией нам предстояло решить эту далеко не простую задачу, так как на этих соревнованиях было свыше 50 таких машин.

...Воскресным июльским утром все было готово к старту бесстрашных конструкторов. Неманское кольцо, которое находится в 18 км от Каунаса, в последние годы стало очень популярным.

Каунасцы неоднократно были свидетелями соревнований самых разных видов машин. Все же наибольшее количество приверженцев оказалось у гонщиков, которые не только состязаются в скорости, тактике и мастерстве вождения автомобиля, но и сами его

конструируют и совершенствуют. Когда на старте показались первые гонщики, трасса уже плотно была сжата тридцатитысячным людским кольцом.

Народу было так много, что мы бы, наверное, уже и не вспомнили об услышанном случайно диалоге, если бы не увидели вчерашних знакомых в числе активных болельщиков. Крепыш, видно, все-таки победил. И не исключена возможность, что на будущем чемпионате одного из них мы уже увидим за рулем гоночного автомобиля.

До позднего вечера содрогалось каунасское небо от рева моторов и дружных возгласов болельщиков. А еще позже в про-

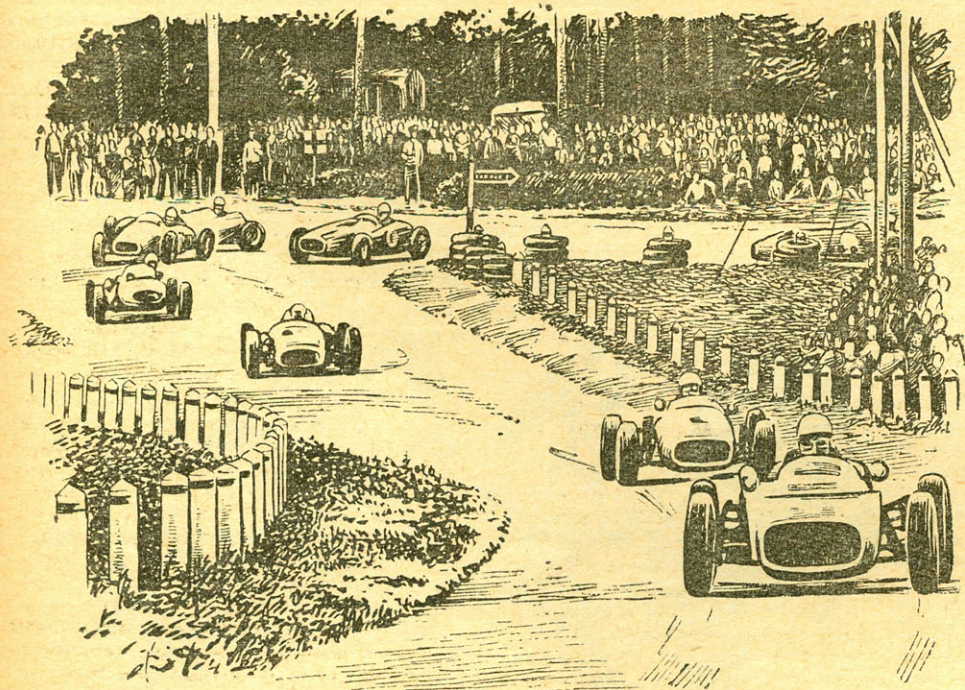
сторном зале Литовской сельскохозяйственной академии были вручены награды тем, кто в тяжелой спортивной борьбе завоевал их.

**ПЕРЕХОДЯЩИЙ ПРИЗ ЖУРНАЛА «МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР» «ЗА ЛУЧШУЮ КОНСТРУКЦИЮ ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ» УВЕЗ В КИЕВ ГОНЩИК АНАТОЛИЙ АРГЕНТОВ, ВЫСТУПАВШИЙ НА ЭТОМ ЧЕМПИОНАТЕ ЗА КОМАНДУ УКРАИНЫ.** Его автомобиль наиболее четко отвечал тем требованиям, которые значились в положении о переходящем призе.

В командном зачете среди республик и городов Москвы и Ленинграда первое место заняли ленинградцы, второе — москвичи, третье — гонщики Грузии. Среди команд ДСО и ведомств первенствовали спортсмены «Труда», на втором месте — «Спартак», на третьем — ЦСКА. Гонщики МЗМА, обеспечившие победу «Труду», заняли также и первое место в зачете клубных команд, второе — у ленинградских водителей такси [2-й таксомоторный парк] и третье — у представителей 2-го таксомоторного парка города Тбилиси.

Среди спортсменов, выступавших на гоночных автомобилях, первое место заняли: в I формуле — Бубнов В., «Труд», Москва; в III — Лапин В., ДОСААФ, Москва, и в IV — Аболкалнс А., ДОСААФ, Рига.

Когда этот номер находился уже в типографии, нам стало известно, что гонщик Анатолий Аргентов, завоевавший приз нашего журнала, награжден Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ. За успехи в техническом творчестве и лучшие достижения в конструировании гоночных автомашин Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ награждены также Юрий Вишняков из Ленинграда и коллектив конструкторского бюро Таллинского авторемонтного завода.



НА ТРАССЕ ГОНОК НА НЕМАНСКОМ КОЛЬЦЕ В г. КАУНАСЕ.





# НА ТРАССЕ В МУСТАМЯЭ

**В. МАСИК,**  
наш корр.,  
Таллин

**А**втомотоспорт в Эстонии очень популярен. Даже при первом взгляде бросается в глаза изобилие мотоциклов на улицах и дорогах. Причем обязательно в защитных шлемах — по этому поводу было принято соответствующее постановление.

В Эстонии создана хорошая экспериментальная и производственная база для изготовления спортивных машин. Таллинский авторемонтный завод снискал широкую популярность удачными конструкциями картов и гоночных автомобилей.

И видимо, не случайно, что IV лично-командное первенство СССР 1966 года по картингу проводилось именно в Таллине. Соревнования эти проходили 6—7 августа на известной многим спортсменам страны трассе в Мустамяэ — новом районе столицы Эстонии.

В первенстве принимали участие команды одиннадцати республик и Москвы. Это были наиболее представительные соревнования по картингу за всю еще небольшую историю этого перспективного вида автомобильного спорта. Если на прошлых соревнованиях были представлены машины только двух классов — «Б» и «Д», то на этих — четыре: «В» (125 см<sup>3</sup>), «Б» (125 см<sup>3</sup>), «Д» (175 см<sup>3</sup>) и «Е» (50 см<sup>3</sup>). Впервые выделен самостоятельный международный класс «В» (диаметр колес — не более 440 мм, вес — не более 140 кг, двигатели только серийные — от мотоциклов М-103, «Ява-125», МЦ производства ГДР). В классах «Б» и «Д» двигатели

могут быть самодельные и серийные, размеры колес не ограничиваются. Дебютантом нынешних соревнований стал юношеский класс «Е» (машины с двигателями «Ява-50», Ш-50, Ш-51, Д-5 с рабочим объемом 50 см<sup>3</sup>).

Первый день соревнований выявил победителей в командном зачете. Самыми сильными оказались латвийские спортсмены, на втором месте — команда Грузии, на третьем — Москвы.

Затем состоялись гонки, определившие победителей в личном зачете. В классе «В», где победа особо почетна, схватку с лучшими картингистами страны, членами сборной Советского Союза, выиграл мастер спорта москвич Александр Сафонов. Виктор Бортниекс (Латвия) выиграл соревнования в классе «Б». В классе самых больших машин — «Д» — победил Эвальд Лепсис (Латвия).

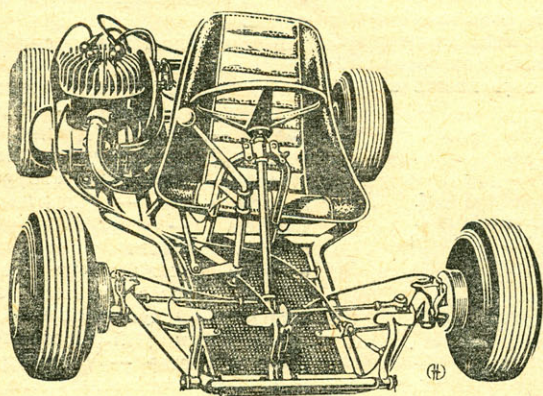
В самом юном классе «Е» на финише чемпионата был первым ученик 10-го класса школы № 12 города Грозного Юрий Ощепков. Под руководством опытного наставника Виталия Сергеевича Киселева Юрий хорошо подготовил машину к соревнованиям. Одна из причин победы грозненца — улучшение системы газораспределения двигателя «Ява-50». Роберт Акопов (Грузия) и Витас Вайчулис (Литва) заняли второе и третье места.

Всеобщее внимание привлекло выступление на первенстве тринадцатилетней школьницы из Курска Наташи Тодоровой (школа № 42, 7-й класс). Зрители восторженно приветствовали Наташу. Почти во всех заездах ее карт был в группе лидеров. В гонках второго дня соревнований Наташа была третьей. И лишь неудачное выступление накануне не позволило ей занять призовое место.

Выход на всесоюзную арену класса «Е», юношеского, или как его еще называют, школьного, картинга, несомненно, будет способствовать росту популярности этого вида спорта среди учащейся молодежи.

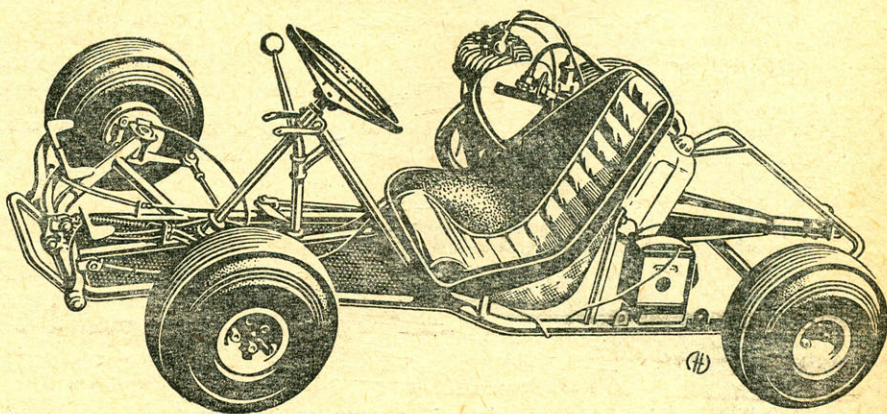
Таллинские соревнования были организованы хорошо. И все же хочется отметить существенный недостаток — отсутствие технической конференции на соревнованиях, а широкий обмен опытом среди спортсменов, конструкторов машин был бы очень полезен. Участники могли больше узнать нового о современных тенденциях мирового картинга.

В современных конструкциях картов колодочные тормоза заменяются дисковыми. Последние имеют ряд преимуществ: надежны в работе, просты по конструкции, позволяющей быстро заменять тормозные накладки, техническое обслуживание и регулировка их несложна. Все это хорошо известно не только конструкторам, но и руководству секции картинга Федерации автомобильного спорта СССР. И тем не



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРТА МЕЖДУНАРОДНОГО КЛАССА «В» «ЭСТОНΙΑ» К-5

Рабочий объем двигателя	125 см <sup>3</sup>
Длина	1580 мм
Ширина	950 мм
Высота	930 мм
База	1100 мм
Сухой вес	65 кг
Шины передних и задних колес	320 × 135 мм
Коробка передач	— стандартного типа.
Тормоза	— колодочные.





менее дисковые тормоза почти не применяются. Лишь несколько машин, представленных на первенстве в Таллине, имели их. Хорошую конструкцию с дисковыми тормозами продемонстрировали В. Енин (г. Харьков). Об одной из его машин мы уже рассказывали на страницах журнала. Карт международного класса «В», который серийно выпускается Таллинским авторемонтным заводом, — современная конструкция. Но в нем все тот же недостаток — колодочные тормоза.

В ближайшие годы будет расти серийный выпуск машин. Завод в Таллине предполагает довести годовой выпуск до 500 машин в год. К концу пятилетки на ряде заводов страны будут изготавливаться до 1500–2000 картов международного класса ежегодно.

Однако только серийный выпуск машин на заводах вряд ли будет способствовать росту конструкторского мастерства спортсменов — создателей картов. Поэтому надо оказывать особое внимание всем классам машин, и в первую очередь классу «Е», так как развитие творческих способностей юных конструкторов, учащихся, пожалуй, самая важная задача юношеского картинга.

## ПОБЕДА УЗБЕКСКИХ МОДЕЛИСТОВ

Передо мной пожелтевшая папка. На ее обложке старательным почерком выведено: «Год 1957-й, I Всесоюзные соревнования по автомобильному спорту».

Автомоделизм делал свой первый шаг. И был он не легким. Особенно тяжело пришлось судейской коллегии. Не было шкалы оценки ряда классов моделей. Не было таблиц скоростей. А между тем ассортимент тогдашних конструкций был даже разнообразнее, чем ныне. Были здесь наряду с гоночными и полумакетами модели с резиновыми и электрическими двигателями. Много усилий прилагали спортсмены, чтобы заставить их передвигаться. И зачастую, пробежав во всех трех попытках не одну сотню метров, автотомоделисты покидали корт ни с чем. Вот некоторые цифры. Из гоночных моделей класса 1,5 см<sup>3</sup> ни одна не прошла дистанцию. А из одиннадцати пятикубовых закончила дистанцию лишь одна. Казалось бы, что модели с электродвигателями должны быть безотказными. Но и здесь моделистов постигла неудача. Только одна из них не подвела, со скоростью неторопливого пешехода прошла заветных четыре круга.

Хочется упомянуть еще об одном — о составе участников. На первенство 1957 года в Москву приехали спортсмены 8 команд: Армении, Киргизии, Латвии, Узбекистана, Украины, РСФСР, Ленинграда и столицы. Лидировала команда Украины. На второе место вышли спортсмены Российской Федерации и на третье — Киргизии.

Так было девять лет назад. И вот X юбилейное первенство. В этом году самые большие волнения выпали на долю спортсменов Грузии. Им предстояло стать хозяевами стартов. За успех соревнования переживали руководители республиканского комитета ДОСААФ, автотоклуба. И они полностью выполнили свои обязанности, начиная с подготовки корта и кончая размещением в одной из лучших гостиниц, чтобы спортсмены смогли успешно выступить и не тратили лишнее время на переезды и переходы.

Первенство 1966 года стало одной из наиболее представительных встреч автотомоделистов страны. По неизвестным причинам отсутствовали спортсмены только двух республик — Туркмении и Таджикистана.

Другая особенность юбилейных стартов — молодежный состав участников. На старт вышло более 30 комсомольцев, 17 учащихся средних школ, 6 студентов. Команда хозяев корта вся состояла из молодых спортсменов. Вот почему вызывает удивление, что работники ЦК ЛКСМ Грузии и Тбилисского горкома комсомола не нашли нужным побывать на соревнованиях, хотя бы для того, чтобы поздравить своих земляков. А ведь они, заняв восьмое место, передвинулись к пьедесталу почета по сравнению с прошлым годом на семь ступеней — успех несомненный.

Молодость участников наложила особый отпечаток на весь ход спортивной борьбы. Каждому дню соревнований сопутствовал высокий спортивный накал.

В классе «Е» также следует подумать о выпуске на заводах соответствующих узлов и полуфабрикатов. Целесообразнее выпускать не только готовые машины, лучше наборы и даже отдельные узлы — например, силовую установку с трансмиссией, трубы для рамы, диски колес, шины, тормоза и т. п.

Особенно остро нуждаются сейчас картингисты в шинах. Их отсутствие — главное препятствие для массового развития нового вида спорта.

О двигателях. На машинах класса «В» устанавливаются двигатели МЦ, выпускаемые в ГДР. Отечественные мотоциклетные двигатели пока не удовлетворяют конструкторов спортивных машин — для картов нужны более мощные двигатели.

Перед картингом открываются обнадеживающие перспективы. Беспокоит лишь тот факт, что пока главное внимание уделяют чисто спортивной стороне. Будем надеяться, что творческие, конструкторские начала восторжествуют. Картинг должен быть не только видом автомобильного спорта, но, что особенно важно, одним из направлений технического творчества.

Хороший старт сразу же взяла команда Узбекистана. Ее спортсмены заняли три первых места, одно третье. Неудача постигла их только в заездах радиоуправляемых моделей. Но и это не помешало узбекским спортсменам завоевать переходящий кубок, набрав 1667 очков. Для других команд, входивших в первую пятерку, они стали недостижимыми. Вышедшая на второе место команда Российской Федерации набрала 1121 очко, а Украины — 1003 очка (третий командный результат).

Следует остановиться на выступлениях московских моделистов. На протяжении ряда лет команда Москвы четыре раза завоевывала первые места, дважды второе и четвертое. В прошлом году москвичи сделали резкий скачок... только не вперед, а назад. Они заняли 17-е место. Казалось бы, что руководители автотомодельного спорта столицы, городской комитет ДОСААФ сделают для себя необходимые выводы и, развивая массовый автотомодельный спорт, сумеют сформировать сильную команду. Однако этого не случилось. Спортсмены Москвы заняли лишь седьмое место, набрав 629 очков. И пожалуй, заслуга в этом только Бориса Ефимова, одного из опытных моделистов страны, бывшего рекордсмена СССР в классе гоночных пятикубовых моделей. Это он принес четыреста очков. Остальные спортсмены довольствовались или «баранкой», или 30 баллами. Лишь полумакет 1,5 см<sup>3</sup>, сконструированный опять же старейшим моделистом Анатолием Сухановым, занял четвертое место. В целом команду Москвы сегодня можно назвать командой ветеранов. Разумеется, мы не против, чтобы ветераны автотомодельного спорта выставляли свои модели на корт, но москвичам надо очень серьезно подумать и о тех, кто их заменит.

Несколько слов о так называемых «баранках». Думается, что на одиннадцатом году развития автотомодельного спорта то, что модель не финишировала, надо рассматривать как чрезвычайное происшествие. К сожалению, на X первенстве таких моделей было более чем достаточно.

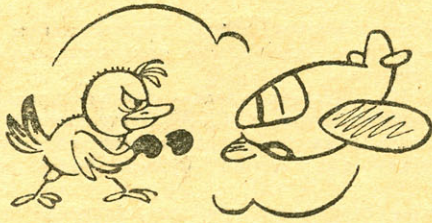
Бросается в глаза и другое. Некоторые моделисты из года в год привозят одни и те же конструкции, не внося в них никаких изменений. Так, технической комиссии были представлены полумакеты, уже знакомые судьям и спортсменам по прошлым соревнованиям. За год в конструкциях не прибавилось ничего оригинального.

В заключение несколько замечаний о порядке судейства. Режим на соревнованиях был исключительно напряженным. Моделисты не могли как следует потренироваться. А такая необходимость, безусловно, была, так как термометр показывал почти 40° жары, а часть моделей была отрегулирована на более прохладную погоду.

Г. ШПРЕРЕГЕН,  
судья всесоюзной категории,  
наш спец. корр.

Тбилиси





# ПТИЦЫ ПРОТИВ САМОЛЕТОВ

**Короткая заметка «Бой с птицами» на стр. 31 восьмого номера очень заинтересовала авиамodelистов. Они хотят узнать о «птичьей проблеме» подробнее.**

**Перепечатаывая в сокращенном виде статью из французского журнала «Science et vie», мы надеемся удовлетворить эту просьбу.**

Беспощадная война, которую ведут в воздухе живые и стальные птицы, — одна из самых жгучих проблем авионики, вставшая перед инженерами: сотни машин ежегодно приходится сдавать в металлолом.

Скорость современных лайнеров такова, что ни у пилота, ни у птицы не остается времени, чтобы «уступить» дорогу. В 99 случаях из 100 столкновения происходят случайно, хотя довольно часто грифы и орлы нападают намеренно.

Одной авиационной компанией было зафиксировано с января 1956 года по сентябрь 1960 года 153 серьезных и 585 менее опасных столкновений. Из 738 «раненых» самолетов — 91% реактивных. В 75% случаев повреждения были столь велики, что в считанные минуты после удара самолет вынужден был приземляться.

Действительно, нельзя уменьшать опасность подобного столкновения. Удар птицы весом 500 г в самолет, летящий со скоростью, вдвое большей скорости звука, производит такой же эффект, как

если бы грузовик весом в 1 т на скорости 60 км/час врезался в неподвижный предмет.

Особенно страдают при этом крыло и каркас самолета. Уязвимое место представляют также двигатели. Их предохранительная решетка неэффективна, поэтому пришлось сделать более стойкими сами внутренние части. Теперь, если в двигатель попадет крупная птица, он все же будет продолжать работать минимальное время, необходимое для экстренной посадки.

Но больше всего боятся пилоты удара в переднее ветровое стекло. Многим из них, задыхающимся от ураганного ветра, врывающегося в кабину со скоростью 700 км/час, ослепленным перьями и кровью погибшей птицы, с лицом, изрезанным осколками стекла, только чудом удавалось осуществить посадку. Чтобы избежать таких случаев, у всех гражданских самолетов применяется сейчас особое блиндрованное стекло.

Аварии случаются и днем и ночью, на высоте и 20 и 5000 м. Многие пилоты видели птиц на огромной высоте — 6000—7000 м. И хотя встреча там менее вероятна, но ее возможность все же не исключена. Отмечено, что 75% всех столкновений происходит днем в момент взлета или посадки.

Птицы являются подлинным бичом аэродромов. В то время, когда от сильного шума реактивного самолета люди, живущие вблизи, буквально гложут, птицы будто бы со-

всем его не замечают. Всего лишь в нескольких сантиметрах от взлетной полосы устраивают свои гнезда воробьи, чайки... Интересно и то, что одни аэродромы птицам нравятся, а другие нет.

Трудно объяснить, в чем тут дело. Быть может, они находят там для себя обильную пищу? Но даже когда тонны нафталина были высыпаны на один из аэродромов, чтобы уничтожить всех насекомых, птицы его не покинули.

Несмотря на необычайную смелость птиц, человек все же не считает себя побежденным. Используются мощные сирены. Однако птицы быстро привыкают к подобным концертам. Не будем даже говорить о пугалах, которые не устрашают, а только забавляют птиц. Они не боятся сильных взрывов, разноцветных дымовых завес. Однажды стали жечь шины, надеясь хоть этим подействовать на упрямцев. И вот итог: несколько человек почувствовали себя очень плохо, а из птиц — только одна, которая находилась рядом с костром.

Один орнитолог предложил красить траву в сиреневый цвет. Но это слишком дорого обходится, к тому же окраску приходится все время возобновлять... Пытались еще дрессировать соколов. Но и от этого опыта пришлось отказаться, потому что соколы гонялись за своей добычей где попало, совершенно забывая об охране аэродрома.

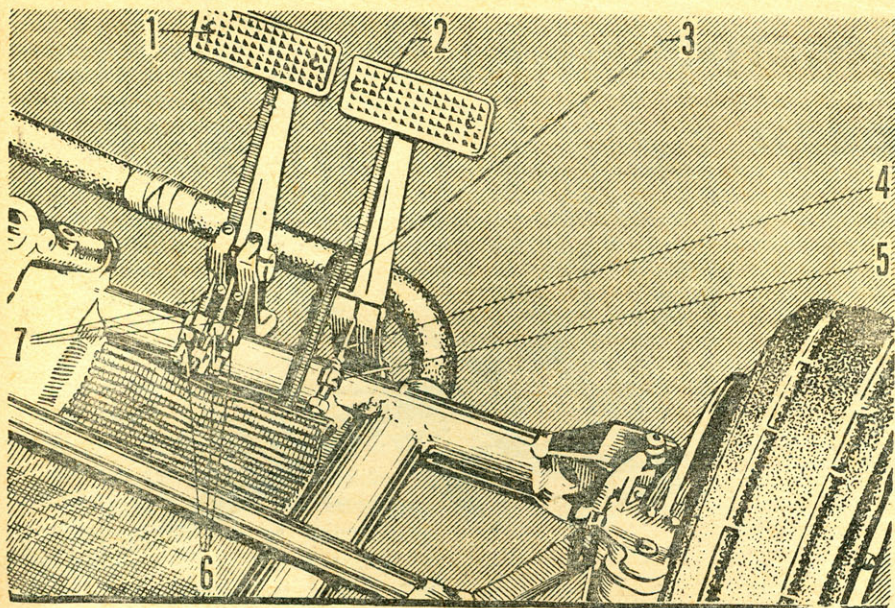
И вот тогда-то возникла

идея записывать крики «бедствия», которые издают птицы, находясь в крайней опасности. Это была превосходная мысль. Однако и здесь оказалось немало трудностей. Надо было поймать и записать крик птиц каждого вида, ведь их «язык» отличается друг от друга. Кроме того, бывает и так, что птицу никак нельзя заставить кричать свое «SOS». Если некоторые охотно это делают, когда их, например, подвешивают вниз головой, то другие не издают ни звука, что бы с ними ни выделывали.

Однажды, для того чтобы записать крик бедствия чаек, буквально заполнивших один из аэродромов и не реагировавших абсолютно ни на что, пришлось пойти на самые крайние меры. В клетку, где находилось шесть чаек, бросили кота с весьма устрашающей внешностью. Инженер звукозаписи был наготове, но записать ему удалось... лишь жалобное мяуканье кота, тогда как чайки и «клюва не раскрыли».

Крики бедствия передаются теперь в некоторых аэропортах по мощным громкоговорителям, и они производят определенный положительный эффект, особенно если сопровождаются сильными взрывами. Однако новое предложение не встретило пока еще единодушного одобрения со стороны персонала аэродромов. Это лишь только первые шаги, а в общем проблема ждет своего решения.





## СНОВА О КАРТЕ

В № 5 и 6 журнала «Моделист-конструктор» была опубликована статья В. Енина «Карт «В» — класс международный», в которой давалось описание спортивного микроавтомобиля с мотоциклетным двигателем М-103 (рабочий объем 123 см<sup>3</sup>). Я собираю карт и прошу поподробнее рассказать, как расположен узел крепления педалей, а также как выглядит поворотный узел переднего моста.

Выполняя просьбу В. Кузнецова, мы публикуем рисунки этих узлов. Надеемся, что они помогут и другим создателям спортивных микроавтомобилей.

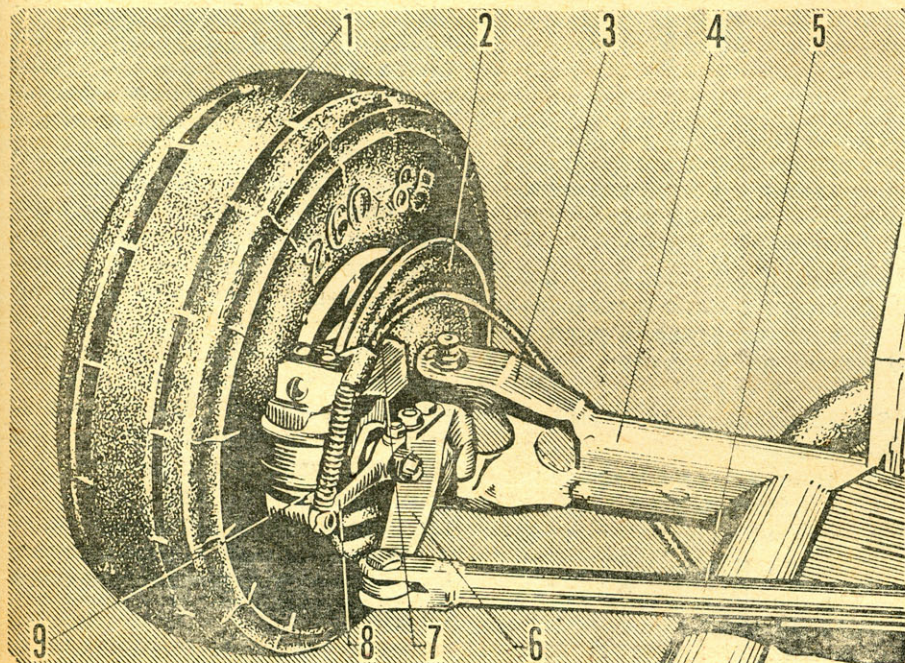


РИС. 1. ОБЩИЙ ВИД УЗЛА КРЕПЛЕНИЯ ПЕДАЛЕЙ ПРИВОДА ТОРМОЗОВ И ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ:

1 — педаль привода дисковых тормозов; 2 — педаль привода дроссельной заслонки; 3 — возвратная пружина; 4 — трос привода дроссельной заслонки; 5 — регулировочный болт (втулка); 6 — регулировочные болты (втулки); 7 — трос привода переднего и заднего тормозов.

## КЛАССА «В»

РИС. 2. ОБЩИЙ ВИД ПОВОРОТНОГО УЗЛА ПЕРЕДНЕГО МОСТА:

1 — шина; 2 — диск тормоза; 3 — проушина крепления поворотной цапфы; 4 — силовая балка переднего моста; 5 — рулевая тяга; 6 — рычаг поворотной цапфы; 7 — трос привода дискового переднего тормоза; 8 — рычаг привода тормоза; 9 — возвратная пружина.

## „Как защитить транзисторы от пробоя?“ —

спрашивает редакцию читатель А. Марьяненко из Минска. Этот же вопрос интересует В. Мурмана из Одессы, А. Стоянова из Киева и многих других читателей.

Отвечает инженер П. Польский.

Существует несколько способов защиты транзисторов.

I СПОСОБ. В цепь питания транзисторной схемы (рис. 1) включается по-

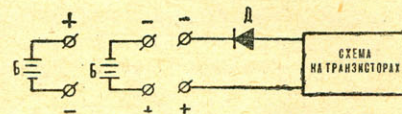


РИС. 1.

лупроводниковый диод, обладающий малым сопротивлением в прямом направлении и очень большим в обратном направлении. При неправильном включении источника питания ток, протекающий через диод Д, очень мал, незначительны токи, протекающие в коллекторных цепях питаемой схемы.

II СПОСОБ. Полупроводниковый диод включается параллельно зажимам питания схемы (рис. 2). В цепь пита-

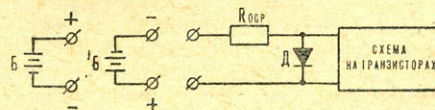


РИС. 2.

ния вводится ограничительное сопротивление величиной 510 ом — 1 ком. При неправильном включении источника питания через диод протекает значительный ток. Величина сопротивления R<sub>огр</sub> значительно больше сопротивления между зажимами питания транзисторной схемы, и на нем происходит падение напряжения, почти равное напряжению источника питания. Коллекторные токи транзисторов не велики. В случае пробоя диода Д транзисторы не выйдут из строя.

III СПОСОБ. Первые два способа рекомендуется применять в тех случа-



ях, когда потребляемый транзисторной схемой от источника питания ток невелик. Если от источника питания поступает значительный ток (0,1—0,2 а и более), можно использовать схему защиты, состоящую из полупроводникового диода и предохранителя (рис. 3).

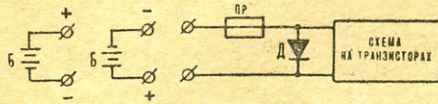


РИС. 3.

При неправильном включении источника питания через диод Д потечет ток большой величины, предохранитель расплавится и цепь питания транзисторной схемы будет разорвана. Средний выпрямленный ток диода Д должен быть равен или несколько превышать ток срабатывания предохранителя Пр. Предохранитель рассчитывается на величину тока, превышающего на 15—20% ток, потребляемый схемой от источника питания Б.

IV СПОСОБ. Характерным для первых трех способов защиты является то, что при неправильном включении источника питания транзисторная схема не работает. От этого недостатка свободна мостовая выпрямительная схема (рис. 4), состоящая из 4 полупровод-

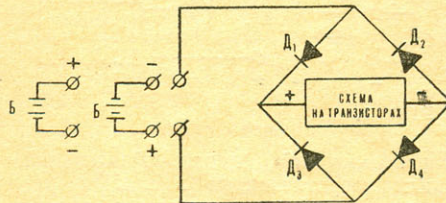


РИС. 4.

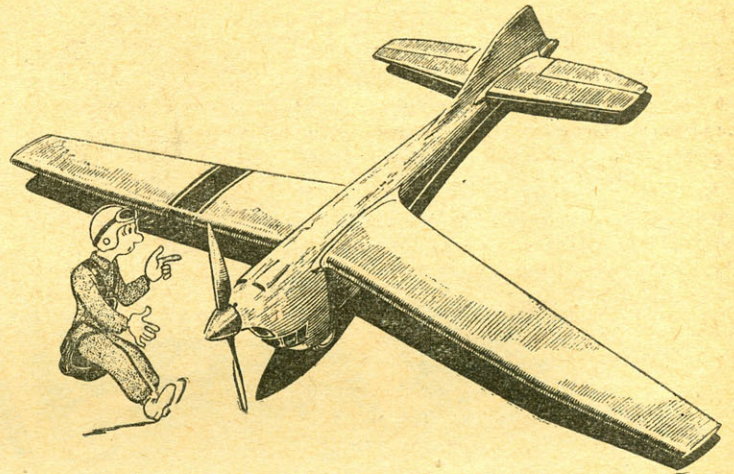
никовых диодов. Постоянное напряжение батареи прикладывается к входным зажимам выпрямительной схемы. Ток через нагрузку выпрямителя при различной полярности входного напряжения протекает только в одном направлении. Следовательно, при неправильном включении источника питания Б работа транзисторной схемы не нарушится.

Во всех четырех схемах защиты транзисторов при неправильном включении источников питания могут быть использованы плоскостные германиевые диоды типа ДГ-Ц21 — ДГ-Ц27 (см. таблицу) и германиевые сплавные вы-

Тип диода	Средний выпрямленный ток (ма)	Прямое падение напряжения при номинальном выпрямленном токе (в)
ДГ-Ц21	300	0,5
ДГ-Ц22	300	0,5
ДГ-Ц23	300	0,5
ДГ-Ц24	300	0,5
ДГ-Ц25	100	0,3
ДГ-Ц26	100	0,3
ДГ-Ц27	100	0,3

прямительные диоды типа Д7А-Д7Ж (средний выпрямительный ток — 300 ма, прямое падение напряжения при номинальном выпрямленном токе — 0,5 в).

## «Бесстрашный Фред»



Настоящий авиамоделист должен не только знакомиться на моделях с принципом полета самолета, но и изучать конструктивные формы машины. Однако большинство современных летающих моделей мало походит по сво-

ему внешнему виду на самолет или планер. Исключение составляют (кроме, конечно, моделей-копий) гоночные кордовые, мидель фюзеляжа которых ограничен 39 см<sup>2</sup>: фонарь кабины летчика гарантирует ей сходство с самоле-

Советы моделисту

## расчет рулей моделей подводных лодок

Удержание модели на прямом курсе производится вертикальными рулями, а определенное углубление от поверхности воды — горизонтальными.

Площадь рулей модели подводной лодки можно рассчитать так. Для вертикального руля ее определяют по формуле:

$$S = kLT,$$

где  $S$  — площадь руля в см<sup>2</sup>,

$k$  — коэффициент (принимается в пределах 0,024 ÷ 0,035),

$T$  — осадка модели в крейсерском положении в см,

$L$  — наибольшая длина модели в см.

Все величины, кроме  $T$ , изве-

стны. Как же определить осадку? Ее в крейсерском положении можно принять равной 70 ÷ 80% от высоты борта на мидель-шпангоуте. Чем больше длина модели, тем больше крейсерская осадка в процентах от высоты борта, а значит, и площадь вертикального руля.

Обычно форма кормового подзора вынуждает делать вертикальный руль полубалансирным, но если имеется возможность, то его лучше делать балансирным. При расчете полубалансирного или балансирного руля нужно вводить коэффициент компенсации — отношение площади полубалансирной или балансирной части пера руля, находящейся впереди баллера, ко всей площади пера руля. Для вертикального руля он составляет 0,25 ÷ 0,30. Кроме того, наиболее эффективным является руль, у которого отношение высоты пера руля к его ширине будет наибольшим. Но слишком высоким перо руля делать нельзя, так как оно будет выступать ниже киля модели.

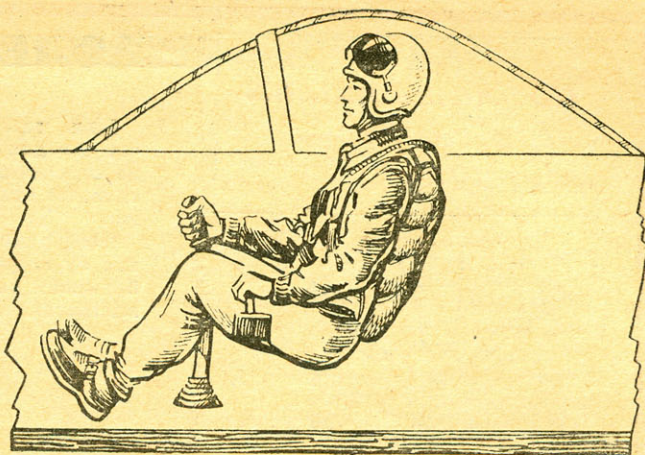
Общая площадь горизонтальных рулей модели определяется по формуле:

$$S_0 = S_n + S_k = k_1LB,$$



том. При проектировании такой модели автору необходимо познакомиться с многими современными самолетами, прежде чем выбрать внешние обводы своей машины.

Некоторые моделисты, однако, рассматривают авиамоделизм исключительно как спорт. Вместо уборки одноколесного шасси — простейшей автоматики, применяемой в последнее время (см. «ЮМК» № 11, стр. 58), — они сокращают до предела мидель фюзеляжа за счет фонаря кабины летчика и полностью устраняют какое-либо сходство гоночной модели с современным самолетом. У таких моделей, естественно, лобовое сопротивление меньше, чем у обычных гоночных, и, соответственно, лучшие летные данные. Но познавательной ценности они практически не имеют. Стоит напомнить в связи с этим, что в правилах ФАИ и в уставах многих национальных авиамодельных клубов сказано: гоночные модели должны быть подобны настоящим самолетам. Именно для этого введено и ограничение миделя фюзеляжа и требование иметь фонарь кабины летчика.



Английские авиамоделисты предлагают узаконить для любой гоночной кордовой модели размещение в фюзеляже стандартной куклы-летчика — «бесстрашного Фреда», обеспечив ей нормальный «обзор» из кабины. С этим

предложением нельзя не согласиться, тем более что на соревнованиях авиамоделистов-школьников в нашей стране уже встречаются модели с «летчиком» в кабине.

И. КОСТЕНКО

где  $S_0$  — общая (суммарная) площадь всех горизонтальных рулей в  $\text{см}^2$ ,  
 $S_n$  — площадь носовых горизонтальных рулей в  $\text{см}^2$ ,  
 $S_k$  — площадь кормовых горизонтальных рулей в  $\text{см}^2$ ,  
 $L$  — наибольшая длина модели в  $\text{см}$ ,

$V$  — наибольшая ширина модели в  $\text{см}$ ,  
 $k_1$  — коэффициент  $(0,03 \div 0,05)$ .

На модели в отличие от настоящей подводной лодки главными являются носовые рули. Ими в основном и управляется модель. Поэтому площадь носовых горизонтальных рулей должна быть больше площади кор-

мовых. Расчет показывает, что:

$$S_n = (0,55 \div 0,65) S_0,$$

$$S_k = (0,35 \div 0,45) S_0.$$

Горизонтальные рули делают балансирными, и коэффициент компенсации составляет  $0,25 \div 0,30$ . Для них наиболее выгодным является перо, вытянутое по ширине. Во всех случаях нужно стремиться к тому, чтобы крайние внешние точки горизонтальных рулей не выступали за линии, ограничивающие наибольшую ширину корпуса модели. Если так не получается, можно сделать носовые горизонтальные рули, незначительно выступающие за габариты корпуса модели. Обычно перо руля делается близким к форме квадрата.

Кормовые горизонтальные рули желательно располагать сзади гребных винтов для того, чтобы они работали в отбрасываемых винтами струях воды. Это увеличивает эффективность рулей.

Поперечное сечение пера рулей должно напоминать профиль симметричного крыла самолета.

В. ВЕСЕЛОВСКИЙ,  
 мастер спорта

## 14-е ЛЕНИНГРАДСКИЕ

### Соревнования судомоделистов- школьников

Этим летом состоялись 14-е городские соревнования пионеров и школьников на лично-командное первенство Ленинграда по морскому моделизму. В них приняло участие около 180 конструкторов самоходных моделей.

Состязания начали строители парусных судов. Они выставили более семидесяти моделей яхт.

Лучших результатов добились Петя Капенко (команда Выборгского района) и Саша Кудрявцев из Дома пионеров Калининского района.

В командном зачете первое место заняли юные конструкторы Дома пионеров Ленинского района.

В напряженной борьбе за каждое оч-

но прошли соревнования строителей самоходных моделей-лопей надводных кораблей. Особое внимание уделялось точности изготовления и способности судов пройти строго по курсу 50 м, выдерживая при этом масштабную скорость. Здесь победителем стал Миша Никифоров из Дома пионеров города Пушкина.

С восхищением наблюдали многочисленные зрители за погружением и всплытием подводных лодок. В этом классе победителем вышел Борис Кулеев (Дом пионеров Ленинского района).

Очень интересными были соревнования моделей с электрическими микродвигателями. Этим судам нужно было пройти в открытом бассейне 35 м. Выставлялась также и стендовая оценка. Наибольшее количество баллов по сумме — 33 — получил Сергей Березин из Дома культуры имени С. Орджоникидзе.

В командном зачете по классу надводных и подводных судов с различными типами двигателей победу одержали ребята из Дома пионеров города Пушкина.

### ДОРОГИЕ РЕБЯТА!

Популярный научно-технический журнал «Юный техник» и в 1967 году будет широко освещать новости советской и зарубежной науки и техники, расскажет о достижениях юных изобретателей, пригласит читателей участвовать в различных дискуссиях, опубликует новые научно-фантастические рассказы.

Выходит журнал один раз в месяц, годовая подписка — 2 р. 40 к., подписаться можно в любом отделении «Союзпечати».



*По материалам  
зарубежных  
журналов*

## КОЛЕСО ИЗ КУСКА РЕЗИНЫ

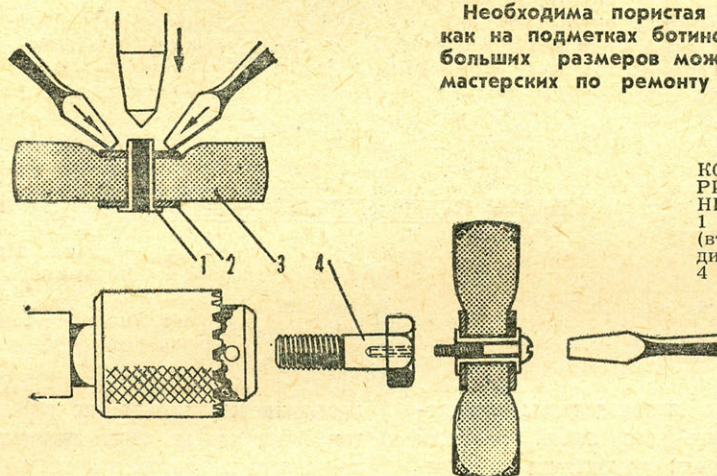
Если вам не удалось приобрести «обувь» для своей модели в магазине, не огорчайтесь — через час-другой вы сделаете колеса сами, и совсем не плохо.

Необходима пористая резина, такая, как на подметках ботинок (отходы небольших размеров можно получить в мастерских по ремонту обуви), рези-

новый клей, полые заклепки (медные или алюминиевые) и листовой алюминий толщиной 1—1,5 мм. Понадобятся также ножницы по металлу, наждачная бумага, молоток, керн, пробойник (по диаметру колеса), сверла, напильник и электрическая дрель.

Пробойником из резины вырубает круг необходимого диаметра. Если резина слишком тонка, склеивают заготовки из нескольких кружков — таким образом можно получить сочетание различных цветов. Точно в центре заготовки сверлят отверстие  $\varnothing 5-6$  мм, затем подготавливают диски колес, которые при желании можно отполировать.

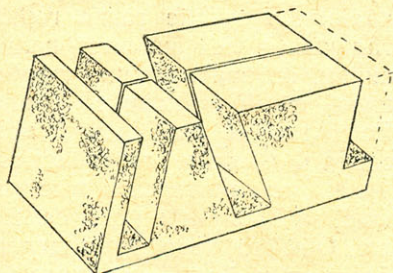
Сборка колеса показана на рисунке. Верхний диск поджимают двумя отвертками до выхода заклепки из отверстия и керном расклепывают ее. В головке болта нарезают резьбу и привертывают колесо к болту. Зажав болт в патроне электродетали, шлифуют шину наждачной бумагой.



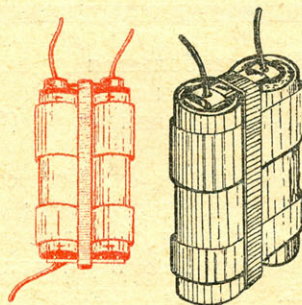
КОЛЕСО ИЗ ПОРИСТОЙ РЕЗИНЫ:  
1 — заклепка (втулка); 2 — диск; 3 — шина; 4 — болт.

## ТРИ СОВЕТА РАДИОКОНСТРУКТОРУ

**ФИГУРНЫЙ БЛОК ИЗ ПЕНОПЛАСТА** позволяет значительно упростить крепление радиоаппаратуры и балансировку модели. Для этого в куске пенопласта делают поперечные пазы для установки приемника и источника питания модели. Для прокладки монтажных проводов выпиливается продольный паз.

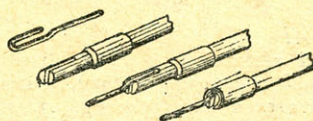


**ЛЕНТА ИЗ ЛЕЙКОПЛАСТЫ-РЯ** поможет вам при последовательном соединении элементов типа «Сатурн». Как известно, обычным паяльником очень трудно припаять концы проводов к выводам этих источников тока. Поэтому, связав батареи лентой, одни полюса соединяют, как показано на рисунке, бронзовой пла-



стинкой, а другие — пластинкой из изоляционного материала, концы которого обжаты ленточкой из бронзы или латуни. Обе пластинки прижимаются к полюсам элементов с помощью резинового кольца.

**СТРУНА ОТ РОЯЛЯ** прекрасно выполняет роль быстросъемного соединителя вращающейся тяги с другим концом вала. Конец тяги загибается, как показано на рисунке, и вставляется в шлиц деревянного стержня. Сцепление фиксируется отрезком из хлорвиниловой трубки.



## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФОТОБУМАГИ

Засвеченную или старую фотобумагу можно восстановить. Для этого необходимо соли серебра перевести в исходное бромистое серебро, что достигается обработкой в растворе, содержащем 5 г марганцевокислого калия  $KMnO_4$  и 30 г кислого сернокислого калия  $KHSO_4$ . Химикаты растворяют в 0,5 л воды и доливают раствор до 1 л.

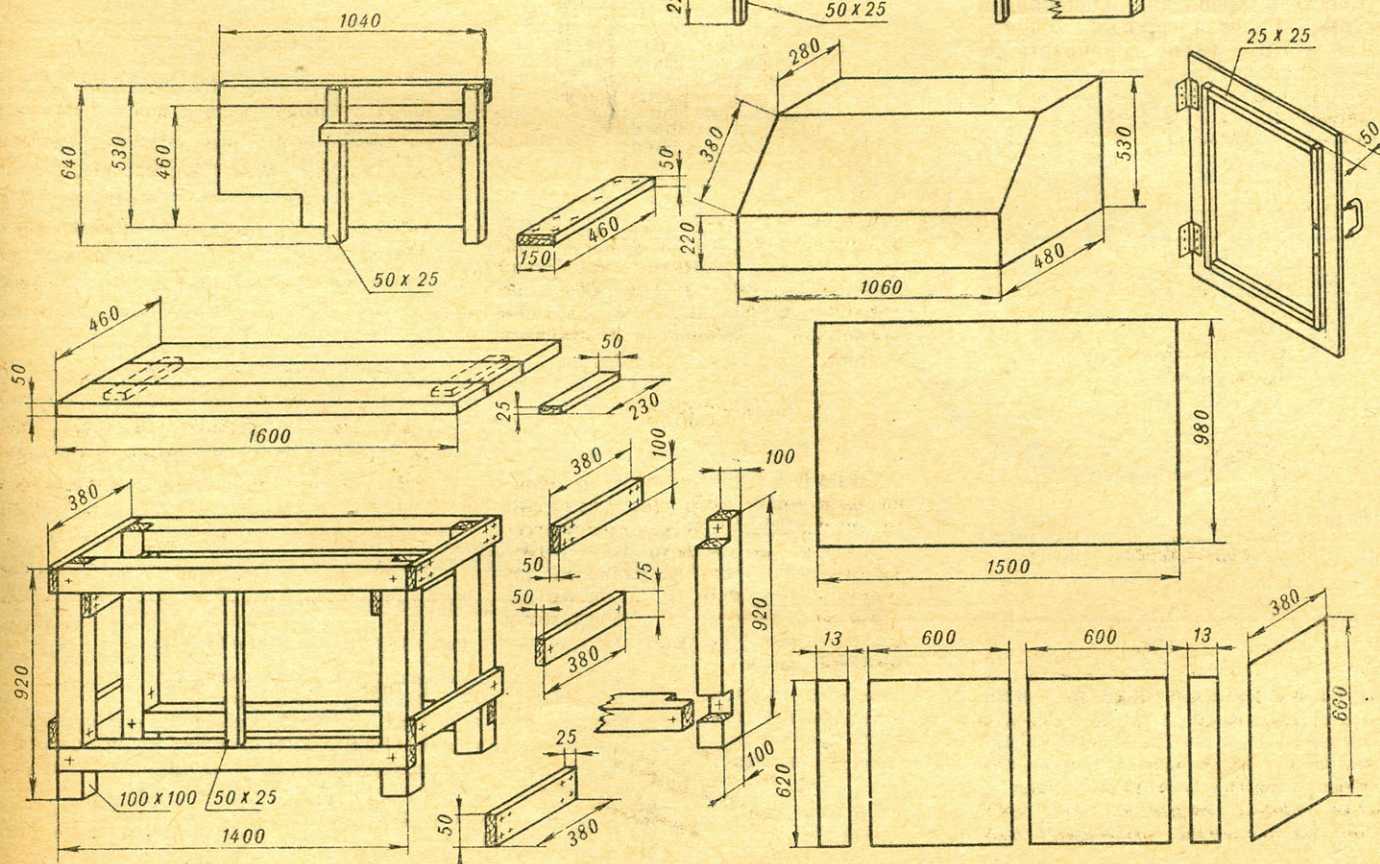
Аналогично приготавливается другой, работающий так же раствор, содержащий 10 г красной кровяной соли  $K_3Fe(CN)_6$  и 5 г бромистого калия  $KBr$ . Перед обработкой растворы разбавляют: первый — в отношении 1:20, второй — 1:5. Восстановление длится 2—3 мин. и проводится при красном свете. Затем бумагу промывают в чистой воде и погружают на 2 мин. в 1-процентный раствор сернистокислого натрия  $Na_2SO_3$  и опять промывают в воде. Мокрая фотобумага имеет пониженную светочувствительность; после высыхания светочувствительность почти полностью восстанавливается.



## ШКАФ-ВЕРСТАК

Не очень хорошо устраивать механическую мастерскую в помещении, для этой цели не приспособленном. Но как быть, если такая мастерская необходима? Шкаф-верстак, в котором можно поместить станки и инструменты, подсаживает выход из положения. Он вмещает несколько универсальных станков (токарно-винторезный с максимальным диаметром обработки 175 мм, сверлильный, строгальный), тиски с максимальным расстоянием между губками 100 мм и нужные инструменты. Площадь, занимаемая верстаком, 1550×450 мм. Слева на нем стоит токарный станок, а правая часть используется для закрепления сверлильного или строгального станка и тисков. Установка их занимает считанные секунды, так как каждый агрегат смонтирован на подставке шириной, равной ширине верстака и имеющей отверстия диаметром 8 мм, совпадающие с отверстиями в крышке верстака. Через них пропускаются и затягиваются барашковыми гайками длинные болты.

Верстак делается из брусков сечением 100×100 мм. Длина его рамы 1400 мм, ширина 380 мм. Верхний настил изготовлен из досок толщиной 50 мм и имеет длину 1600 мм, ширину 450 мм. В брусках делают вырезы, а потом соединяют болтами М8. Верхний настил привинчивают к ножкам шурупами. Верстак обшивают панелями из фанеры или пластика, которые тоже крепят шурупами. За верстаком устанавливается рама токарного станка, имеющая вырез для электродвигателя. После этого навешиваются двери, петли которых крепятся болтами и гайками М5. К дверям присоединяются ручки, в шкаф устанавливаются полки для инструментов.



## ПРОСТАЯ ОПЕРАЦИЯ

Наверное, не все знают, что анодирование алюминиевых поверхностей — операция простая и может быть осуществлена в домашних условиях.

Для этого надо налить в ванночку 10—30-процентный раствор серной кислоты и взять источник постоянного тока напряжением 12—15 в (можно использовать выпрямитель для зарядки аккумуляторов).

Изделие промывают от грязи и жира бензином, погружают в ванночку и соединяют одним концом, служащим катодом, с отрицательным полюсом источника тока. Положительный полюс источника тока подключают к аноду — алюминиевой полоске толщиной 1—1,5 мм.

С помощью сопротивления, величину которого определяют опытным путем, подбирают ток (при малом расстоянии анода от изделия) так, чтобы его плотность составляла 1—1,5 а на  $\text{дм}^2$  изделия. Процесс анодирования длится 30—40 мин. при температуре около 20° С.

10-процентный раствор кислоты дает анодированный слой более твердый, чем при использовании более концентрированного раствора.

Поверхность промытого в воде готового изделия имеет белый или светло-серый цвет. Если нужен другой цвет, его покрывают анилиновой краской.



# Два шага до мечты

В свободный час

СЛОВА М. ВЛАДИМОВА МУЗЫКА А. АБРАМОВА

Неспроста ребята-пионеры  
С малых лет зовут нас мастерами:  
Из бумаги, жести и фанеры  
Все умеем делать сами.

Припев:

Два шага до мечты,  
Если дерзко идешь к ней ты.  
Ищи смелей, конструктор,  
Работай, моделист:  
В чудесное мы время родились.  
Не всегда взлетают чудо-птицы,  
Но грустить нельзя об этом слишком,  
Мировой рекорд не состоится —  
Есть игрушка для братишки!

Припев.

За чертою школьного порога  
Ждет нас дело смелое, большое.  
Выйдет тот на верную дорогу,  
Кто работает с душою.

Припев.

Из ручья река берет начало,  
А с макета — звездная ракета,  
Мы придем к вам, дальние причалы  
И соседние планеты.

Припев:

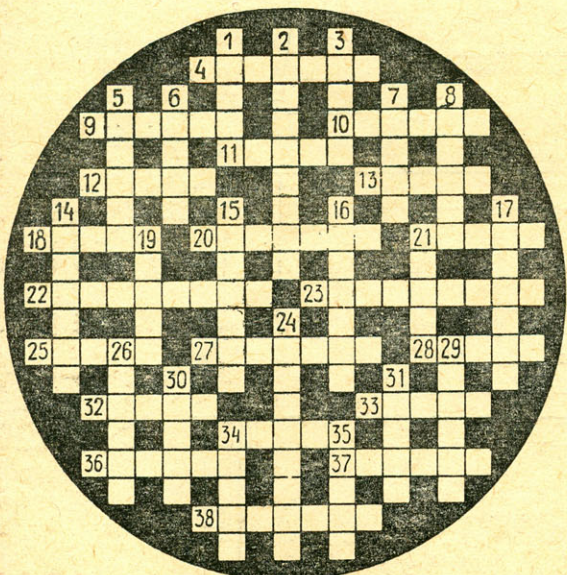
Два шага до мечты,  
Если дерзко идешь к ней ты.  
Ищи смелей, конструктор,  
Работай, моделист:  
В чудесное мы время родились.

Четко, уверенно

Музыка А. Абрамова. Сопровождение фортепиано. Темп: Четко, уверенно. Музыкальная запись включает ноты для голоса и фортепиано, с динамическими пометками (f, mf, p) и указаниями на повторение и окончание.

Музыка А. Абрамова. Сопровождение фортепиано. Темп: Четко, уверенно. Музыкальная запись включает ноты для голоса и фортепиано, с динамическими пометками (f, mf, p) и указаниями на повторение и окончание.

## КРОССВОРД „РАДИОТЕХНИКА“



ПО ВЕРТИКАЛИ:

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Единица напряжения. 2. Маломощный ламповый генератор высокочастотных колебаний. 3. Легкий металл, применяемый для изготовления катодов фотоэлементов. 5. Посторонние электрические возмущения, мешающие радиосвязи. 6. Русский ученый, изобретатель радио. 7. Провод, соединяющий антенну с приемником или передатчиком. 8. Новая марка громкоговорителя. 14. Синтетическая смола для изготовления радиодеталей. 15. Электродинамический громкоговоритель. 16. Советский ученый, внесший большой вклад в развитие теоретической радиотехники. 17. Марка телевизора. 19. Металл, используемый при пайке. 21. Показатель, определяющий разделение приемников по чувствительности. 24. Возбуждение электрических колебаний. 26. Марка приемника третьего класса. 29. Марка телевизора. 30. Сплав для изготовления небольших магнитов. 31. Радиопозывные В. Николаевой-Терешковой. 34. Квантовомеханический генератор. 35. Единица силы тока.

4. Прибор для преобразования электрических колебаний в первом приемнике А. С. Попова. 9. Основание радиолампы. 10. Тип высокочувствительной передающей телевизионной трубки. 11. Металл для покрытия катодов. 12. Единица измерения больших сопротивлений. 13. Один из электродов радиолампы. 18. Средство связи. 20. Передающая телевизионная трубка, использующая явление внутреннего фотоэффекта. 21. Электрод радиолампы. 22. Устройство, обеспечивающее постоянство температуры. 23. Сплав никеля и железа, широко используемый в радиотехнике. 25. Приставка, применяемая для обозначения величины, меньшей данной в миллион раз. 27. Сплав меди и никеля, применяемый при изготовлении сопротивлений. 28. Элемент с полупроводниковыми свойствами. 32. Часть радиотехнического устройства. 33. Элемент таблицы Менделеева. 34. Знак. 36. Сплав меди с оловом. 37. Регулятор громкости. 38. Единица силы звука.

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — В. КАСЬЯНОВА,  
2-я стр. — фото Г. САФОНОВА,  
4-я стр. — В. ГАЛАЦКОГО.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — В. БЕРМАНА,  
2-я стр. — Г. ВОЗЛИНСКОГО,  
3-я стр. — фото В. ВАРЛАМОВА,  
4-я стр. — А. САЙЧУКА, П. ЕФИМЕНКОВА.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: О. К. Антонов, Ю. А. Долматовский, А. В. Дьянов, В. Г. Зубов, В. Н. Куликов (отв. секретарь), И. К. Костенко, М. А. Купфер, С. Т. Лучининов, С. Ф. Малик, Ю. А. Моралевич, Н. Г. Морозовский, Г. И. Резниченко (зам. главного редактора)

Оформление М. КАШИРИНА и А. ШНЕЙДЕРМАНА  
Технический редактор Л. КОНОПЛЕВА

Рукописи не возвращаются

ПИШИТЕ НАМ ПО АДРЕСУ:

Москва, А-30, Суцевская, 21.

Телефоны редакции:

Д 1-15-00, доб. 3-53 (для справок). Отделы: конструирования, технического моделирования и спортивного моделизма — Д 1-15-00, доб. 4-01; электрорадиотехники, организационно-массовой, методической работы и писем — Д 1-11-31.

А15177. Подп. к печ. 22/Х 1966 г. Бум. 60×90%. Печ. л. 6(6)+2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 140 000 экз. Заказ 1824. Цена 25 коп. Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия», Москва, А-30, Суцевская, 21.



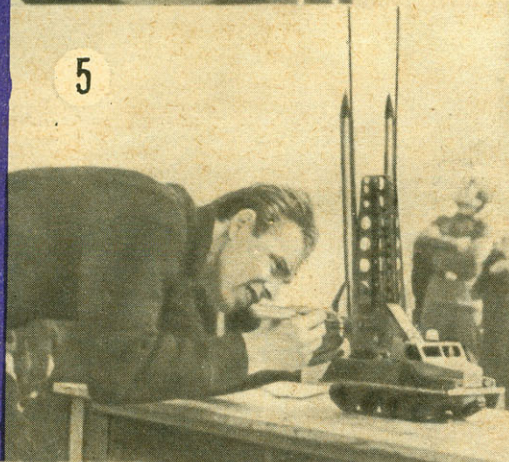
КАК ВСТРЕЧАЮТ РАКЕТОМОДЕЛИСТЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЕНЬ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ?

ОБ ЭТОМ РАССКАЗЫВАЕТ ФОТООЧЕРК НАШЕГО КОРРЕСПОНДЕНТА Н. ГОРЯЧЕВА И ДИРЕКТОРА ОБЛАСТНОЙ СЮТ Н. УКОЛОВА.

1. Самоходная ракетная установка типа «натюша» для запуска 9 ракет (СЮТ, г. Долгопрудный, руководитель Г. К. Будылов).
2. Ракетная установка
3. Туника с автоматом запуска.
3. Самоходная ракетная установка «Эра», работающая по заданной программе (СЮТ-II, г. Лытнарно, руководитель Н. С. Козлов).
4. Модель зенитной ракетной установки. Построена на СЮТ города Пушкино под руководством В. С. Когана.
5. Самоходная ракетная установка с дистанционным управлением, сконструированная Юрием Угаровым из города Павлово-Посада.



5



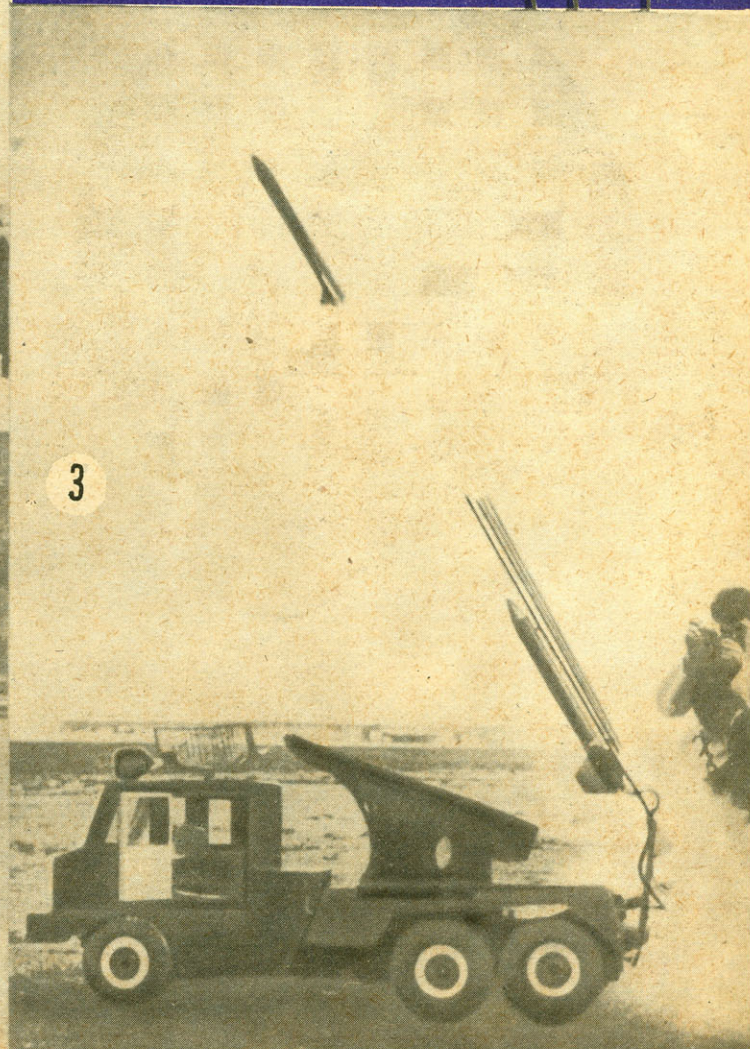
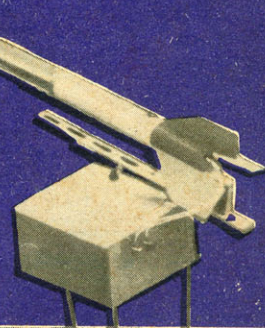
4



1

БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЙ РАССКАЗ О РАКЕТАХ ЧИТАЙТЕ НА СТР. 10.

2



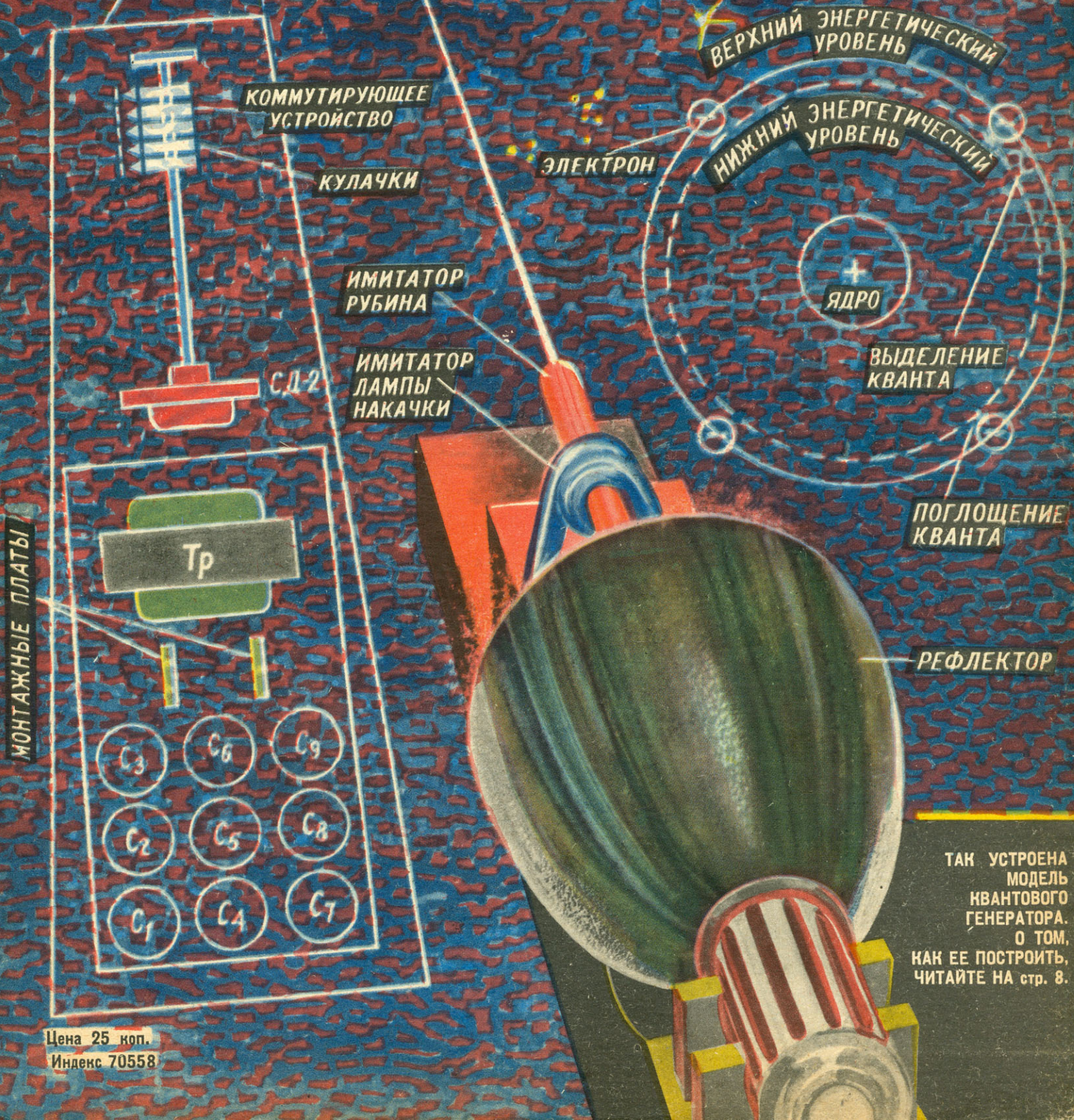
3



## ВНИМАНИЕ!

В этом году наш журнал вошел в каталог периодических изданий, и если вы еще не успели подписаться на него, поспешите. Подписка на журнал принимается всеми отделениями «Союзпечати» и общественными распространителями печати без ограничений и с любого очередного месяца. В розничную продажу «Моделист-конструктор» будет поступать в ограниченном количестве.

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ НА ГОД — 3 РУБЛЯ, НА 6 МЕСЯЦЕВ — 1 РУБЛЬ 50 КОПЕЕК.



ТАК УСТРОЕНА  
МОДЕЛЬ  
КВАНТОВОГО  
ГЕНЕРАТОРА.  
О ТОМ,  
КАК ЕЕ ПОСТРОИТЬ,  
ЧИТАЙТЕ НА стр. 8.