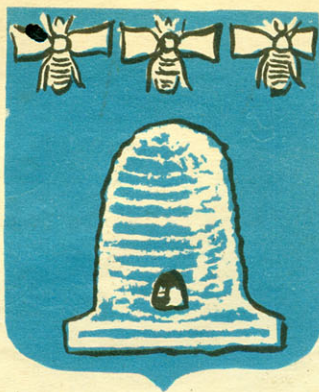


**Моделист** 1969-9  
**КОНСТРУКТОР**

# командное первенство

Двенадцатое лично-



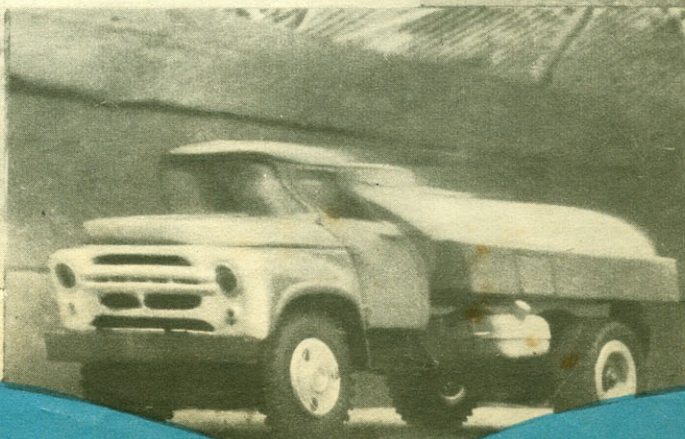
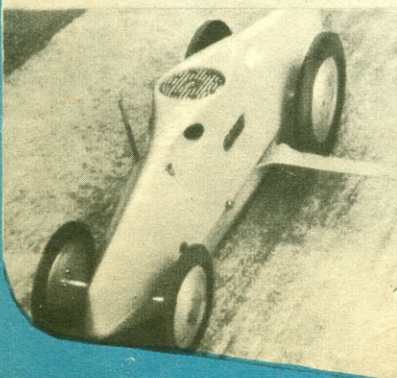
1969.

РСФСР  
ТАМБОВ.



В нынешнем году спортсменов-автомоделистов снова принимал Тамбов, город, который несколько лет назад по праву считался одним из крупнейших автомобильных центров страны. Прошло с той поры, когда здесь проходили Вторые Всесоюзные соревнования, десять лет. Тот же город, тот же корддром. Даже некоторые из участников первенства РСФСР, которое состоялось в июне в Тамбове, — те же, что и десятилетие назад.

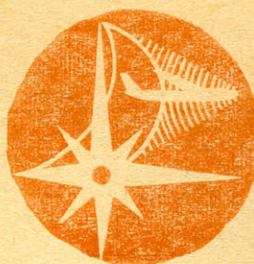
Зато изменились модели, выросли скорости, да и число спортсменов, стартовавших здесь, — свыше ста — само говорит о том, как продвинулся за минувшие годы автотомоделизм.



Соревнования автотомоделистов России не просто очередная республиканская встреча. В РСФСР — сильнейшие спортсмены страны, лидеры практически во всех классах моделей.

На снимках: группа спортсменов во главе с первым чемпионом СССР мастером спорта В. Якубовичем (справа вверху); первый старт (слева); мастер спорта Н. Кузнецов со своей радиоуправляемой (справа); лучшие модели соревнований (внизу). Фото В. Тутова

# Моделист-Конструктор 1969-9



Ежемесячный популярный научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ для молодежи

Год издания четвертый, сентябрь 1969, № 9 (45)

К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина

Ю. Бехтерев, А. Осипенко. Экспонат дивногорского рейда 2

Из блокнота журналиста

Г. Резниченко. Единым фронтом 3

Организатору технического творчества

М. Негримовский. В школьной мастерской 6

Трибуна «МК»

И. Костенко, П. Борисов. Верните копиям полет! 8

Твори, выдумывай, пробуй!

В. Латышев. Электронные «соавторы» рекордов 10

А. Карабанов. «И вечный бой...» 12

Б. Портной, В. Колосов. Гонка за лидером 13

Гимнастика — дома 14

Е. Васильев. Грифотяг — штанга в комнате 15

Ski-bob 16

В. Сбоев. «НЭТИ» — аэросани-амфибия 17

В мире моделей

А. Гречин. С двумя таймерами 22

Ю. Сироткин. Главное для полета 25

С. Жидков. Для таймерных и скоростных 25

О. Александров, С. Лучининов. Судьба парохода... и его модель 29

Т. Меренкова. Чтобы сделать первый шаг... 33

Г. Либертс. По схеме Чебышева 34

М. Михайлов. Рангоут и стоячий такелаж 36

Клуб «Метеор»

Ю. Гербов. Ветер бросает вызов 40

Р. Яров. Автомобиль и аэродинамика 42

Клуб домашних конструкторов

И. Китаев. Малая механизация малых полей 44

Н. Лебедев. Разметочные приспособления 45

Г. Кривополенов. Если окно круглое 46

Спорт

Т. Баженова. Слабости сильнейших 48

В. Рожков. Первый выезд 48

## ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

Первый советский тепловоз  
Навстречу V Спартакиаде по техническим видам спорта  
«Орел» — самый первый русский корабль

Прицепы к мотоциклам  
Внимание: курский карт!

Главный редактор  
Ю. С. СТОЛПРОВ

Редакционная  
коллегия:

О. К. Антонов,  
П. А. Борисов,  
Ю. А. Долматовский,  
А. В. Дьяков,  
А. И. Зайченко,  
В. Г. Зубов,  
В. Н. Куликов  
(ответственный  
секретарь),  
А. П. Иващенко,  
И. К. Костенко,  
М. А. Купфер,  
С. Т. Лучининов,  
С. Ф. Малин,  
Ю. А. Моралевич,  
Г. И. Резниченко  
(зам. главного  
редактора),  
Н. Н. Уколов.

Художественный  
редактор  
М. С. Каширин  
Технический  
редактор  
А. И. Захарова

Рукописи  
не возвращаются

ПИШИТЕ НАМ  
ПО АДРЕСУ:

Москва, А-30,  
Суцевская, 21.  
«Моделист-конструктор»

ТЕЛЕФОНЫ  
РЕДАКЦИИ:

251-15-00, доб. 3-53 (для  
справок)

ОТДЕЛЫ:

моделизма,  
конструирования,  
электрорадиотехники —  
251-15-00, доб. 2-42  
и 251-11-31;  
организационной,  
методической работы  
и писем —  
251-15-00, доб. 4-46;  
художественного  
оформления —  
251-15-00, доб. 4-01

Сдано в набор 4/VII 1969 г.  
Подп. к печ. 12/VIII 1969 г.  
A04871. Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печ. л. 6 (усл. 6)+2 вкл.  
Уч.-изд. л. 7.  
Тираж 220 000 экз.  
Заказ 1434.  
Цена 25 коп.

Типография  
изд-ва ЦК ВЛКСМ  
«Молодая гвардия»,  
Москва, А-30,  
Суцевская, 21.

На 1-й странице  
обложки:  
модель яхты класса  
«10», построенная в рес-  
публиканском Дворце  
пионеров и школьников  
в г. Ташкенте, и ее кон-  
структоры (слева напра-  
во): Георгий Аваков, Ка-  
миль Фатахов, руководи-  
тель судомодельной ла-  
боратории Фарид Нады-  
ров и Сергей Злыгостев.

Фото В. Бровко



100

## ЭКСПОНАТ ДИВНОГОРСКОГО РЕЙДА

Ю. БЕХТЕРЕВ, А. ОСИПЕНКО

«Ракете» нужно всего несколько часов, чтобы добраться от Красноярска до Минусинска.

Плищи этого небольшого пароходика шлепали, преодолевая стремительное течение Енисея, несколько дней, пока на пути не показались темные известняковые скалы Дивногорья.

«Ракете» не приходится преодолевать пороги: их нет. Они старательно укутаны волнами еще одного искусственного моря, созданного в Сибири.

Пароходик несколько часов старательно топтался у обмелевших Сорокинских перекатов. Так и не преодолев их, он вернулся обратно.

«Ракета» мчит в вечерний час мимо городов и сел, залитых огнем электрических ламп, а за ней вдоль берега бегут столбы высоковольтных передач.

Маленький речной пароходик с претенциозным именем «Св. Николай» шел в кромешной тьме мимо безлюдных берегов, где только изредка дальней крохотной звездочкой высветлится лучинный огонек скита да всполохом взметнется собачий гомон.

Это было три четверти века назад, в далеком 1897 году. И обычный рейс обычного парохода, открывавшего навигацию по Енисею, не привлек бы к себе внимание историков, журналистов, не нашел бы отражения в серьезных научных исследованиях, если бы в числе пассажиров «Св. Николая», записанных в судовой журнал, не было нескольких политических ссыльных. Г. М. Кржижановский, В. В. Старков, О. Б. Лепешинская — люди, чьи биографии связаны с историей нашей партии, с подготовкой Великой Октябрьской социалистической революции, в сопровождении жандармского конвоя следовали к месту ссылки. Вместе с ними в далекое Шушенское под гласный надзор полиции отправляется молодой петербургский адвокат Владимир Ильич Ульянов.

Сегодня весь путь из столицы до Шушенского занимает немногим более суток. Путь в ссылку отнял у Ильича и его товарищей по «Союзу борьбы за освобождение рабочего класса» месяцы. Он начался 17 февраля 1897 года, а 30 апреля, в день, когда «Св. Николай» дал прощальный гудок, отвалив от пристани в Красноярске, группа революционеров находилась еще на полпути к месту поселения. Все порядком истомились, устали. И поездка на пароходе по не виданным еще местам, казалось, должна была внести некоторую разрядку в трудный этапный путь. Поначалу так и было.

Подсвеченные весенним солнцем берега Енисея медленно проплывали мимо иллюминаторов десятиместной каюты, в которой разместили ссыльных. Лавируя между косами Минусинского переката, пароход упрямо карабкался против течения, приближаясь к Дивногорью. Вечером «Св. Николай» пришвартовался у скита, вблизи часовни, которую пароходовладельцы построили специально для служения молебнов «о плавающих и путешествующих». Здесь разрешено было спуститься на берег. Разожгли костры. У одного из них коротал ночь Владимир Ильич.

Всего через несколько лет, когда Ильич приступит к выпуску «Искры», к строительству партии, его рабочий день будет спрессован до минуты. И нам, сегодняшним, вчитываясь в страницы его биографии, останется только поражаться: как он успевал вложить в короткие сутки столько важнейших, государственного масштаба дел!

Но медленно ползет по Енисею пароходик. И многие часы, проведенные Ильичем в накоплении знаний, в разработке теории пролетарской революции, в подготовке первых шагов по созданию партии российского пролетариата, вся эта напряженная работа мысли раскрывается для нас лишь краткими строчками из воспоминаний его соратников и протокольно сухими фактами — хронологией путешествия.

1 мая 1897 года. Пароход, пройдя несколько верст, снова приткнулся к берегу у Бирюсинского займища — кончились дрова. Таежная глухомань, речка Шумиха, впадающая в Енисей. Пароход стоял в том самом месте, где теперь построена Красноярская ГЭС. Есть что-то величественное в подобных совпадениях. Ленин был в краях, где построена наша самая могучая электростанция. Он думал — верится, он не мог не думать! — о неиссякаемой силе Енисея, которую мы, продолжатели его дела, заставили служить человеку.

И еще день за днем. И еще остановки в пути. И снова вынужденные ночлеги.

5 мая капитан Калистратов пообещал пассажирам привести пароход в Минусинск, но лоцман, как ни старался, не смог заставить судно преодолеть обмелевшие Сорокинские перекаты под горой Туран и вынужден был вернуть пароход на пристань Сорокино.

Еще одна, последняя ночевка на пароходе. А утром 6 мая В. И. Ленин, В. В. Старков и Г. М. Кржижановский на двух подводах выехали из Сорокино через Бузуново и Листвягино к реке Тубе. Паром еще не ходил, путники переправлялись через речку в лодке у села Городок. И вечером того же дня городчанские ямщики доставили ссыльных в Минусинск.

8 мая в сопровождении двух жандармов на крестьянской телеге В. И. Ленин приехал, наконец, в село Шушенское. Началась сибирская ссылка.

История не любит частностей. В тысячелетней памяти человечества можно насчитать не так уж много дат, возвышающихся над остальными будничными днями. Но когда обращаешься к биографии великого вождя пролетариата, понимаешь, что здесь не может быть будничных дней. Каждый из них исполнен общечеловеческой значимости.

Особый смысл заключен для нас и в днях переезда Ильича к месту ссылки. Потому что это были дни, когда, вынужденный прекратить непосредственную деятельность по сплочению пролетариата для борьбы с самодержавием, Ленин обдумывал, какой должна быть партия рабочего класса и какими путями ее создавать.

Именно поэтому дорог для нас, современников, пароход, которому после революции заслуженно присвоили имя другого вождя пролетариата — Фридриха Энгельса. Пароход, на котором Ильич провел несколько дней в мае 1897 года.

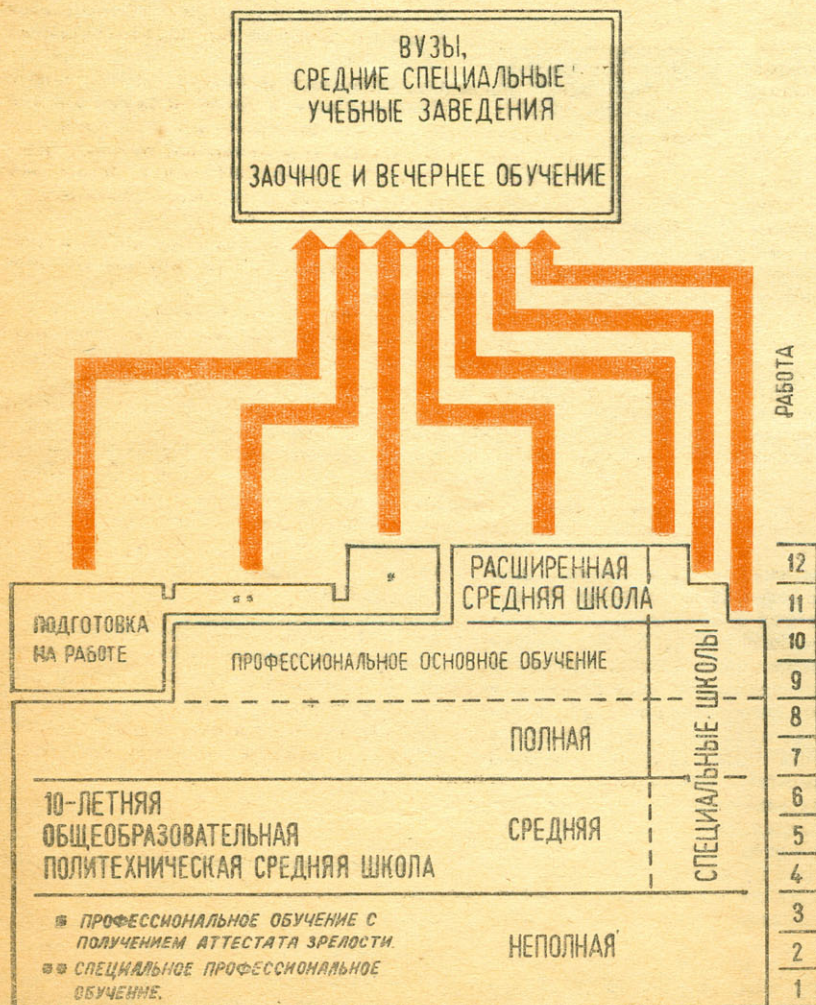
Сейчас этот пароход реконструируется и 22 апреля 1970 года встанет на вечную стоянку у Дивногорска. Скоро на его борт поднимутся первые посетители, чтобы познакомиться с экспозицией, рассказывающей о сибирской ссылке Ленина.

Продолжение на стр. 29

После разгрома гитлеровского рейха Советской Армией и освобождения немецкого народа от фашизма рабочий класс восточной части Германии в союзе с крестьянством и другими слоями трудящихся создал под руководством Социалистической единой партии Германии первое подлинно демократическое и миролюбивое государство в истории страны — Германскую Демократическую Республику. 7 октября ГДР исполняется двадцать лет — двадцать лет социалистического пути нового рабоче-крестьянского государства. Народ ГДР успешно строит социализм. Во всех его делах активно участвует молодежь. Пять лет назад в стране был принят государственный «Закон об участии молодежи Германской Демократической Республики в борьбе за развернутое строительство социализма и о всестороннем поощрении ее инициативы в руководстве народным хозяйством и государством, в профессии и в школе, в области культуры и спорта». «Закон о молодежи...» предусматривает всестороннее и гармоническое развитие молодого поколения. В нем отражены все основные моменты подготовки молодежи к трудовой деятельности, в том числе политехническое и профессиональное обучение, развитие технического творчества. Несколько месяцев назад по приглашению редакции журнала «Югенд унд техник» в ГДР побывал заместитель главного редактора нашего журнала Г. Резниченко. В своей статье он рассказывает о том, как и где школьная молодежь познает технику, изучает ее, как педагоги и старшие товарищи помогают ребятам увлечься техникой и техническим творчеством.



# ЕДИНЫМ ФРОНТОМ



## Из блокнота журналиста

### В школе

В ГДР — государстве нового типа — давно ликвидирована школьная несправедливость, и дети рабочих и крестьян получили возможность учиться в средних и высших учебных заведениях, свободно выбирать профессию и любимые занятия.

Политехническое обучение, развитие технического творчества является важной составной частью социалистического воспитания молодежи. Оно способствует укреплению связи между школой и практической работой, прививает молодежи любовь к труду, дает профессиональные навыки.

Политехническое обучение и трудовое воспитание школьников в ГДР начинается буквально с первого класса. В младших классах, а также во внешкольных учреждениях ребята, как правило, занимаются в кружках «Умелые руки». Очень широко для этих целей используются многочисленные и разнообразные наборы «Конструктор».

Начиная с шестого класса учащиеся знакомятся с производственным процессом в социалистической промышленности и в сельском хозяйстве путем изучения курса «Введение в основы социалистического производства». Один день в месяц все школьники работают на заводах и фабриках, на кооперативных полях. Здесь они получают производственные навыки, умение работать на станках, обрабатывать те или иные материалы. Кроме того, еще в 1964 году в девятих-десятих классах ряда школ введено основное профессиональное обучение. По окончании такой десятилетки и годичных курсов ребята становятся квалифицированными рабочими.

Несколько лет назад в ГДР введено обязательное десятилетнее образование. Наряду с этим каждый способный ученик имеет возможность по окончании восьмилетки перейти в двенадцатилетнюю школу. В этой школе в течение четырех лет учащиеся, кроме общеобразовательных предметов, изучают одну из рабочих профессий. Почти 70% всех школьников после окончания восьмилетки ежегодно переходят в девятые классы десятилетней общеобразовательной политехнической или расширенной двенадцатилетней школы. В свою очередь, в профессиональных школах существуют классы (их около трехсот), ученики которых вместе с документом о завершении профессионального обучения могут получить аттестат зрелости. (Наглядно единая система образования в ГДР представлена на приводимой ниже схеме.)

### Вне школы...

В «Законе о молодежи...» сказано: «Местные народные представительства и их органы, руководство предприятий, научных и художественных учреждений, а также правления кооперативов помогают средним школам, заведениям профессионального обучения и внешкольным организациям развивать внешкольную деятельность молодежи, выделяя им для этого специалистов, материалы и помещения». И еще: «Внешкольная дея-

тельность, в том числе и техническое творчество, принадлежит к единой системе образования и воспитания молодого поколения. Всем школьникам должны быть созданы условия, позволяющие культурно проводить свой досуг, отдыхать и принимать, в зависимости от своих наклонностей, способностей, дарований и талантов, всестороннее участие во всех отраслях науки и техники, спорта и культуры. При этом прежде всего надо развивать внешкольную деятельность в области математики, естественных наук и техники».

В подтверждение этому в ГДР создано довольно много учреждений, где молодежь может заняться любимым делом: изучением техники, естественных наук, техническим творчеством. Сегодня в стране насчитывается 156 дворцов и домов пионеров, свыше 210 клубов юных техников и натуралистов и около 20 станций юных техников. Кроме этого, в ГДР ежегодно функционирует свыше 40 тысяч рабочих кружков при фабриках и заводах. Руководят ими специалисты народных предприятий. Каждый год на внешкольную работу выделяется свыше 40 млн. марок НЭБ.

Вместе с Э. Вольтер, моим гидом в ГДР, мы посетили дворцы пионеров, станции и клубы юных техников в Дрездене, Лейпциге, Карл-Маркс-Штадте и Берлине.

В Берлине — столице ГДР — каждый район имеет свой Дворец юных тельмановцев и школьников. Дворец пионеров крупного промышленного района Копеник, носящий имя бесстрашного Эрнста Тельмана, называют еще пионерским парком и пионерской республикой. И это действительно так. Ведь он расположен в лесопарке общей площадью в 120 гектаров. Здесь есть абсолютно все: станция юных техников и детская пионерская дорога, мастерские и туристская станция, Дом спорта и кинотеатр, летний театр, плавательный бассейн, станция художественного воспитания и многое другое.

О том, как Дворец пионеров помогает ребятам приобщаться к технике и техническому творчеству, мы попросили рассказать заместителя директора дворца Хельмута ШВАРЦА:

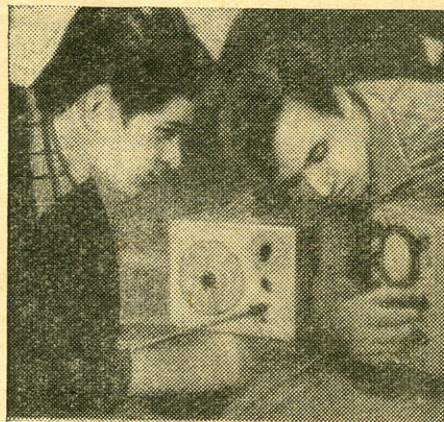
— Научно-технический отдел дворца объединяет 40 различных кружков. В каждом кружке занимается не более 15—18 человек, да еще 280 школьников овладевают профессией железнодорожника на детской железной дороге. Основное направление работы кружков — электротехника, электроника и автоматика. Есть во дворце и кружки, где юные тельмановцы строят модели самолетов, автомобилей, судов и других машин. Все же мы больше внимания уделяем электротехнике и электронике. Дело в том, что в нашем районе расположены предприятия электронной и электротехнической промышленности, в том числе и крупнейший комбинат кабельной продукции, который выпускает 6 тысяч разных видов кабеля.

Многие кружки во дворце работают под руководством мастеров, техников и инженеров кабельного комбината. Это содружество приносит пользу и ребятам и комбинату. Вот один из примеров. Долгое время рабочие комбината вручную грузили на железнодорожные

платформы катушки с кабелем весом 150—200 килограммов. Один из кружков задался целью механизировать этот процесс. И вот в прошлом году кружковцы создали модель полуавтоматического захвата. В Лейпциге на ярмарке «мастеров завтрашнего дня» это приспособление было оценено по достоинству. Ребята получили большую денежную премию, а комбинат за счет своих средств послал их на экскурсию в Дрезден на родственное предприятие.

Одной из главных забот отдела техники дворца является определение наклонностей у ребят и привлечение их к занятиям в соответствующих кружках. Как мы это делаем! Каждый раз в начале учебного года все школы района получают наши программы, инструкции и методические пособия по электротехнике, электронике, автоматике, различным видам моделизма. В течение всего учебного года школьники изучают материал, строят различные приборы, приспособления, модели и макеты. Затем, как правило, в мае—июне проходят школьные и районные технические олимпиады и выставки. На них, судя по экспонатам, а также с учетом ответов на нашу анкету и отзывов руководителей кружков мы определяем наиболее явные наклонности у ребят и приглашаем в технические и другие кружки к себе во дворец.

Есть еще одна форма. Ежегодно в дни зимних школьных каникул мы проводим «виссенштрассе» — «улицу науки». Делается это следующим образом.



Юные техники на занятиях кружка автоматике.

На Карл-Маркс-аллее в такие дни собираются 700—800 школьников. На аллее в один ряд выстраиваются до двадцати классных досок. В зависимости от того, чему посвящается «виссенштрассе», на досках пишется задание по математике, электротехнике или электронике. В течение пятнадцати-двадцати минут юноша или девушка должны подготовить ответ, положить его в конверт и опустить в урну. Чтобы по-настоящему определить знания и наклонности участников «улицы науки», мы даем ребятам не одно, а несколько заданий, исходя из принципа: от простого — к сложному.

Каждый год в этом увлекательном конкурсе принимают участие до 8 тысяч человек. После его окончания начи-

нает работать совет Дворца пионеров, который определяет наиболее способных юношей и девушек. Затем мы приглашаем их в наши кружки. В прошлом году, например, мы создали шесть кружков, в том числе четыре по электротехнике.

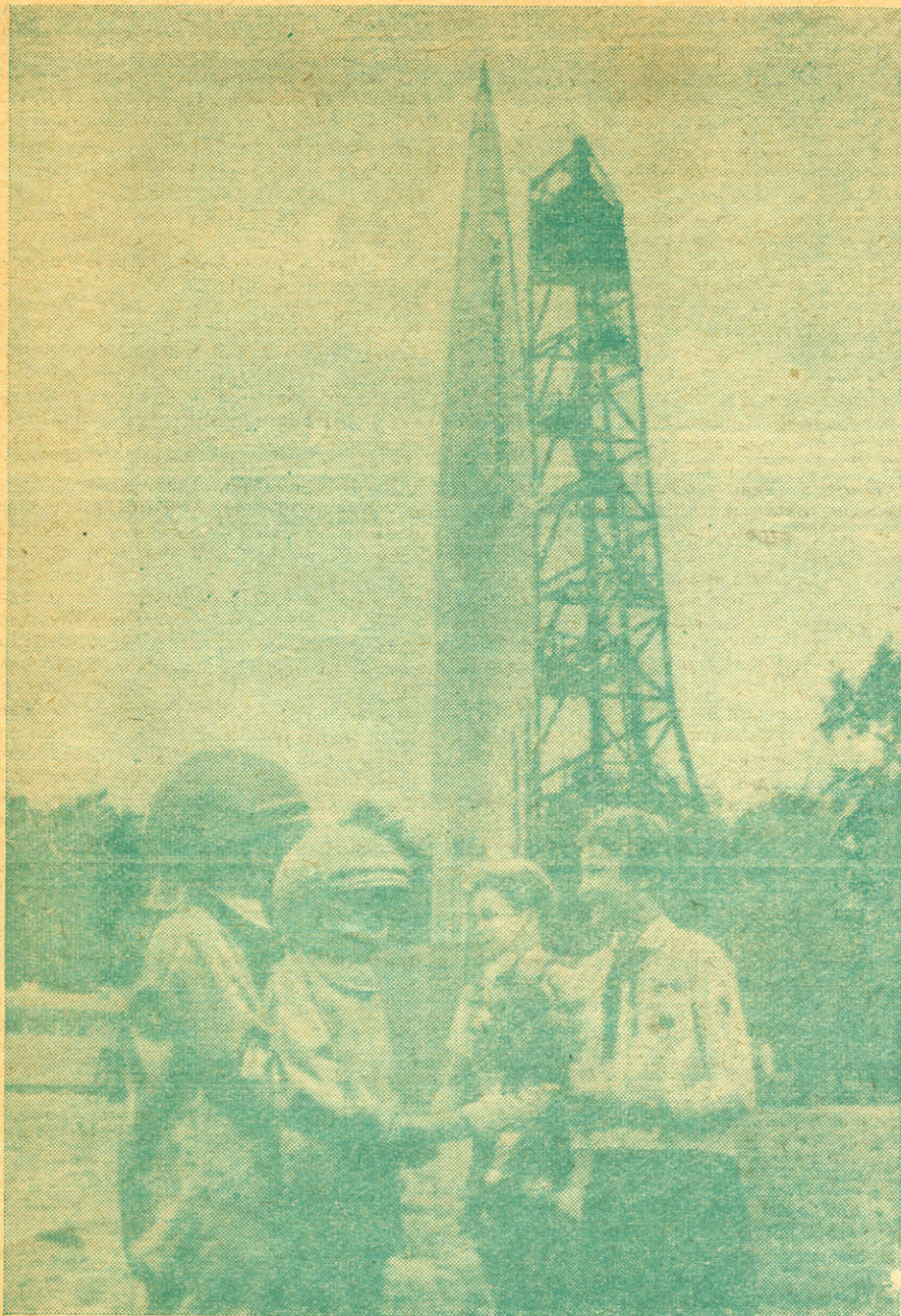
Вопрос руководителей кружков! — переспрашивает нас Хельмут Шварц. И тут же сам начинает отвечать. — Он представляет до сих пор некоторую проблему и до конца еще не решен. В отделе техники, где занимаются почти 900 ребят, всего девять штатных единиц. Кружками руководят мастера, техники и инженеры близлежащих предприятий. Их у нас 25 человек. За свой труд они получают вознаграждение на том предприятии, на котором работают.

Педагогические институты и педагогические факультеты всех университетов, готовящие преподавателей по труду для политехнических школ, еще не всегда учитывают специфику работы с ребятами во внешкольных учреждениях, где и программы и само направление политехнического обучения в зависимости от требования времени зачастую меняются. Случается, что преподаватель политехнической школы не в силах справиться с тем объемом работы по технике, который существует, скажем, во дворцах пионеров. Поэтому вот уже третий год в пору летних каникул мы приглашаем на практику к себе во дворец студентов Берлинского педагогического института. Пройдя соответствующую подготовку у нас, студенты по окончании института смогут работать как в школе, так и во внешкольных заведениях. Таким образом, мы хотя и немного, но помогаем общему делу — делу приобщения молодежи к технике и техническому творчеству.

К рассказу Хельмута Шварца мне остается только добавить, что во всех мероприятиях по воспитанию у юного поколения любви к технике, кроме отдела техники, огромную роль играет детская техническая станция, расположенная на территории пионерского парка. Сегодня техника занимает большое место в нашей жизни. Через 5—10 лет нынешнее поколение будет работать с совершенно новыми и сложными машинами. Поэтому детская техническая станция имеет особое значение. На станции наряду с группами ребят в возрасте от девяти до одиннадцати лет, которые знакомятся с основными понятиями науки и техники, проводятся занятия с самыми способными и одаренными школьниками. Они занимаются специальными проблемами из областей, важных для народного хозяйства, как, например, техникой регулирования и измерений. Ребята выполняют специальные задания исследовательского характера в тесном содружестве и под руководством инженеров и ученых крупных народных предприятий.

Мы расстаемся с Дворцом пионеров, с детской технической станцией, с их гостеприимными и любознательными хозяевами, с Хельмутом Шварцем. А рассказ наш продолжит другой энтузиаст технического творчества, заместитель директора Дворца пионеров имени Ю. А. Гагарина Карл-Маркс-Штадта Вернер КЮНЦЛЕР:

— Наряду со всеми другими видами технического творчества, такими, как



Так выглядит детский космический центр Дворца пионеров имени Ю. А. Гагарина в г. Карл-Маркс-Штадте.

электротехника и автоматика, авиамоделизм и судомоделизм, радиоуправление и электроника, которыми во дворце занимается свыше 300 человек, большой популярностью пользуется у ребят космический центр. Это гордость нашего дворца. О нем высоко отозвался ваш летчик-космонавт Андриян Николаев во время посещения Дворца пионеров.

Что представляет собой космический центр! Прежде всего это двадцатиметровая, почти настоящая космическая ракета (см. фото), оборудованная всеми необходимыми для «полета» приборами. Рядом с ракетой расположено

здание, где юные космонавты сдают экзамен на право «полета».

Наш космический центр существует несколько лет. «Полет» в космос может совершить любой желающий школьник, изучивший и усвоивший множество понятий и положений из различных областей науки и техники согласно программе, которую мы рассылаем всем школам области. Кроме того, ребята должны уметь изготовить модель ракеты, знать и уметь обрабатывать материалы, из которых она строится.

Тот, кто считает себя подготовленным, подает рапорт в космический центр. Совет центра назначает день и

время «полета». Подготовка к «полету» и сам «полет» занимают около двух часов. Работает космический центр с мая по октябрь. Я не ошибусь, если скажу, что он пользуется большой популярностью во всем округе. За полгода в космос «взлетает» около 15 тысяч юных тельмановцев.

Космический центр Дворца пионеров является членом астрономического общества ГДР, получает от него информацию, посылает свой материал для публикации. Всей работой центра руководит совет. Готовят «полет» сами школьники. В основном это старшекласники. Их 60 человек. Каждый из них несет вахту в космическом центре в среднем два раза в месяц согласно существующему графику, утвержденному советом дворца.

Не без гордости говорил нам Вернер Кюнцлер о том, что в 1971 году начнется строительство нового космического центра. На эти цели городской совет выделил 5 млн. марок. В первую очередь будут построены космическая ракета высотой в 36 м и одно из зданий для подготовки к «полету». Затем весь остальной комплекс для умственной и физической подготовки юных космонавтов. Общая площадь всего комплекса составит 2 тыс. кв. м.

Кроме Дворца пионеров, в Карл-Маркс-Штадте есть еще станция юных техников. Она оказывает большую помощь школьникам в изучении техники. Станция юных техников выполняет роль методического и организационного центра: проводит ежегодно городскую техническую олимпиаду школьников, разрабатывает программы для технических кружков школ, проводит семинары и инструктивные совещания с руководителями кружков, организует и проводит своеобразные технические соревнования. Характерно, что станция юных техников не обременяет себя привычными для наших внешкольных учреждений по технике различными кружками. Все ее усилия направлены на работу по техническому творчеству в школах, по месту жительства, а также в кружках при заводах и фабриках.

Через месяц весь народ ГДР будет отмечать свою славную дату. Вместе со всеми трудящимися ее будет отмечать и огромная армия школьников — будущее республики, то есть те, кто через 5—10 лет будет водить поезда и самолеты, корабли и автомашины, строить новые города, электростанции, заводы и фабрики, пахать и сеять, работать у станка и в поле. Они продолжат дело, начатое их отцами.

Народная власть ГДР создала и создает все необходимое для того, чтобы нынешнее юное поколение пришло на смену своим старшим товарищам всесторонне подготовленным.

В числе самых разных детских и юношеских заведений и учреждений немаловажную роль в воспитании человека завтрашнего дня играют внешкольные заведения по технике и та огромная работа, которая проводится в них и о которой здесь рассказано лишь частично. Но и это дает право утверждать, что в ГДР растет достойная смена строителей социализма.

Г. РЕЗНИЧЕНКО  
Берлин — Москва



сли об авиа- и судомодельных, автомоделельных и радиотехнических кружках, об участии ребят в соревнованиях и их будничной работе во дворцах и домах пионеров и школьников, на станциях юных техников рассказывают красочные стенды с фотографиями, многочисленными грамоты и кубки, то деятельность других общетехнических кружков мало заметна, хотя и там не менее увлеченные любители техники занимаются токарным и столярным делом, изготавливают игрушки, конструируют физические и другие приборы. Эти работы не всегда попадают на выставки, за них реже награждают. Даже сами руководители внешкольных учреждений часто считают общетехнические кружки второстепенными.

В последние годы число различных технических кружков резко возросло, главным образом за счет создания их при клубах предприятий. Деятельность кружков и интересы самих кружковцев тесно связываются с предприятием, что помогает ребятам в выборе профессии.

Но какой бы широкий размах ни приобрело развитие детского технического творчества во внешкольных учреждениях, подлинно массовым оно может стать только в школе. О ней и пойдет речь.

Технический кружок в школе. Занимаются в нем ребята в свободное от учебы время и работают хорошо. Не случайно о них часто говорят: «На этих ребятах вся школа держится». Почему?

Да потому, что они могут сделать многое из того, что нужно школе: сконструировать демонстрационные пособия и приборы, починить парту, поставить на окно шпингалет, выполнить множество других чисто практических задач.

Чисто практических?..

Хочу рассказать о том, как удалось добиться массового вовлечения учащихся в техническое творчество и соединить его с трудовым обучением в московской школе № 401. Ранее такая работа была проведена в московских школах № 443, 425 и ремесленном училище № 40.

В школе № 401 с ребятами работали под руководством директора А. М. Шапира учителя черчения, математики и труда.

К предложению заняться техническим творчеством учащиеся отнеслись с большим интересом. Для одной группы дело нашлось сразу: они занимались установкой станков, полученных от шефов. А когда станки были пущены,

Начался новый учебный год. Ожили просторные светлые классы. Зазвенели в них ребячьи голоса. Закипела работа и в лабораториях СЮТ, домах пионеров и школьников. Многие ребята, вернувшись после летнего отдыха, взяли за работу над своими проектами, конструкторскими задумками. Но не все.

Еще не везде есть технические кружки, станции юных техников, клубы и секции юных моделлистов и конструкторов. Во многих школах ребята встречаются с техникой главным образом в школьных мастерских.

Мы попросили автора книги «В школьной мастерской», учителя труда М. И. НЕГРИМОВСКОГО рассказать о том, как лучше организовать работу, чтобы ребята и в школе начали заниматься техническим творчеством.

### Организатору технического творчества

## В школьной мастерской

М. НЕГРИМОВСКИЙ

бывшие «монтажники» переключились на изготовление приспособлений для этих станков и к концу учебного года оснастили их всем необходимым. Поездить пришлось немало, ведь мастерская предназначалась для производственного обучения токарей и в ней установили только токарные станки. Ребята же приспособили их для выполнения сверлильных, фрезерных, строгальных и расточных операций.

Однако главным было вызвать у ребят стремление заниматься техническим творчеством как на уроках по труду, так и во внеурочное время.

Любое изделие, которое создает конструктор, имеет определенное назначение и, следовательно, должно соответствовать тем требованиям, которые к этому изделию или его части предъявляются. Например, лентопротяжный механизм магнитофона должен тянуть ленту со строго определенной скоростью, двигатель — иметь заданное число оборотов и мощность и т. д.

Эти требования к изделию называются техническими условиями, и, чтобы изделие им соответствовало, конструктору требуется выполнять расчеты.

Чтобы приучить школьников к таким расчетам, мы вводили технические условия в каждое задание — как в те, которые давал учитель, так и в те, которые ребята выбирали сами.

Вот, например, нужно было изготовить модели конусов для кабинета математики. Учитель В. И. Миронова задает на них технические условия — диаметр основания и высоту. Задание вроде бы простое, для целой группы ребят общее, а технические условия каждому свои, значит, и расчеты каждый делает сам, и станок сам налаживает, и технологию продумывает, и материал подбирает. Один смог изготовить конус сравнительно легко, потому что сам конус невелик и для него нашлась заготовка. А у другого деталь побольше и заготовки нет. Что делать? Стал искать выход и нашел... деревянную втулку большого диаметра со сквозным отверстием, насадил эту втулку на стальной стержень и обточил. Ведь в задании материал не указан, и, следовательно, конструктор волен выбирать сам. Получил металло-деревянный конус нужных размеров. У третьего размеры еще больше и втулки нет. Он вышел из положения по-другому: нарезал из доски прямоугольников, просверлил в них отверстия, насадил на стержень — оправку с гайкой — и обточил.

И так при выполнении всех заданий: ограничения, которые накладываются технические условия, заставляют думать и приспосабливаться, возбуждают дополнительный интерес к работе, ее выполнение доставляет большее удовлетворение.

Конструкторы знают, что без «бумаготворчества» не обойтись, иначе будешь изобретать то, что давно всем известно, будешь делать самые нелепые ошибки.

Но тем, кто творить только начинает, все, что не связано с непосредственным изготовлением самого изделия, представляется пустой тратой времени. Убедить новичка в обратном заранее невозможно, он поймет это только после того, как убедится на собственном опыте.

Обычно конструктор, получая проектное задание, сначала знакомится с чертежами и имеющимися образцами изделий, аналогичными тому, которое ему предстоит сконструировать.



Рис. 1. Детали для кабинета черчения, изготовленные на токарном станке.



Затем он разрабатывает собственную конструкцию в соответствии с техническими условиями на готовое изделие. Потом он изготавливает на нее техническую документацию. И только после этого изделие идет в производство.

Могли ли мы придерживаться подобной классической схемы технологического процесса? Разумеется, нет. Во-первых, у ребят для этого недостаточно знаний по черчению и очень слабое пространственное представление. Во-вторых, по готовым чертежам требуется подбирать определенный инструмент и материалы. А если таких нет в мастерской? Значит, сразу почти непреодолимое препятствие, которое наверняка погасит интерес к занятиям, подорвет веру в успех.

Поэтому, давая задание, педагог рисовал в аксонометрии эскиз детали, или показывал ее фотографию, или же говорил, где можно увидеть аналогичное изделие. С него ребята сами рисовали эскиз, потом, подобрав материал и инструмент, производили необходимые расчеты, чтобы изделие соответствовало техническим условиям задания. Затем изделие изготавливали и только после этого по готовым деталям делали чертежи.

Вот пример целесообразности нашей технологии: по заданию требуется сконструировать и изготовить действующую модель цилиндрической зубчатой передачи с передаточным отношением 2:1.

Учащийся подбирает два зубчатых колеса любого модуля, с любым числом зубьев, лишь бы у одного колеса их было вдвое больше, чем у другого, рассчитывает расстояние между осями колес с учетом зазора между зубьями и изготавливает модель, а затем, имея ее перед глазами, вычерчивает... и не в одиночку, а всем классом. Тем самым становилась понятна необходимость каждого действия, предельно экономилось время и учащиеся получали максимальное удовлетворение: «Модель-то делал я (или мы, 2—3 человека), а нужна она всему классу».

Выбор заданий на проектирование диктовался, можно сказать, «производительной» необходимостью. Конусы нужны на уроках математики; в чертежном кабинете потребовались прямоугольные детали с разрезами; на уроках труда при объяснении ременной и зубчатой передачи приходится снимать со станка ограждение, это опасно и долго, а червячная передача скрыта внутри станка, и ее вообще не покажешь без разборки. Изготовление модели помогает успешно разрешить эти и другие проблемы, например подсчитать число зубьев и увидеть, как получается передаточное отношение.

Для повышения наглядности мы изготавливали модели передач и механизмов действующими, широко используя детали промышленного производства. Однодетальные модели каждый выполнял в одиночку, а многодетальные — коллективно. В выборе заданий и их выполнении учащимся предоставлялась полная самостоятельность.

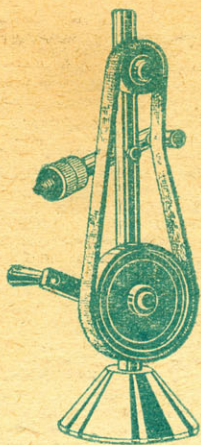


Рис. 2. Действующая модель плоскоременной передачи.

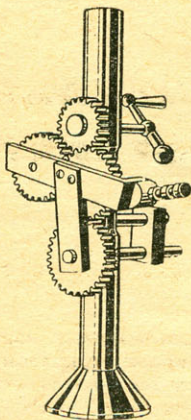


Рис. 3. Действующая модель кинематической схемы передачи движения от шпинделя к суппорту токарного станка.

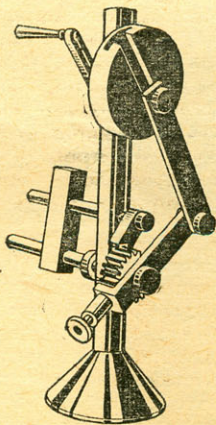


Рис. 4. Действующая модель кинематической схемы механической подачи стола поперечно-строгального станка.

В группы ребята объединялись добровольно.

Гале Тарарыко и Славе Кулевскому нравилось, например, творчески использовать станок, и они с упоением точили на нем детали прямоугольного сечения и занимались фрезерованием, то есть тем, что на токарном станке обычно не делают (рис. 1).

Лене Галицыной и Лене Кроне очень хотелось доказать «женское равноправие» — и они с высокой точностью сборки и чистотой отделки изготовили действующую модель плоскоременной передачи с натяжным роликом (рис. 2). Модель типовая, а конструктивное решение свое, оригинальное.

На токарном станке при работе на самоходе обрабатываемая деталь и резец механически связаны между собой. Механизм этой связи учащиеся понимают с трудом, так как на станке часть деталей передачи не видна. Коля Васин и Игорь Гурьев сконструировали и изготовили действующую модель кинематической схемы механизма передачи движения, и теперь она у учителя «как на ладони» (рис. 3).

Саша Львов и Толя Макаренко изготовили аналогичную схему для поперечно-строгального станка (рис. 4).

Всего за два года (по 2 класса в год) было изготовлено более 50 действующих моделей передач движения механизмов, кинематических схем. Если бы их пришлось покупать (а многие из них входят в типовой перечень наглядных пособий), то школа затратила бы более 400 рублей. Кроме того, были изготовлены несколько сот раздаточных моделей для кабинета черчения и около двух десятков приспособлений к станкам. Материалом служил металлолом.

В процессе технического творчества учащиеся изготавливали модели по математике, физике и черчению. Связь с черчением была непрерывной и очень тесной. Педагог М. Н. Генкин придумывал для ребят интересные задания, помогая оформлять их графически, всячески подчеркивая полезность работ, выполняемых в мастерской для обучения. Готовые модели он сразу же использовал на уроках, не только в своем, но и в других классах. С наших моделей делали чертежи общих видов и детализовку, по ним изучали виды соединений, допуски и посадки.

На уроках физики механизмы и модели передач демонстрировались не по картинкам учебника, а на наших действующих «агрегатах».

Осуществленная в московской школе № 401 практика выполнения в учебных мастерских технических заданий полностью себя оправдала. В техническое творчество были вовлечены все учащиеся восьмых классов, всего 150 человек, и каждый проявил себя как конструктор и технолог, причем большинство учащихся работали не только на уроках труда, но и принимали самое активное участие в работе технического кружка, продолжая там работу над своими моделями. После восьмого класса 18 мальчиков избрали для себя профессию токаря-универсала, 31 человек (в том числе девочки) — чертежника-конструктора,

# Верните копиям полет!

И. КОСТЕНКО,  
П. БОРИСОВ

Илы, АНы, ЯКи... Распластав крылья, устремленные вверх, застыли они перед кордромом. Кажется, еще мгновение — и по команде «старт» они свободно, нетерпеливо устремятся в небо к солнцу, взмоют над бескрайними аэродромными просторами.

Не тут-то было. Заунывно-однообразный неторопливый полет по кругу, на привязи, за металлической решеткой кордромы — вот их удел. Скоростные возможности моделей-копий куда ниже, чем у специально рассчитанных гоночных «крылатых» снарядов, которые только условно можно назвать моделями самолетов. Только немногим опытным спортсменам удается с моделями-копиями выполнить фигуры высшего пилотажа. Судейская коллегия придирается к исполнению моделей-копий самым

наитребовательным образом. А результат тот же, что у спортсменов со всеми другими моделями, которые хоть и требуют при изготовлении знаний не меньших, но чем-то все же уступают копиям.

На создание хорошей кордовой модели-копии, которая могла бы набрать большое число очков, необходимо затратить очень много труда, а затем еще потребуются месяцы упорных летных тренировок. Быть может, намного больше, чем на хорошую кордовую модель любого другого класса.

Этим, видимо, и объясняется, почему только сравнительно небольшое число авиамodelистов строят у нас модели-копии.

Когда говорят о советском авиамodelизме, прежде всего обращаются к кордовым моделям. Действительно, у нас немалые успехи в конструировании миниатюрных летательных аппаратов этого типа: победы на мировых и европейских первенствах, международные рекорды, немалое число «оборзцовых» разработок, взятых на вооружение модельстами многих стран.

В качестве примера можно привести модель-копию самолета АН-2М (рис. 1) киевлянина А. Чаевского, чемпиона СССР 1967 года. Она принесла своему создателю чемпионство и на международных соревнованиях в Болгарии и набрала даже больше очков, чем модель «гульхавк» победителя европейского первенства Мак-Зура.

К модели Чаевского приближаются качеством отделки и количеством выполняемых в воздухе и на земле эволюций модели ЯК-18ПМ В. Малышева (Москва), МИГ-3 А. Волошина (Минск), ТУ-2 А. Павленко (Новосибирск), ПЕ-2 В. Пильтенко (Киев). Это

все модели авиамodelистов-спортсменов. Приятно отметить, что кордовыми моделями-копиями занимаются и модельсты-школьники. В частности, на московских соревнованиях авиамodelистов-школьников в последние годы участвовало так же много интересных кордовых моделей-копий. Тут была и модель туристского самолета ЯК-18Т с убирающимся шасси, модель исторического самолета времен первой мировой войны «фоккер», модель двухмоторного самолета «шорт-сквайвэн». Таким образом, можно заключить, что среди авиамodelистов-кордовиков модели-копии пользуются большой популярностью и достижения у нас в СССР по этому классу хорошие. Однако необходимо обеспечить еще большую популярность этому виду кордового авиамodelизма. Мы предлагаем дополнительно к званию чемпиона СССР по кордовым моделям-копиям ежегодно разыгрывать и специальные призы генеральных конструкторов самолетов. За кордовую модель-копию ЯКа, попавшую в первую тройку, будет вручен приз генерального конструктора А. С. Яковлева, за лучшую модель АНА — О. К. Антонова, за лучшую модель АНТ или «ТУ» — А. Н. Туполева, за лучшую модель ИЛа — С. В. Ильюшина.

свободного полета, работа над которыми требовала высокого конструкторского умения. Исчезла и «зрительность» спорта. Ведь согласитесь, что наблюдать свободный полет модели гораздо интереснее, чем бесконечное однообразное кружение за сеткой кордромы.

Аргументы «ликвидаторов» свободнолетающих копий заслуживали внимания и были достаточно весомыми. Но, как подчас бывает, с мыльной пеной выплеснули ребенка.

Забыли про таймеры. А ведь если

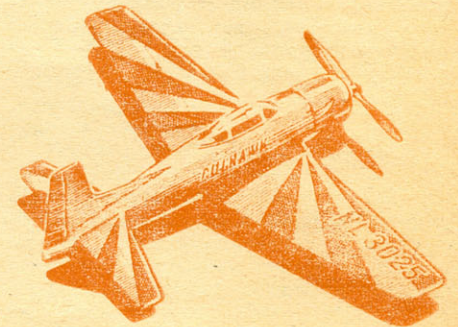


Рис. 2. Модель самолета «гульхавк» Мак-Зура (США).

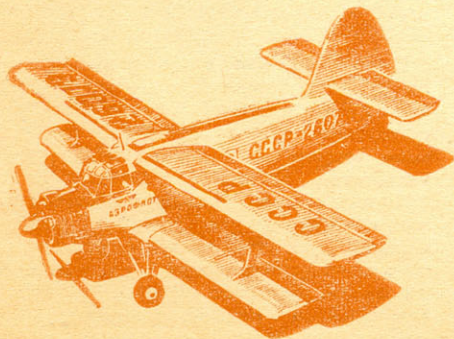


Рис. 1. Модель-копия самолета АН-2М киевлянина А. Чаевского.

## КОРДА КОПИИ ПОМЕХА

Когда вскоре после войны составители программ соревнований отказались от моделей-копий, предназначенных для свободного полета, они мотивировали это свое решение просто: соревнования на дальность очень накладны экономически. Тратится огромное количество топлива. Для наблюдения за полетом модели приходится выделять самолет — это все огромные накладные расходы. Игра не стоит свеч.

Так из моделизма исчезли копии

поставить их на модель, ограничив таким образом время полета, то свободнолетающие модели-копии по-прежнему могли бы входить в программу соревнований. Причем полет их надо было ограничивать не тридцатью секундами, как у привычных таймеров, а минутами — с тем чтобы модель успевала выполнить в воздухе определенное число эволюций, предусмотренных замыслом конструктора и правилами. Последние, разумеется, пришлось бы разрабатывать заново, пре-

дусмотрев в них и сложность работы над моделями данного класса, и выполнение ряда обязательных фигур пилотажа, и особое поощрение участников — чтобы стимулировать развитие именно копийного моделизма. Но, право же, если смотреть на моделизм не только как на средство чисто спортивного воспитания молодежи, а как на великолепный стимул технического творчества, — эта работа оправдала бы затраченные усилия.

Какие «сложности» можно было бы ввести в изготовление свободнолетающих моделей-копий, в программу их соревнований?

**УБОРКА ШАССИ.** На последнем чемпионате мира, где были представлены и модели-копии, первое место занял американец Мак-Зура с моделью одноместного спортивного самолета «гульхавк» (рис. 2).

Модель, помимо прочих отличных качеств, имела убирающееся в полете шасси. И эта деталь во многом повлияла на итоговую оценку выступлений спортсмена.

Надо сказать, что убирающееся шасси наши моделисты делают уже давно. Еще в 1966 году белорусский спортсмен А. Волошин стал чемпионом страны по кордовым моделям с копией истребителя МИГ-3, имевшей убирающееся шасси. Ту же эволюцию продемонстрировал недавно на одном из всесоюзных студенческих соревнований москвич В. Малышев с моделью ЯК-18ПМ (рис. 3).

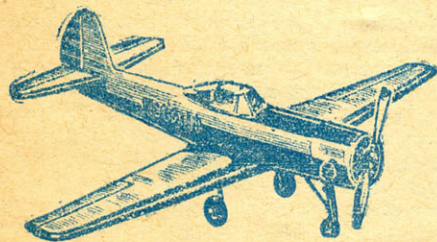


Рис. 3. Модель самолета ЯК-18ПМ москвича В. Малышева.

Этот элемент вполне можно было бы ввести и в программу выступлений свободнолетающих моделей-копий.

**СБРАСЫВАНИЕ ГРУЗА.** Новосибирский авиамоделист А. Павленко на всесоюзных студенческих состязаниях с успехом демонстрировал образцово выполненную копию самолета ТУ-2, которая сбрасывала бомбовый груз. Бомбы же сбрасывала модель англичанина Иванса — копия французского бомбардировщика времен минувшей войны (рис. 4).

Уже упоминавшийся самолет А. Чавевского производил выброску парашютного десанта — зрелище весьма эффектное даже в полете на корде и уж совершенно изумительное в свободном полете.

Вот вам и второе требование, которое можно ввести в правила соревнований моделей-копий: не обязательно бомбы, не обязательно парашютисты — это может быть сброс полезного груза, ракетоплана или даже выпуск с са-

молета-носителя миниатюрных самолетиков.

Наряду с другими возможными требованиями: наличие бортового освещения, возможность управления закрылками и т. п. — все перечисленное вполне выполнимо и дает большой простор для работы конструкторской мысли. Ведь только на недавних московских соревнованиях авиамоделистов-школьников мы могли видеть кордовые модели, выполнявшие те же «операции» в воздухе, — модель самолета ИЛ-28, польского учебного самолета с трехколесным шасси «тарпан», двухмоторного самолета «шорт-сквай-вэн». Для этого необходимо только ввести специальное программное устройство, начинающее работать от таймера.

Надо только, чтобы сложность работы над копиями свободного полета учитывалась в правилах соревнований, что стимулировало бы ребят, занимающихся их строительством. Учет достижений по этим моделям следует проводить по сумме очков за копийность и за летные достижения.

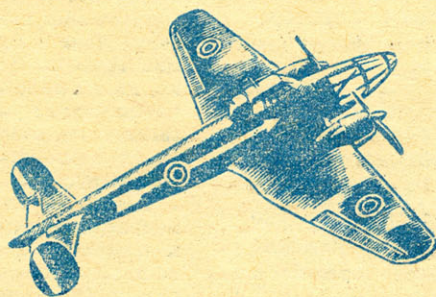


Рис. 4. Модель самолета «потез-63» английского моделиста Иванса.

#### ЕСЛИ БУДЕТ АППАРАТУРА...

Еще один класс, куда могли бы «внедриться» копии, — радиоуправляемые модели. Предвидим возражение: что говорить о радиоуправляемых, пока их развитие тормозится отсутствием аппаратуры!

Возражение традиционное, но устаревшее. Есть основания говорить, что положение с аппаратурой в недалеком будущем изменится, и надо уже сейчас готовиться к этому.

Опыт, тем более в строительстве радиоуправляемых моделей-копий, у нас уже есть. На одном из городских соревнований, к примеру, ленинградец А. Эрлер завоевал призовое место со своей моделью моноплана ЯК-12 с верхним расположением крыла. Модель эта была снабжена самодельной аппаратурой, выполненной на базе РУМ-1 и работавшей только на руль направления.

В 1966 году ленинградские авиамоделисты Дворца пионеров с успехом выступили на городских соревнованиях с моделью-копией ПО-2, имевшей однокомандное управление.

Любопытно, что и зарубежные моделисты предпочитают при строительстве радиоуправляемых копий обращаться к легким одномоторным самолетам времен второй мировой войны,

причем в большинстве бипланом, делая их с маятниковым автоматом (рис. 6).

Разумеется, чтобы поощрить занятия строительством радиоуправляемых моделей-копий, тоже придется ввести для них своеобразную систему баллов.

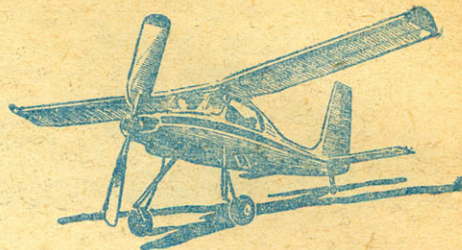


Рис. 5. Свободнолетающая, модель-копия польского самолета «вилга», выполненная авиамоделистами США клуба «Флайтмастерс».

Для этого класса можно рекомендовать систему подсчета очков, определяемых по десятибалльной системе — за копийность и за выполнение стандартных фигур в соответствии с действующими правилами оценки для однокомандных моделей с радиоуправлением.

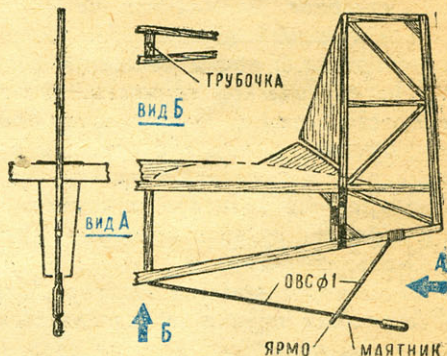


Рис. 6. Маятниковый автомат балансировки.

#### ИЛ ПОД ПОТОЛКОМ

Широчайшие просторы для проведения соревнований комнатных моделей открывает конструирование их в варианте с резиномотором. Дело это для нас совсем новое — своего рода авиамоделная целина. Но поднимать ее можно без опаски, потому что опыт строительства маленьких резиномоторных копий за рубежом свидетельствует о привлекательности таких состязаний.

Время их проведения — ненастные дни, осень, ранняя весна и, конечно, зима. Место — любая большая комната, зал.

Уже несколько лет подряд подобные соревнования проводит клуб «Флайтмастерс» (США). Вот некоторые при-

Продолжение  
на стр. 24



*Олимпийские рекорды!*

На каком пределе человеческих возможностей вырастают эти фантастические результаты? Где он, тот барьер, через который нам так и не удастся «перескочить»?

Пока неизвестно. Пока мы являемся свидетелями феноменального прыжка-полета Боба Бимона, прыгнувшего на 8 м 90 см, или, по выражению журналистов, прямо «в XXI век». Мы узнаем о нем мысленно пять лет назад результате на стометровке — 9,9 сек. — и... наверное, изумляемся не в последний раз.

Современный уровень «высокого» спорта требует от спортсмена почти машинной безошибочности, почти математической точности, почти «электронной» скорости реакции. И это «почти» оказалось настолько существенным, что в спорт, где все всегда зависело только от человека, буквально «хлынула» техника. Электронных тренеров и контролеров, механических помощников судей и врачей — вот что принес за собой этот поток.

Наш корреспондент Виктор Латышев, побывав во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры, делится своими впечатлениями о работе «спортивных инженеров», людей пока еще редкой, но очень нужной специальности.

**П**осле того как я прохожу трассу на «предельной скорости»... я чувствую себя так, как будто кто-то задавал мне молниеносно сотни вопросов, на которые я с такой же скоростью должен ответить — ответить быстрее, чем человек в нормальном состоянии может пошевелить губами. Поэтому у горнолыжника способность к молниеносной реакции играет первостепенную роль. По тому, как горнолыжник реагирует на брошенный в него снежок, можно очень легко определить, какова у него реакция на сложные места на трассе.

Это сказал знаменитый австрийский лыжник Тони Зайлер, завоевавший все три золотые медали в горнолыжном спорте на VII Олимпийских играх 1956 года в Кортина д'Ампеццо.

Такие же или очень похожие слова мог произнести другой спортсмен, представитель иного вида спорта. Ведь, пожалуй, нигде, кроме как в шахматах, нет возможности детально обдумать и взвесить свой ответ на ход противника. У боксера времени на такие раздумья ровно столько, сколько требуется перчатке партнера преодолеть разделяющие их полметра. Если борец будет думать, как ответить на прием противника, свои размышления ему придется продолжать, лежа лопатками на ковре. Засидевшийся после выстрела на старте спринтер рискует оказаться последним в забеге. Короче говоря, класс спортсмена определяется не только разнообразием арсенала его технических приемов, не только чистотой их выполнения, но и тем, насколько быстро он выбирает из них нужный и пускает его

в дело, — быстротой его реакции. В какой-то мере это чувство врожденное, но в гораздо большей степени оно зависит от тренированности спортсмена, его «формы». Выражаясь языком кибернетики, спортсмен представляет собой сложную автоматическую систему, способную отвечать на изменения внешней среды. И чем быстрее следует ответ, чем он целесообразнее в данной ситуации, тем совершеннее система. Тогда тренеры говорят, что спортсмен «вошел в форму».

С тех пор как существует спорт, определение готовности спортсмена к соревнованиям относилось к области интуиции тренера. Посмотрит он на своего ученика на тренировке, даст ему пару-тройку контрольных упражнений и не то чтобы совсем уж на глаз, а по каким-то мельчайшим, даже самому не всегда понятным признакам решает — готов. Или же покачает недовольно головой и скажет: «Рано тебя еще выпускать. Поработать надо».

Тренер — главный человек в спорте. От его опыта, его интуиции зависит очень многое. Но ведь интуиция может и подвести. Да и слишком уж неопределенная, неосознанная эта вещь, чтобы можно было целиком на нее полагаться. Особенно в наш механизированный век, когда беспристрастные, лишённые эмоций и педантично точные машины все больше и больше берут на себя труд принимать решение там, где еще вчера это делал человек. Так что сегодня тренер, полагающийся только на свое «видение», похож на пилота современного реактивного лайнера, выломавшего все приборные панели в кабине, снявшего радиоаппаратуру и ведущего свою машину, как первые летчики свои фанерные «этажерки»: время от времени поглядывая на землю, чтобы сообразить, куда лететь дальше.

На помощь тренеру тоже приходят приборы. Это далеко еще не «автопилоты», сами, по заранее составленной программе доводящие спортсмена до рекордного результата, но они уже умеют хоть в чем-то заменять расплывчатые выражения интуиции точным языком чисел.

Тони Зайлер предлагал определять реакцию горнолыжника, кивнув в него снежком. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры разработали более верный способ. Принцип его довольно прост. Для измерения времени реакции спортсмена на интересующую мышцу накладывают датчик и записывают ее биопотенциал на шлейфовый осциллограф. Пока мышцы в покое, на ленте идет ровная линия, практически нулевой уровень. Как только спортсмен включился в работу, линия на ленте делает резкий скачок. Так что для определения времени от подачи сигнала до начала действия — времени реакции — достаточно нанести на ленту осциллографа отметку момента подачи сигнала или же синхронизировать включение протажки ленты с сигналом. Таким прибором можно замерять время реакции на простой, заранее известный сигнал, например на включение лампы.

Этот случай, по-видимому, моделирует встречу двух начинающих: один «нападает» единственным известным ему приемом, другой столь же однообразно защищается. Но в принципе можно посмотреть реакцию спортсмена и в довольно сложных условиях, свести его с «высокотехническим противником». Сделать это не так уж трудно — просто нужно одну лампу заменить несколькими разноцветными. Включение каждого цвета или их сочетаний будет сигналом для различных ответных действий спортсмена.



Конечно, подобное испытание, даже весьма успешно выдержанное, не может гарантировать, что экзаменуемый окажется столь же быстр и находчив на ринге или слаломной трассе. Но с уверенностью можно сказать, что приспособится он к незнакомому и умелому противнику лучше и быстрее, чем человек, такого испытания не выдержавший.

Такова идея прибора. Кстати, в натуре он выглядит уже совершенно иначе. Шлейфовый осциллограф применялся для записи только в самом начале. Сотрудники лаборатории по разработке специальной научной аппаратуры, где под руководством кандидата технических наук В. И. Степанова этот прибор был сконструирован, перестроили его на непосредственный показ результата в цифрах.

Теперь сложное и ненадежное шлейфовое хозяйство заменено электронной логической схемой, сразу сообщающей тренеру интересующий результат. Консультируясь со своим электронным экспертом, тренер может на ходу менять задания спортсменам, перестраивать тренировку.

...В той же лаборатории инженером В. И. Болбатов был разработан еще один полезный прибор. Как всякий прибор для научных исследований, он имеет свое не всегда понятное непосвященным имя. Называется он «пульс-тахометр с сумматором пульса». Это ценный помощник не только тренера, но и врача. Работает он в принципе так же, как медицинский кардиограф. Отличие, пожалуй, в том, что слышит он не всю гамму биения сердца, а выделяет из него лишь один ритм и по нему считает удары пульса. Вернее, даже не считает, а сразу по частоте ударов показывает результат по шкале. А подсчитывает удары сумматор точь-в-точь, как врач, который держит вас за запястье и поглядывает на часы.

Сотрудники лаборатории рассказали мне еще об одном приборе — о тренажере для стрелков, сделанном инженером В. В. Ивановым. К сожалению, только рассказали, поскольку единственный изготовленный в лаборатории образец был в это время где-то «в деле».

Наверное, я так заинтересовался этим прибором потому, что сам в свое время занимался стрелковым спортом и хорошо знаю, как трудно тренеру дать совет своему ученику, видя только результаты его стрельбы. В беге, скажем, или в футболе легче. Там спортсмен весь на виду, каждое движение как на ладони, малейшие изъяны в технике видны даже зрителю, не то что опытному тренеру. В стрельбе иначе. Стреляют спортсмены, к примеру, стоя. Стоят в ряд десять человек, не шелохнутся. Только делает кто-то выстрел, перезарядит винтовку, вздохнет поглубже два-три раза и снова застыл до следующего выстрела. Где мастер, где второразрядник, по виду не поймешь. Стоят вроде все одинаково, целятся одинаково, а взглянешь на мишени — у одного десятки да девятки, а у соседа что ни выстрел — с трудом в мишени найдешь. В чем дело? Вот и начинает тренер выяснять у стрелка:

— Как чувствовал? Спуск не дернул?

— Да нет вроде. Похоже, нормальный выстрел был. Может, патрон плохой попался?

— Ты мне на патроны не кивай. Следи лучше за винтовкой: пока дрожит, не жми на спуск. Давай еще раз.

И так после каждого выстрела. А стрелок еще молодой, не может он пока анализировать свои действия. Вот и мучается с ним тренер, как врач с маленьким ребенком, — видно, что болен, а что именно болит, попробуй узнай.

Здесь может помочь тренажер. Я не буду подробно описывать его устройство. Скажу только, что это небольшое крепящееся на винтовку устройство преобразует ее колебания в звук. Чем больше размах колебаний, тем выше тональность звука, чем они чаще, тем чаще смена тонов в наушниках. Таким образом стало возможным «слышать», как стрелок целится.

Сразу оговорюсь: я сознательно несколько исказил замысел создателей тренажера. Они предназначают его для стрелков — спортсмен сам прислушивается к подрагиванию своей винтовки. Возможно, для стрелков высокого класса это и правильно. Но думаю, что даже для просто хороших стрелков, для перворазрядников будет лучше, если наушники наденет тренер.

Нет возможности, да, наверно, и не надо описывать все, что сделала лаборатория за время своего существования и что она еще только планирует сделать. Все равно это будет лишь фрагмент картины союза техники и спорта, становящегося все крепче. Тем более что такую же или сходную работу ведут сегодня и другие организации в Москве, во многих других городах Советского Союза.

Вместо этого под конец мне хочется сказать немного о нуждах людей, ведущих эту большую и нужную работу. Достать нужный миниатюрный полупроводниковый прибор для них чаще всего неразрешимая проблема. Я уж не говорю об отдельных блоках телеметрических систем. Приходится делать самим, вручную. Приборы получаются тяжелыми — одно измерение весит около 300 г, четырехканальный прибор — почти полтора килограмма. А ведь все это надевают на спортсмена! Где уж тут ему относиться с любовью к ученым с их громоздкой мешающей аппаратурой. Впрочем, это не главная беда. Основное то, что такие вериги могут полностью изменить характер действий спортсмена, прибор будет показывать заведомо ненадежные данные. С другой стороны, четыре канала не предел мечтаний. Хотелось бы получать гораздо больше информации, навесить на спортсмена еще несколько датчиков.

Трудности с телеметрической аппаратурой еще больше снижают ценность получаемой информации. Ведь если вместо телеметрического приходится использовать обычный датчик, значит от спортсмена к прибору протянется столько проводов, сколько делается измерений. Вот и попробуй снять показания в процессе тренировки, когда спортсмен путается в проводах и в самом прямом смысле слова привязан ими к прибору.

Люди, прививающие в спорте методы и идеи сегодняшней техники, делают важное и нужное дело. Надо лучше удовлетворять запросы научных лабораторий, нужно создавать экспериментальные, а может быть, и производственные мастерские по выпуску аппаратуры, чтобы не приходилось научному работнику и разрабатывать идею нового прибора и самому же потом собирать его в единственном экземпляре с паяльником в руках. Только тогда электронные лоцманы тренера перестанут быть научной диковинкой, доступной разве что чемпионам и рекордсменам, а принесут реальную пользу даже в детских спортивных школах. Только тогда наступит действительный расцвет союза спорта и техники.

В. ЛАТЫШЕВ

# Н

а первый взгляд в столь мужественном спорте, как бокс, нет нужды в помощи автоматики. На самом же деле она там не только применима вообще, но может выступить даже в почетной роли партнера и тренера, бесстрастного и неутомимого. Таков, например, автотренер боксера, или спаррингпартнер, созданный инженером Марьсаевым Б. Н. и автором этих строк под руководством профессора Фарфеля В. С.

Наш автотренер портативен, весит всего 8 кг, удобен в работе и... прочен, что весьма важно для «противника» олимпийских чемпионов. В биографии прибора их было немало. Тренировались на нем Борис Лагутин, Олег Григорьев, Валерий Попенченко, Дан Поздняк, Ричардас Тамулис, а однажды он испытал мощь ударов неоднократно чемпиона мира тяжеловесаштангиста Леонида Жаботинского.

Это было в 1964 году перед Олимпийскими играми в Токио. В Звенигороде, где находились на сборах олимпийские команды по боксу и тяжелой атлетике, проходила лекция профессора Фарфеля «О роли научной аппаратуры со срочной регистрацией и информацией в спорте». Демонстрировался там и наш тренажер. После того как на нем отработал «мухач» (боксер весом до 54 кг), поднялся вдруг во весь свой богатый рост и вес Леонид Жаботинский: «А что, если я эту машину стукну, не рассыплется ли она?» Что и говорить, завлечение это вызвало огромный интерес, и хоть трудно подобрать к таким ручищам перчатки, но, наконец, все готово. Зал замер.

Улыбаясь, Леня подошел к нашему небольшому, невзрачному на вид автоматическому спаррингпартнеру. Вот встал в стойку — и грянул бой. Раздались оглушительные удары неимоверной силы. Все притихли. Ну! Конец машине. Немного загрустил и я, потому что ни разу еще прибор не сдавал такие «экзамены».

Улыбаясь, Леня подошел к нашему небольшому, невзрачному на вид автоматическому спаррингпартнеру. Вот встал в стойку — и грянул бой. Раздались оглушительные удары неимоверной силы. Все притихли. Ну! Конец машине. Немного загрустил и я, потому что ни разу еще прибор не сдавал такие «экзамены».

Время шло, а бой продолжался. Я быстро переключил программирующее устройство на 2-ю, а затем на 3-ю и 4-ю скорости. Лампочки молниеносно замелькали то справа, то слева, то снизу, то прямо перед Леной. Весь мокрый, уставший, но улыбающийся спортсмен снял перчатки, посмотрел на машину и произнес: «Ну и ну!» Но хотя он и проиграл этот трехминутный «бой», надо заметить, что силе и мощи ударов Леонида можно было позавидовать.

Что же из себя представляет грозный противник Жаботинского?

На боксерский мешок надевается электроконтактный щит (см. 1-ю стр. вкладки), состоящий из шести соединенных ремнем секций — дюралевых пластин 9×9 см. В центре каждой из них установлена лампочка на 2,5 в и микропереключатель МП-1 (рис. 1). Внезапно загораясь, лампочки имитируют «неожиданно открывшегося» противника. Причем расположение их на мешке позволяет производить «свинги», «апперкоты», «джебы» — в общем все виды боксерских ударов. Попал точно в центр секции — свет гаснет,

# „И вечный бой..“

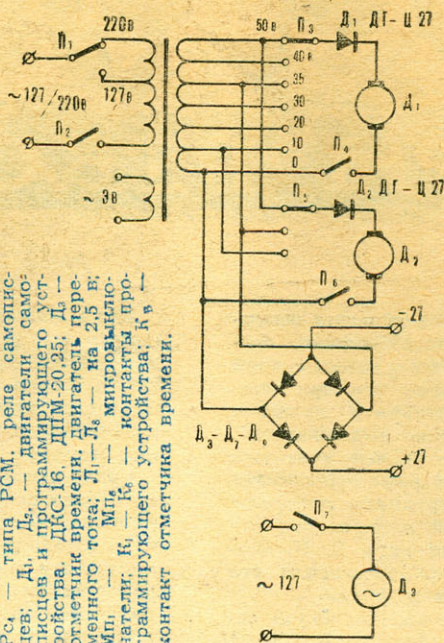


Рис. 1. Электрическая схема прибора:

Р<sub>1</sub>—Р<sub>6</sub> — типа РСМ, реле программирующего устройства; Р<sub>с</sub> — РСМ, типа РСМ, реле самописцев; Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> — двигатели самописцев и программирующего устройства; ДС-16, ДИМ-20,35; Д<sub>3</sub> — счетчик времени; двигатель переменного тока; Л<sub>1</sub>—Л<sub>6</sub> — на 2,5 в; М<sub>1</sub> — микропереключатель; К<sub>1</sub>—К<sub>6</sub> — контакты программирующего устройства; А<sub>в</sub> — контакт отсчета времени.

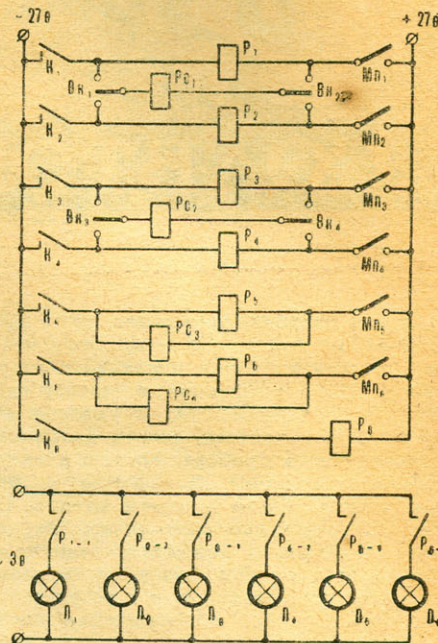
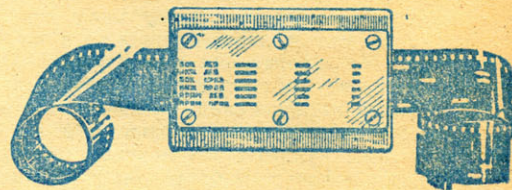


Рис. 2. Для перфорации используется специальный станочек.

промазал — попал в угол — лампочка не погаснет, что записывается. Удар считается ошибочным.

Но, кроме щита, в прибор входят еще две очень важные части — программирующее и фиксирующее устройства. Программирующее устройство предназначено для включения лампочек либо по заранее намеченному плану, либо по заказу самих спортсменов. Осуществляется это следующим образом: на обыкновенной кинолентке перфоратором (рис. 2) пробивают отверстия. Всего по ширине пленки могут уместиться шесть таких отверстий. Длина каждого из них равна в первом ряду 2 мм, во втором 4 мм и т. д., в зависимости от спортивного разряда. Дело в том, что чем короче вырез, тем меньше горит лампочка и требуется все большее мастерство, чтобы вовремя «отреагировать». Точное расположение каждого отверстия в ряду обеспечивает специальный станок.

Готовая лента помещается в лентопротяжное устройство. Протяжка должна осуществляться с постоянной, точно заданной скоростью. Всего скоростей может быть пять, и устанавливаются они с помощью переключателя П<sub>5</sub>: при 3,4 мм/сек будут появляться и регистрироваться раздражители с частотой 30 ударов в минуту, при 7,2 мм/сек — 66; при 12,7 мм/сек — 114; при 13,2 мм/сек — 125; при 14,5 мм/сек — 250 ударов в минуту, но редко кто справляется с этим заданием. Поэтому приведенный здесь вариант прибора рассчитан на первые три скорости.



Передвигаясь, пленка скользит нижней своей стороной по шести металлическим программосъемникам, шириной 3 мм каждый. К верхней поверхности пленки примыкают шесть полумиллиметровых пружинящих контактов К<sub>1</sub>—К<sub>6</sub>. Как только под одним из них оказывается отверстие, контакт и программосъемник соединяются и замыкают цепь соответствующей лампочки. При помощи такого устройства мы можем задавать боксеру «бой» любой продолжительности и трудности.

В регистрирующей части прибора, предназначенной для записи реакции спортсмена, также используется лентопротяжный механизм, только в нем «прокручивается» не пленка, а бумажная лента вместе с копировальной бумагой. На ленту опущены шесть писчиков, соединенные с шестью реле. Каждое из них включено в цепь соответствующей лампочки. Как только включается лампочка, писчик делает отметку, вторая отметка производится при ударе боксера по соответствующей секции щита. Так мы получим время движения перчатки до цели и время соприкосновения с целью.

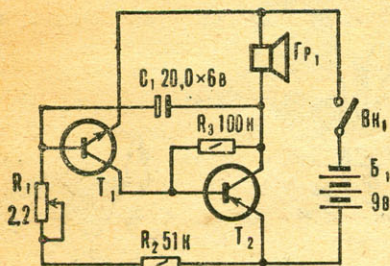
Тренажер можно смонтировать вместе с ударным динамометром и регистрировать одновременно силу удара.

А. КАРАБАНОВ,  
кандидат педагогических наук,  
Москва

# В

пользе этого прибора, изготовленного и испытанного по просьбе редакции «МК» в студенческом конструкторском бюро МГПИ имени В. И. Ленина, вы убедитесь на первых же тренировках. Ритмолидер выдает звуковые импульсы, частоту которых можно плавно регулировать. Прикинул свои силы, задал ритм звуковых импульсов и только успевай за лидером. При длительных тренировках отработывается четкий ритм движений, нарастает скорость, дыхание становится ровным и полным.

Как видно из схемы, генерация импульсов возникает благодаря наличию обратной связи между коллектором транзистора  $T_2$  и базой транзистора  $T_1$ . Транзистор  $T_1$  переходит в режим насыщения. Резистором  $R_1$  можно регулировать напряжение смещения на базе транзистора  $T_1$ , от ко-



**Рис. 1. Схема прибора:**  
 $T_1$  — П10А или П8;  $T_2$  — МП39Б или П13 — П16 (коэффициент  $\beta$  для обоих транзисторов может быть в пределах от 30 до 50);  $C_1$  — ЭМ на 20—25 мкф;  $R_1$  — СП;  $R_2$  — МЛТ;  $R_3$  — МЛТ или ВС;  $G_{P1}$  — 0,2ГД-1 или 0,15ГД-1.

торого зависит время заряда конденсатора  $C_1$ , а следовательно, частота генерации импульсов (рис. 1).

Общий средний ток, потребляемый схемой от батареи питания, не превышает 4 ма.

Питание схемы — батарея «Крона ВЦ» на 9 в.

Все детали прибора располагаются в небольшой коробочке. Очень удобно для этой цели использовать готовый корпус для карманного приемника (рис. 2).

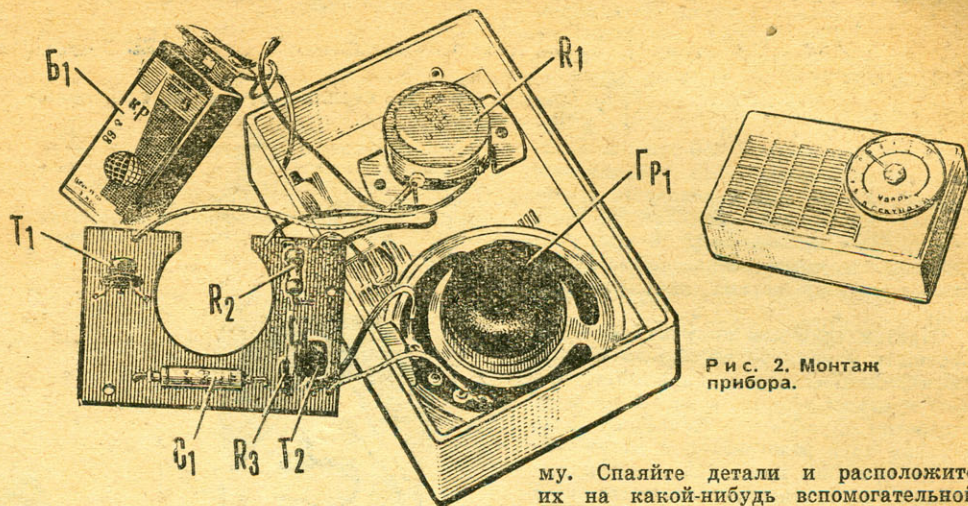
Монтажная плата выполняется из фольгированного гетинакса толщиной 2 мм (рис. 3). Ненужная фольга срезается с нее остро отточенным ножиком. Вместе с смонтированными на ней деталями плата крепится к корпусу винтами. Одновременно устанавливается и громкоговоритель.

Переменный резистор крепится прямо к корпусу, и ручка его выводится на лицевую сторону прибора. Самодельный выключатель батареи состоит из двух пластин фосфористой бронзы. Одна из них укрепляется неподвижно, а вторая передвигается с помощью штифта из изоляционного материала, который также выводится на лицевую сторону (рис. 4).

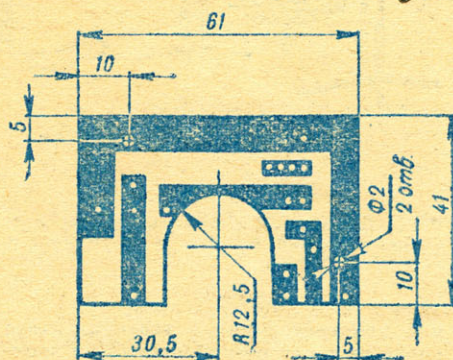
Шкалу лидера нужно отградуировать на количество импульсов в одну секунду, вычертить на плотной бумаге и закрыть прозрачным оргстеклом.

Приступив к работе над прибором, соберите сначала его «летучую» схе-

# Гонка за лидером

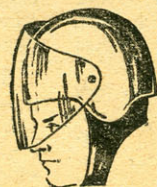
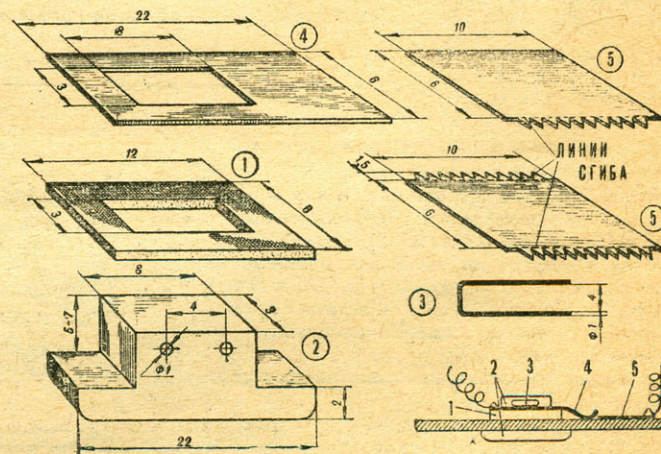


**Рис. 2. Монтаж прибора.**



**Рис. 3. Монтажная плата.**

**Рис. 4. Конструкция выключателя Вк:**  
 1 — изоляционная прокладка,  
 2 — штифт,  
 3 — скоба,  
 4 — контактная пластина,  
 5 — пластины из фосфористой бронзы.



**ЩИТОК  
 ДЛЯ  
 ГОНЩИКА**

Защитное стекло на шлеме мотогонщика заменяет стандартные тяжелые мотоциклетные очки и обладает передними существенными преимуществами: не запотевают, защищает от ветра и грязи верхнюю часть лица, значительно увеличивает обзорность. Изготавливается из тонкого (2—2,5 мм) органического стекла.

На рисунке видно, как стекло крепится к шлему. Точки вращения — вентиляционные отверстия шлема. Длина стекла подбирается в зависимости от размеров головы. Головки винтов внутри шлема необходимо оклеить губчатой резиной или поролоном.

**В. ПАЛЬЯНОВ**

# Гимнастика — дома

**С**тойки-поручни (рис. 1) — легкий, удобный и малогабаритный инвентарь гимнаста. Приступая к их изготовлению, следует приготовить такие материалы.

Для ручек (поручней) — два отрезка стальной трубы (водопроводной)  $\varnothing 1/2''$  и длиной по 800 мм. Для основания — восемь отрезков трубы  $\varnothing 3/4''$ , длиной 320 мм и четыре отрезка длиной 250 мм (на стойки-направляющие). Для соединения элементов — четыре переходных (трубчатых) монтажных колена  $\varnothing 3/4''$ , два отрезка проволоки  $\varnothing 6$  мм, длиной 200 мм, четыре барашковые гайки М6, а также восемь наконечников-опор.

Отрезки труб для поручней 1 ровно обрежьте и опилите на концах. Перед выгибанием их нужно наполнить мелким и сухим песком, а затем закрыть отверстия пробками. Подготовленные отрезки труб разогреваем в месте сгиба до красного цвета (каления) и выгибаем на болванке, соответствующей букве «U».

Для опор используем отрезки труб  $\varnothing 3/4''$  и длиной 320 мм. На конце каждого слесарной плашкой делаем резьбу длиной 30 мм. Потом выполним вертикальные опоры (направляющие) из отрезков труб  $\varnothing 3/4''$  и длиной 250 мм.

Чтобы концы поручней могли свободно входить в трубчатые вертикальные опоры, последние надо соответствующим образом развернуть и подогнать.

Когда сделаете два фиксатора из проволоки  $\varnothing 6$  мм и длиной 200 мм, нарежьте на обоих концах резьбу М6 (длина 20 мм) и приступайте к окончательному монтажу. С этой целью просверлите по одному сквозному отверстию  $\varnothing 6,2$  мм в обоих концах поруч-

Рис. 1. Стойки-поручни в собранном виде:

1 — ручка (поручень), 2 — прямые участки ручек, 3 — отверстия для регулировки высоты, 4 — вертикальные опоры (направляющие), 5 — отверстия, просверленные в вертикальных опорах, 6 — консоли основания, 7 — фиксатор (перемычка), 8 — барашковая гайка.

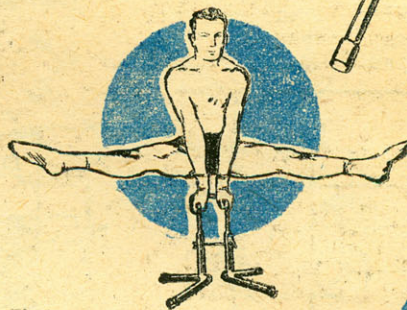
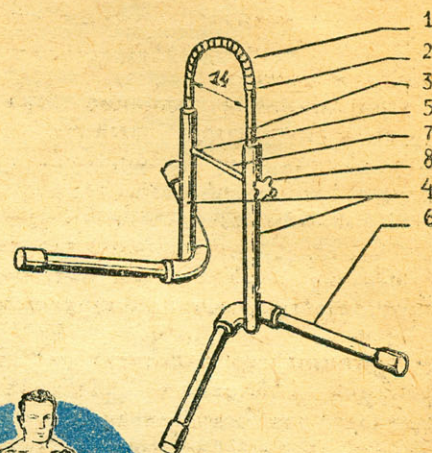


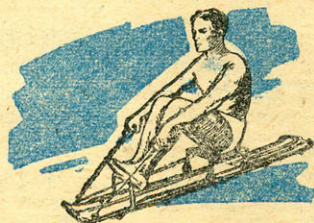
Рис. 2. Различные приемы тренировки, которые можно выполнять с помощью стоек-поручней.

ней для соединения с вертикальными опорами и для регулировки их высоты. Вертикальные опоры соединяют с изогнутыми коленцами, к которым на резьбе крепят отрезки труб, составляющие опоры основания.

## СУХОПУТНЫЙ «СКИФ»

Кто из нас не мечтает о фигуре Аполлона, о мощных бицепсах, рельефной мускулатуре! Красиво. Да и о том, как это влияет на долголетие и трудоспособность, спорить не приходится. Утренняя гимнастика? Полезно, но маловато. Занятия на снарядах? А откуда взяться спортивным снарядам в комнате? Сделать самому. Хотя бы такой, какой изображен на рисунке.

В сущности, это приспособление для тре-



нировки гребцов. Но его с успехом может использовать каждый, кто не пожалеет нескольких часов свободного времени и... старого эспандера.

Конструкция тренажера настолько проста, что вряд ли требует особых пояснений. Уточним только, что лучше всего собирать его из тонких водопроводных труб, а под «полозья» поставить резиновые «ножки», которые не дадут тренажеру передвигаться по полу.

## КАСКИ ВМЕСТО КРУГА



Существующие индивидуальные спасательные средства: круги, пояса, жилеты громоздки и при плавании затрудняют движение купающегося. К тому же именно в момент опасности их подчас не оказывается под руками.

Недостатки названных спасательных средств исключает каска, изобретенная работником Польской спасательной службы на воде в городе Быдгоще Алоизом Тхиде. По форме она весьма схожа со шлемом мотоциклиста. Каска надевается на голову пловца и пристегивается ремешком у подбородка. Таким образом, руки остаются свободными, и движения не стеснены. «Плавающий шлем» выполнен из пластического материала — стиропора и представляет собой две полые полу-

сферические секции, соединенные эластичным шнуром. Их вес менее 200 г. Каска может удерживать на поверхности воды голову пловца, весомого более 80 кг.

В критической ситуации купающийся одним движением руки перемещает переднюю часть маски под подбородок. Вторая половинка при этом смещается на задний. Для защиты лица от волн служит пластиковый сетчатый «шлем», который растягивается между секциями.

Хотя внешний вид спасательной каски пока не очень эстетичен, ценность ее как удобного и простого средства обеспечения безопасности человеческой жизни на воде неоспорима.



# 3

аниятия со штангой — отнюдь не прерогатива одной лишь тяжелой атлетики.

Но штанга у вас в комнате? Вашим соседям можно только

посочувствовать!

Оригинальное решение «проблемы» комнатной штанги — компактной и беззвучной — нашли наши польские друзья. Созданное ими приспособление «грифотяг» в несколько видоизмененном варианте мы предлагаем сделать всем любителям спорта.

Принцип его работы ясен из рисунка, а чертежи свидетельствуют, что изготовление комнатной штанги не требует особой квалификации и дефицитных материалов. Сосновая доска, два бруска, имеющие размеры, указанные на рисунке 2, полосовое железо для корпусов подшипников, четыре стальных диска  $\varnothing 90$  мм, два шарикоподшипника № 203, два отрезка водопроводной трубы  $\varnothing \frac{3}{4}$ " и длиной 1300 мм — вот практически весь набор заготовок. Потребуется также: три полоски листовой стали размерами  $120 \times 30 \times 40$  мм, обрезки кожи, крепеж и мощная часовая пружина.

# Грифотяг — штанга

## в комнате

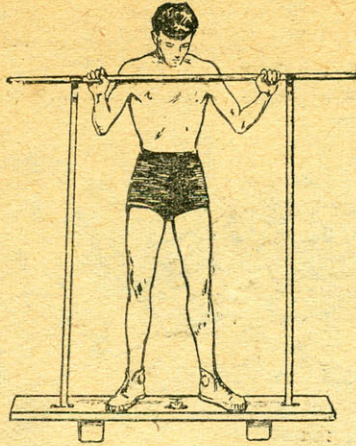


Рис. 1. Тренировка на комнатной штанге.

Несколько советов по изготовлению отдельных узлов «грифотяга».

Ось должна быть тщательно обработана напильником; на расстоянии 180 мм от ее концов выпиливаются пазы для крепления ремня. Подшипники

насаживаются на расстоянии 50 мм от ее концов. Отступив 50 мм от середины оси, просверлите отверстие под заклепку, которой будет крепиться возвратная пружина.

Особое внимание обратите на изготовление тормозного механизма (рис. 2). Его прокладку и обоймы надо сделать из стального листа. Распорные втулки длиной 10 мм должны быть несколько больше по диаметру крепежных болтов.

Для определения, с какой силой поднимается гриф-штанга, может служить простой диск. На нем, завертывая гайку-барашек тормоза и пользуясь указаниями динамометра, нанесите шкалу. После рывка ослабьте тормоз — и пружина возвратит штангу в исходное положение.

Е. ВАСИЛЬЕВ

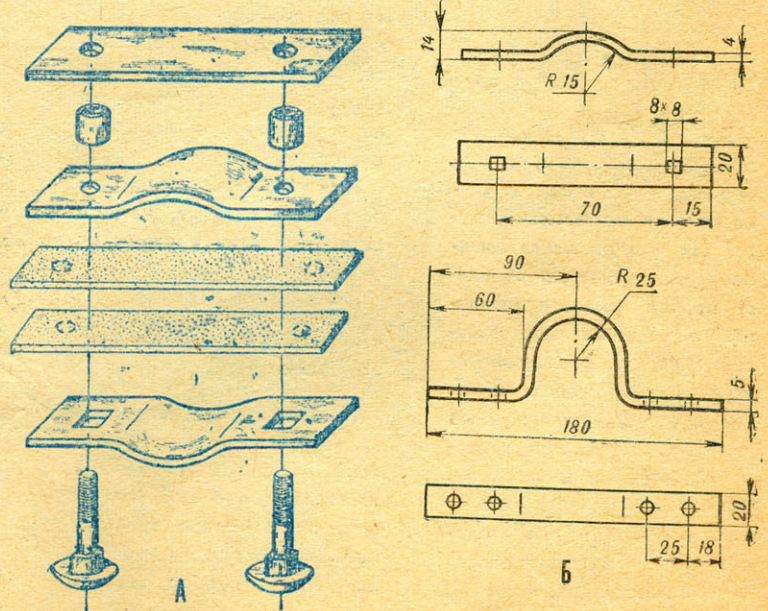
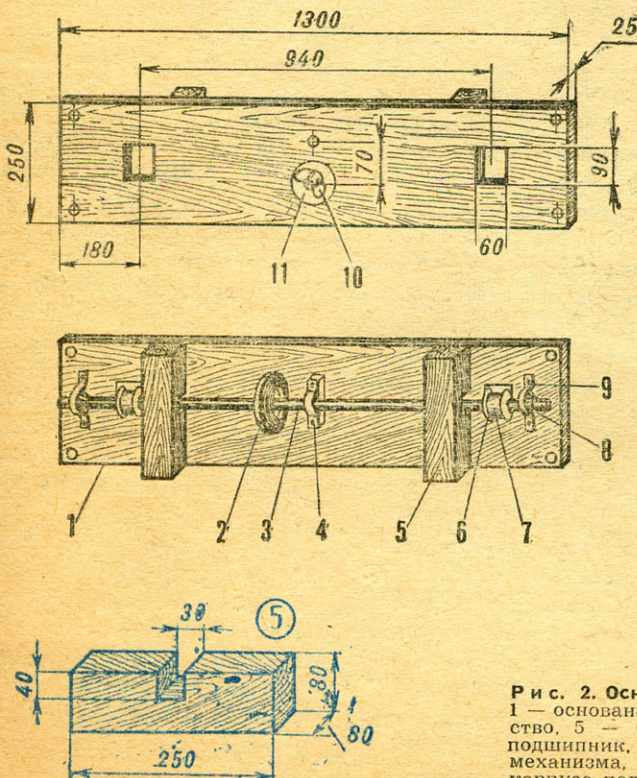


Рис. 2. Основание штанги и рабочий механизм:

1 — основание, 2 — возвратная пружина, 3 — ось, 4 — тормозное устройство, 5 — брусок основания, 6 — направляющий диск, 7 — ремень, 8 — подшипник, 9 — корпус подшипника, 10 — гайка-барашек тормозного механизма, 11 — шкала тяговых усилий; А — детали тормоза, Б — детали корпуса подшипника.

**S**ki-bob — простое приспособление для катания с гор. Материалы для его изготовления можно найти, порывшись в старом хламе: это детские лыжи, владелец которых давно вырос, старая железная кровать и кусок толстой доски или фанеры.

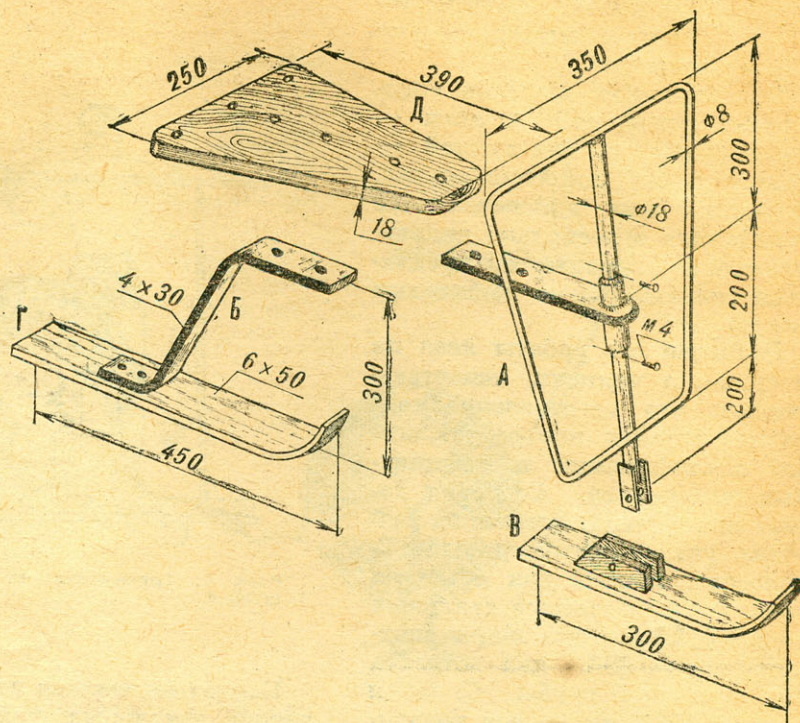
Конструкция ski-boba ясна из рисунка.

Самым сложным его узлом является руль. С помощью винтов (а если есть возможность — сварки) к трубе  $\varnothing 16-20$  мм крепятся рулевая рамка из железного прутка толщиной 8 мм и две щечки шарнира передней лыжи. Задняя лыжа двумя-тремя шурупами жестко привязывается к раме ski-boba. Эта рама выполняется из полосового железа сечением примерно  $4 \times 30$  мм. Раму можно изготовить и составной, как показано на рисунке. Если в первом случае можно было обойтись сиденьем из фанеры или доски толщиной 8—10 мм, то во втором ее нужно взять более мощной — 18—20 мм.

В передней части рамы укрепляется втулка руля — обрезок трубы с внутренним диаметром, на 1—2 мм большим диаметра оси руля. Положение руля по высоте фиксируется двумя сквозными болтами М4, но будет лучше, если эти болты будут держать обрезки той же трубы, из которой сделана втулка, длиной 15—20 мм.

Шарнир передней лыжи изготавливается из кусков любого угольника с полкой не менее 25 мм, ось — из стального прутка или болта длиной 8—10 мм.

# Ski - bob



## «ОДИН САНТИМЕТР ЧУВСТВА»

Трудно привыкнуть к тому, что можно измерить «чувство». Да еще с точностью до одного сантиметра! Но тем не менее именно такой точностью обладает прибор, сконструированный кандидатом педагогических наук Ю. Б. Никифоровым и профессором В. С. Фарфелем. Предназначен он для исследования и тренировки «чувства дистанции», очень важного для спортсменов, а особенно для боксеров и фехтовальщиков (1-я стр. вкладки, фото 2).

Прибор, закрепленный на одном из спортсменов, связывает его с противником шнуром толщиной 3 мм. Меняется расстояние между партнерами — шнур враща-

ет вал прибора. Это вращение через редуктор передается на ось потенциометра, сигнал с которого подается на осциллограф и регистрируется.

Для того чтобы шнур был все время натянут, на нем устанавливается пружина.

## «РАДИОФИКАЦИЯ» ЛЫЖНИ

Попробуйте измерить пульс у спортсмена, который находится от вас на расстоянии в 6 км! В лучшем случае такое требование... вызовет лишь недоумение. А вот прибор, сконструированный аспирантом Центрального института физической культуры В. Ермаковым, легко справляется с этой задачей. Больше того, одновременно он может измерять еще одиннадцать па-

раметров (см. фото 3 на 1-й стр. вкладки).

Например, у лыжника во время бега регистрируется частота пульса, дыхания, сила давления каждой ноги на лыжу и каждой руки на палку, угол сгибания руки и ноги и т. д.

Миниатюрные датчики прикрепляются к различным участкам тела спортсмена и по радио сообщают тренерам и врачам интересующие их данные.

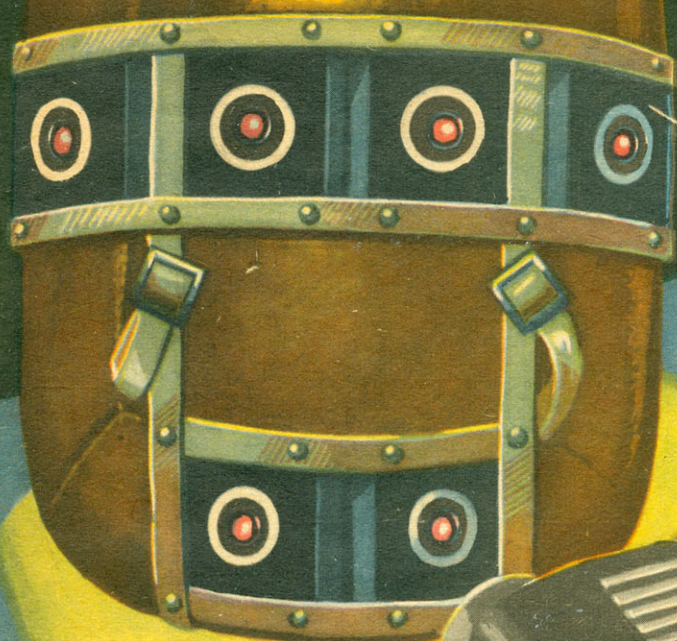
## ИЗМЕРИТЕЛЬ СТРАХА

Как «измерить» психологическое состояние спортсмена? Степень его усталости или взволнованности? Этим вопросом занимались юные техники СЮТ Ленинградского дома культуры имени 1-й Пятилетки под руководством Юрия Николаевича

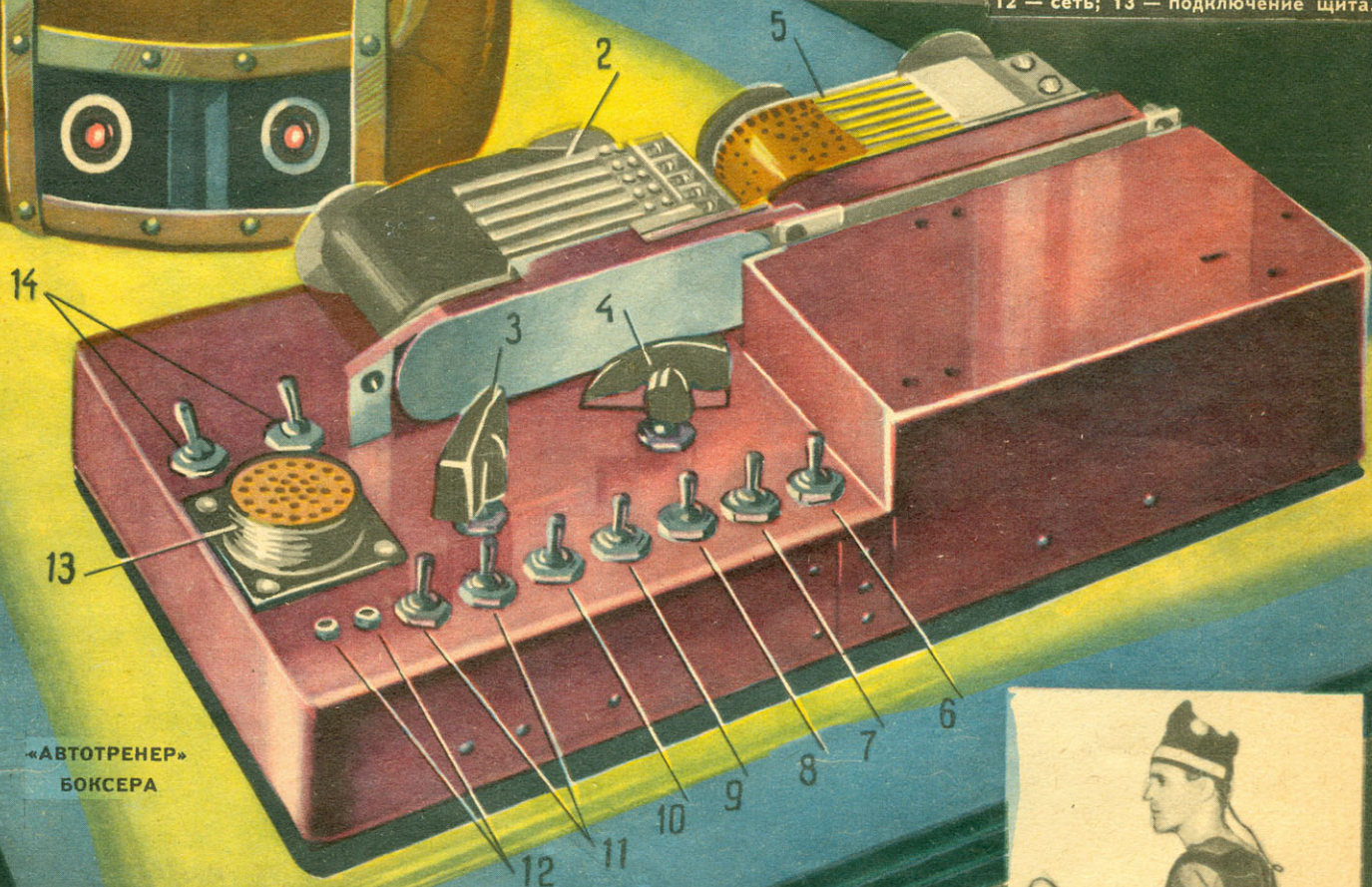
Верхало. В результате появился очень интересный прибор — фонотрениметр (см. фото 1 на 1-й стр. вкладки).

На его панели вырезается фигурный канал, напоминающий запутанный лесной след. Специальным щупом нужно провести по каналу, не касаясь его краев, иначе электрическая цепь замыкается. Импульсный счетчик регистрирует количество касаний. Чем меньше количество касаний в единицу времени, тем меньше нервное возбуждение у спортсмена, и наоборот.

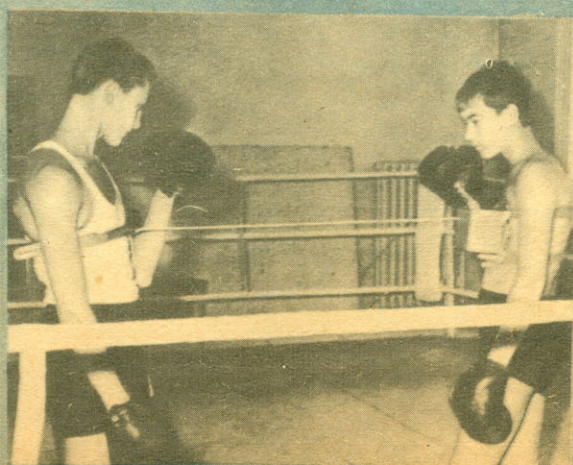
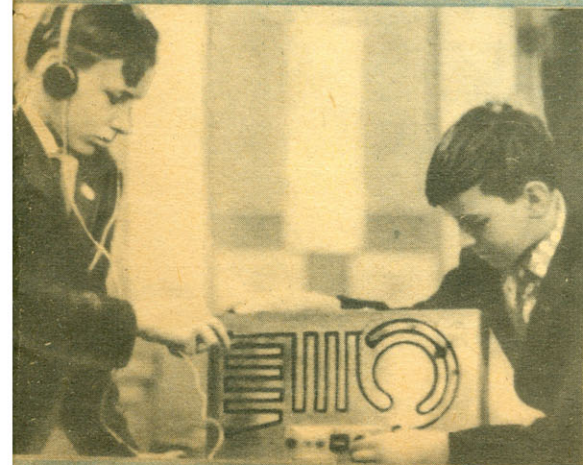
С помощью фонотрениметра можно наблюдать, как спортсмен владеет собой в самые ответственные и напряженные моменты перед соревнованием, после выигрыша и после проигрыша, ну и, конечно, во время тренировки.

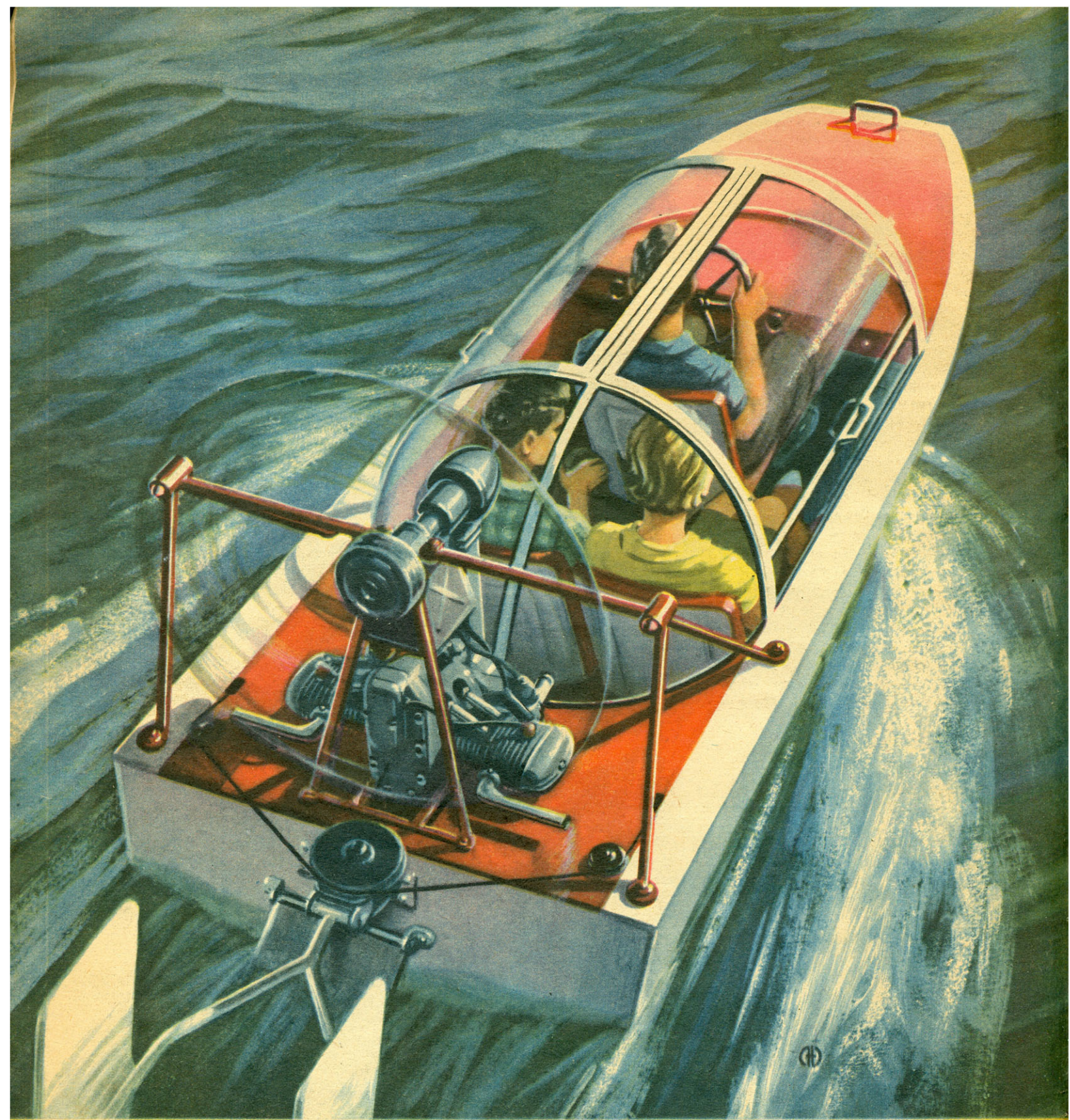


1 — электроконтактный щит; 2 — регистрирующее устройство;  
 3, 4 — переключатели П<sub>1</sub> и П<sub>2</sub>; 5 — программирующее устройство;  
 6 — переключатель напряжения питания П; 7 — общий выключатель П;  
 8, 9, 10 — выключатели П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, П<sub>3</sub>;  
 11, 14 — выключатели регистрации ударов В<sub>к1</sub> — В<sub>к4</sub>;  
 12 — сеть; 13 — подключение щита.



«АВТОТРЕНЕР»  
 БОКСЕРА

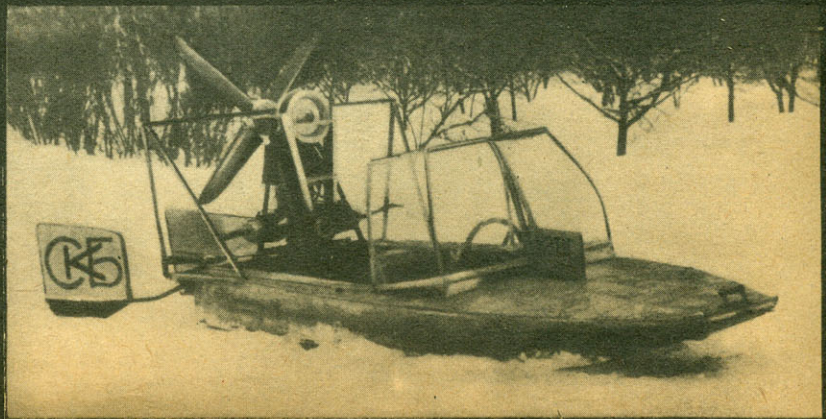




Три тысячи писем конструкторам, тысяча редакции нашего журнала — таков читательский отклик на маленькую информацию, опубликованную в № 9 за 1968 год. В ней рассказывалось о работе студенческого конструкторского бюро «Амфибия», которым руководит аспирант В. Сбоев, в Новосибирском электротехническом институте, и о легких аэросанях-амфибиях, создаваемых молодыми любителями техники.

И вот чертежи аэросаней «НЭТИ-3» перед вами. Как всегда, мы постарались дать их максимально полно, а текст, поясняющий их, сделать предельно лаконичным, потому что язык техники — чертеж.

Один лишь небольшой совет тем, кто собирается строить аэросани, подобные новосибирским, — его просили передать читателям активисты СКБ «Амфибия»: работайте в коллективе, потому что, несмотря на кажущуюся простоту, аэросани-амфибия потребуют от вас и технической смекалки, и расчетов, и «домысливания» ряда узлов, исходя из наличия деталей и оборудования. Итак, «НЭТИ-3»...



Любые азросани, в том числе и амфибии, обладают сравнительно невысокой грузоподъемностью, и поэтому их применение вполне оправдано только в определенных условиях эксплуатации, которые станут ясны из сказанного ниже. Наша амфибия является комбинацией прогулочной лодки и лыжи. Форма ее днища выполнена с расчетом на глиссирование по воде и снегу, без каких-либо переделок или изменений в процессе эксплуатации. В режиме глиссирования амфибии обеспечиваются наилучшие ходовые качества.

Лодочные корпуса задаются таблицами плазовых ординат и теоретическим чертежом. Мы предлагаем вариант корпуса амфибии, рассчитанный на полезную грузоподъемность 200—250 кг (рис. 1). Корпуса, имеющие подобные обводы, могут служить и как хорошие прогулочные лодки под подвесными моторами. Их внешний вид показан на вкладке.

Способ постройки корпуса практически ничем не отличается от описанного в судостроительной литературе. Начинается работа с изготовления шпангоутов, их установки на жестком горизонтальном основании — стапеле — путем соединения шпангоутов рейками по килю, скуле, бортам и палубе. Затем крепятся шесть днищевых и две бортовые продольные рейки — стрингеры. Для улучшения амортизации корпуса стрин-

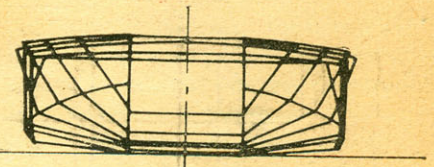
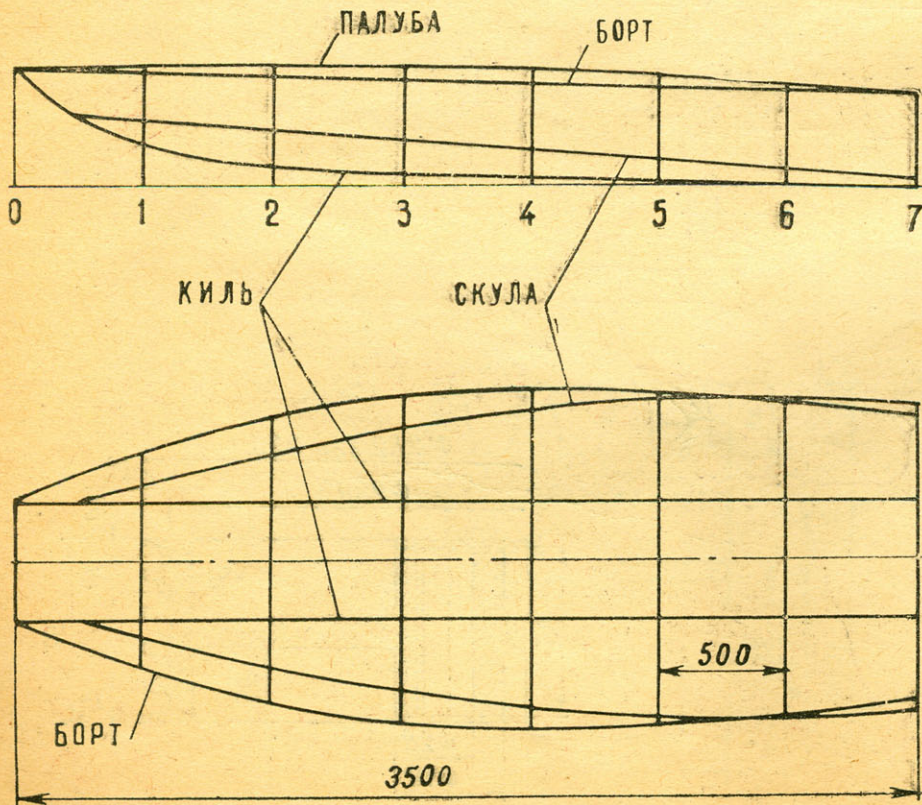
Твори, выдумывай,  
пробуй!



Рис. 1. Корпус амфибии «НЭТИ-2»: теоретический чертеж и таблица плазовых ординат.

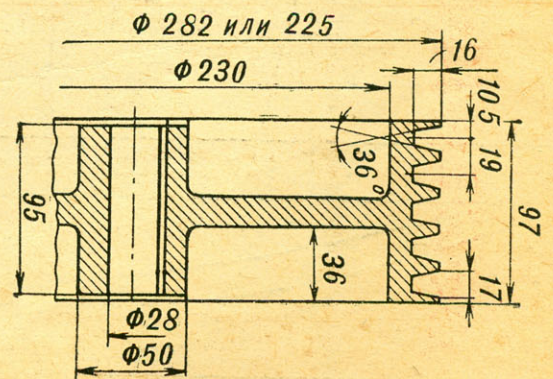
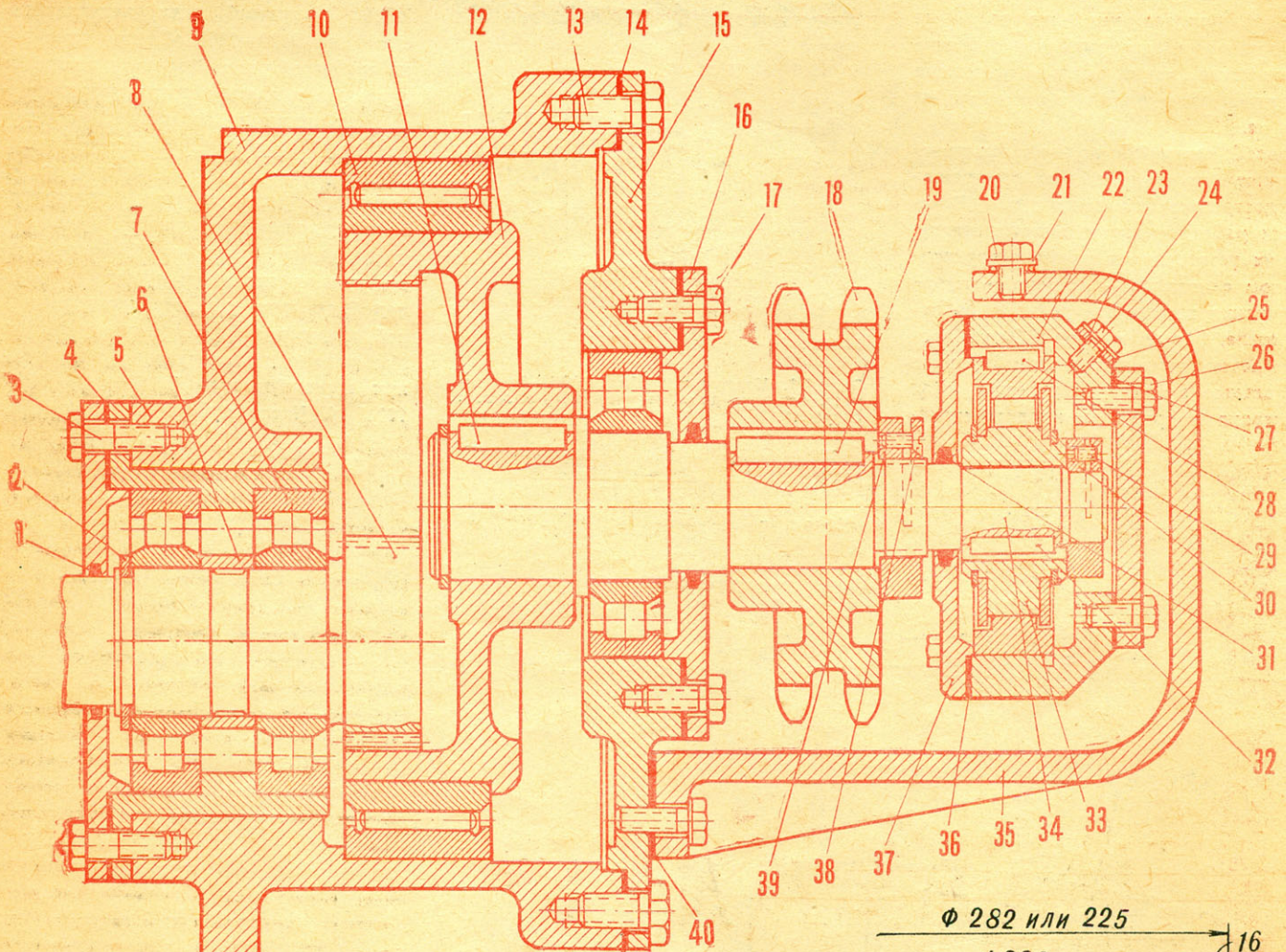
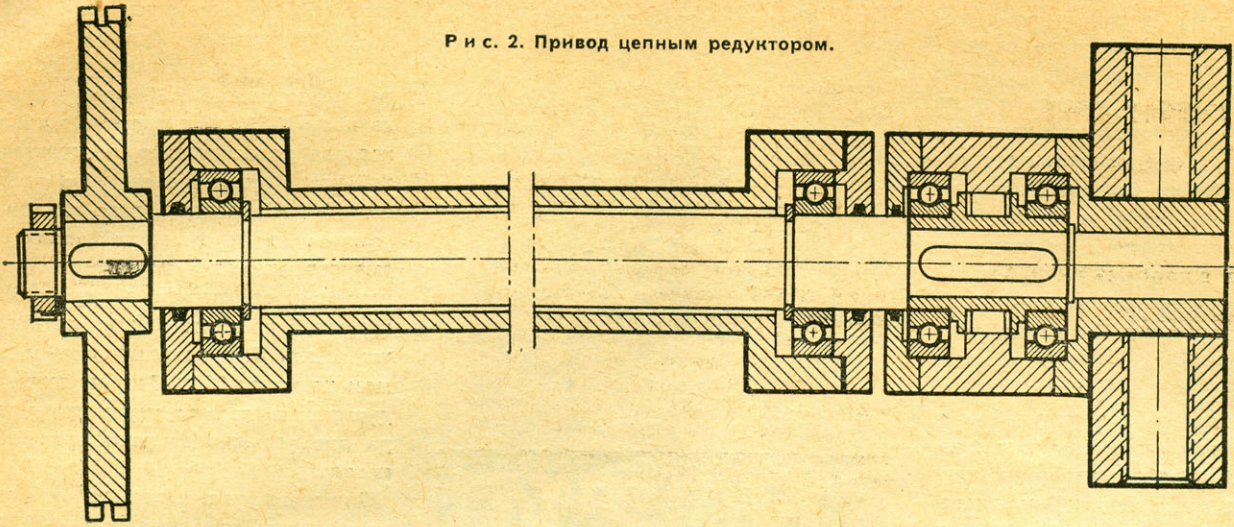
геры должны выступать на 10—12 мм ниже шпангоутов. После тщательной, наружной обработки каркас обшивается дюралюминием. К днищу крепится на клею К-153 полиэтиленовая обшивка, которая дополнительно, по лыжеобразной части, прижимается тремя ползьями — подрезами, а по скулам — уголком из нержавеющей стали. Первые два носовых шпангоута зашиваются наглухо и служат гермоотсеком. Внутри кормовой части по бортам необходимо установить баки-поплавки общим объемом не менее 80 л. Следует также предусмотреть герметизацию швов, гнезда для уключин весел и прочую оснастку.

Винтомоторная установка собирается на двигателе от мотоциклов М-72, М-62, К-750. Воздушный винт четырехлопастный, на 2000—2500 об/мин, крепится на трубчатой раме. Передача усилия от двигателя к винту может осуществляться следующими способами: цепным редуктором (рис. 2), шестеренчатым редуктором с цепью к винту (рис. 3), редуктором на конических шестернях с передающими валиками (рис. 4), клиновидными ремнями. Наиболее проста цепная передача; трудно только подобрать цепь, соответствующую данной нагрузке и оборотам двигателя. Мы рекомендуем двухрядную приводную втулочную цепь 2 ПВ-9, 525 ГОСТ 10947-64. Число зубьев выбирается из



Высота (мм)	Планы				Полуширога (мм)			
	Киль	Скула	Борт	Палуба	Киль	Скула	Борт	
433	—	433	433	433	202	—	202	0
138	138	450	477	477	202	202	483	1
51	117	451	492	492	202	354	627	2
20	97	441	477	477	202	477	675	3
5	77	418	446	446	202	553	684	4
0	58	390	405	405	202	577	684	5
0	37	350	354	354	202	571	674	6
0	19	302	302	302	202	550	657	7

Р и с. 2. Привод цепным редуктором.



# Материалы, необходимые для изготовления корпуса

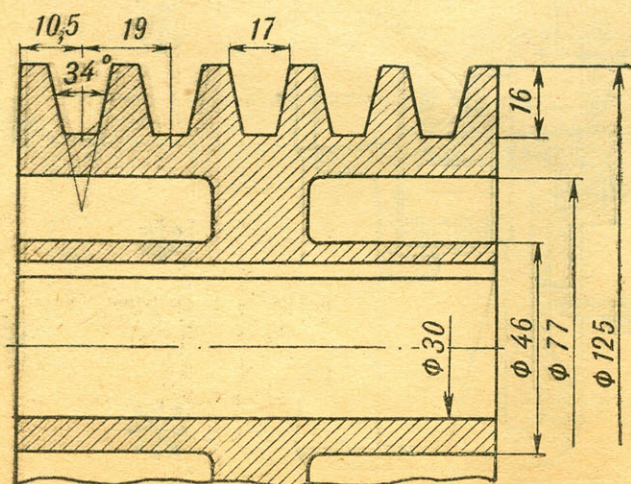


Днище: дюралюминий листовой Д16АТ толщиной 1,5—2 мм; обшивка — полиэтилен листовой толщиной 3 мм. Можно использовать капрон, винипроз, фторопласт и нержавеющей сталь (правда, последняя при выходе амфибии из воды на большом морозе будет примерзать к снегу). Обшивка бортов: дюралюминий Д16АТ толщиной 1,2—1,5 мм; обшивка палубы: фанера 3-миллиметровая или дюралюминий АМО—1 мм; шпангоуты: дюралюминий 2-миллиметровый; скула и борта; уголок Д16АТ размером 30×30 мм. Киль: швеллер Д16АТ размером 60×60×3 мм; стрингеры — швеллер Д16АТ размером 30×25×

×2 мм. Для полозьев и подрезов можно использовать нержавеющую сталь полосой размером 40×5 мм. (В районе центра тяжести к полосе перпендикулярно приваривается ребро-подрез длиной 100 мм и высотой 10—12 мм для предотвращения заносов при движении по твердой наезженной дороге. Дюралюминий Д16АТ очень твердый, но при нагреве до 500° он на 2—3 суток становится мягким и легко обрабатывается.) Центр тяжести находится на расстоянии 1/3 общей длины от нормы. Каркас можно изготовить и из деревянных реек, что значительно упростит все работы, однако прочность при этом уменьшится.

Рис. 3. Шестеренчатый редуктор с цепью к винту:

1 — уплотнение, фетр; 2 — кольцо НК35, сталь 65Г; 3 — болт М6×20, сталь 35; 4 — прокладка регулировочная, сталь 10; 5 — стакан, сталь 45; 6 — кольцо промежуточное, сталь 45; 7 — подшипник радиальный № 207; 8 — вал-шестерня, сталь 40ХН; 9 — корпус, силумин АЛ-2; 10 — подшипник игольчатый № 402482; 11 — шпонка 10×8×25 мм, сталь 45; 12 — зубчатое колесо, зубьев — 73, сталь 40Х; 13 — болт М8×16, сталь 35; 14 — прокладка  $\varnothing$  210 мм; 15 — крышка корпуса, силумин АЛ-2; 16 — крышка подшипника, сталь 35; 17 — болт М 6×16, сталь 35; 18 — звездочка, сталь 45; 19 — шпонка; 20 — болт М5×8; 21 — шайба 5; 22 — обойма; 23 — болт М4×8; 24 — шайба 4; 25 — уплотнение  $\varnothing$  10/5×1; 26 — болт М5×12; 27 — прокладка; 28 — шпонка 5×5×14; 29 — винт М3×6; 30 — гайка круглая; 31 — уплотнение; 32 — шпонка 6×6×20; 33 — муфта 1,50×20 МНЗ-61; 34 — вал; 35 — кожух; 36 — прокладка  $\varnothing$  90×70×1; 37 — крышка обоймы; 38 — винт М4×8; 39 — гайка круглая; 40 — прокладка  $\varnothing$  170×120×1; 41 — болт М10×175.

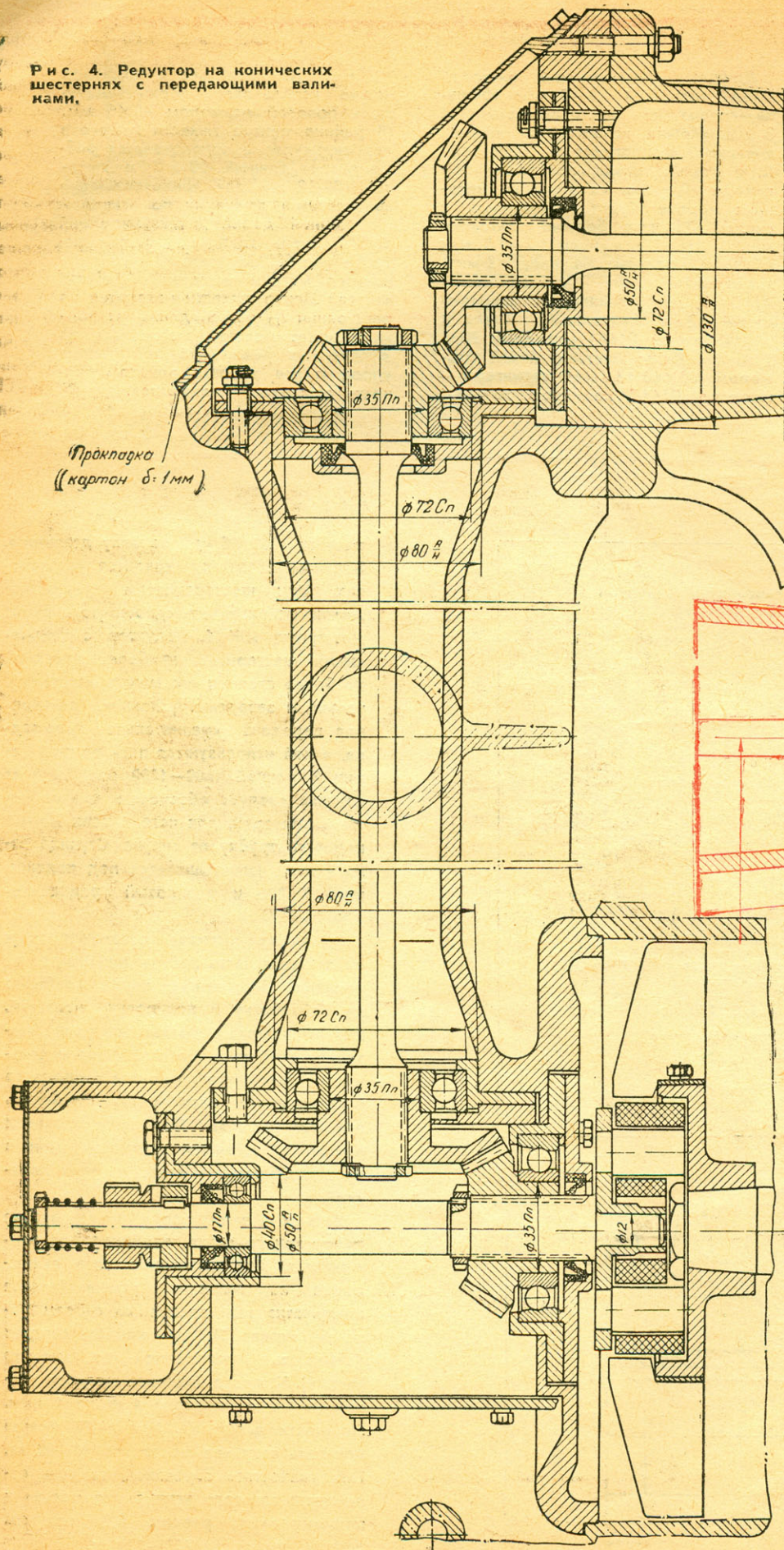


расчета 4000 об/мин на валу двигателя. Ведущая звездочка крепится на маховик. При шестеренчатом редукторе можно использовать сдвоенную цепь от мотоцикла ИЖ-56. Редуктор с коническими шестернями наиболее надежен, но более сложен; его можно изготовить только в заводских условиях. Текстурная передача сравнительно громоздка, в ней используются пять ремней серии Б длиной 1600—1800 мм. Во всех случаях следует обеспечить смазку цепи и шестерен, для чего к цепи можно подвести трубку от сапуна. Ступица вала винта изготавливается под подшипники № 206 и роликовый радиально-упорный 7506.

Самая кропотливая, ответственная и трудоемкая часть работы приходится на создание воздушного винта, особенно на обработку и полировку лопастей. Мы предлагаем четырехлопастный металлический винт, состоящий из отдельных лопастей, что позволяет в процессе регулировки и эксплуатации изменять его шаг (рис. 5). При использовании двигателей меньшей мощности можно винт подбирать из двух или трех лопастей.

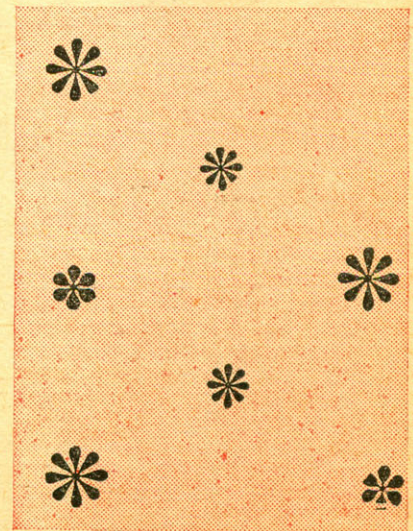
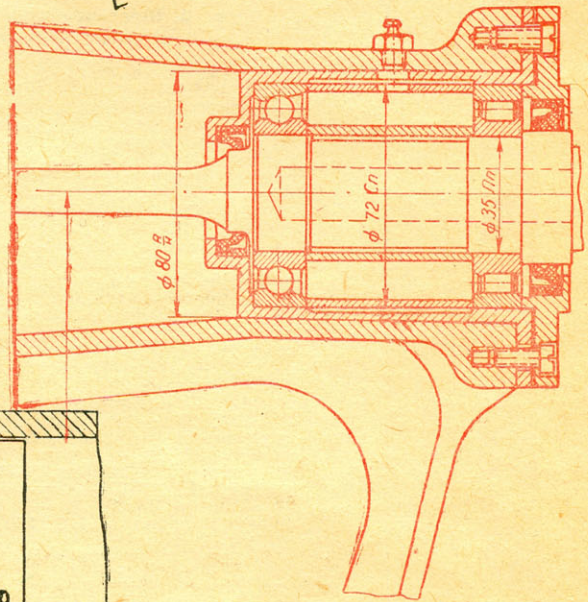
Весьма заманчиво использование реверсивного винта, особенно для торможения. Для дополнительного охлаждения на маховик устанавливается крыльчатка вентилятора со скосом лопастей вправо. По возможности следует установить зажигание от магнето (рис. 6). Нужно добиваться тягового усилия от винта порядка 4 кг на 1 л. с. мощности двигателя. Для М-72 можно получить тягу «на месте» до 85—90 кг. При «качестве» аэросаней, то есть отношении тягового усилия «на месте» к полному весу, равном 0,2, получим полный вес около 400—450 кг.

Рис. 4. Редуктор на конических шестернях с передающими валинами.



**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ДАНИЕ**

Двигатель — от мотоцикла М-62  
 мощностью 28 л. с.  
 Полный вес — 400 кг.  
 Собственный вес — 150—160 кг.  
 Вес горючего и инструмен-  
 тов — 50 кг.  
 Полезная нагрузка — 200 кг.  
 Длина корпуса — 4 м.  
 Ширина — 1,6 м.  
 Высота с винтом — 1,8 м.  
 Рекомендуемая скорость дви-  
 жения:  
 по снегу — 50 км/час,  
 по воде — 35 км/час.





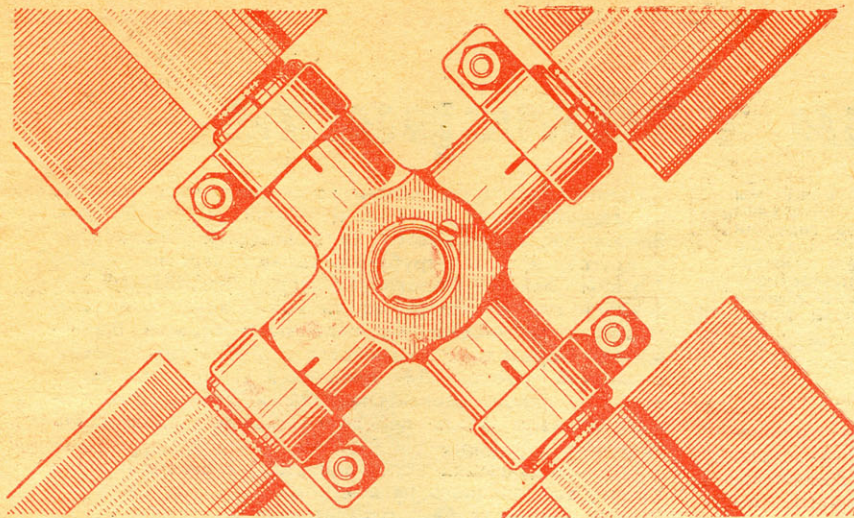


Рис. 5. Крепление лопастей воздушного винта.

Для управления амфибией НЭТИ применяются комбинированные подпружиненные рули (рис. 7), взаимодействующие со снегом и воздушным потоком. Перемещение рулей в вертикальной плоскости должно быть несколько ограничено. Крайне опасен люфт руля. На транец можно закрепить одновременно штыревой и скребковый тормоза, что вполне обеспечит хорошее торможение амфибии. На воде тормоз не нужен. Амфибия пригодна для эксплуатации круглый год: зимой по снегу и воде, летом по воде, камышам и частично по мелким кустарникам и траве.

В. СБОЕВ,  
руководитель СКБ «Амфибия»  
г. Новосибирск

Рис. 6. Пусковой механизм.

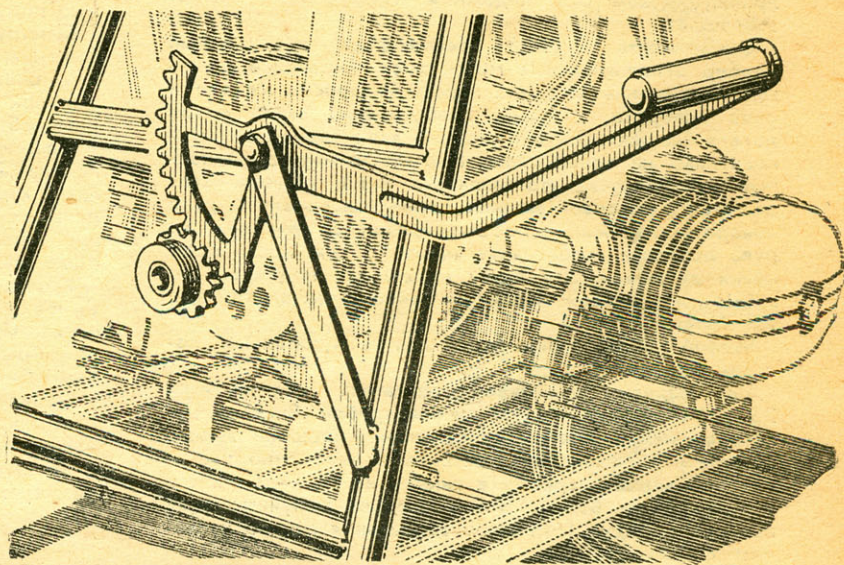
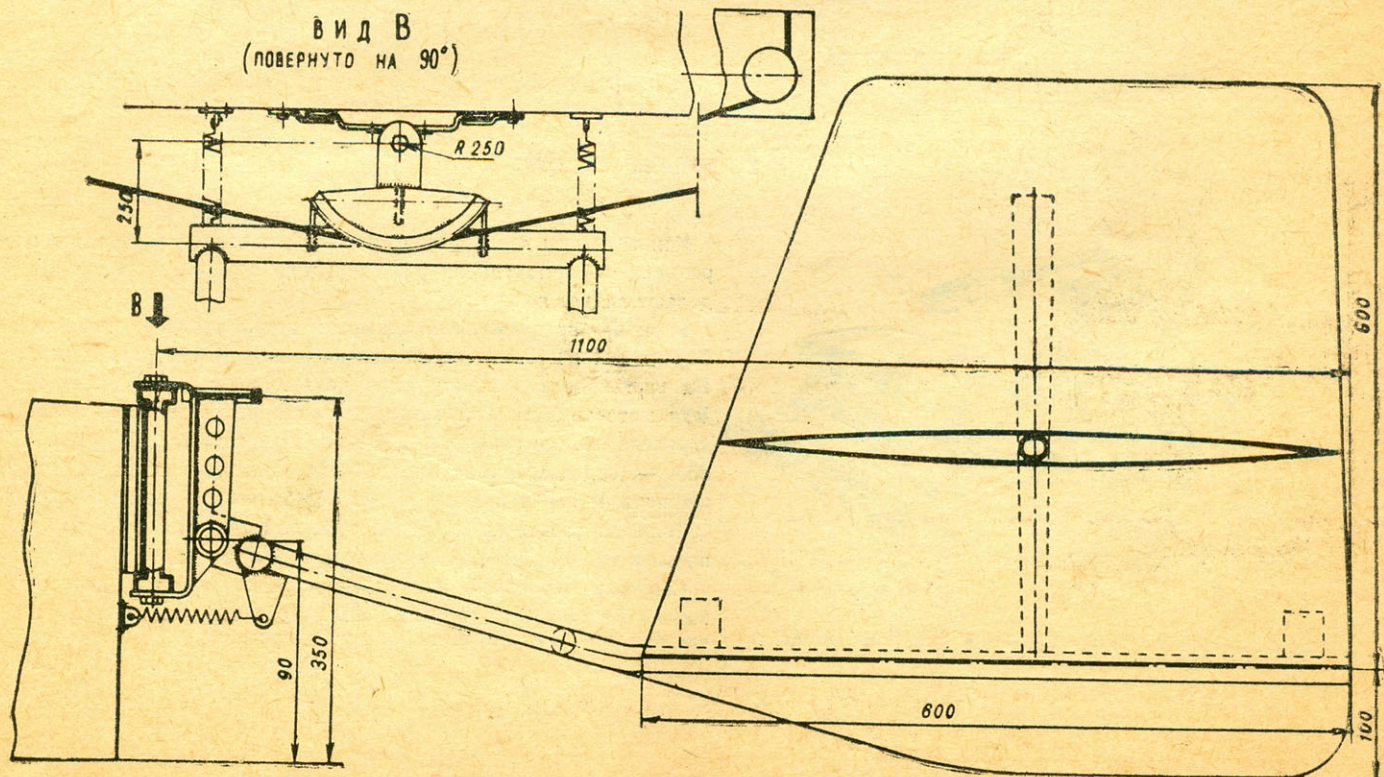


Рис. 7. Устройство комбинированных подпружиненных рулей.



# С двумя таймерами

Таймерная модель самолета, чертежи которой мы предлагаем читателям в этом номере, сконструирована мастером спорта СССР А. Гречиным. В 1968 году на всесоюзных соревнованиях он занял с этой моделью второе место. Сейчас А. Гречин строит новую таймерную. Ее существенная особенность — пенопластовое крыло с врезанными в центроплане сосновыми лонжеронами. После испытаний чертежи этой модели также будут опубликованы в нашем журнале.

Отличительная черта модели — заднее расположение вертикального оперения — киль. Как показал ряд последних всесоюзных и международных соревнований, спортсмены, выступавшие с моделями данной схемы, добивались неплохих результатов. Их серьезным преимуществом был надежный и уверенный моторный полет.

Стабильность полета обеспечивает продуманный подбор исполнительных механизмов. Остановка двигателя, включение автомата перебалансировки модели и руля поворота, а также срабатывание ограничителя полета выполнялись с помощью двух таймеров, установленных на одной плате. Первый таймер, выполненный из автопуска фотоаппарата ФЭД, останавливает двигатель, включает автомат перебалансировки и руля поворота. Автомат перебалансировки с приводом на руль поворота срабатывает через 1,5 сек. после остановки двигателя. Эту паузу приходится подбирать во время регулировки. Принцип действия автомата ясен из чертежа.

Второй таймер используется для принудительной посадки модели.

На модели установлен двигатель «Супер-Тигр» 2,5 см<sup>3</sup>, снабженный резонансной трубой. Внесены незначительные изменения: изготовлен новый поршень, высота которого увеличена на 1 мм. Выхлопное окно увеличено по верхней кромке в высоту на 1,1 — 1,2 мм и в ширину на 8 мм. Это позволяет получить фазу выхлопа порядка 160°. Фазу всасывания можно увеличить до 205—210°.

Резонансная труба состоит из звеньев, вытачиваемых из дюралюминия Д-16Т с толщиной стенок 0,4 мм. Звенья запрессовываются на эпоксидной смоле одно за другим, а затем трубу покрывают черным термостойким лаком. Переходник тоже изготавливают из Д-16Т и плотно подгоняют по выхлопному окну двигателя с прокладкой из парапита толщиной 0,5 — 0,8 мм. Переходник соединяется с трубой силиконовой резиновой трубкой. Для крепления свободного конца трубы на пилоне сделан специальный хомут. Аналогичным образом после переделки можно использовать серийный «Метеор».

Питание двигателя осуществляется из бака емкостью 35 см<sup>3</sup>, выполненного из жести толщиной 0,2 см. Дренажная трубка на баке расположена так, чтобы объем топлива не занимал больше 20 см<sup>3</sup>, оставляя «воздушную подушку».

Конструкция каркаса модели не представляет собой новизны. Фюзеляж квадратного сечения, выполнен целиком из бальзовых пластин. Пилон усилен фанерой толщиной 1,5 мм. В его передней части ставится обтекатель.

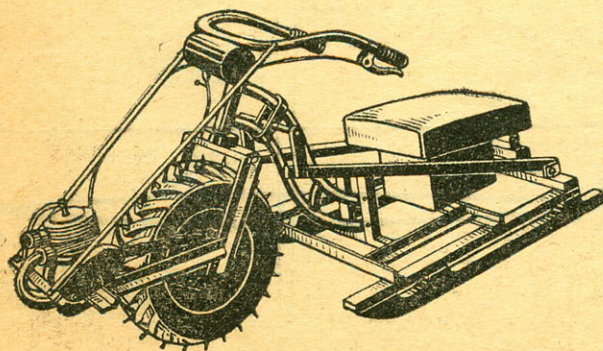
Киль вытоплен из цельного куска бальзы и обшит по периметру фанерой толщиной 1 мм. Из бальзы сделан и стабилизатор; только полки лонжеронов изготовлены из сосны. Фюзеляж и плоскости обклеены цветной длинноволокнистой бумагой и покрыты несколькими слоями эмали и одним слоем лака.

Крыло модели (профиль Б-8353 в/2) вогнутое, разъемное, с двумя полками лонжеронов переменного сечения. Пространство между полками заполнено бальзой. Крыло имеет угол V как в центре, так и по концам. Оно крепится к пилону с помощью подкосов, установленных между крылом и фюзеляжем, и резиновых колец, надеваемых на крючки на передней и задней кромках консолей.

На модели установлен нейлоновый воздушный винт размерами 186×95 мм.

**А. ГРЕЧИН,**  
мастер спорта СССР

## Новости технического творчества



**Двигатель меняет позицию**

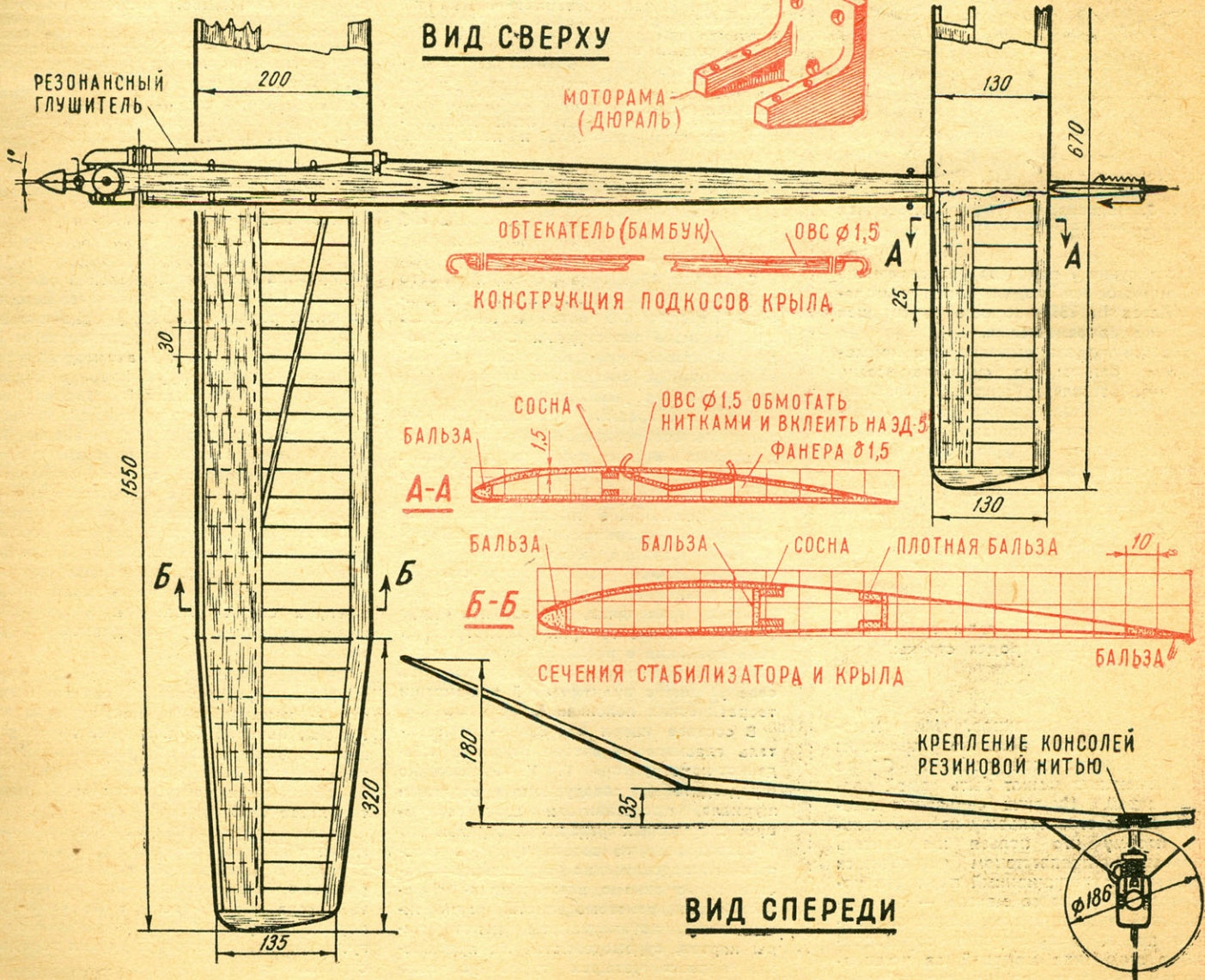
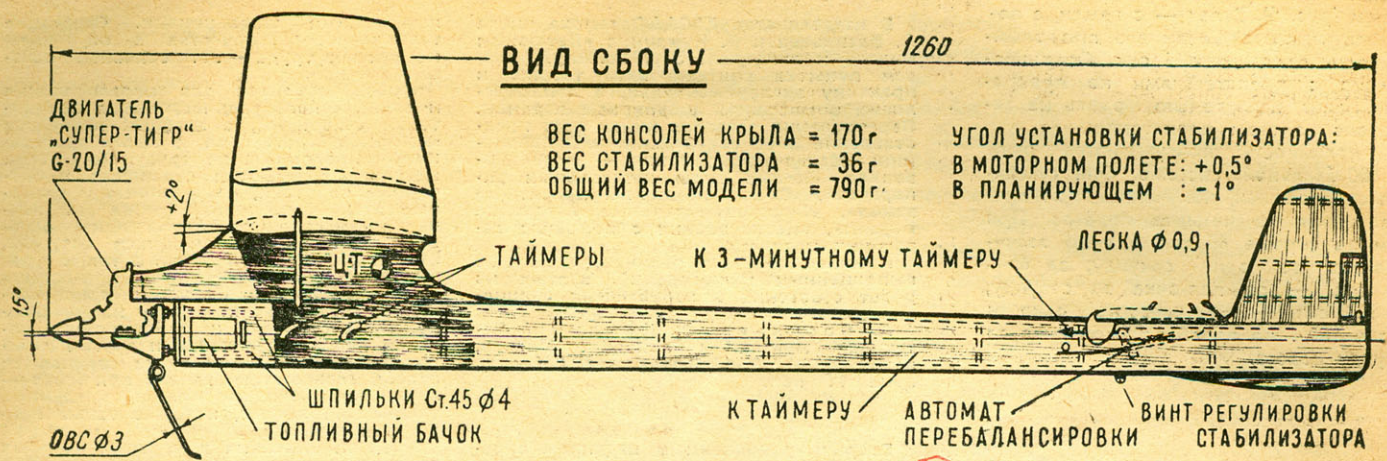
Конструкторы «зимних» мотоциклов-снегоходов по традиции размещают двигатель на раме или под сиденьем, а ведущим делают заднее колесо.

Вариант, предложенный жителем подмосковного поселка Бирилево А. Кузьминым, сделан по принципу «все наоборот». На снегоходе его конструкции двигатель вынесен вперед. Для мотосаней использованы: половина рамы от старого велосипеда, колесо размером 4,50 × 9" и двигатель Д-5. Остальное — сиденье, рама, санки (присоединенные к раме на шарнирах), перья вилки (уголок 25×25 мм) — самодельное.

Большая звездочка имеет 45 зубьев. На колесе применены шипы в два ряда из болтов диаметром 8 мм.

Скорость мотосаней, как утверждает конструктор, невелика — 15—20 км/час, но зато они устойчивы, выносливы и «не боятся» ни наста, ни накатанной дороге.

**Ю. ГЕРБОВ**



нятые здесь параметры моделей и правила проведения стартов.

Модели-копии с резиномотором должны иметь размах крыла не более 750 мм (рис. 5). Взлет — с земли, а полет засчитывается, если его продолжительность превышает 5 сек. Соприкосновение с препятствиями не прекращает полет, если только модель не застревает на этом препятствии.

За копийность присуждаются очки по 100-балльной системе. Они суммируются с очками, полученными за лучшее время из четырех полетов. При этом за первые 60 сек. 1 очко засчитывается за одну секунду, за 61—120 сек. — по пол-очка за секунду, до 180 сек. — по четверть очка и свыше 180 — по одной восьмой очка за секунду полета.



Рис. 7. Чехословацкая резиномоторная копия самолета «Летов III 239».

На рисунке 7 показана чехословацкая резиномоторная модель-копия самолета «Летов III 239», хорошо показавшая себя на соревнованиях.

Все эти модели выполнены с применением бальзы, но, судя по всему, они предоставляют широкие возможности для использования других легких материалов — пенопласта, пробки, соломы и т. д. Для копирования можно рекомендовать самолеты Я-3, ЯК-12, СК-3, одноместные самолеты любительской постройки «Малыш» и «Ленинградец».

Соревнования резиномоторных моделей-копий вполне можно было бы ввести как обязательный элемент программы стартов комнатных моделей, ставших в последние годы традиционными во многих городах страны.

**Подытожим сказанное. Модели-копии открывают большие просторы для конструкторской работы. Сфера их применения может быть самой разнообразной. Никаких серьезных препятствий их строительству назвать нельзя, потому что нельзя же считать серьезным препятствием устоявшиеся шаблоны и традиционный подход к копированию. Дело за малым — за разработкой правил оценки копий свободного полета и проведения соревнований в этом типе моделей, за установлением стимулов для тех, кто займется их строительством, и, наконец, за энтузиастами, которые активно возьмутся за работу над копиями свободного полета.**

## Прочти эти книги

В издательстве ДОСААФ вышла книга А. Васильева и В. Куманина «Летающая модель и авиация». Это, пожалуй, первая попытка синтезировать теорию и практику экспериментального авиамоделлизма в массовом популярном издании. Перечисление разделов книги даст представление о ее содержании и направлении: «Метод исследования — моделирование», «Новые типы летательных аппаратов», «Общие принципы проектирования», «Экспериментальные летающие модели», «Исследования с помощью летающих моделей».

В книге большое количество хорошо выполненных иллюстраций, взятых из работ советских и зарубежных специалистов.

А. Васильев, В. Куманин, Летающая модель и авиация. Москва, изд-во ДОСААФ, 1968, тираж 80 000 экз., цена 11 коп.

Вторым, дополненным изданием в серии «Библиотечка пионера «Знай и умей» вышла книга М. И. Негримова «В школьной мастерской». Чем же примечательна она, если издательство «Детская литература» через три года вновь решило переиздать ее?

На наш взгляд, основным достоинством книги М. И. Негримова является то, что в ней приводятся приспособления для металлорезающих станков и действующие модели различных механизмов, сконструированные и изготовлен-

ные самими школьниками. Сочетание технического творчества с обучением на уроках труда — вот основной лейтмотив книги.

Выбор объектов для моделирования и технического творчества был продиктован условиями, в которых находятся школьные мастерские, а также требованиями программы по труду. Во многих мастерских имеются станочные и слесарные верстаки, сверлильные и токарные станки, но используются они подчас нерационально. Автор книги обобщил опыт работы учащихся 401, 443, 425, 430, 748 и 70-й школ, а также профессионально-технического училища № 40 Москвы по созданию приспособлений, облегчающих работу на металлорезающих станках, и действующих моделей передач движения и других механизмов. Хотя работы и не отличаются особой сложностью, однако при изготовлении их ребятам пришлось решать творческие задачи, которые также приводятся в книге.

Модели, описания и чертежи которых даны в книге, познакомят читателей с различными типами соединений, передач и механизмов, расширят технический кругозор школьников, облегчат понимание тех вопросов, которые приходится решать в процессе технического творчества в школьных мастерских, технических кружках, на СЮТ и т. д.

М. И. Негримова, В. И. Негримова, В. И. Негримова, «Детская литература», 1968, 2-е, дополненное издание, тираж 50 000, цена 46 коп.

## Вести из редакции

С января 1969 года редакция нашего журнала совместно с главной редакцией передач для детей и юношества Центрального телевидения СССР проводит по второй программе получасовые телевизионные состязания юных техников — «Турнир умелых-69».

Это своеобразный «малый КВН» — конкурсы сообразительных, смекалистых и умелых. В нем принимают участие три команды юных техников — Москвы (Московский городской дворец пионеров и школьников имени Сорокалетия пионерской организации), Московской области (станция юных техников) и сборная РСФСР (Центральная станция юных техников). В телестудии и на открытых площадках, соревнуясь друг с другом, юные техники демонстрируют свои познания в различных технических вопросах моделизма и конструирования, свое умение в практической реализации теоретических положений.

В составе жюри «ТУ-69» — заместитель главного редактора журнала «Моделист-конструктор» Г. И. Резниченко (председатель), заведующие отделами журнала, представители соответствующих спортивных федераций страны.

Состоялось уже восемь туров, в которых последовательно принимали участие юные авиамоделлисты, кино- и фотолюбители, ракетомоделлисты, радиоконструкторы, автомоделлисты, конструкторы карт, судомоделлисты. На протяжении первых четырех туров уверенно

лидировала команда Московской облсют. В пятом она уступила первенство команде юных радиолюбителей Дворца пионеров, которая заняла первое место и в состязаниях юных автомоделлистов. Однако в седьмом туре команда юных картингистов Московской области (ее представляла Клинская станция юных техников) одержала победу и вышла на первое место по итогам семи туров. Команда Московской области оказалась победительницей и в восьмом туре — в соревнованиях юных судомоделлистов.

Стало уже традицией вручать команде-победительнице каждого тура специальные призы журнала. Члены команды-победительницы награждаются значками, а самые умелые и находчивые юные техники получают дипломы журнала.

На телевизионной передаче юных картингистов присутствовали почетные гости — команда юных картингистов из Курска, которой был вручен переходящий приз журнала «Моделист-конструктор» имени Льва Кононова за победу во всесоюзных состязаниях юных картингистов 1968 года.

Итоги телевизионных состязаний юных техников трех команд будут подведены в декабрьской передаче Центрального телевидения. А в январе 1970 года «ТУ-70» выйдет на «орбиту» первой программы. В соревнованиях смогут включиться команды других городов страны.

# Главное для полета

Среди многих классов летающих моделей доминирующее положение занимают моторные модели. Это прежде всего радиоуправляемые, пилотажные, скоростные, таймерные, гоночные, модели-копии и «батуные» модели.

К двигателю каждого класса предъявляются специфические требования.

На радиоуправляемых, как правило, используются двигатели максимальной кубатуры — с рабочим объемом 10 см<sup>3</sup>. Обычно они не очень быстроходные, но мощные, с достаточно большим диапазоном регулирования (максимальные эксплуатационные обороты 12 тыс. об/мин, минимальные — 3—4 тыс.). Основное требование к такому двигателю — устойчивый режим работы во всем диапазоне регулирования, от максимальных оборотов до минимально возможных.

В 1969 году в Центральном спортивном клубе авиационного моделизма разработан двигатель ЦСКАМ-10 для радиомоделей. Он успешно прошел испытания и сейчас находится в стадии производства.

В классе пилотажных моделей используются двигатели самой различной кубатуры — от 2,5 см<sup>3</sup> до 7—8 см<sup>3</sup>. Они выгодно отличаются от других тем, что при работе используют 70—80% мощности.

Такой ненагруженный режим эксплуатации обеспечивает пилотажному двигателю продолжительный ресурс. Основные требования к нему — устойчивый режим работы на средних оборо-

тах (9—10 тыс.) и хорошая приемистость. Из серийных двигателей для пилотажных моделей наиболее подходит «Полет». В Центральном спортивном клубе создан специальный пилотажный двигатель «Акробат» (с рабочим объемом 7 см<sup>3</sup>), который выдержал самые серьезные испытания на моделях ведущих спортсменов.

На скоростных (и таймерных) моделях двигатель поставлен в наиболее тяжелые условия, поскольку работает на maximumе мощности. Создание серийного двигателя для данного класса моделей — дело исключительно сложное.

Достаточно сказать, что на всех без исключения чемпионатах мира все спортсмены выступают или на двигателях собственной конструкции, или на серийных образцах, подвергшихся серьезной доводке.

В последнее время в связи с появлением резонансных устройств проблема создания скоростного двигателя встала особенно остро. Не менее сложной проблемой, чем создание самого двигателя, оказалась стыковка его с резонатором и насадка системы питания.

При удачной стыковке мощность скоростного двигателя возрастает до очень внушительной цифры — порядка 1 л. с. Литровая (приходящаяся на 1 л рабочего объема) мощность автомобиля «Волга» составляет всего 28 л. с., в то время как у двигателя скоростной модели она достигает 400 л. с. При создании скоростного двигателя приходится решать множество других проблем: под-

бор материалов, обеспечивающих минимальное трение, обеспечение совершенной газодинамики рабочего цикла, подбор воздушных винтов и т. д.

Среди наших спортсменов ведущее место в создании скоростных двигателей принадлежит спортсмену из Ленинграда В. Наталенко. Наибольшего успеха он добился на последнем чемпионате мира. Выступая на двигателе собственной конструкции, Наталенко занял седьмое место с результатом 241 км/час. Занявший третье место американский спортсмен Роджер Теобальд опередил его только на 2 км, показав 243 км/час.

Созданием двигателей в нашей стране занимаются многие энтузиасты. Особенно успешно идут дела у киевских спортсменов-гонщиков — Краснорутского и Бабичева. На майских сборах перед чемпионатом Европы, выступая на новом двигателе собственной конструкции, они уверенно заняли первое место с очень высоким результатом — 4 мин. 22 сек.

Из серийных двигателей для гоночных моделей наиболее подходящим является «Ритм».

Спортсмены Московского авиамодельного клуба также уделяют очень много внимания созданию новых образцов микродвигателей. Устройство одного из них конструкции почетного мастера спорта СССР С. Жидкова доступно для повторения. Чертежи этого двигателя публикуются в этом номере.

Ю. СИРОТКИН,  
заслуженный мастер спорта СССР

## Для таймерных и скоростных

В Московском авиамодельном клубе ДОСААФ разработан новый калильный трехканальный двигатель с рабочим объемом цилиндра 2,49 см<sup>3</sup> для кордовых скоростных и таймерных моделей (см. чертеж).

Технология изготовления основных деталей двигателя такова.

Вал выполнен из стали 18ХНВА, цементирован на глубину 0,3 мм, закаленный. После токарной обработки фрезеруются пазы в щечке кривошипа. После термической обработки вал шлифуется по размерам, приведенным на чертеже. Режимы термической обработки: цемен-

тирование при 920° С; нагрев до 780—800°; закалка в масле, отпуск при 150—170°; твердость HRC 58—60. Для улучшения газодинамики двигателя на щечке кривошипа напрессовывается кольцо из дюралюминия Д16Т.

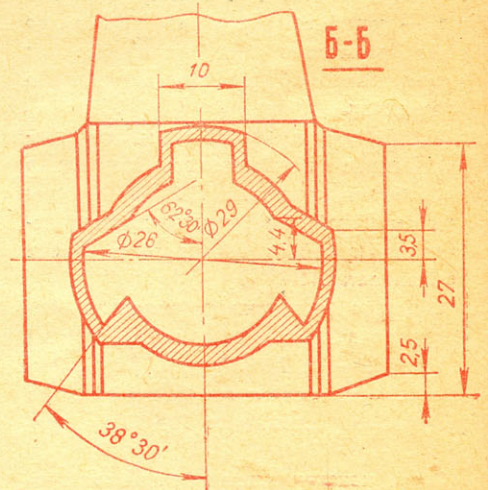
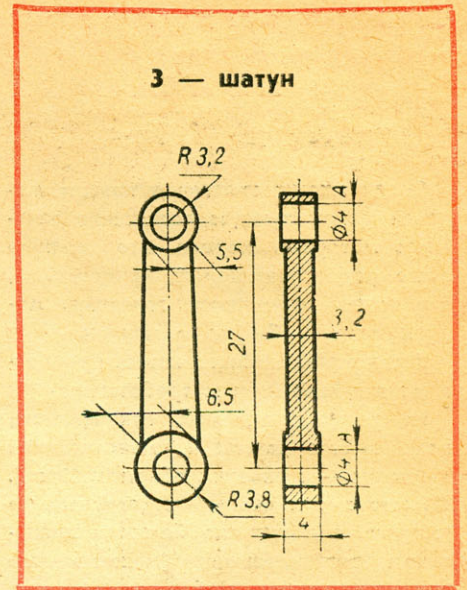
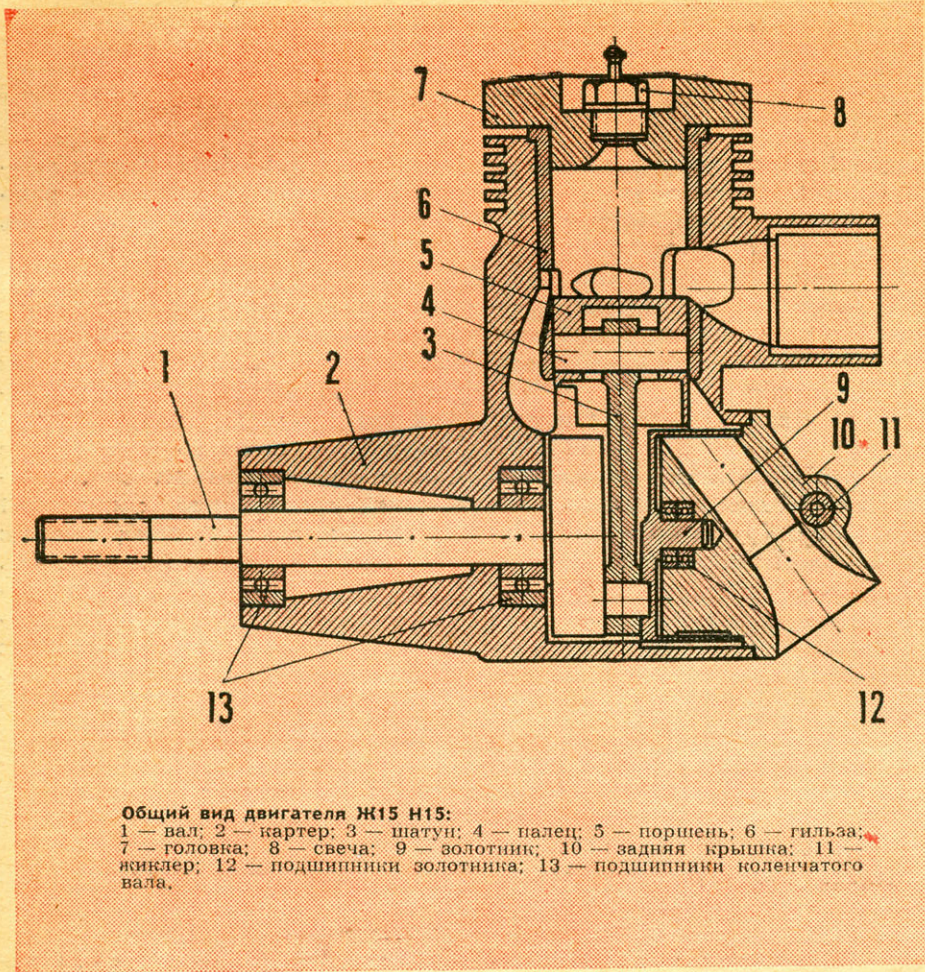
Картер отливается в кокиль из литейного сплава АЛ-19 с применением либо керамического, либо металлического разборного стержня, повторяющего внутренние обводы перепускных каналов. Отливки проходят естественное старение и растачиваются на координатно-расточном или токарном станке. Отверстия для крепления задней

крышки и головки двигателя сверлятся вместе с последними, которые используются в качестве кондуктора.

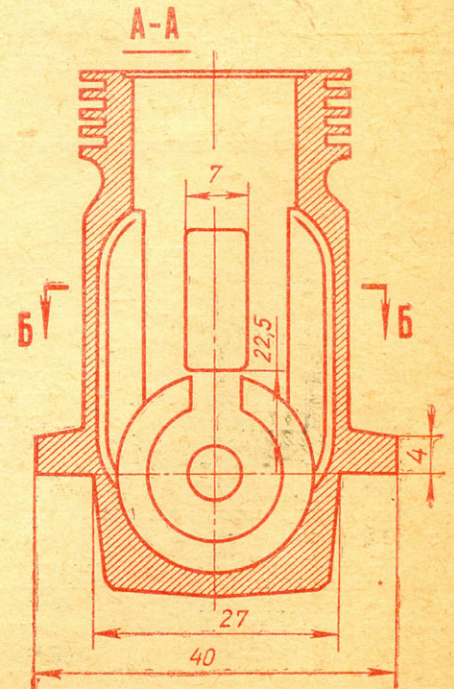
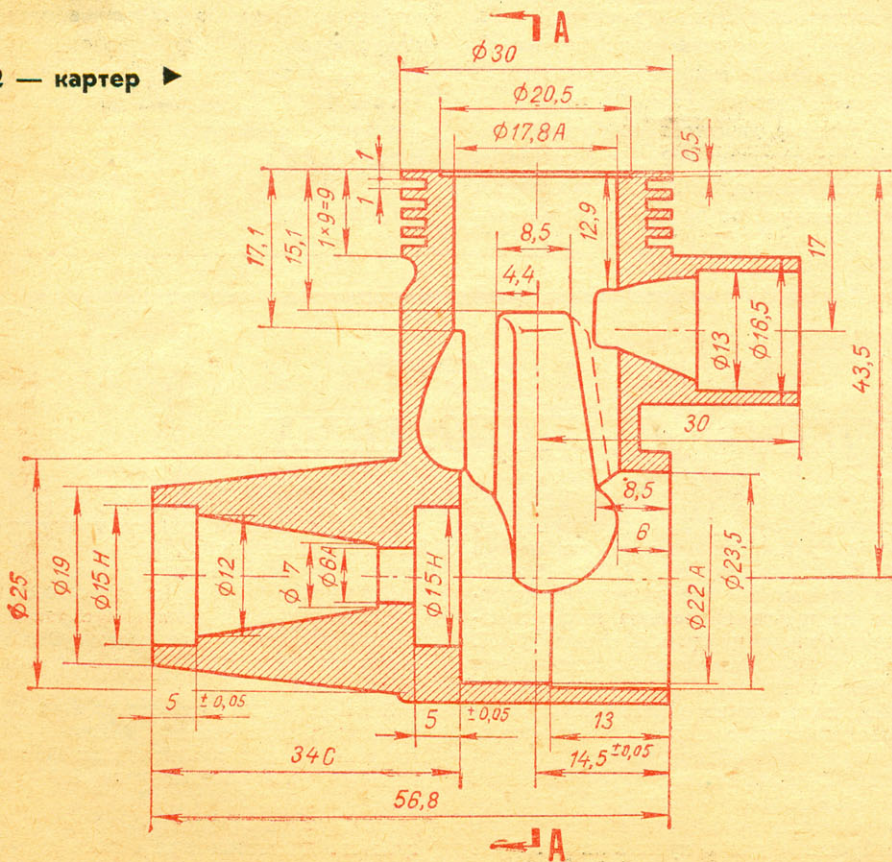
Шатун выполнен из дюралюминия Д16Т; внутренние диаметры верхней и нижней головок — одинаковые. Обе головки шатуна имеют для смазки отверстия  $\varnothing$  1 мм.

Палец изготавливается из стали У-8, закален и отшлифован. Режимы термической обработки: нагрев до 800°; закалка в воде, отпуск при 250—300°; твердость HRC 50—55.

Поршень сделан из спецчугуна. Рецепт его приготовлен на основе химиче-



**2 — картер** ▶



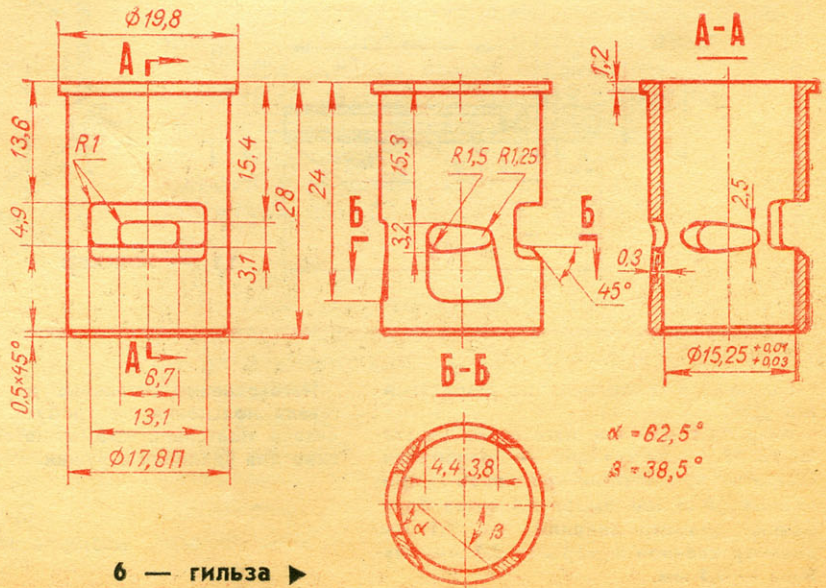
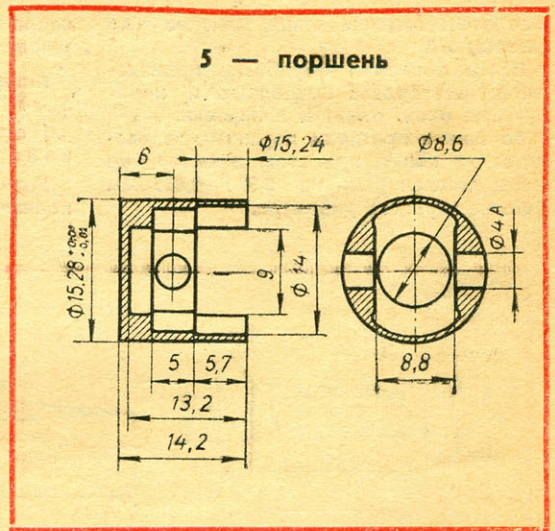
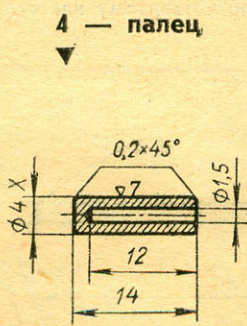
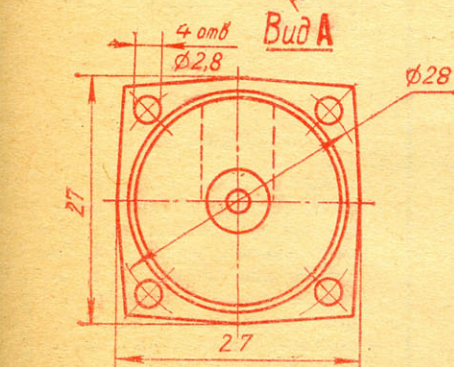
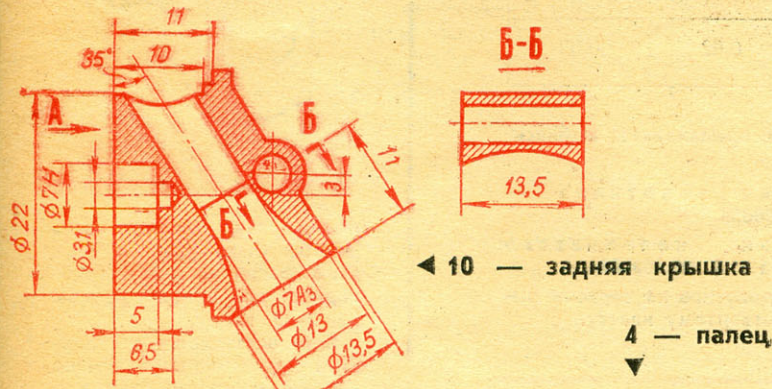
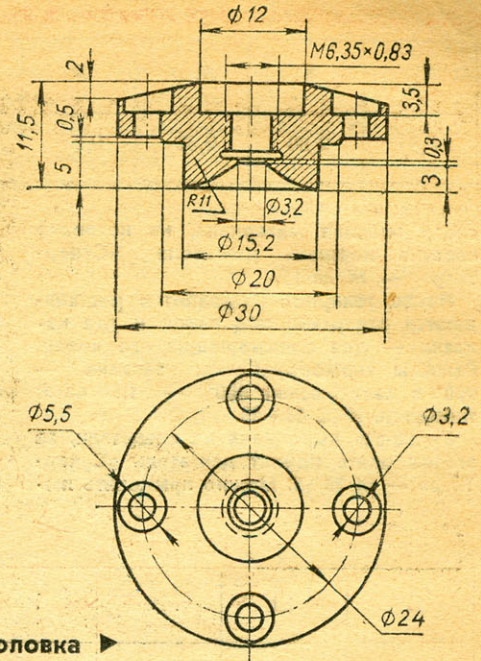
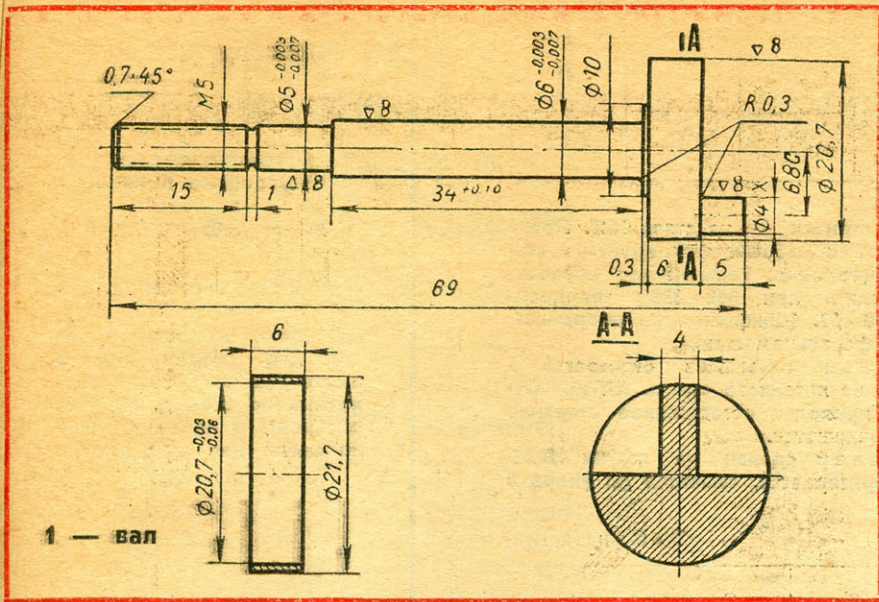


Таблица I

C	Si	Mn	P	Cr	Ni	V	Ti
3,34	2,20	0,50	0,24	0,04	0,10	0,10	0,02

ского анализа материала, из которого состоит поршень двигателя «Супер-Тигр», — Ж 20/15.

После токарной обработки растачиваются отверстие под палец и две канавки — для фиксирующих его колец. Режимы термообработки: закалка — 900° в масле, отжиг 400° — 1,5 часа; твердость HRC 40—43.

Гильза выполнена из спецстали, за эталон опять принят двигатель «Супер-Тигр» — Ж 20/15. Можно применять лю-

Золотник — из стали ХВГ. После токарной обработки фрезеруется всасывающее окно. Термическая обработка: калишь при 800—830°; твердость HRC 60—62. Шлифовать на координатно-шлифовальном станке.

Задняя крышка отливается в кокиль из литейного сплава АЛ-19. Отливки проходят естественное старение и растачиваются.

Жиклер сделан из латуни Л-62. Игла притирается, сажается до упора в

Таблица II

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0,15	0,02	1,00	0,032	0,28	0,02	0,03

бые отечественные стали, близкие по химическому составу.

После токарной обработки производятся фрезеровка выхлопных и перепускных окон, отжиг и шлифовка.

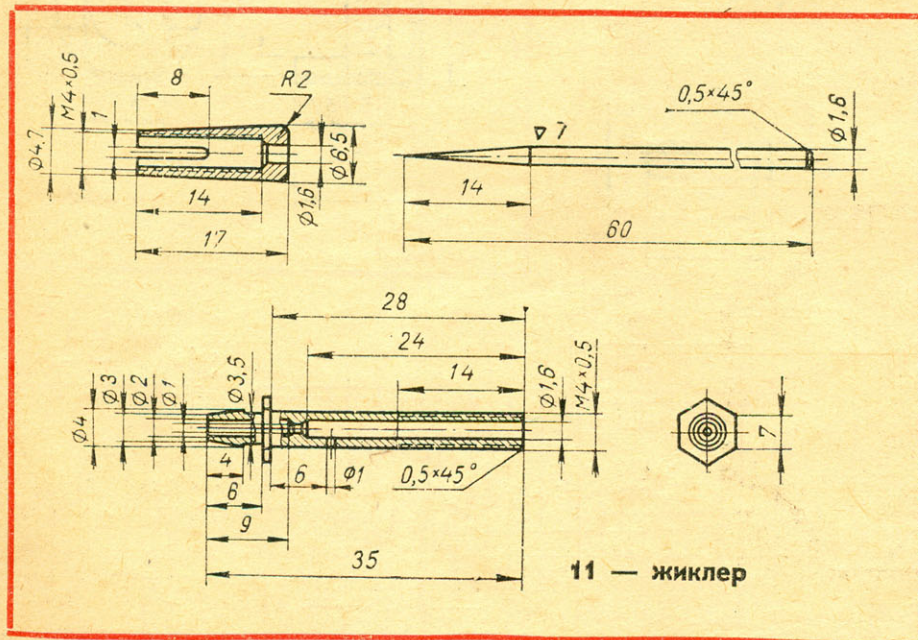
Во время притирки пары гильза сводится на конус, при этом диаметр ее юбки должен быть на 0,020—0,025 мм больше верхнего диаметра.

седло жиклера и припаивается к фиксирующей гайке.

Подшипники золотника — 3 × 7 × 2, № 1000083.

Подшипники коленчатого вала — 6 × 15 × 5, № 1000096.

Размеры без допусков на чертеже выполняются по четвертому классу.



Головка выполнена из дюралюминия Д16Т.

Корпус свечи изготовлен из стали А-12. Конструкция — разборная. Спираль из платино-иридиевой проволоки  $\varnothing 0,23$  мм имеет 5,5 витка. Внутренний диаметр спирали — 1,1 мм, диаметр свечной камеры — 3,2 мм, глубина — 4,5 мм.

Изготовление остальных деталей двигателя пояснений не требует. Готовые детали тщательно промываются в керосине для удаления стружки.

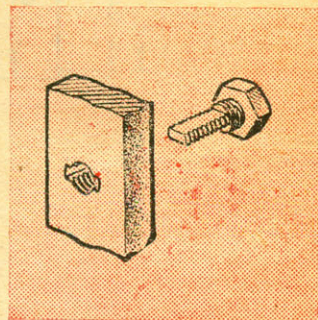
**С. ЖИДКОВ,**  
мастер спорта СССР,  
инженер

## Задачи на конструкторскую смекалку

Ответы на задачи, помещенные в № 8

### К ЗАДАЧЕ № 1

В листе металла отверстие под резьбу должно иметь два паза типа шпоночных по всей длине (см. рисунок), а на винте нужно снять две продольные



фаски так, чтобы часть резьбы была удалена. При этом фаски не должны доходить до конца резьбы на 2—5 ниток.

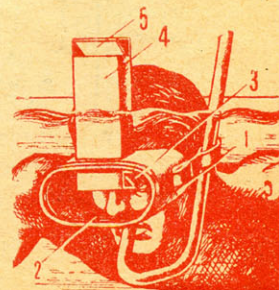
Винт вставляется в отверстие до упора в целую резьбу и затем заворачивается до отказа за 2—5 оборотов.



### К ЗАДАЧЕ № 2

Маска для подводного плавания 1 снабжена перископом, состоящим из прямоугольной трубы 4 и призм или зеркал 3 и 5. Через стекло 2 пловец ведет наблюдение за подводным миром, а через перископ, не поднимая головы, видит, что происходит перед ним на поверхности.

[Решение дано по патенту ФРГ № 1099919.]





# СУДЬБА ПАРОХОДА

(Начало на стр. 2)

О. АЛЕКСАНДРОВ, С. ЛУЧИНИНОВ

«Св. Николай» был построен в Тюмени в 1886 году по заказу А. М. Сибирякова, известного золотопромышленника и организатора полярных исследований, для плавания по Ангаре. Эти планы осуществить не удалось. Ангара была слишком ретива для небольшого парохода, и Сибиряков продал судно акционерному обществу пароходства на Енисее. В 1889 году на палубе парохода сделали просторную надстройку с каютами для пассажиров. Вместе с командой на судне помещалось теперь 200 человек.

Владимир Ильич Ленин плыл на «Св. Николае» в его десятую навигацию.

После Великой Октябрьской революции из названия парохода убрали слово «Святой». В 1918 году, когда белогвардейцы приблизились к Красноярску, «Николай» вошел в состав каравана, на котором отступали на север руководители губисполкома и местный гарнизон красноармейцев.

После разгрома колчаковских банд пароход называли «Красноармеец». Помощник капитана Иннокентий Алексеевич Новиков (сейчас он пенсио-

нер) рассказывает: «В двадцатые годы нашему пароходу имя заменили номером 218, а спустя несколько лет назвали «Фридрих Энгельс». Несколько раз пароход тонул, но после ремонта неизменно выходил на линию. Использовали его главным образом на маршруте Красноярск—Енисейск. Топливом пароходу служили дрова, а выполнял он функции товарно-буксирно-пассажирского судна. Таких универсалов теперь на Енисее не найти».

Примерно в 1926—1927 годах пароход переделали на сухогрузную, а в 1950 году в Минусинских ремонтных мастерских — на нефтеналивную баржу № 318. В последнее время корпус судна служил ремонтной мастерской и складом.

В 1968 году в связи с подготовкой к 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина Совет Министров РСФСР принял решение восстановить пароход как исторический памятник-реликвию.

Корпус бывшего парохода «Св. Николай» находился недалеко от Красноярска в Подтесовской ремонтно-эксплуатационной базе Енисейского речного пароходства. Он был поднят на слип-площадку, осмотрен, а затем отбуксирован к причалу Красноярского судоремонтного завода.

Началась подготовка к восстановлению парохода. Задача оказалась нелегкой, так как первоначальные чертежи не сохранились. За время эксплуатации пароход неоднократно перестраивали, менялся его внешний вид. По сохранившимся редким фотографиям, старинным справочникам, Речному реестру плавающих средств СССР, архивам были получены сведения о размерах парохода «Св. Николай». Сотрудники проектно-конструкторского бюро Управления Енисейского речного пароходства создали чертежи общего расположения, оборудования и теоретический чертеж корпуса.

Скоро у парохода начнется новая жизнь, долгая и почетная.

Скорость хода (около 10 узлов) обеспечивалась работой паровой машины мощностью 500 л. с. Пар для нее вырабатывался двумя котлами, расположенными в двух котельных отделениях, поэтому пароход имел две трубы. Машина приводила в движение два гребных колеса, расположенных в средней части. Колеса имели ограждения. На крыше надстройки находилась ходовая рубка, там же были установлены деревянные диваны для пассажиров. Пассажирские помещения размещались в надстройке и в самом корпусе парохода. Команда, насчитывавшая 52 человека, располагалась в кубриках.

Чертежи (вид сбоку, сверху и спереди) даны в М 1:200, теоретический чертеж в М 1:100. На рисунке показаны основные детали модели и даны их наименования. Таким образом, если вы примете решение строить самоходную модель, рекомендуется масштаб не менее 1:100, при изготовлении настольной модели можно делать ее в  $1/200$  натуральной величины.

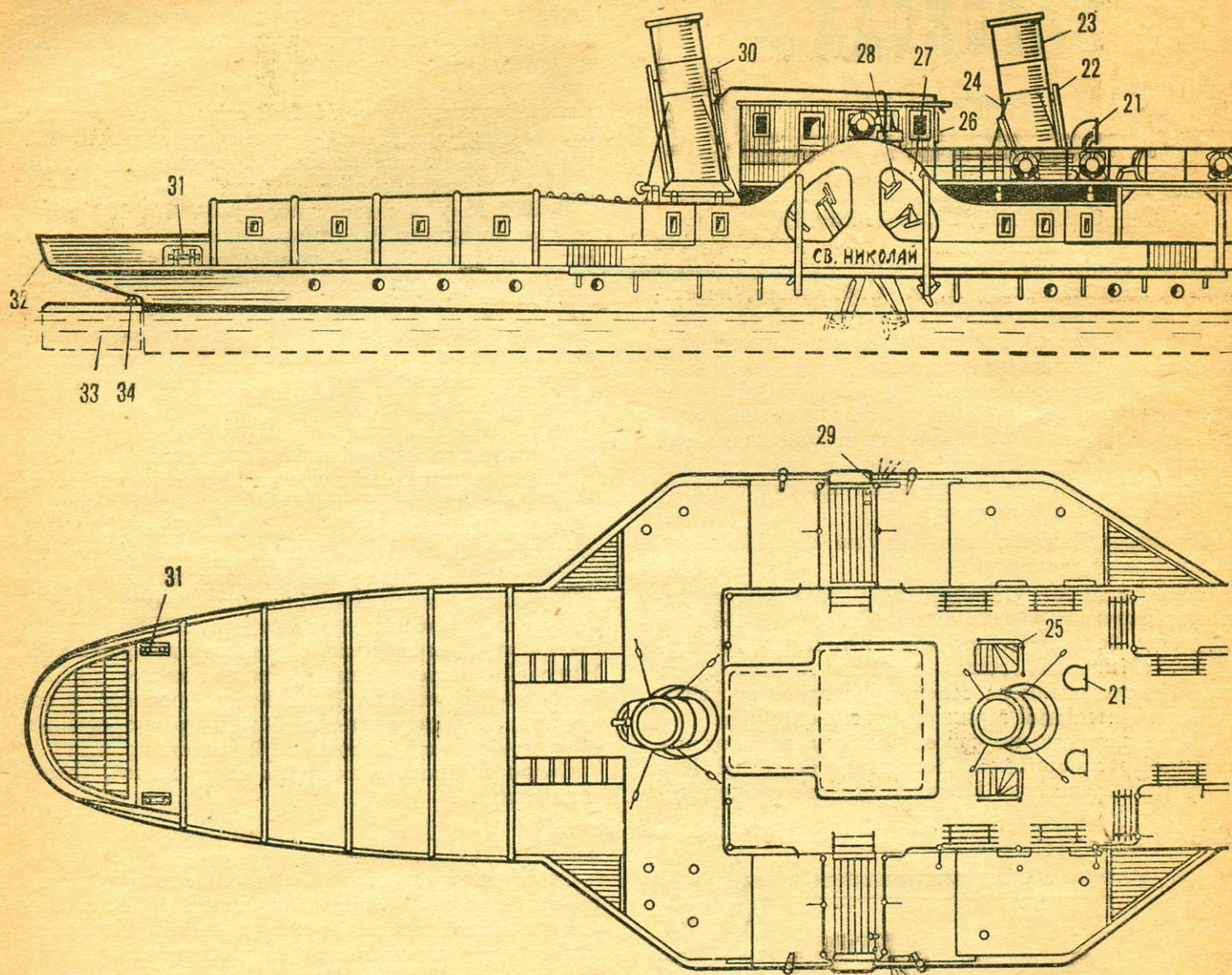
Материалом для корпуса, надстройки и рубки модели может быть кусок сухой доски, фанера и

# И ЕГО МОДЕЛЬ



В 1897 году «Св. Николай» был одним из самых крупных и мощных пароходов на сибирских реках. Наибольшая длина парохода составляла 59,2 м, длина по конструктивной ватерлинии — 56,2 м, ширина по конструктивной ватерлинии — 8,25 м, ширина габаритная с гребными колесами — 15,37 м, осадка наибольшая — 1,1 м, высота борта — 2,82 м, водоизмещение — около 430 т.

**ДОРОГИЕ РЕБЯТА!** Модель парохода, на котором плыл в сибирскую ссылку Владимир Ильич Ленин, украсит школьный ленинский уголок, будет вашим подарком к 100-летию со дня рождения Ильича,



рейки; если корпус будет наборный: стеклопластик, электротехнический картон, плотная чертежная бумага.

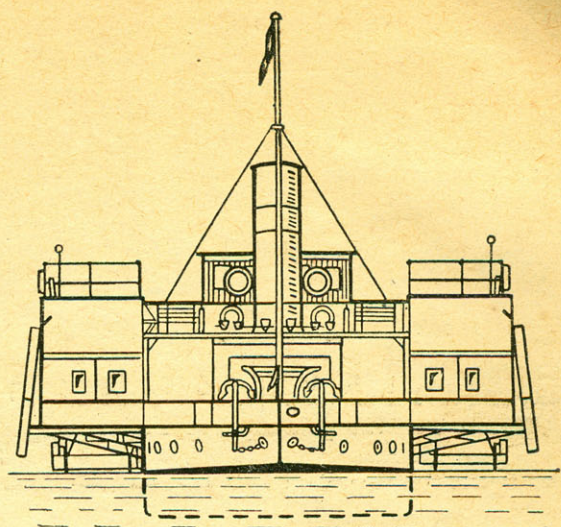
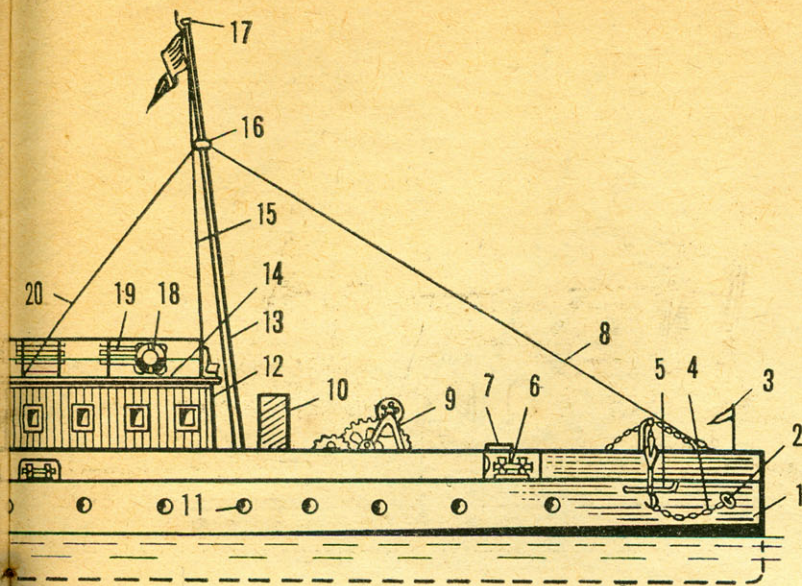
Модель можно строить из жести, но это более трудоемкая работа, требующая определенных навыков. Якоря, дельные вещи, леерные стойки, шпиль, паровую лебедку проще всего делать из дерева, более опытные моделисты могут использовать пластмассу или металл.

Окраска модели производится с помощью пульверизатора жидкими нитроэмалевыми красками, а при их отсутствии — масляными. Для самоходных моделей это обязательное условие. Настольная мо-

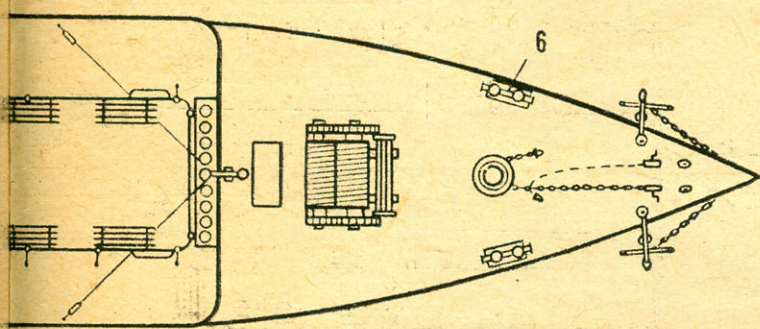
дель может быть покрашена гуашевыми красками. Окраска модели следующая: подводная часть корпуса — черная, корпус выше ватерлинии, надстройка и рубка — белые. Палубы обычно не красят, они сохраняют цвет дерева.

В соответствии с Единой всесоюзной классификацией моделей судов ДОСААФ настольная модель, построенная в масштабе 1 : 200, будет относиться к группе VIII (настольные модели, класс В); самоходная модель, сделанная в масштабе 1 : 100, — соответственно к группе III, класс ЕН.

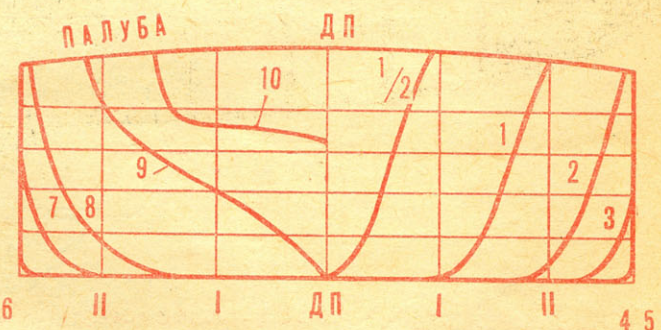
По международным правилам «Навига» настольная модель в масштабе 1 : 200 получит класс С2.



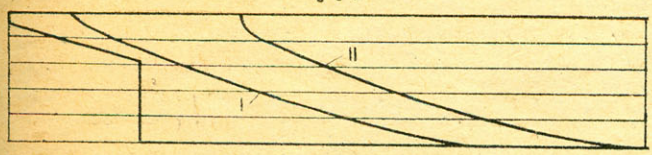
Модель парохода «Св. Николай»:  
 1 — форштевень, 2 — якорный клюз, 3 — флагшток, 4 — якорная цепь, 5 — адмиралтейский якорь, 6 — кнехты, 7 — якорный шпиль, 8 — штаг, 9 — паровая буксирная лебедка, 10 — тамбур, 11 — иллюминатор, 12 — палубная надстройка, 13 — фок-мачта, 14 — прогулочная палуба надстройки, 15 — флаг-линь, 16 — коуш, 17 — клотик, 18 — спасательные круги, 19 — скамейки для пассажиров, 20 — ванты, 21 — дефлекторы, 22 — воздушные трубки, 23 — дымовая труба, 24 — труб-штаги, 25 — световой люк, 26 — ходовая рубка, 27 — ограждение гребного колеса, 28 — гребное колесо, 29 — бортовые огни, 30 — тифон, 31 — кормовые кнехты, 32 — корма, 33 — руль, 34 — баллер руля.



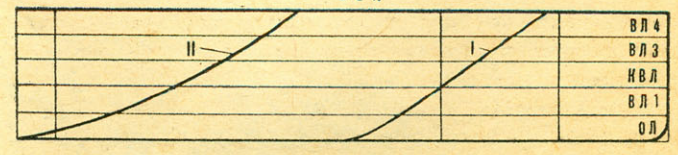
**КОРПУС**



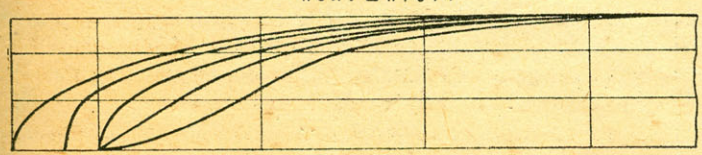
**БОК**



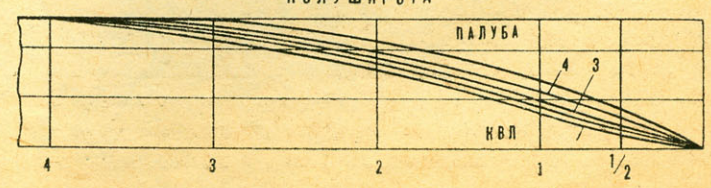
**БОК**

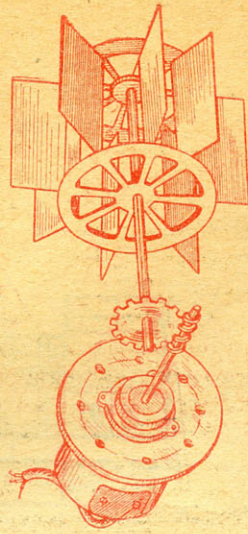
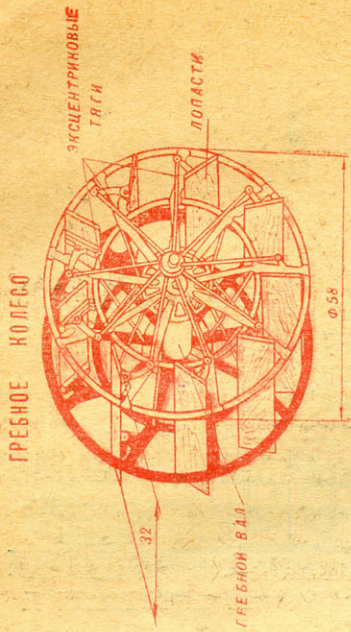


**ПОЛУШИРОТА**

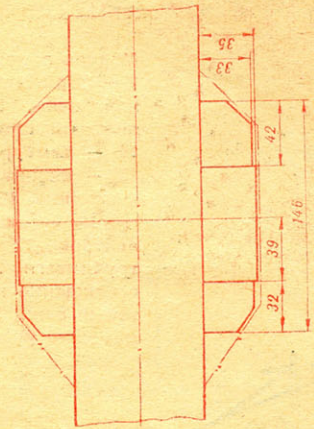
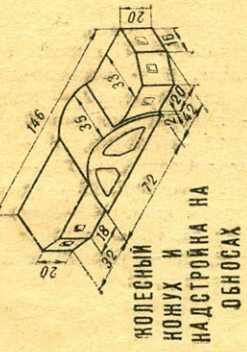
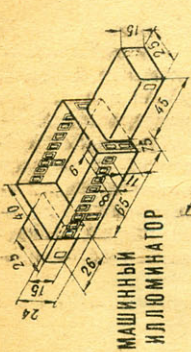
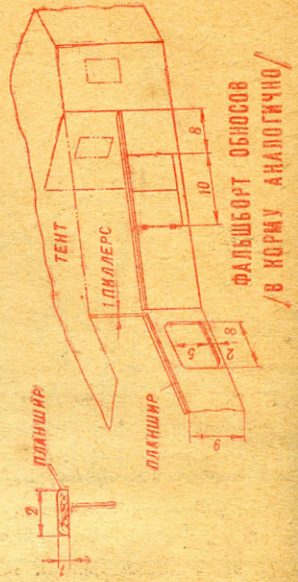
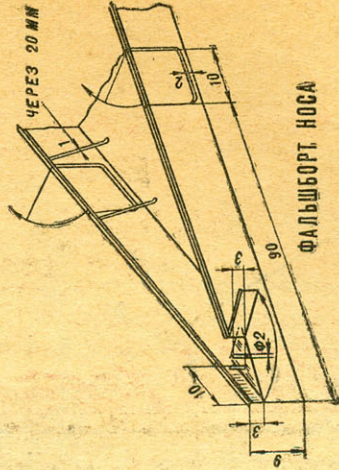


**ПОЛУШИРОТА**

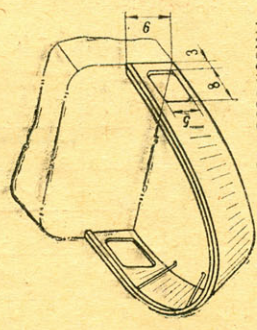
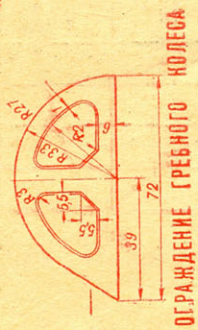
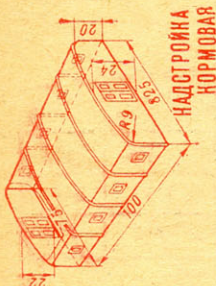
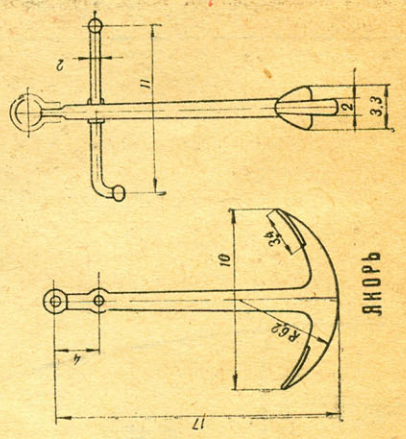




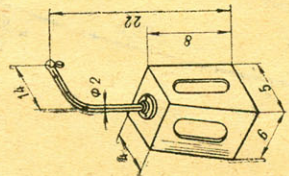
СОЕДИНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ С ВАЛОМ ГРЕБНЫХ КОЛЕС



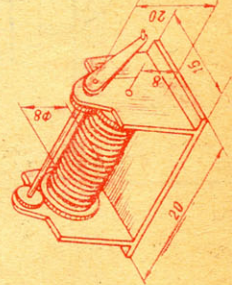
ПЛАН НАДСТРОЕК НА ОБЛОСАХ



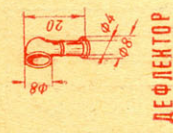
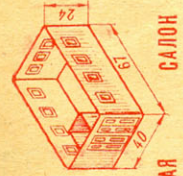
ФАЛЬШБОРТ НОРМЫ



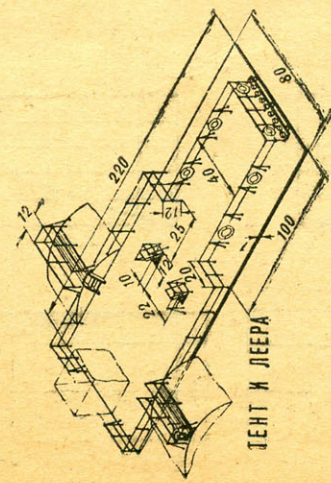
ЯКОРНАЯ КРАН-БАЛКА



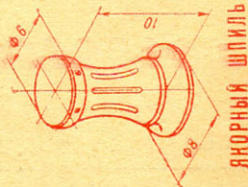
ТУРСКАЯ ЛЕБЕДКА



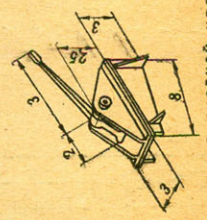
ДЕФЛЕКТОР



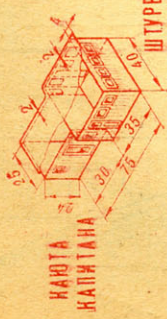
ТЕНТ И ДЕК



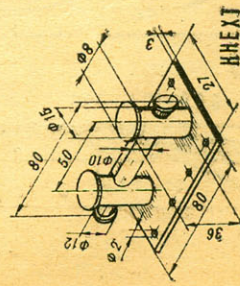
ЯКОРНЫЙ ШПИЛЬ



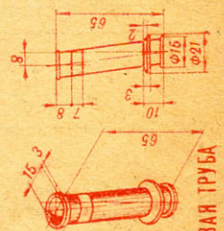
СТОПОР ЯКОРНОЙ ЦЕПИ



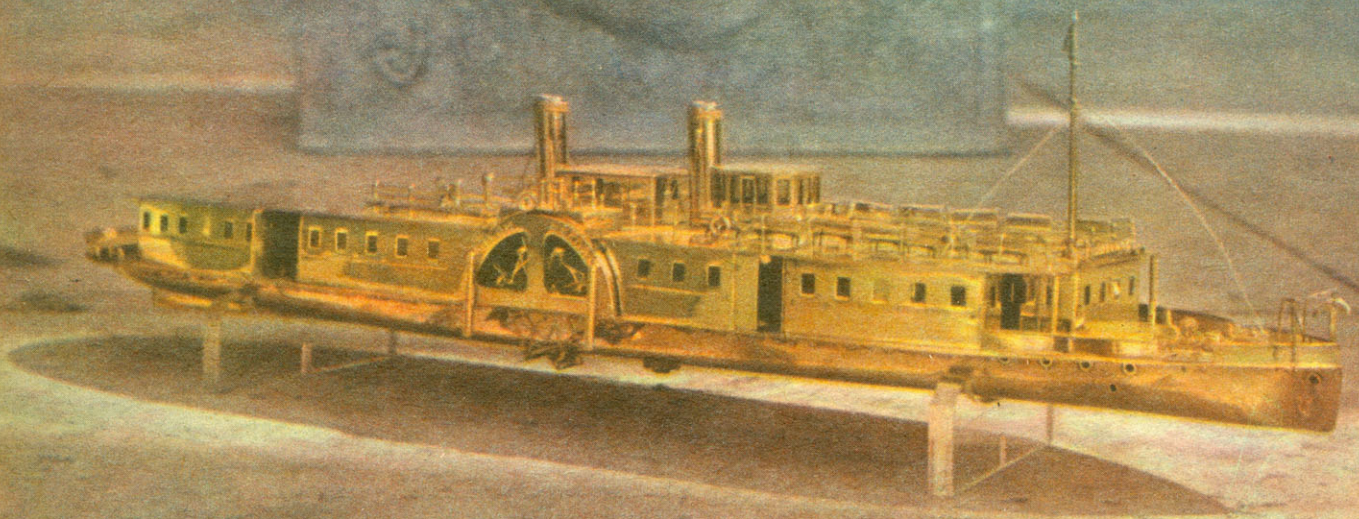
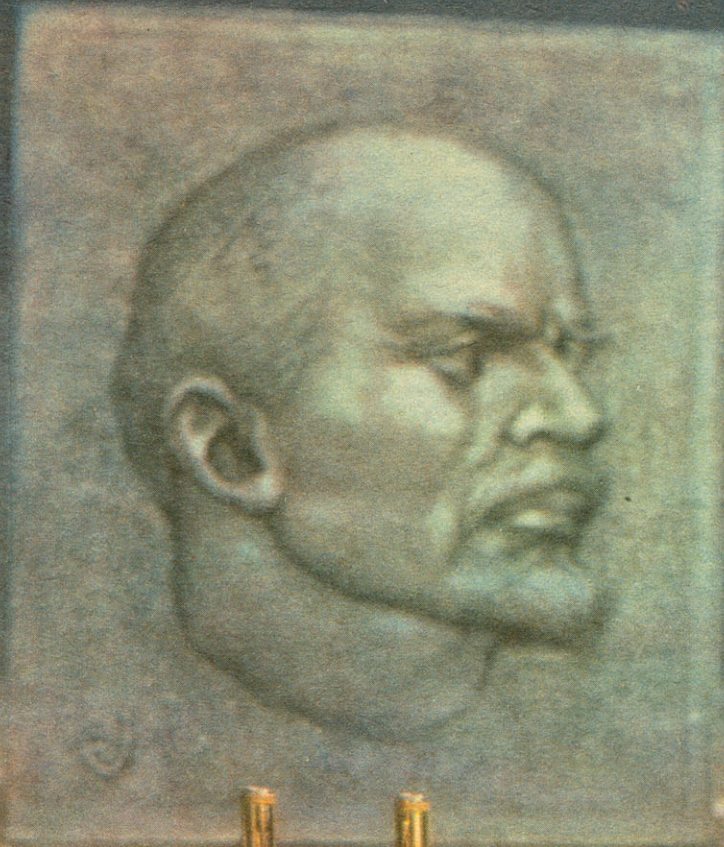
НОЖУВЫЙ ФОНАРЬ



ГРЕХТ

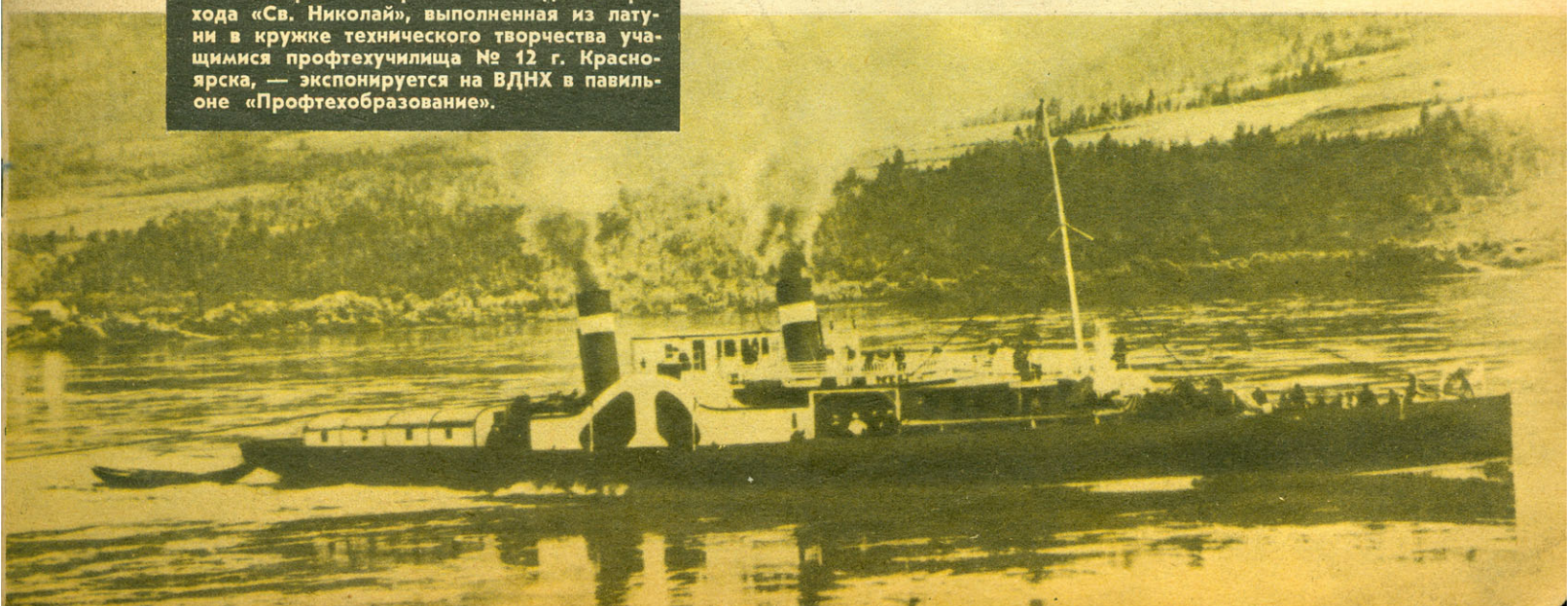


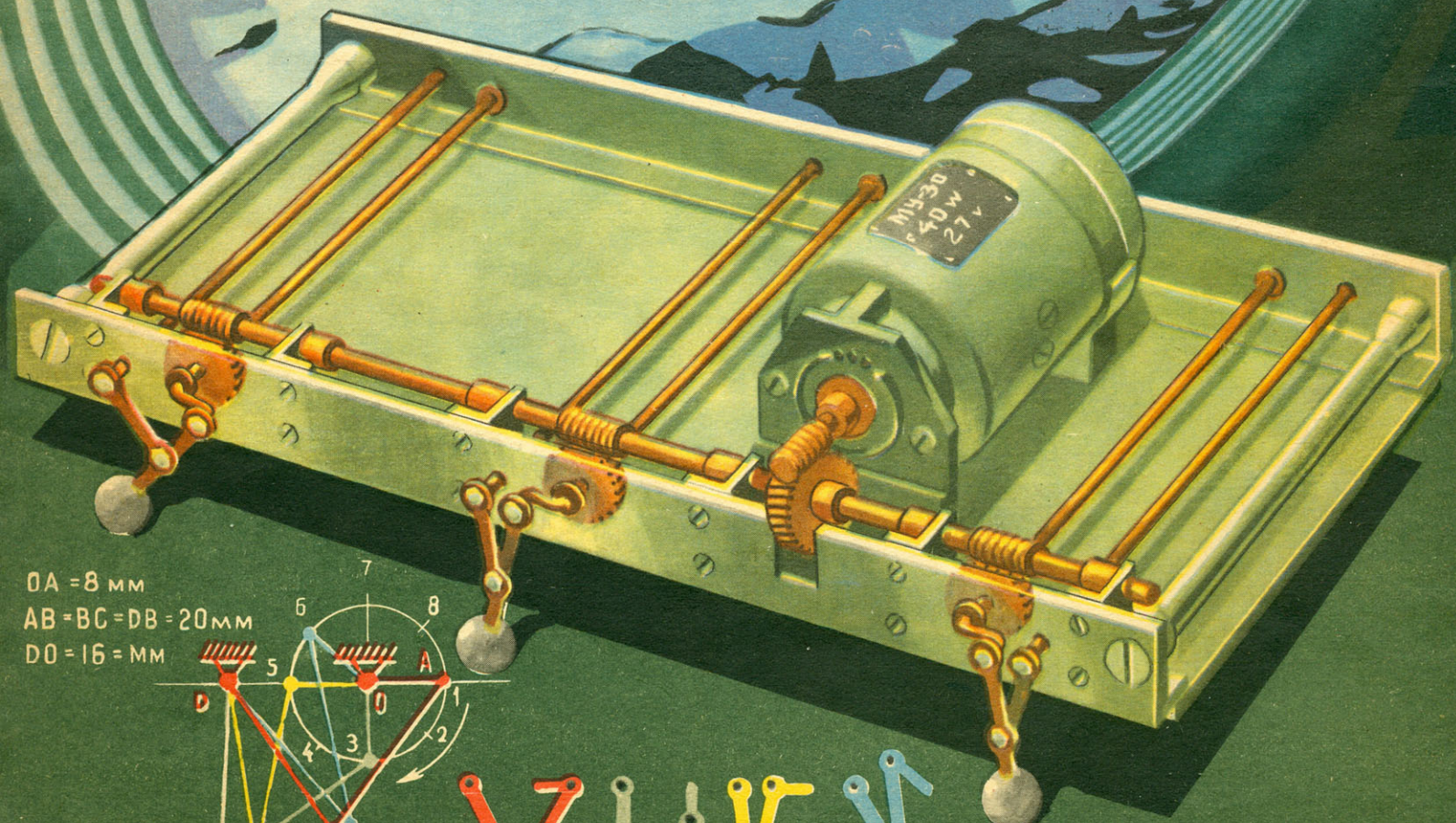
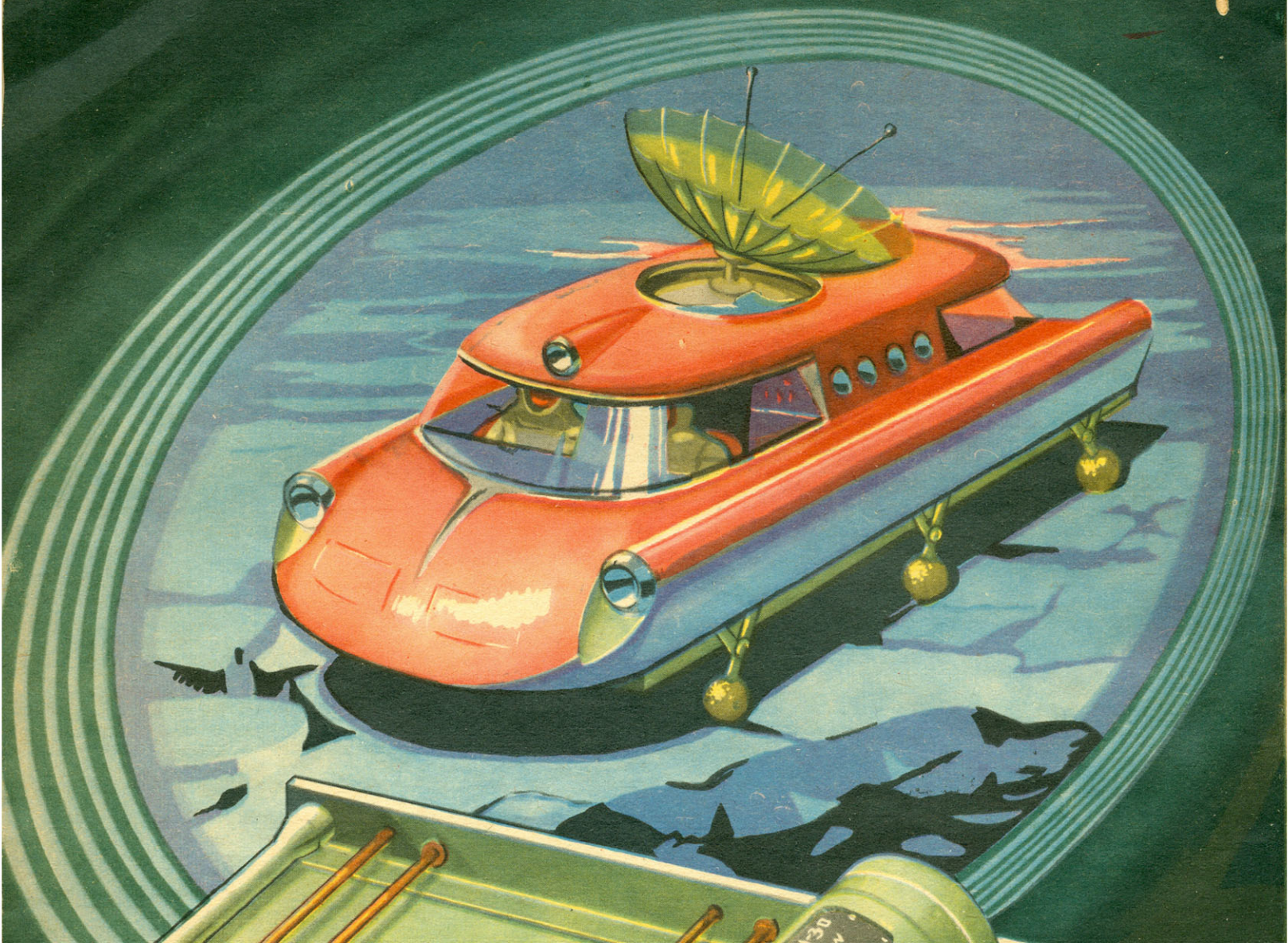
ДЫМОВАЯ ТРУБА



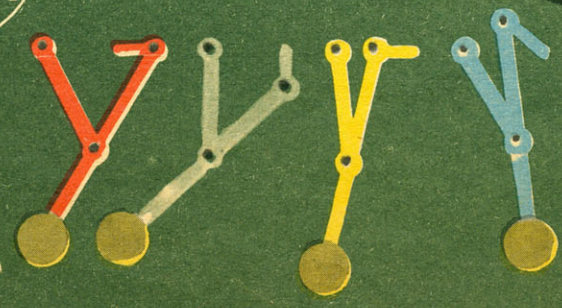
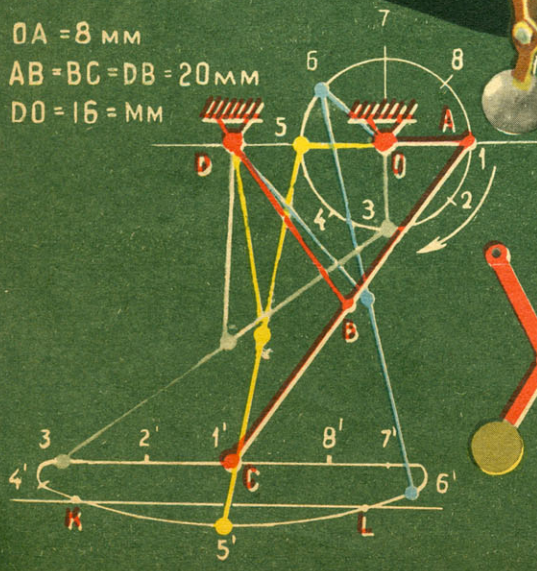
Нижний снимок сделан в 1897 году, в том году, когда на борту парохода побывал Владимир Ильич Ленин.

На верхнем фото — модель парохода «Св. Николай», выполненная из латуни в кружке технического творчества учащимися профтехучилища № 12 г. Красноярска, — экспонируется на ВДНХ в павильоне «Профтехобразование».





$OA = 8 \text{ мм}$   
 $AB = BC = DB = 20 \text{ мм}$   
 $DO = 16 \text{ мм}$



Это модель шагающей машины, сконструированной ШУ. Автор ее проекта Гундар Либерте в этом году заканчивает механический факультет Рижской сельскохозяйственной академии. Рудольф Якобсон, который ее сделал, перешел в восьмой класс. В Москву, на ВДНХ, она попала из Риги, с Центральной станции юных техников Латвийской ССР.

Гундар Либерте — студент последнего курса Рижской сельскохозяйственной академии. В июне, когда я была в Риге, он вовсе готовился к защите диплома. Гундар разработал по заданию завода РАФ микроавтобус повышенной проходимости — со всеми ведущими колесами. И в это горячее время ему пришлось искать литературу по бесколесному транспорту, не имеющую никакого отношения к диплому. Модель, которую сделали они с ребятами в лаборатории автомобилелизма и которой не придавали особого значения, вызвала вдруг повальный интерес.

О ней уже рассказывали по Рижскому телевидению, в пионерской газете, ею заинтересовались на кафедре теории машин и механизмов в академии. Гундару заказали даже статью для центрального журнала — о шагающих машинах. Только тут он и узнал, что провел с ребятами эксперимент в одной из самых неисследованных и спорных областей бездорожного транспорта.

## ЧТОБЫ СДЕЛАТЬ ПЕРВЫЙ ШАГ...



«Нужно признать, что на сегодня шагание, этот «патент природы», осуществленный ею в миллионах вариантов как способ передвижения, не достигнут в имеющихся конструкциях», — сказал недавно академик И. И. Артоболевский.

Попытки создать машину на «ногах» вместо колес делаются в разных странах. Практических результатов достигли немногие. На пути создате-

лей шагающих устройств — ШУ — стоят проблемы, требующие совершенно оригинального решения. Нужно, чтобы, не теряя энергетической выгоды, система ШУ сохраняла универсальные свойства системы шагания живого организма. Для такого механизма не страшны будут ни болото, ни таежный проселок, ни гористая тропа.

В районы бездорожья сейчас можно добраться только по воздуху. Но воздушный транспорт зависит от капризов погоды и слишком дорог для массовых перевозок. Этих недостатков был бы лишен транспорт шагающий. Однако до его создания еще далеко.

Конструкторы ШУ вынуждены решать в комплексе четыре основные задачи: приспособляемость машины к переменным условиям дороги, идеальность траектории «ног», постоянное устойчивое равновесие системы, обратная связь с дорогой. Когда удастся создать механизм, обладающий всеми этими качествами, он преодолет любую трассу, по которой пройдет человек. Заманчиво окинуть взглядом перспективы такого транспорта в труднодоступных районах. Шагающие грузовики заменят поистине «драгоценные» вертолеты, доставят и буровые вышки в таежную глушь, и геологов в тундру, и молоко на приемный пункт в распутицу.

Новое всегда волнует. Поэтому такой интерес вызвала небольшая модель Либерте и его мальчиков, когда она пошла, аккуратно перебирая миниатюрными «ножками». Казалось, что только так и должен двигаться какой-нибудь механизм-первопроходец на другой планете. И не приходила в голову мысль, что стоило большого труда заставить модель шагать.

— Модель, выставленная на ВДНХ, — второе ШУ, сделанное в нашей лаборатории. Первую мастерили полтора года, — рассказывает Гундар Либерте. — А началось все со случайной идеи...

Лаборатория автомобилелизма Центральной станции юных техников Латвийской ССР считается экспериментальной. Здесь разрабатывают новые модели, делают и опробуют, чтобы потом распространить их чертежи и описания по республике. В этом году здесь спроектировали и построили микротрассу для гоночных электрических моделей, которую может повторить любая школа и любой Дом пионеров.

Гундар Либерте — методист в этой лаборатории. Прочитав как-то в реферативном журнале о возможности применить механизм Чебышева на шагающей модели, он решил это проверить. По вузовскому курсу теории машин и механизмов он был знаком с похожим на греческую букву «лямбда» механизмом знаменитого математика П. Л. Чебышева. Однако ничего не слышал о его «стопходящей машине».

Поэтому разрабатывал чертежи сам. Начал с «ноги». Надо было выяснить, по какой траектории она движется. Это нетрудно было определить графическим способом. Соотношения частей «ног» искал тоже на бумаге, накалывая иголкой точки их вероят-

ного соединения. Надо было найти оптимальные размеры сочленений. Позже сделал опытную «ногу» из дерева — смотрел, тщательно изучал, как она «ходит». И все-таки размеры менял не меньше десяти раз. Гундар и сейчас не уверен, что нашел самое лучшее соотношение.

— Если поискать, — говорит он, — наверняка можно подобрать более экономичные соотношения, и «нога» будет ходить рациональнее.

Рассчитав «ногу», Гундар был уверен только в том, что одна она будет перемещаться. За большее по теории не ручался. Свой выбор он остановил на шести «ногах», потому что только 3 точки опоры могли удержать модель в равновесии. «Ноги» ставились на трех мостах. На опытном деревянном мосту Гундар проверил работу пары конечностей. Все было в порядке. Однако опять нельзя было предвидеть, как поведут себя три моста сразу.

Когда были готовы эскизы, Гундар подобрал группу из трех мальчиков, занимавшихся в автомобильной лаборатории ЦСЮТ.

Гундар Луктынш учился в 8-м классе, Петр Озолинь и Рудольф Якобсон — в 6-м.

Они довольно быстро разобрались в чертежах и согласились попробовать сделать такую модель. Принцип работы «ноги» был ребятам ясен: кинематика механизма Чебышева очень проста.

В то время решали вопрос о двигателе. От него зависели размеры «ног» и рамы. Нужен был сильный двигатель, поэтому остановились на МУ-30. В лаборатории его не было. Поменялись с кем-то на МУ-100.

Теперь Гундар разработал кинематическую схему и привод. Колена каждого моста были смещены на 180°. Это очень важно, потому что обеспечивает последовательную работу «ног»: три упираются в землю, три перемещаются по воздуху.

Привод должен был осуществлять работу трех мостов от одной оси. Самое легкое тут — использовать червячную передачу, поставив по червяку на каждый мост. Но где найти три одинаковые передачи подходящего размера? Долго рылись в старых деталях, пока Гундар не вспомнил, как применял на одной автомодели передачу от контрабаса.

Ребята не собирались делать модель быстроходной, коленчатый вал должен совершать 1,22 об/сек. Передаточное колесо оказалось довольно большим: надо было перевести 7000 об/мин двигателя на 60 об/мин коленчатого вала. А сначала поставили двигатель на ось без колеса, думали: «Может, так побежит, что не догоним», — смеялся Гундар.

Первую модель делали целиком из дерева — и раму и «ноги». Размеры диктовались двигателем. Модель была невелика — ребята уже понимали, что у маленькой меньше инерционные силы и она должна ходить стабильнее.

С самого начала цель у этой творческой группы была твердо определена и ограничена — проверить принцип работы механизма Чебышева. Поэтому не гнались ни за размерами, ни за скоростью. Все работы носили

характер чистого эксперимента. Отдельные узлы заменялись раз за разом, особенности работы модели определялись опытным путем. Каждый этап заставлял перебирать десятки вариантов и обязательно приносил какие-нибудь открытия.

Когда, наконец, собрали модель, поставили на пол и включили в сеть, она задрожала от работающего двигателя, но стояла как вкопанная. Начался самый трудный этап — надо было «научить» машину ходить. А она не подавала никаких надежд. Вибрировала, не двигаясь, а когда прибавляли обороты, просто переворачивалась.

Над неудачливыми экспериментаторами начали посмеиваться, предлагали заняться чем-нибудь понадежнее.

Но Гундар уже не мог отступить: надо было все-таки добиться с ребятами цели. Они составили график, в котором отмечали проверенные варианты, чтобы не повторяться.

Первой обнаруженной ошибкой было место двигателя. Его поставили сзади, и он нарушал устойчивость модели. Тогда МУ-30 переместили в середину, сместив несколько относительно центральной оси. Раму пришлось переделать.

В эти же дни группа пришла к главному для себя открытию — синхронизации мостов. «Ноги» должны были касаться земли одновременно. Долго ковырялись, пока поняли, что для этого кривошипы необходимо расположить строго в одной плоскости. Сто раз отмерив, пришли к итогу — коленчатый вал должен совершать один оборот в минуту.

Литературы у них никакой не было, поэтому до всего приходилось доходить собственными головами и руками.

Например, никто не предполагал, что сопротивление подошедшей к земле «ноги» будет так велико, что понадобятся металлические упоры; без них вал прогибался, и шестерни выходили из зацепления.

Гундару не приходилось вызывать ребят в лабораторию. Они загорелись и готовы были оставаться там сколько угодно, только бы зашагала их модель.

И она действительно пошла, не быстро и не сразу уверенно, но сделала первые шаги. А потом уже было легче. В результате по наклонной горке в 40° их детище взбиралось вполне уверенно. И хоть модель была не очень красива, ее показывали по телевизору.

Когда же пришла на шагающую машину заявка с ВДНХ, решено было сделать новую, целиком металлическую, по усовершенствованным чертежам. Выполнил ее меньше чем за полгода Рудольф Якобсон почти самостоятельно. Либертс помогал только советом.

«Каждый из моих ребят может повторить эту конструкцию совершенно сознательно — они ведь изучили, как ведет себя в ней каждый винтик», — говорит Гундар в конце нашей беседы. — Если мы сделаем третью модель, она будет ходить еще лучше».

**Т. МЕРЕНКОВА,**  
наш спец. корр.  
г. Рига

## По схеме Чебышева

Принцип работы модели шагающей машины основан на кинематике четырехзвенного механизма П. Л. Чебышева.

Ведущим звеном в механизме (см. цветную вкладку) является звено ОА, вращающееся вокруг точки О. С звеном ОА связан стержень АС, в средней части которого прикреплен стержень ДВ. Один конец последнего вращается вокруг точки Д.

Посмотрим, как работает одна «нога» модели, то есть стержень АС.

Стержень ОА равномерно вращается вокруг точки О, при этом точка С движется по траектории 1'—2'—3'—4'—5'—6'—7'—8'.

В точке К «нога» опускается к земле. В этот момент корпус модели приподнимается немножко вверх и переносится вперед до тех пор, когда точка С займет положение 1. Это

происходит точно так же, как человек делает шаг: выставляет ногу, опирается на нее и переносит тело вперед.

Но для того чтобы модель была устойчива, необходимы три точки опоры, расположенные треугольником. Поэтому у модели 6 «ног» (рис. 1). Три опираются о землю и переносят корпус модели вперед, а остальные в это время перемещаются вперед, чтобы заменить «ноги», которые встали в крайнее заднее положение. За один оборот стержня ОА — кривошипа, модель передвигается вперед на расстояние KL, которое зависит от длины «ноги».

Скорость передвижения модели зависит от скорости вращения кривошипа. Кривошины одного моста сдвинуты в противоположные стороны, то есть на 180°. Поэтому одна «нога» идет вперед, а вторая — в то же время назад. Кривошины среднего моста ставятся в противоположную сторону, чем кривошины первого и третьего моста. Такое положение мостов должно сохраняться при движении: это обеспечивает приводной вал, который синхронизирует работу мостов.

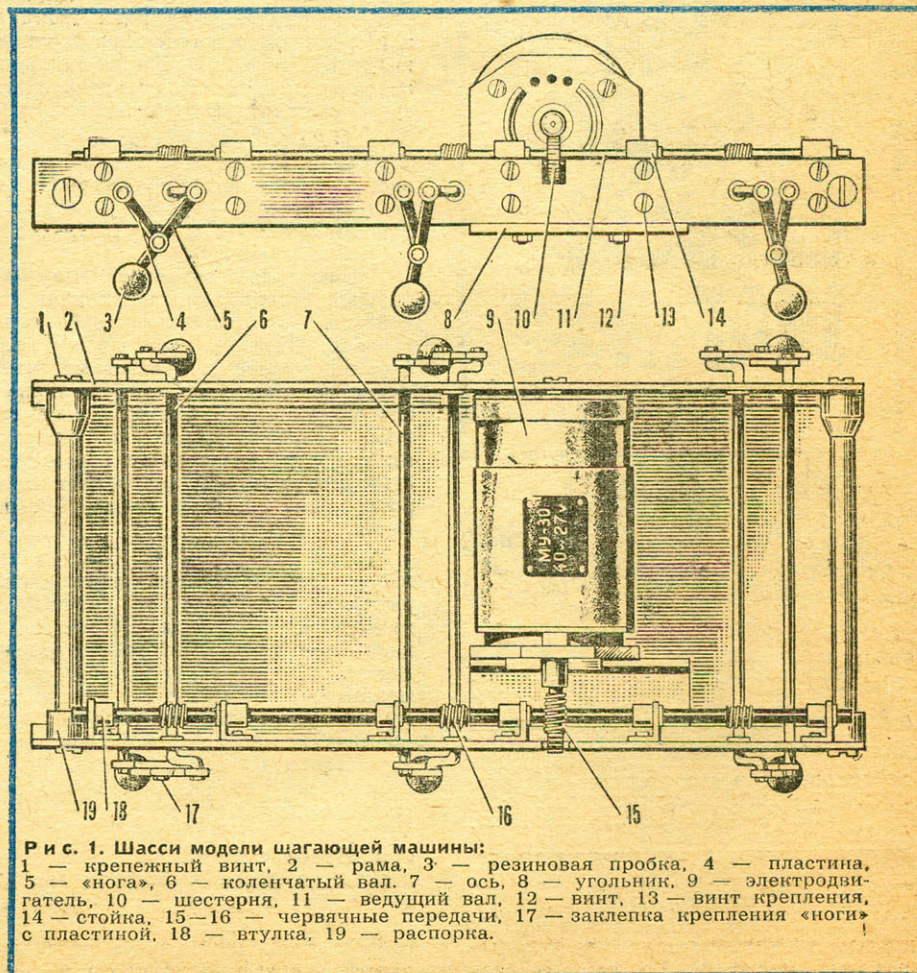


Рис. 1. Шасси модели шагающей машины:

1 — крепежный винт, 2 — рама, 3 — резиновая пробка, 4 — пластина, 5 — «нога», 6 — коленчатый вал, 7 — ось, 8 — угольник, 9 — электродвигатель, 10 — шестерня, 11 — ведущий вал, 12 — винт, 13 — винт крепления, 14 — стойка, 15—16 — червячные передачи, 17 — заклепка крепления «ноги» с пластиной, 18 — втулка, 19 — распорка.



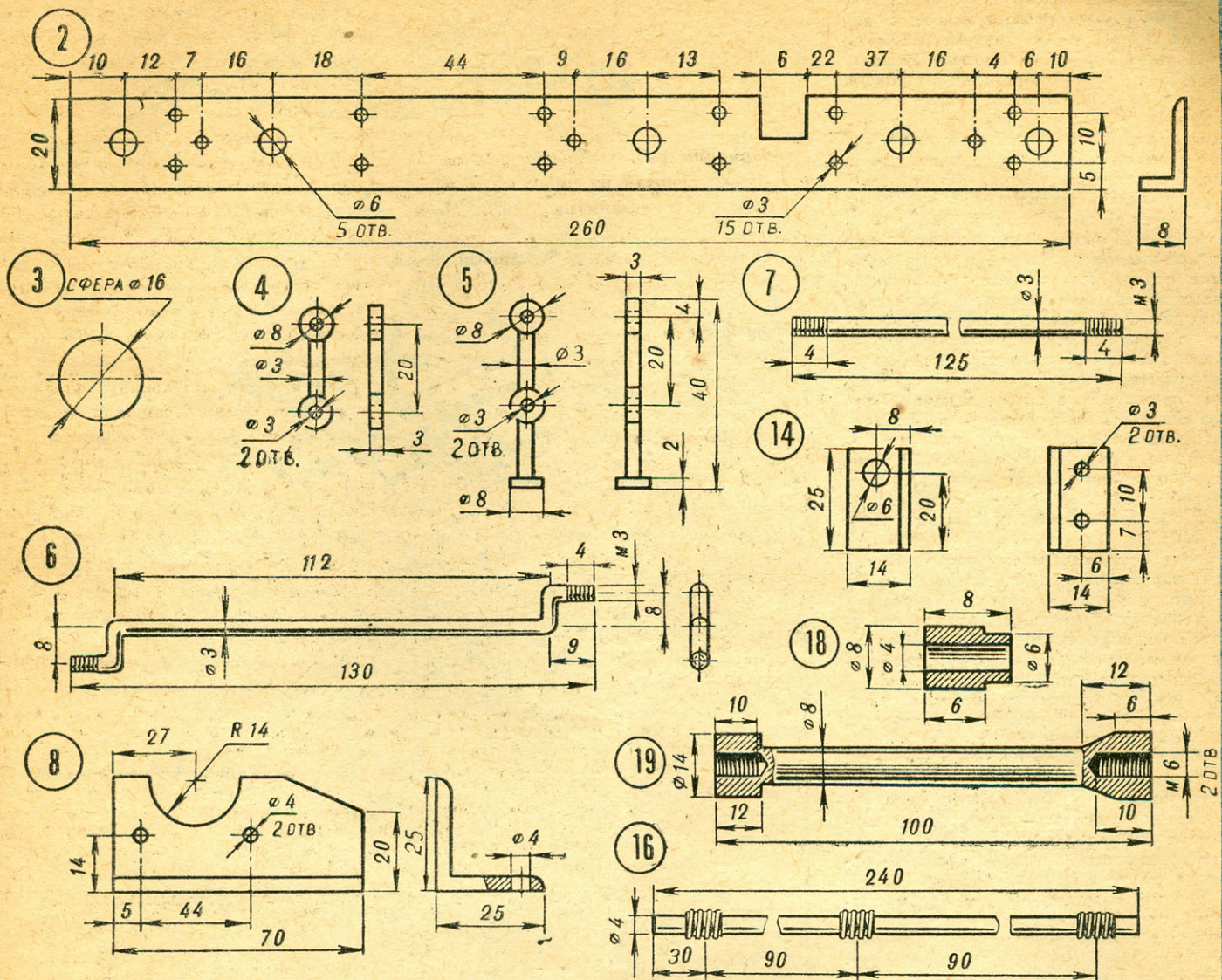


Рис. 2. Детали шасси.



Все детали модели собраны на раме 2, изготовленной из дюралюминиевого угольника размером  $25 \times 25 \times 2,5$  мм (рис. 2). Для фиксации обеих боковых частей рамы их скрепляют между собой алюминиевыми распорками 19.

В раме установлены 3 моста, которые состоят из коленчатого вала 6, оси 7, «ноги» 5 и пластины 4. Коленчатый вал согнут из металлического прутка  $\varnothing 3$  мм и вращается в отверстиях боковых частей рамы. По концам коленчатого вала делается резьба М3 мм, чтобы можно было с помощью гайки закрепить «ногу». До того как сгибать коленчатый вал, на него надевается червячное колесо. Принаи-

вают его после того, как модель собрана и отрегулировано зацепление.

Ось 7 изготавливается из стержня  $\varnothing 3$  мм, а по концам нарезают резьбу М3 мм. Пластина 4 должна свободно вращаться на конце оси. С «ногой» пластина соединяется заклепкой так, чтобы «нога» могла свободно поворачиваться. «Нога» вытачивается из дюралюминия. На конце ее приклеивается пористая резина  $\varnothing 10$  мм, которая улучшает сцепление с дорогой. Все мосты приводятся в действие от одной оси с тремя червяками.

Вал получает привод от электродвигателя МУ-30 (30 вт, 27 в) через червячную передачу 15.

Ось вращается в бронзовых втулках 18, которые впрессованы в стойки 14. Стойки изготовлены из угольников и двумя винтами 13 крепятся к раме.

На валу перед окончательным монтажом принаивается шестерня 10.

Передаточное отношение подобрано такое, чтобы оно обеспечивало скорость вращения коленчатого вала  $60 \div 100$  об/мин.

Электродвигатель крепится к раме с помощью угольника 8, изготовленного из уголка  $25 \times 25 \times 3$ , и болтами М4 12.

В качестве червячной передачи использованы передачи из немецких железнодорожных игрушек (можно использовать также механизм для натяжения струн от струнных инструментов, у которых червячная передача имеет отношение с 1:16 до 1:20).

Ось, на которой смонтированы три червяка, изготавливают из стали 3.

Г. ЛИБЕРТС  
г. Рига

**В** статье рассказывается о рангоуте и проводке стоячего такелажа военного корабля начала XIX столетия. Позднее, с пятидесятих годов XIX века, рангоут и такелаж существенно не изменились. Изменились обводы корпуса судна, они стали более плавными и более обтекаемыми.

Уменьшилась высота надводного борта, увеличилась парусность, и если в начале XIX столетия грот-мачта имела четыре прямых паруса, то в конце и начале нового века парусность достигла своих наибольших размеров. Грот-мачта у такого судна имела семь прямых парусов, а общая площадь всех парусов достигала трех с половиной тысяч квадратных метров.

Если скорость в начале века в 10 узлов считалась наилучшей, то в шестидесятые-семидесятые годы скорость в 15 узлов уже удивить никого не могла, а отдельные суда — такие, как «Джеймс Бейнс», «Молния» и «Летающее облако», — достигали скорости 20–21 узла.

Моделисту, желающему построить модель парусного корабля, нужно знать не только, как сделать корпус модели, но и необходимо иметь достаточно сведений по креплению рангоута и проводке такелажа, знать термины, употребляемые в морской лексике.

К рангоуту относятся мачты, стеньги, реи, гафели, бушприт, марсы, салинги, эдельгофты, выстрелы и т. д.

Такелаж — общее название всех снастей на судне; он делится на стоячий и бегучий.

Стоячий такелаж — все тросы и снасти, служащие для укрепления частей рангоута: ванты, штаги, фордуны и бакштаги.

Бегучий такелаж — фалы, брасы, гордени, тали и топенанты — служит для подъема и изменения направления рангоутных деревьев и управления парусами:

## РАНГОУТ И СТОЯЧИЙ ТАКЕЛАЖ

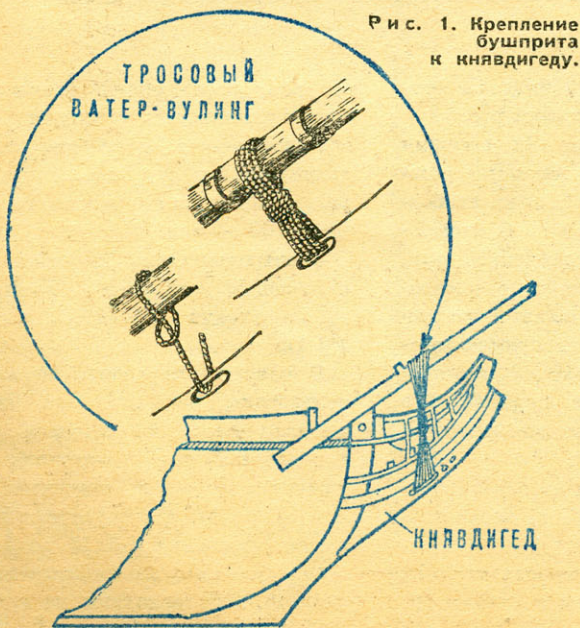
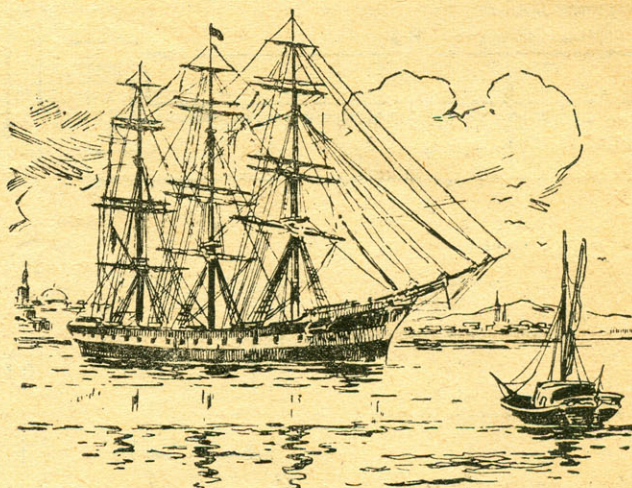


Рис. 1. Крепление бушприта к княвдигеду.

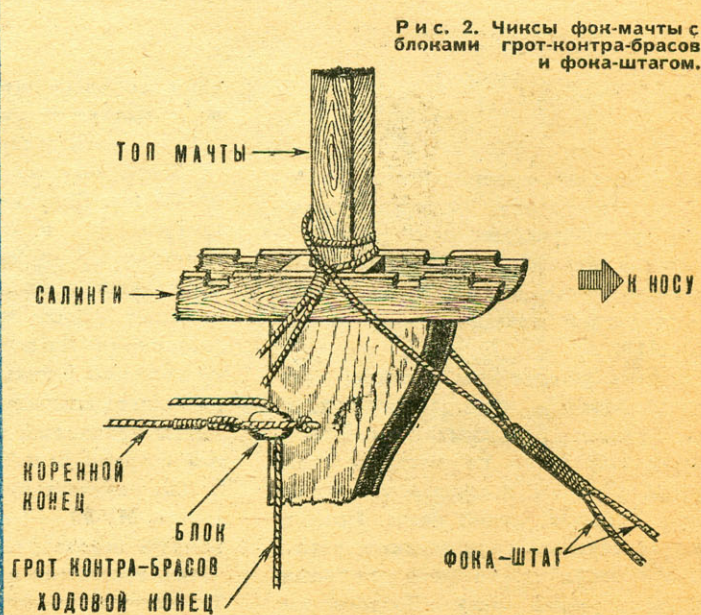


Рис. 2. Чиксы фок-мачты с блоками грот-контра-брасов и фона-штагом.

Вооружение судна рангоутом и такелажем — это последний этап в работе с моделью. Готовый корпус с врезанными русленями (если они есть на прототипе) устанавливается на подставку или кильблоки. При вооружении парусного судна рангоутом и такелажем необходимо соблюдать следующую последовательность операций.

1. На модели устанавливается бушприт, который соединяется эзельгофтом с утлегарем, подэзельгофтом при помощи бугеля или усов крепится мартингик и горизонтально под бушпритом блиндагафель, служащий для разноса стоячего такелажа утлегаря и бомутлегаря.

На более поздних парусных судах типа «барка» блиндагафели не ставились.

На бушприте крепятся бисы со шкивами для проводки фор- и лось-стень-штагов.

Бушприт крепится к княвдигеду тросовым цепным ватер-вулином или металлической скобой (рис. 1).

2. Ватер-штаги проводятся через обух, ввинченный в княвдигед, или через отверстие в передней кромке его, поднимаются к бушприту, где тянутся тросовым или винтовым талрепом.

Ватер-бакштаги по одному с левого и правого борта закладываются гаками за обухи, ввинченные под крамболами, и тянутся талрепами у бушприта.

3. К колоннам мачт крепятся чиксы. На чиксах фок-мачты крепятся по одному блоку с левого и правого борта, для проводки грот-контра-брасов (рис. 2).

4. На чиксах грот-мачты крепятся по два блока с каждого борта для проводки фока и фор-марса-брасов и по одному тоже с двух сторон для проводки бегин-брасов (рис. 3).

5. К бизань-мачте на  $\frac{2}{3}$  ее высоты от палубы крепятся два блока, обращенных к носу, для проводки грот-марса-брасов.

6. Устанавливаются колонны мачт.

7. На чиксы накладываются лонго-салинги.

8. Накладываются ванты, которые делаются парными. Каждый конец, назначенный за пару вант, складывается пополам петлей, и у сгиба, наложив бензель, делается огон.

На топы мачт надевается сначала огон первой пары с правого борта, затем первой пары с левого борта, и т. д. Если на прототипе количество вант нечетное, то последняя ванта делается разбивной. Разбивные ванты накладываются последними; сначала правая, затем левая.

Тянутся ванты тросовыми талрепами, основанными между юферсами, вязанными в нижние концы вант, и юферсами, укрепленными на русленях при помощи вант-путенсов, которые проходят в отверстия на русленях и крепятся к борту путенс-болтами. Если на прототипе нет русленей, то ванты тянутся винтовыми или тросовыми талрепами, укрепленными на палубе у фальшборта.

Основан талрепы между юферсами (рис. 4), крепят к вантам по верхним юферсам ворст из стальной проволоки, удерживающий юферсы в одной плоскости (рис. 6).

9. На фок и грот-мачту накладываются двойные штаги, на бизань-мачте — штаг одинарный. Надеваются штаги на топы мачт так, чтобы они охватывали огонами лонго-салинги.

Фока-штаг и фока-лось-штаг тянутся тросовыми талрепами на бушприте, фока-штаг иногда тянется на баке. Грота-штаг и грота-лось-штаг крепятся за рым, ввинченный в палубу по сторонам и немного впереди фок-мачты. Так как бизань-штаг одинарный, то у грот-мачты он раздваивается на лапки и крепится за рым по бокам грот-мачты.

10. На лонго-салинги накладываются марсы с нижним рядом юферсов, от которых отходят путенс-ванты, концы которых пришиваются к верхнему бугелю мачты.

11. Стеньги крепятся к мачтам при помощи эзельгофта, имеющего два от-

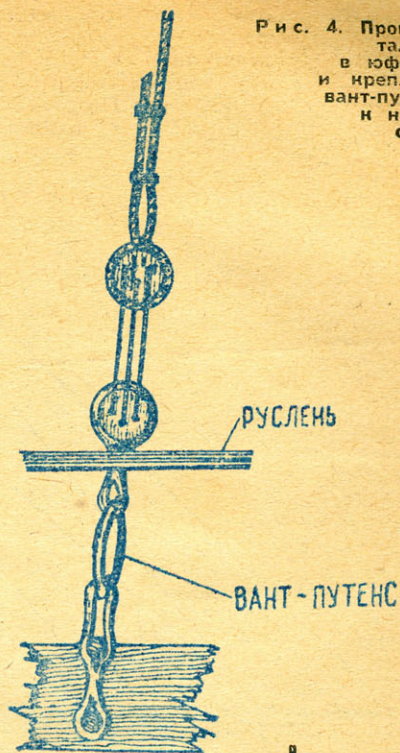


Рис. 4. Проводка талрепа в юферсах и крепление вант-путенсов к набору судна.

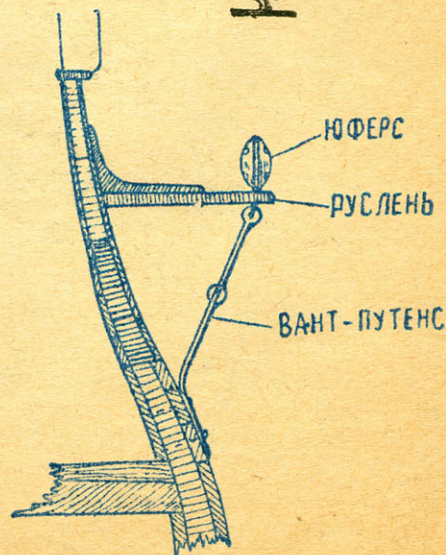
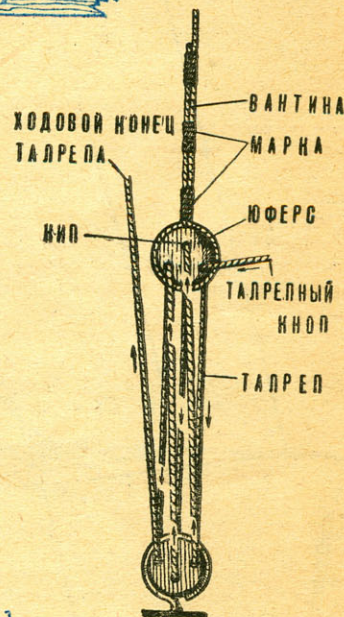
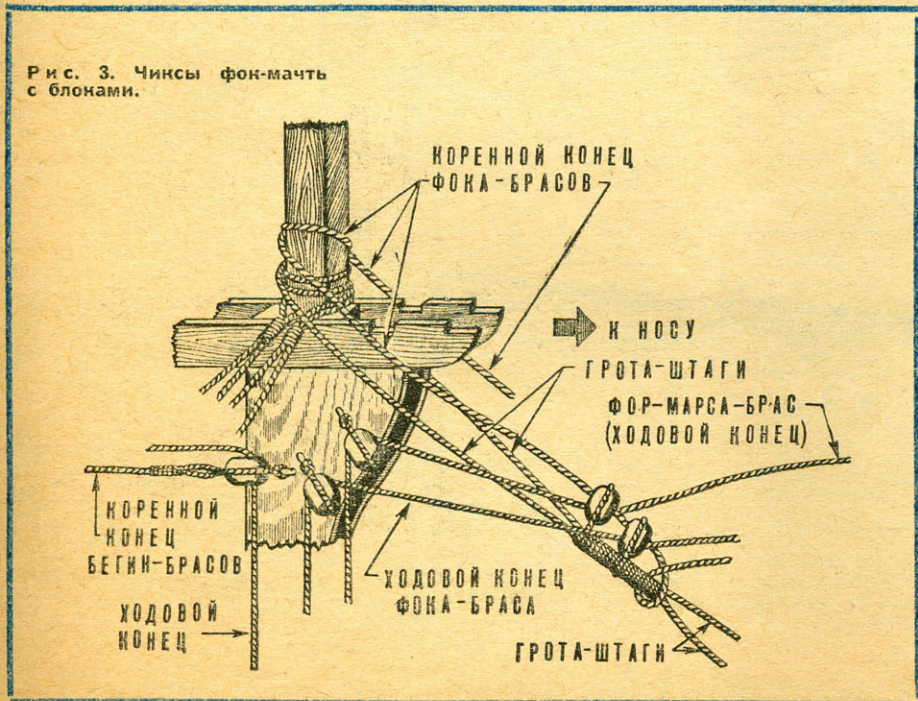
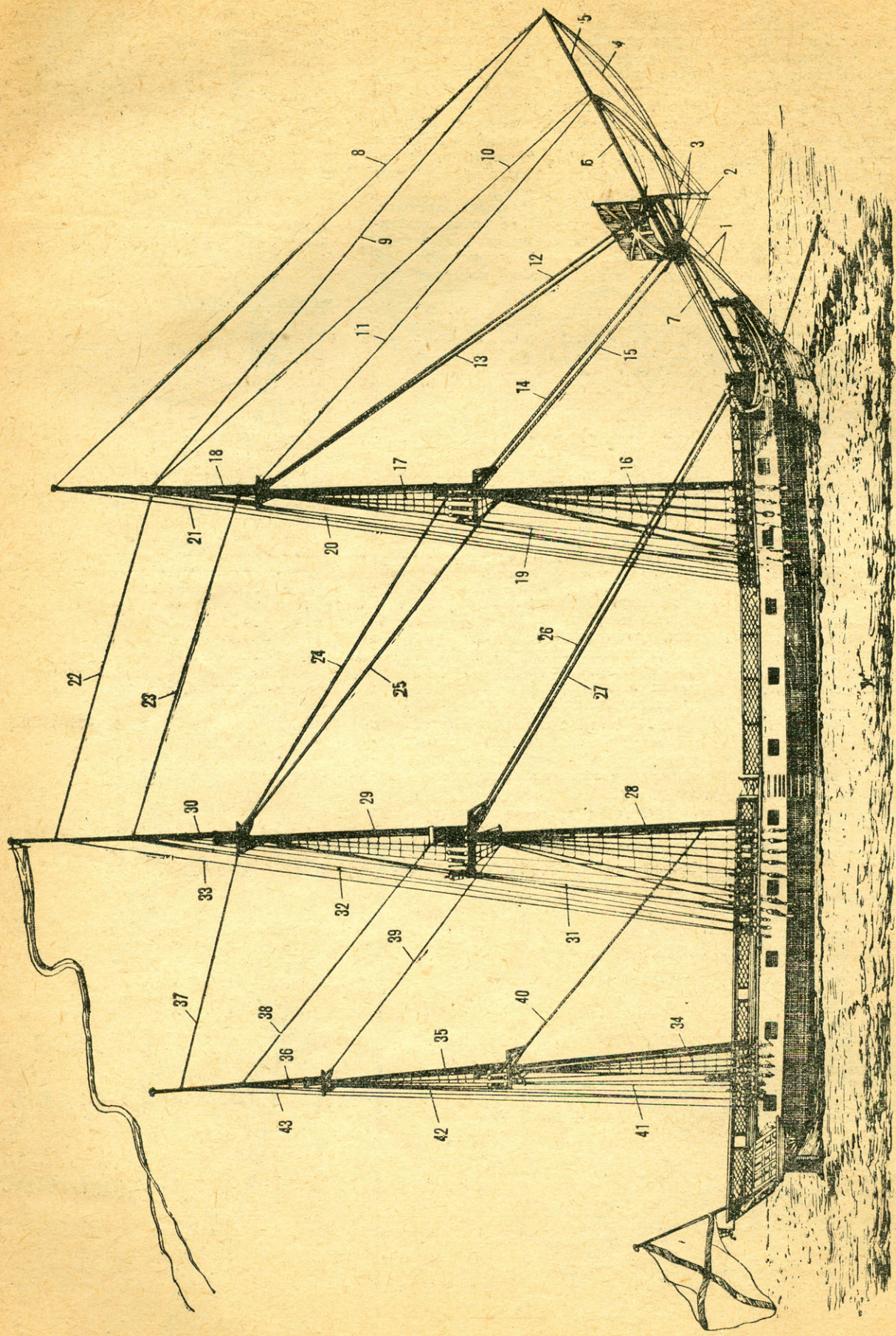


Рис. 3. Чиксы фок-мачты с блоками.





Р и с. 5. Стоячий такелаж корвета:  
 1 — ватер-штаги, 2 — марлин-гиг, 3 — марлин-штаг, 4 — нижний бакштаг, 5 —  
 бом-утлегарь, 6 — утлегарь, 7 — бушприт, 8 — фор-бом-брам-стенить-штаг, 9 —  
 бом-кливер-леер, 10 — фор-брам-стенить-штаг, 11 — кливер-леер, 12 — фор-лось-  
 стенить-штаг, 13 — фор-стенить-штаг, 14 — фок-лось-штаг, 15 — фок-штаг, 16 —  
 фок-ванты, 17 — фор-стенить-ванты, 18 — фор-брам-стенить-ванты, 19 — фор-  
 стенить-фордуну, 20 — фор-брам-стенить-фордуну, 21 — фор-бом-брам-стенить-фор-  
 дуну, 22 — грот-бом-брам-стенить-штаг, 23 — грот-брам-стенить-штаг, 24 — грот-  
 стенить-штаг, 25 — грот-лось-стенить-штаг, 26 — грот-лось-штаг, 27 — грот-штаг,  
 28 — грот-ванты, 29 — грот-стенить-ванты, 30 — грот-брам-стенить-ванты, 31 — грот-  
 стенить-фордуну, 32 — грот-брам-стенить-фордуну, 33 — грот-бом-брам-стенить-фор-  
 дуну, 34 — бизань-ванты, 35 — крьюйс-стенить-ванты, 36 — крьюйс-брам-стенить-ван-  
 ты, 37 — крьюйс-бом-брам-стенить-штаг, 38 — крьюйс-брам-стенить-штаг, 39 — крьюйс-  
 стенить-фордуну, 40 — бизань-штаг, 41 — крьюйс-стенить-фордуну, 42 — крьюйс-брам-  
 стенить-фордуну, 43 — крьюйс-бом-брам-стенить-фордуну.

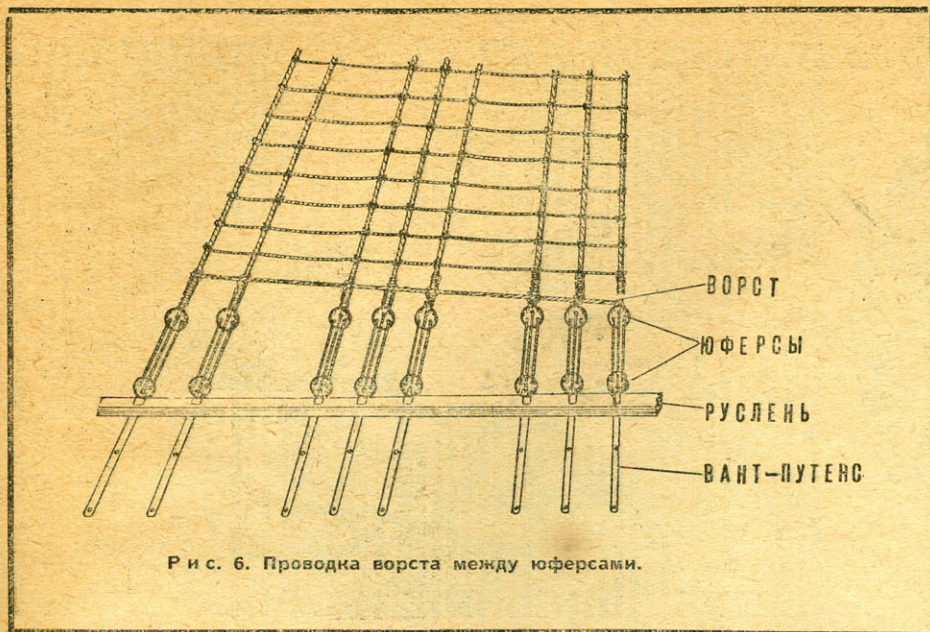


Рис. 6. Проводка ворста между юферсами.

верстия: одно квадратное, надевающееся на топ мачты, и круглое, в которое выстреливается стеньга или бом-брам-стенга при соединении стеньги с брам-стенгой.

12. Тянутся стень- и брам-штаги:

а) фор-лось-стенга-штаг служит лее-ром фор-стенги-стакселя, крепится на топе фор-стенги, проводится в шкив с левой стороны бушприта, а фор-стенга-штаг — с правой стороны и тянутся на баке. Фор-брам-стенга-штаг крепится у середины фор-брам-стенги, проходит в шкив у нока утлегаря и тянется на баке;

б) грот-лось-стенга-штаг крепится на топе грот-стенги, проводится через блоки на фор-марсе и гинцами тянется на палубе. Грот-стенга-штаг крепится на топе грот-стенги, проводится в блок на топе фок-мачты и гинцами тянется на палубе. Грот-брам-стенга-штаг крепится за середину грот-стенги, проходит через блок на топе фор-стенги, и тянется на палубе;

в) крьюйс-стенга-штаг крепится на топе крьюйс-стенги, проходит через блок на грот-марсе и тянется там же.

Крьюйс-брам-стенга-штаг крепится у середины крьюйс-брам-стенги, проводится

в блок на топе грот-мачты и тянется на палубе.

Бом-брам-такелаж проводится аналогично брам-такелажу.

13. Тянутся стень-ванты талрепами, основанными между юферсами, вязанными в стень-ванты, и юферсами, скрепленными с марсами пугенс-вантами.

14. Стень-фордуны крепятся за топы своих стеньг, тянутся на русленях после вант, талрепами, основанными между юферсами.

15. Тянутся брам-ванты через кипы на ноках красниц салинга, подтягиваются к стеньге и под чиксами через швиц-сарвень-строп тянутся талрепами на марсе.

16. Тянется стоячий такелаж, утлегаря и бом-утлегаря (рис. 5). Мартин-штаг проводится в отверстие мартин-гика, на коренном конце мартин-штага вяжется кноп, который удерживает мартин-штаг в мартин-гике, далее тянется через шкив на ноке утлегаря, тянется обратно через шкив на мартин-гике, проходит в шкив на бушприте и тянется на баке. Если мартин-гиков два, то левый проводится, как и правый.

Второй мартин-штаг, или нижний бакштаг, крепится серединой конца за нок бом-утлегаря, проходит через шкивы на мартин-гике и шкивы на бушприте и тянется на баке.

17. Тянутся утлегарь-бакштаги, два с левого и два с правого борта, серединой конца вяжутся за нок утлегаря, проводятся в коуши на  $\frac{1}{3}$  от ноков блинда-гафеля и тянутся на баке.

18. Тянутся бом-утлегарь-бакштаги, также по два с каждого борта, вяжутся серединой конца за нок бом-утлегаря, проводятся в коуши на ноке блинда-гафеля и тянутся на баке.

М. МИХАЙЛОВ

## КРАТКИЙ СЛОВАРЬ НЕКОТОРЫХ МОРСКИХ ТЕРМИНОВ

**БАКШТАГИ** — снасти стоячего такелажу, как и фордуны, служащие для удерживания стеньг, брам-стенг, бушприта, утлегаря, бом-утлегаря и т. д.

**БИСЫ** — наделки с двух сторон бушприта, через которые проводятся стеньга-штаги.

**БЛИНДА-ГАФЕЛЬ** — горизонтальное рангоутное дерево по обеим сторонам нока бушприта, служит для разноса стоячего такелажу утлегаря и бом-утлегаря.

**БРАСЫ** — снасти бегучего такелажу, служащие для поворачивания реев в горизонтальной плоскости.

**БУГЕЛЬ** — металлическое кольцо, охватывающее мачту или рей, служащее для укрепления их составных частей.

**БУШПРИТ** — горизонтальный или наклонный круглый брус, выдающийся впереди форштевня судна. С продолжением утлегарем и бом-утлегарем служит для выноса штагов и крепления косых парусов.

**ВАНТЫ** — снасти стоячего такелажу, удерживающие мачты и их продолжения с бонов.

**ВОРСТ** — металлический прут, вязанный в вантах поверх юферсов и удерживающий их в одной плоскости.

**ГАФЕЛЬ** — наклонное рангоутное дерево у верхней части мачты, к которому шнуруется верхняя кромка косого паруса.

**ГИК** — рангоутное дерево, одним концом прикрепленное к нижней части мачты и служащее для растягивания нижней кромки косого паруса.

**ГИНЦЫ** — небольшие тали, заложенные постоянно в одном месте судна, служат для тяги определенной снасти.

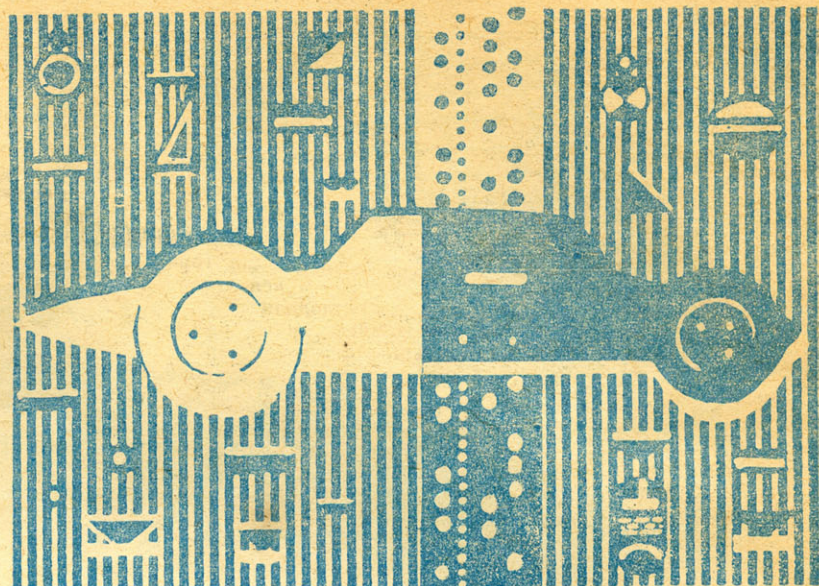
**ГОРДЕНИ** — снасть бегучего такелажу, пропущенная через неподвижный блок и служащая для подтягивания нижней части прямых парусов.

**ДРАЙРЕП** — снасть бегучего такелажу, служащая для подъема и спуска марса-рея.

**КНОП** — плетеный узел на конце растительного троса для удерживания или закрепления его коренного конца.

**КОНЕЦ** — отрезок, кусок троса или каната.

**КОРЕННОЙ КОНЕЦ** — конец всякой снасти, закрепленный наглухо; противоположный его конец называется ходовым.



## ВЕТЕР БРОСАЕТ ВЫЗОВ

Мы возвращались домой с занятий. Промозглый осенний ветер кружил, взметая до крыш и швыряя под ноги последние сухие листья. На секунду ветер отпуская нас из своих объятий — и тогда мы с Генкой, словно падая в пустоту, делали несколько быстрых шагов, чтобы удержаться на ногах. А через мгновение очередной порыв ветра останавливал нас, забивал глаза, рот, ноздри холодным воздухом, с силой давил на плечи, на грудь.

— Как будто палкой колотит, — пожаловался Генка.

— Иди боком!

— Какая разница, ветер-то слабее не станет!

— Все-таки попробуй.

— И правда, меньше чувствуется...

Скоро мы были дома. Несколько глотков горячего чая быстро заставили меня забыть невзгоды осенней погоды. Меня, но не Генку. У него уже был готов вопрос:

— Почему все же боком легче?

— Давай разберемся.

Попробуй пробежаться по улице с куском фанеры в руках. Чувствуешь, как это тяжело: фанера сразу становится словно живая. Несешь ее широкой стороной против ветра — и она изо всех сил сопротивляется тебе, замедляет бег;

направил по движению узкой стороной — она совсем не мешает бежать, но, чуть повернувшись в сторону, сама становится против ветра.

Почему? Да потому, что воздух, тот самый «пустой», неплотный воздух, который все время вокруг нас и который дает нам жизнь, обладает некоторой плотностью. Действуя на лист фанеры, на любое движущееся тело, поток воздуха вызывает особую силу — силу сопротивления.

И как ни «прозрачен» этот воздух, с силой этой приходится считаться, приходится ее изучать и приходится к ней приспосабливаться.

Особенно часто сталкиваются с этой силой конструкторы самолетов и, конечно, авиамоделлисты. Ведь понятно, что чем с большей силой встречный поток будет сопротивляться движению самолета или модели, тем меньше будет их скорость. А это значит, надо ставить более мощный мотор или... искать какие-то другие пути. Какие?

Тебе, наверное, не раз приходилось видеть на картинках старые самолеты, самые старые — те, на которых поднимались в воздух легендарные летчики Блерио, Нестеров, Можайский. Помнишь от-

ромные крылья в два, а то и в три этажа, множество всяких распорок, здоровенный мотор и где-то за ним или под ним крохотное сиденье для летчика? Летали эти «воздушные этажерки», конечно, с небольшой скоростью. Но и при ней встречный поток воздуха безжалостно рвал крылья (для этого и понадобилось множество распорок), обжигал лицо пилота. Эти машины были настолько неуклюжи в воздухе, что даже обычный чих неминуемо срывал их в штопор, а тогда это было верной гибелью. Именно тогда кто-то из летчиков придумал тереть переносицу, чтобы не чихать... последний раз в жизни.

Потом непрерывно скорости увеличивались, и скоро конструкторы поняли, что на самолетах типа этажерки «далеко не

уедешь». Поставь на него мощный двигатель — отвалятся крылья. Уменьши мощность — скорость упадет до прежних величин.

Казалось бы, тупик? Но человеческая мысль не признает тупиков. И в авиации его скоро не стало. Не стало потому, что группа наших советских ученых во главе с гениальным инженером и исследователем Н. Е. Жуковским к этому времени уже разработала основы новой науки — аэродинамики, науки о движении тел в воздушном потоке.

Задача этой науки такова — определить, какова лучшая форма тела для наиболее быстрого движения в воздухе при наименьших затратах энергии двигателя.

Сейчас-то любой скажет — надо, чтобы тело было обтекаемым, и даже нарисует, каким оно должно быть.

Поначалу это было совсем не так просто. Вот почему исследователи начали с изучения силы воздушного сопротивления на тела разной формы.

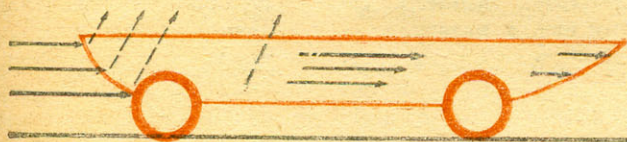
Делали это очень просто: помещали тело в трубу, пускали через нее поток воздуха от вентилятора и взвешивали, на сколько станет легче предмет, если его будет поддерживать мощная воздушная струя. В идеале его вес



должен был бы упасть до нуля, то есть тело должно было бы совсем перестать оказывать сопротивление ветру. Но идеальные вещи в природе не существуют, а из тех, что существуют, самой лучшей оказалась форма капли.

Обрати внимание, как спокойно струйки собираются за каплей: ни завихрений, ни пересечений. Это тоже очень важно — ведь завихрения за моделью увеличивают разность давлений спереди и сзади и, таким образом, тоже препятствуют ее движению вперед.

Есть и еще одна сила, с которой тебе тоже придется встретиться во время работы над скоростными моделями. На нашем рисунке капля как бы разрезана надвое вдоль, и мы видим только те струи воздуха, которые попадают на самую широкую ее часть. Но ведь капля объемная, а стало быть, одинаковое количество этих струек с равной силой давит на все ее части. И каждая старается сдвинуть ее со своего пути. Теперь представь себе, что ты сделал модель вот такой формы.



Что получится с нею на корде? Красные струйки побегут вдоль ее тела, а синие образуют силу, отрывающую ее колеса от дорожки. В лучшем случае на большой скорости ведущие колеса станут проскальзывать, в худшем — модель просто взлетит (как и бывало не раз на соревнованиях у неопытных спортсменов).

А ведь нам уже пора брать за скоростную модель (ты найдешь ее описание в следующем номере). Правда, это будет еще не гоночная, а аэромобиль, но многое из того, что я расскажу сейчас тебе и Генке о гоночных, прямо относится и к моделям с воздушным винтом.

Сегодня мы беседуем о гоночных.

Как и среди больших гоночных машин, наши «капли» и «стрелы» (так условно называли различные схемы их компоновки) различаются прежде всего

в зависимости от того, какой кубатуры стоит на них двигатель. Их у нас четыре: 1,5; 2,5; 5 и 10 см<sup>3</sup>.

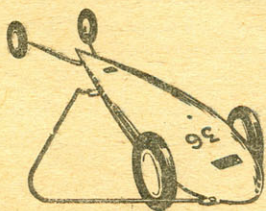
Кузов гоночной состоит из двух половинок (на нижней крепят все узлы и агрегаты). Никаких рулевых трапеций, сидений и тому подобных «излишеств» на них, конечно, не делают: двигатель, редуктор, ведущая и ведомая оси, бачок для горючего — вот и вся «начинка» такой модели.

Стремясь как можно больше увеличить сцепление колес модели с покрытием на больших скоростях, спортсмены нередко стараются увеличить вес модели. Вот почему в правилах пришлось установить предельный вес для каждой кубатуры: соответственно — 1,0; 1,5; 2 и 4 кг.

Обязательно остановочное приспособление. Стандартная длина кордовой планки. На этом, пожалуй, заканчиваются требования к гоночной, которые сразу ставят ее конструктора в жесткие рамки. Все остальное — на его усмотрение. И прежде всего — форма кузова.

Вспомни-ка, что мы го-

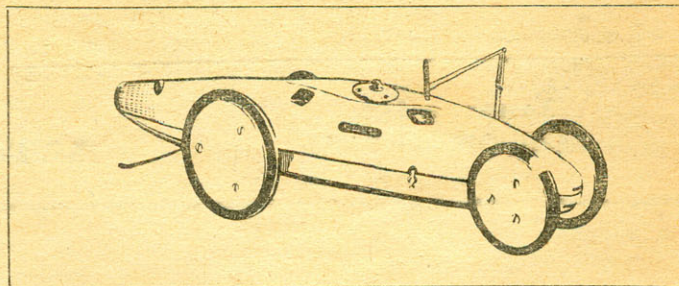
ворили об основных силах, действующих на модель в движении. Наилучшим аэродинамическим качеством, утверждает наука, обладает капля. Вот и будем делать модели в форме капли, решили незначительно многие автолюбители. Вот такие.



Преимущества? Их уйма. Меньшая мощность двигателя расходуется на преодоление лобового сопротивления: ведь его сила по сравнению с плоским кузовом автобуса того же сечения уменьшится в 25 раз!

Еще плюс. Ведущими можно делать как передние, так и задние колеса — экспериментировать, что лучше.

И еще. Удачно располагается центр тяжести: он совсем рядом с ведущими колесами. При движении по неровному корту это качество очень существенно. Там, где модель другой схемы подпрыгнет и перевернется, «капля» только чуть дернется и продолжит свой бег.



Одно время «капли» строил чуть не каждый второй автолюбитель. И сейчас еще на областных соревнованиях нет-нет да и появится на корте спортсмен с этой неказистой, несмотря на всю ее аэродинамическую красоту, моделью, покажет... средний результат и потом целые дни просиживает около рабочих столов мастеров, поглядывая на их модели совсем иной компоновки.

«Капля» не выдержала испытания практикой.

Почему? Уж очень неудобна она для монтажа агрегатов. Да и еще одно немаловажное обстоятельство: нет пока хороших двигателей с горизонтальным расположением цилиндра. Наконец, невозможно установить кордовую планку, а уздечка на нынешних скоростях — дело слишком ненадежное. Словом, не оправдала «капля» возлагавшихся на нее надежд.

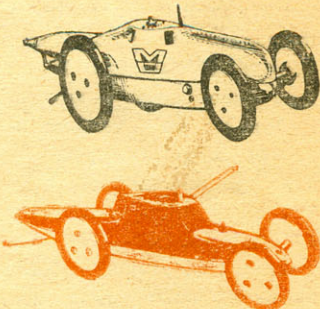
И тогда ее стала вытеснять «лодка».

Почему лодка — понятно из рисунка. Посмотришь сверху — вправду будто лодка плывет. Цилиндр здесь тоже расположен горизонтально, но ведущие колеса не передние, а задние. Свободное пространство спереди позволяет удобно расположить бачок, а большая площадь сечения — использовать не редкие конические, а обычные цилиндрические шестерни. Еще одно качество:

верхняя и нижняя половинки кузова у «лодки» одинаковы. Однако есть у нее два существенных минуса: во-первых, не любит плохих кордодронов — центр ее тяжести расположен далеко от ведущей оси; и, во-вторых, обтекаемость «лодки» похуже, чем у «капли». Ну и, кроме того, в «лодке» просто очень много лишнего места. А его на гоночной быть не должно.

Не вышло на воде, не

вышло в воздухе — и тогда автолюбители в поисках идеальной формы спустились под воду. И изобрели форму гоночной под названием «стрела». Название, конечно, чисто условное. Скорее подводная лодка. Этот наиболее избалованный кузов претерпел много изменений. Был и таким.



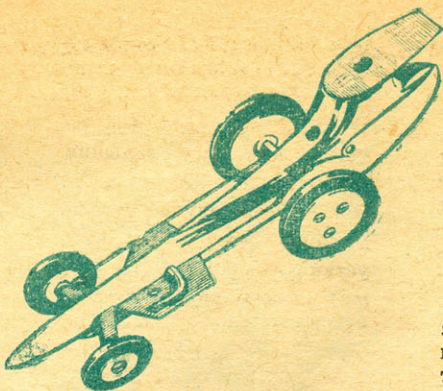
И таким. Эту форму особенно любил наш замечательный модельер Сергей Казанков — первый мастер спорта страны по автолюбительству.

Но ясно, что и это не окончательный вариант.

Кузов у таких моделей обычно не выколотый из алюминия, а литой, цельный. Он служит и подпорной рамой, в нем крепятся и шарикоподшипники для ведущей оси. Здесь все сжато до предела, ничего лишнего, лобовое сечение за счет этого становится минимальным. И еще учти одну деталь. При горизонтальном расположении двигателя его охлаждение, обдув сделать было

не просто: в «лодке» и «капле» просто прорезали отверстия в верхней половине кузова, ухудшая аэродинамические характеристики. В «стреле» цилиндр высоко поднят над остальными агрегатами и свободен для встречи с потоком воздуха.

Вот такие есть три основные схемы. И конечно, между ними нет резких граней. То появится модель типа «лодка-стрела», а то и такая вот «труб-



ка на колесах», с расположением двигателя за задней осью, то промелькнет трубка-торпеда, а то на

бетонную дорожку выползет целый бронированный танк. Однако характерно, что настоящих результатов пока удается добиться только со «стрелой», и именно этой схемы придерживаются все наши ведущие спортсмены-конструкторы.

К «стреле» будут приближаться и формы аэромобиля, к изготовлению которого мы приступим на следующем занятии.

Ю. ГЕРБОВ

## Занятие 5-е ЛЕКЦИОННЫЙ ЗАЛ

# Автомобиль и аэродинамика

«Прошел огонь, воду, медные трубы и чертовы зубы». Поговоркой этой издавна пользуются для характеристики людей опытных, много повидавших и испытавших. И автор ее был, по всей видимости, человек интуитивно проницательный. Во всяком случае, перечислением своим он как будто предвосхитил весь цикл испытаний машин. В самом деле: огонь — это испытание на теплостойкость; медные трубы — это аэродинамическая труба; она хоть и не медная, но зато большая. Что же касается «чертовых зубов», то очень может быть, что это испытание на ударные нагрузки. Впрочем, не будем гадать.

Конечно, не всякую конструкцию обдувают ветром в аэродинамической трубе (смотри «МК» № 3, 1968 г., стр. 12—15). Долгое время эта операция считалась привилегией самолетов. Считалась — потому что скорости многих наземных машин уже приближаются к тем, которые лет тридцать — тридцать пять назад были доступны только самолетам. Конечно, дорожный каток или землеройную машину

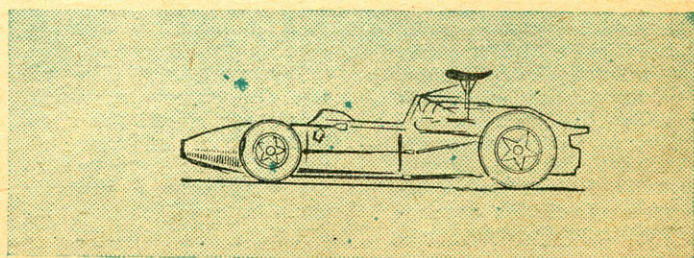
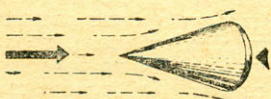
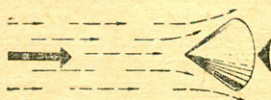
в аэродинамическую трубу пока не помещают. «Доросли» до этого испытательного устройства только локомотив и автомобиль. Локомотив — потому что современные сверхскоростные поезда должны двигаться со скоростями 200—250 км/час. О легковом автомобиле и говорить не приходится. Если старинные автомобили напоминают кареты (от которых их форма, кстати, и берет начало), то современные по обтекаемости приближаются к самолетам. Разумеется, сопротивление воздуха

при движении автомобильные конструкторы учитывали всегда. Но сопротивление сильного ветра до сих пор серьезно не исследовалось. Словом, пришло время и автомобилю «лезть» в аэродинамическую трубу. Вернее, не самому ему, а модели.

Как это ни странно, оказалось, что ученые не так уж и много знают об аэродинамике у самой поверхности земли. Авиационники по поверхности не скользят, они «берут вышше», и их опыт помочь ничем не мог. Пришлось автомобилистам многое начинать сначала. И крыло, с самых древних времен служившее символом стремительного полета, понадобилось им не для того, чтобы поднять машину, а для цели, совершенно противоположной и, казалось бы, странной, — прижать ее к земле. Как объяснить этот парадокс?

...Все быстрее и быстрее мчится гоночный автомобиль под бурные крики зрителей. Сто, двести, триста километров в час. И вдруг зрители увидели, как на повороте начала подниматься какая-то странная плоскость, укрепленная над задними крыльями. Назначения ее никто не знал. По форме она напоминала самолетное крыло. Но правильной было бы назвать эту аэродинамическую плоскость «антикрылом». В чем же его назначение?

При торможениях или при повороте у автомобиля, идущего на огромной скорости, ведущие колеса начинают пробуксовывать. Машина как бы стремится оторваться от земли, и сцепление колес с дорогой уменьшается. Это явление знакомо каждому водителю. Пробуксовка колес и в обычных условиях очень опасна, особенно при голо-





леде. Она может привести к заносу. Что же говорить о спортивной машине, которая весит 830 кг, имеет двигатель мощностью 570 л. с. и может развивать скорость до 320 км/час. В лучшем случае пробуксовка приведет к потере скорости — следовательно, к проигрышу состязания. О худших вариантах свидетельствуют эффектные кадры кинохроники: автомобили проламывают барьеры, врезаются в толпу зрителей. Горящие обломки, окровавленные гонщики...

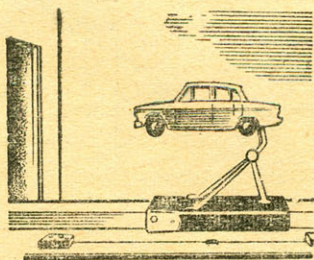
Чтобы такого не было, конструкторы гоночных автомобилей и стараются придумать способы, избавляющие автомобиль от пробуксовки. Можно сделать все четыре колеса ведущими, но это очень усложнит и утяжелит конструкцию. Автомобильные инженеры пошли по пути авиационников и поставили на автомобиле крыло, но с таким углом атаки, который создавал не подъемную, а, наоборот, прижимающую к земле силу. Работая специальной педалью, водитель мог больше или меньше поворачивать крыло (точнее «антикрыло»), тем самым изменять угол атаки и, следовательно, нагрузку на задние колеса.

«Антикрыло» можно сделать из двух половинок и, придавая каждому различный угол атаки, регулировать перераспределение веса по колесам. От этого и шины и подвеска работают лучше, а скорость увеличивается.

Все эти новшества появились на гоночных автомобилях совсем недавно и себя оправдали. А как же быть с лобовым сопротивлением воздуха? Сэтим конструкторы автомобилей — и прежде всего спортивных — усиленно борются. На гоночной «Альфа-Ромео», например, радиаторы установлены не спереди, а сбоку — перед

задними колесами. Ничто не препятствует воздуху обтекать плавный кузов.

Известно, что спортивные автомобили являются своего рода лабораторией на колесах. Именно в этих конструкциях инженеры испытывают различные находки, которые потом — может быть, через десятилетия — переносятся на серийные автомобили. Во всяком случае, нынешние серийные развивают те же скорости, что гоночные много лет назад. Да и различные конструктивные решения, впервые испытанные на гоночных, теперь пошли в серию. Но, помимо таких давно известных методов, конструкторы ищут новые. И с этой целью обращаются к моделям, продуваемым в аэродинамической трубе. Правда, полностью имитировать условия движения автомобиля в реальных условиях невозможно: на аэродинамику движения влияют деревья, здания, холмы и впадины. Но ведь в любом эксперименте можно воспроизвести только приближенные условия реального протекания процесса.

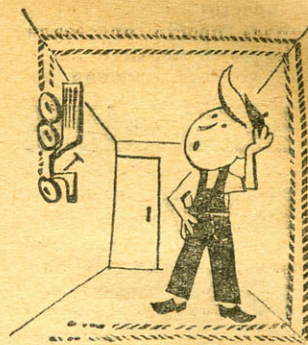


И вот модель легкового автомобиля в масштабе 1 : 10 была поставлена на тележку и двинулась навстречу сильному ветру. Он дул неравномерно: целью конструкторов было установить, как действуют его порывы. Вслед за моделью двигался большой кабель, по которому передавались сигналы от многочисленных датчиков. Результаты

помогли выяснить очень много интересных сведений, относящихся к устойчивости и управляемости автомобиля при больших скоростях.

В другом случае конструкторы нового автобуса установили, что мотор его, расположенный сзади, слишком сильно перегревается при движении. Макет машины поместили в аэродинамическую трубу и создали сильный встречный поток воздуха. Оказалось, что воздухозаборники лучше всего расположить на крыше. Так и поступили. Найденное с помощью трубы новое место оказалось очень хорошим. Больше мотор не перегревался.

Эти опыты с моделями и макетами очень полезны. Но гораздо интереснее,



конечно, испытать в аэродинамической трубе настоящий автомобиль. Одна такая труба уже построена. Ее наибольший диаметр равен 14 м, а поток воздуха создается вентилятором с диаметром лопастей, равным 9 м. Скорость воздуха достигает 150 км/час.

Р. ЯРОВ

## Запишите мой адрес...

Мне 16 лет. Учусь в 9-м классе. Фотографией увлекаюсь с 12 лет. Сейчас занимаюсь цветной печатью. Кроме того, увлекаюсь радиоэлектроникой. Собрал усилитель низкой частоты, делаю электрогитару. Хочу переписываться с ребятами, занимающимися радиотехникой и фото.

Валерий РАЗЖИВИН  
(Ярославская обл., Некрасовский р-н, пос. Некрасовское, ул. Нагорная, 5)

Я учусь в 8-м классе и все свободное время отдаю авиамоделизму: строю кордовые модели-копии советских самолетов. Недавно закончил модель самолета ИЛ-28. Хочу иметь чертежи АН-2, взамен могу выслать чертежи самолетов ПЕ-2, ИЛ-28, ЯК-12А, ЯК-18МП.

Василий ВЫСОЦКИЙ  
(УССР, Киевская обл., Ракитнянский р-н, с. Запрудье)

Вот уже несколько лет занимаюсь авиамоделизмом. Хочу обмениваться чертежами моделей самолетов с другими авиамоделистами. Мне нужны чертежи ЯК-1, ЯК-7, ЯК-3, ЛА-7, ЛА-9. В обмен на них могу предложить чертежи моделей самолетов ПЕ-2, И-16, И-153, ЛА-5, ИЛ-28, М-9, ПО-2, ТУ-12А, ТУ-13А, АНТ-2, АН-2.

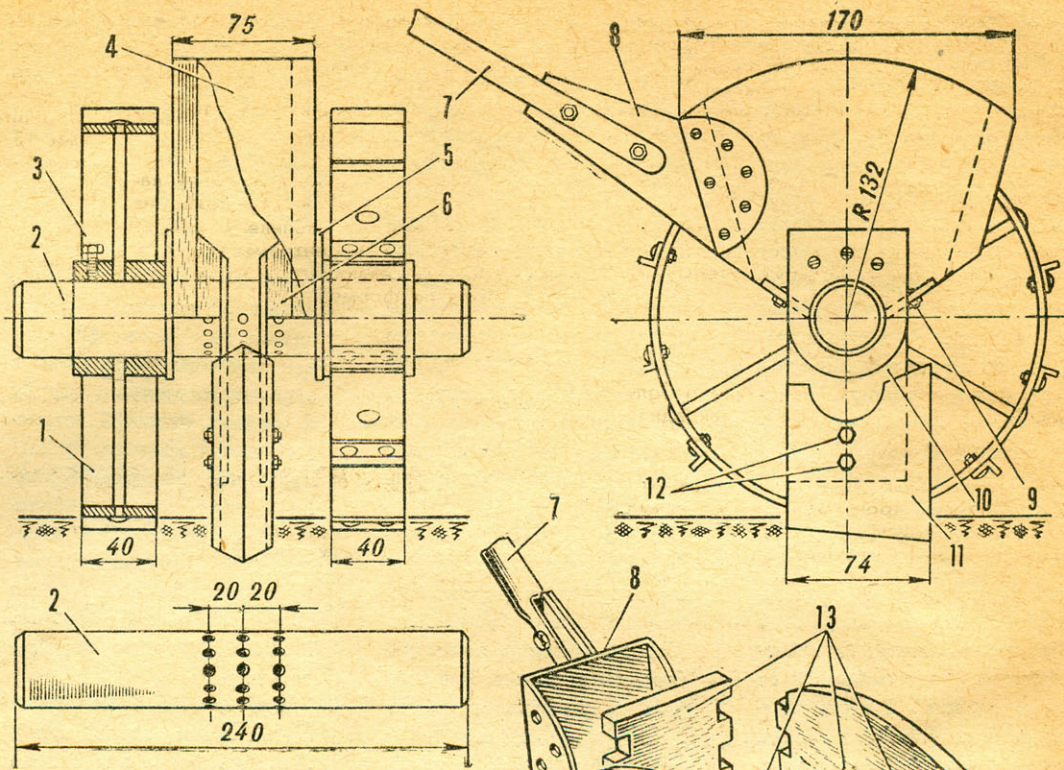
Анатолий КУЛИКОВ  
(Донецкая обл., Красноармейский р-н, ст. Удачная, ул. Железнодорожная, д. 61)

# МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ МАЛЫХ ПОЛЕЙ

Школьники больших городов могут работать в хорошо оснащенных цехах заводов или в мастерских. Сельские школьники, вполне естественно, привыкают к труду, обрабатывая землю.

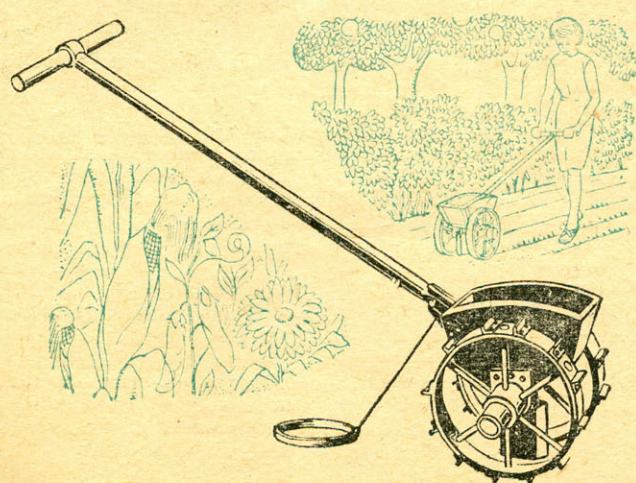
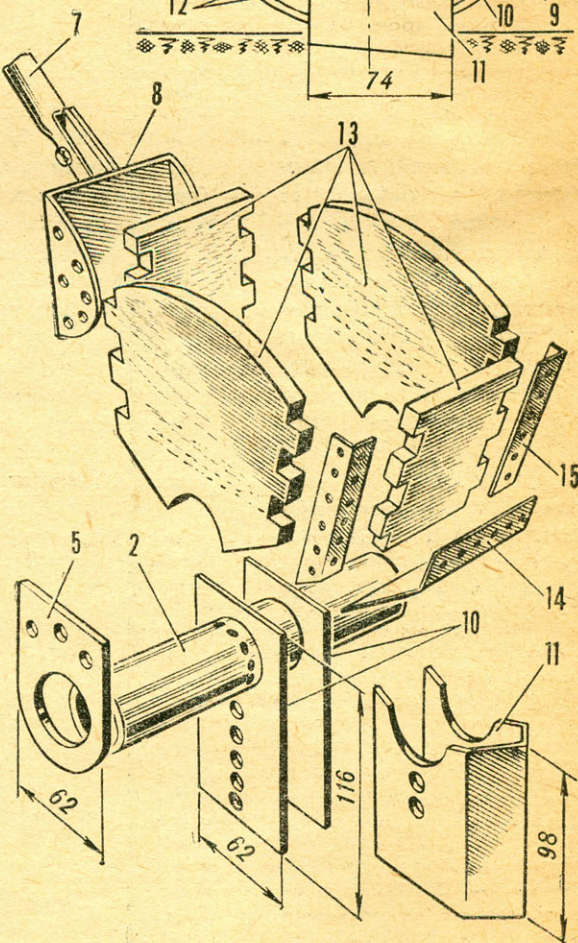
Однако хороших сельскохозяйственных орудий у ребят нет, поэтому затрачивается много лишнего времени и усилий.

Между тем школьники могут сами изготовить простейшие машины и орудия. Так и сделали ученики школы памяти В. И. Ленина [Горки Ленинские Московской области]. О том, как построить две такие машины: ручную сеялку и ручную культиватор, — мы попросили рассказать инженера-механика И. Китаева. Представляем ему слово.



## Ручная сеялка

может быть использована в парниках, теплицах, питомниках, цветниках, на опытных участках овощных и полевых культур, на индивидуальных огородах. По сравнению с обычным ручным посевом производительность труда повышается примерно в 10—15 раз.



- Ручная сеялка (общий вид и ее схема):
- 1 — колесо; 2 — высевной валик;
  - 3 — стопорный болт; 4 — семенной ящик;
  - 5 — подшипник; 6 — деревянная накладка;
  - 7 — ручка; 8 — кронштейн ручки; 9 — резиновые пластинки;
  - 10 — кронштейн сошника; 11 — сошник;
  - 12 — болты крепления сошника; 13 — стенки семенного ящика;
  - 14 — наклонное донышко; 15 — стальной угольник.

# В ЛУБ ДОМАШНИХ

Простейшая однорядная ручная сеялка состоит из следующих основных частей: семенного ящика 4, высевающего валика 2, двух подшипников 5, двух ходовых колес 1, двух кронштейнов для крепления сошника 11, ручки 7 с кронштейном 8.

Семенной ящик сделан из деревянных досок толщиной 15 мм. Снизу он закрывается двумя стальными наклонными доньшками 14 толщиной 1 мм. Поперечные и продольные стенки 13 соединяются между собой шипами, стальными угольниками и шурупами.

В нижней части поперечных стенок ящика прикрепляются гвоздями или шурупами деревянные накладки 6 толщиной 15 мм. В стенках и накладках сделаны полукруглые вырезы для установки высевающего валика. К накладкам привинчены шурупами стальные пластинчатые кронштейны крепления сошника с круглыми отверстиями для установки высевающего валика. В наклонных доньшках на болтах с гайками М6 установлены резиновые пластинки 9 для эластичного сопряжения доньшек с высевающим валиком и сбрасывания выступающих семян из ячеек.

С наружных сторон поперечных стенок семенного ящика укреплены шурупами стальные подшипники высевающего валика, изготовленные из листовой стали толщиной 4 мм.

Высевающий валик диаметром 40 мм выполнен из стали. На нем в три ряда по окружности высверлено 18 крупных, 22 средних и 30 мелких ячеек — по размеру высеваемых семян. Крупные ячейки служат для посева укропа, шпината; средние — для семян репы, лука, салата; мелкие — для капусты и подобных по размерам семян.

Перед посевом устанавливается против выходного отверстия сошника тот ряд ячеек, размеры которых соответствуют размеру высеваемых семян. Положение высевающего валика фиксируется стопорами 3, имеющимися на ступицах ходовых колес.

При вращении валика семена заполняют ячейки и выбрасываются в сошник.

Колеса сеялки диаметром 200 мм имеют ободья из полосовой стали сечением 40 × 3 мм, спицы диаметром 8 мм и ступицы с наружным диаметром 60 мм. Отверстия в ступицах соответствуют диаметру высевающего валика. Спицы крепятся на ступице резьбой, а с ободом соединяются заклепкой. Колеса — от детских колясок или просто самодельные. Почвозацепы (из угловой стали) на ободках колес обеспечивают лучшее сцепление с почвой.

Количество ячеек в одном ряду на высевающем валике определяют по формуле:

$$n_{\text{яч}} = \frac{\pi D_{\text{х}} q_1}{B_{\text{п}} K}$$

(округляют до целого числа), где  $D_{\text{х}}$  — диаметр ходового колеса, м;

$K$  — коэффициент пробуксовывания ходовых колес (0,96—0,97);

$q_1$  — норма высева семян, шт/1 пог. м рядка;

$B_{\text{п}}$  — полевая всхожесть семян в долях единицы;

$i$  — передаточное число от ходовых колес к высевающему валику (при установке колес на высевающем валике  $i = 1$ ).

Расстояние между центрами ячеек по окружности высевающего валика поддается по формуле:

$$l = \frac{\pi d_{\text{в}}}{n_{\text{яч}}} \text{ (мм)},$$

где  $d_{\text{в}}$  — диаметр высевающего валика, мм.

Сошник изготавливается из листовой стали толщиной 1,5 мм и крепится к кронштейнам двумя болтами с гайками 12. На кронштейнах делается несколько отверстий. Перезакрепляя сошник в отверстиях, можно регулировать заданную глубину семян.

Для закрытия семян почвой сзади сошника устанавливается загортач в виде гибкого тросика со стальным кольцом.

К задней стенке семенного ящика крепится кронштейн с трубчатой ручкой.

## Разметочные приспособления

При изготовлении зубчатых реек, колес, насечек мелких напильников, сверлений нескольких равно отстоящих друг от друга отверстий нужна предварительная разметка. Как сделать так, чтобы следы зубила или керна располагались на равном расстоянии друг от друга?

На рисунке 1 показано приспособление для этой цели. В него входят стальная пластинка 2 толщиной 4—5 мм; упругая стальная пластинка 5 толщиной 1—1,5 мм; зуб-искаатель 4; зубильце 3; стяжной болт 1.

Расстояние между зубом 4 и зубильцем 3 можно менять.

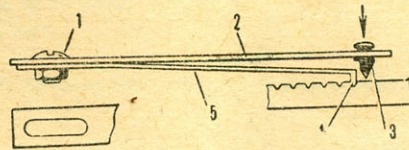


Рис. 1.

Работа начинается с того, что делается первоначальная зарубка. В нее ставится зуб 4, по зубильцу 3 делается легкий удар молотком; в получившуюся зарубку снова ставят зуб 4; снова бьют по зубильцу 3. Это делается столько раз, сколько нужно наметок. Точность разметки получается высокая.

Если вместо зуба 4 поставить иглу, а вместо зубильца 3 — керн, то разметка получится точечная.

Приспособление из твердой стали для одновременной разметки и пропила зубьев при изготовлении зубчатых реек и колес показано на рисунке 2. Оно состоит из установочного зуба 6 (закаленная сталь); упора-ограничителя 3 (закаленная сталь); рукоятки 2; отверстия 1 для надевания на гвоздик; напильника 4, у которого зубья на левой щеке сточены; 7 и 8 — готовые пропилы; 5 — начатый пропил.

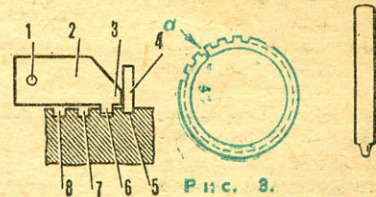


Рис. 2.

Рис. 4.

На рисунке 3 показана зубчатая обечайка из стальной обожженной проволоки. Она изгибается по зубчатой рейке. В точке «а» производится подгонка, и обечайка после закалки сплавляется или сваривается в точке «а». Крепится она на металлическом, деревянном или пластмассовом основании.

На рисунке 4 показана доводочная оправка из твердой стали с закалкой для придания зубьям эвольвентной формы. При доводке надо, легко ударяя по оправке, пройти многократно по всем зубьям.

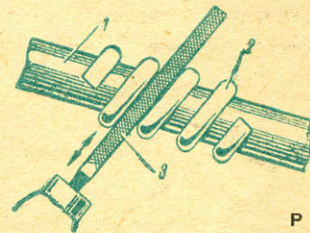


Рис. 5.

Изготовление червяка показано на рисунке 5. На заготовку 1 (стальной или бронзовый прут) туго надета стальная пружина 2. Напильником 3, у которого зубья на обеих щеках сточены и оставлены только зубья на ребре, протачивается винтовая канавка, которая затем доводится до нужного профиля самодельным напильником нужной формы. Таким же способом можно изготовить ходовой винт.

Н. ЛЕБЕДЕВ

# Конструктор



# РУЧНОЙ КУЛЬТИВАТОР

можно использовать для прополки и рыхления междурядий в питомниках, оранжереях, дендрариях, цветниках и на грядках овощных культур.

Ручные культиваторы по сравнению с орудиями ударного действия (мотыгами) значительно облегчают труд и повышают производительность примерно в 8—10 раз.

Ручной культиватор имеет следующие основные части: колесо 1, ось 2, две трубчатые ручки 7 с державками 3, кронштейн 5 для крепления рабочего органа.

Колесо диаметром 250 мм имеет стальной обод сечением 35×3 мм, 6 спиц диаметром 8 мм и ступицу с отверстием для оси диаметром 16 мм. Спицы соединяются со ступицей резь-

бой, а с ободом — заклепками.

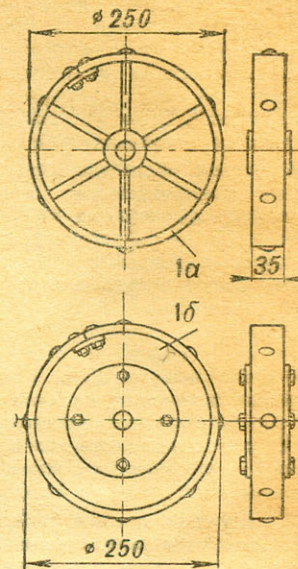
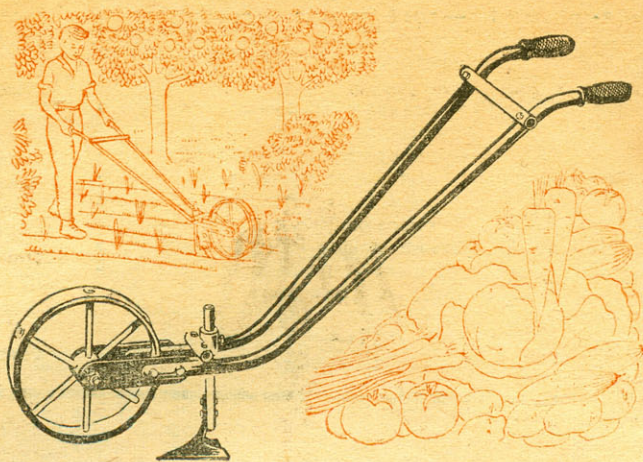
Более простая конструкция — колесо с деревянной основой 16. Деревянный диск толщиной 35 мм отпиливается от бревна плотной древесины. Для прочности на круглую поверхность диска насаживается стальной обод, а с боков при помощи болтов с гайками крепятся два стальных диска толщиной 3 мм.

Ручки изготавливаются из стальной трубы диаметром 20 мм и соединяются с осью двумя изогнутыми державками. Это может быть выполнено при помощи приваренных к ручкам втулок.

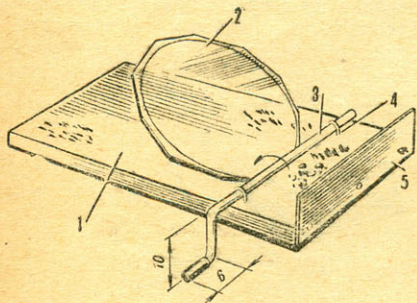
Кронштейн для крепления рабочего органа сделан из стальной трубки, к которой приваривается стальная втулка со стопором.

Рабочий орган в виде

стрельчатой лапы крепится к изогнутой круглой стойке заклепками. В зависимости от ширины междурядий ширина захвата лап делается от 6 до 10 мм.



## Если окно круглое

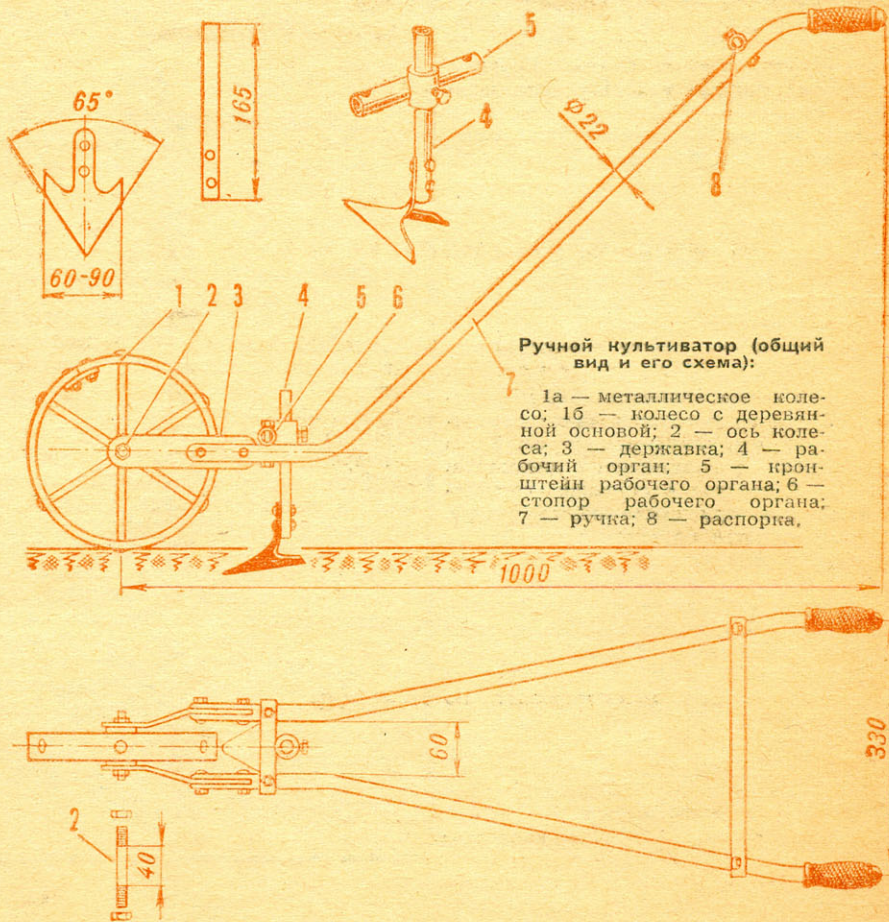


Стекло разбито — не надо отчаиваться. Простое приспособление позволит вам без особого труда вырезать такое же.

Приспособление состоит из доски 1 размером 600×200×40 мм, валика 3 с рукояткой из проволоки толщиной 6—8 мм, скобок 4 для его крепления и щитка 5 для сбора стеклянной крошки (см. рисунок).

Порядок работы. Вырежьте из бумаги круг требуемого диаметра и наклейте на стекло 2. Стеклорезом обрежьте большие выступы, а оставшиеся «обгрызьте» валиком. После этого отшлифуйте кромки стекла куском наждака.

Г. КРИВОПОЛЕНОВ  
Омская область  
пос. Новоилйск



Ручной культиватор (общий вид и его схема):

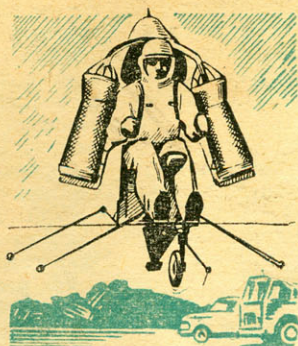
1а — металлическое колесо; 1б — колесо с деревянной основой; 2 — ось колеса; 3 — державка; 4 — рабочий орган; 5 — кронштейн рабочего органа; 6 — стопор рабочего органа; 7 — ручка; 8 — распорка.

# КЛУБ Домашних Конструкторов

## НА МОТОЦИКЛЕ НАД «ПРОБКой»

В апреле этого года в Меллюн-Виллароме (Франция) проходил свои летные испытания воздушный мотоцикл, созданный французской фирмой «Зюд Авиасьон». Этот аппарат, названный «Людион», способен преодолевать со скоростью 100 км/час расстояние в 600 м на высоте 100 м.

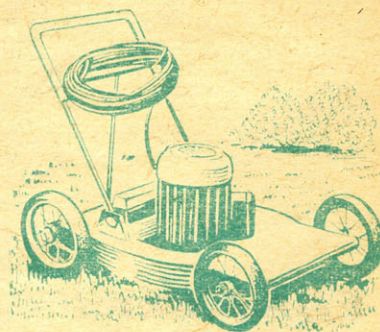
Что может быть удобнее в случае заторов и пробок на дороге?



НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ

## СЕНОКОСИЛКА ИЗ РОЛЛЕРА

Обычный электромотор, развивающий до 3000 об/мин и имеющий мощность свыше одного квт, и колесики от старого детского роллера легко превратить в удобную сенокосилку. Это доказал житель ГДР Гилберт Райнер. Чертежи и описание этой сенокосилки в недалеком будущем опубликует наш журнал.



## ПОЕЗД В ЛАБИРИНТЕ

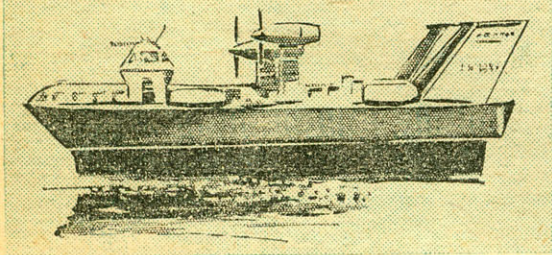
Необычная действующая модель железной дороги построена швейцарцем Р. Цюркером.

Поразительны не только ее размеры (площадь 45 м<sup>2</sup>), но и обилие мельчайших подробностей исполнения. 850 приборов и механизмов, потребовавших 9000 соединений и 14 000 м электропровода, управляют движением 30 локомотивов со 150 вагонами.

В «пейзаж» входят реалистично изображенные станционные и другие здания, тоннели, мосты, виадуки, шоссе и даже река.

На постройку модели потребовалось 15 лет.

## «НАВИПЛАН» ПРЕОДОЛЕВАЕТ РОВ



Этот французский многоцелевой «навиплан» (так во Франции называют суда на воздушной подушке) предназначен для обслуживания регулярной линии Ницца — аэропорт Сен-Тропез.

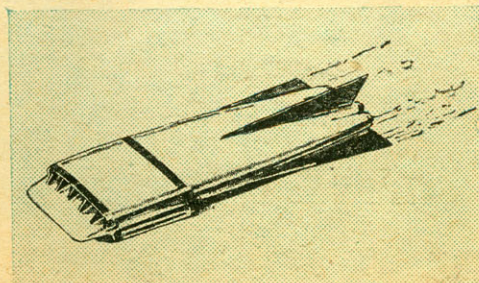
Его полный вес — 27 т, наибольшая скорость хода — 110 км/час. Судно практически не нуждается в портовых причальных сооружениях. Высота его «юбки» — 1,4 м, что позволяет преодолевать даже рвы и каналы глубиной до 2 м.

Вместимость пассажирского варианта — 80—100 человек; может брать до 8 автомашин, а грузовой вариант — до 11—13 т груза.

## РЕАКТИВНЫЙ ДИРИЖАБЛЬ

Точнее, проект его с шестью атомными реактивными двигателями предложили английские конструкторы для трансатлантических перелетов. Дирижабль должен вмещать до 1200 пассажиров, которым будет обеспечен большой комфорт: магазины, кино, бары, прогулочные террасы и т. п. Пассажирские каюты расположены в средней части «летающего отеля».

Как первый этап на пути создания этого воздушного корабля предполагается постройка его уменьшенной модели длиной 300 м, вмещающей 400 пассажиров. Скорость полета — 165 км/час.



# СЛАБОСТИ СИЛЬНЕЙШИХ

В конце мая, когда зацветает черемуха, резко холодает. Поэтому каждый раз приходится нелегко сильнейшим судомоделистам страны, которые собираются в конце мая на традиционный матч. В этом году им особенно не повезло. Ненастная погода — холод и дождь — держалась в Москве все дни соревнований. Сказалось это и на спортивном настроении участников и на спортивных результатах.

Но не только климатические невзгоды связаны для спортсменов со сроками проведения матча сильнейших. Как правило, не удается полностью завершить модель, не хватая дома времени на тренировки.

Вот и получается, что в Москву спортсмены приезжают неподготовленными и на матче сильнейших чуть ли не первый раз за сезон испытывают свои модели.

43 мастера спорта, 23 кандидата в мастера, 26 перворазрядников — всего 92 участника выстроились в этом году на параде в парке «Сокольники». От такой опытной гвардии каждый раз ожидаешь больших результатов. Но надежды редко сбываются. Только 11 человек выполнили норму мастера спорта, из них двое — впервые; норму кандидата подтвердили восемь моделистов, 1-й разряд — десять, 2-й — семь, 3-й — четыре человека. Итого меньше 50% участников добились кое-каких результатов, у остальных — нули. В некоторых классах не было ни одного полноценного старта — например, в классе радиоуправляемых моделей с электродвигателем мощностью до 30 вт и с двигателем внутреннего сгорания 10 см<sup>3</sup>.

Даже небольшое сравнение с предыдущим матчем показывает неудачность этого: в прошлом году 27 из 38 мастеров спорта выполнили мастерский норматив.

Ни одного официального рекорда не принесли старты в Сокольниках. Однако один спортсмен показал результат выше занесенного в таблицу рекордов СССР. 152,6 км/час показала гоночная модель с воздушным винтом (2,5 см<sup>3</sup>) Алексея Максимова из Волгограда. Официальный рекорд СССР в этом классе 139,5 км/час. К сожалению, А. Максимов не получит золотую медаль: Комитет по делам физкультуры и спорта не дает медали юношам, хотя в «Правилах соревнований по судомодельному спорту» записано: «Рекорд СССР регистрируется независимо от пола и возраста спортсмена». Какие-то ведомственные неувязки ЦК ДОСААФ в 1964 го-

ду, когда утверждались «Правила», забыл включить этот пункт в заявку Союзу спортивных обществ! Вот уже пять лет не позволяют юным спортсменам получать заслуженные награды.

Удачей организаторов матча этого года можно считать первые в Союзе старты радиоуправляемых яхт. Шесть спортсменов привезли эти необычные модели и довольно успешно выступили с ними. Лучшее время показал спортсмен из Новороссийска В. Куприянов — 3 мин. 15 сек.

Соревнования радиоуправляемых яхт очень зрелищны, требуют от моделиста разносторонней подготовки: они должны заинтересовать судомоделистов. Этот класс будет включен в новые «Правила», подготовку которых заканчивает Федерация судомодельного спорта.

Как распределились места в основных классах и имена победителей, можно узнать из таблицы. Фоторепортаж о матче сильнейших судомоделистов страны смотрите на 3-й странице обложки.

Т. БАЖЕНОВА

Класс	Фамилия участника	Результат км/час
Скоростные кордовые 2,5 см <sup>3</sup>	I — Авдеев И.	115,3
	II — Красовский З.	105,9
	III — Покатило О.	101,1
Скоростные кордовые 5 см <sup>3</sup>	I — Самарин Г.	145,2
	II — Власов Ю.	136,4
	III — Белыев Е.	118,4
Скоростные кордовые 10 см <sup>3</sup>	I — Николаев П.	144,0
	II — Субботина Г.	140,6
	III — Никитин Д.	140,1
Скоростные кордовые с воздушным винтом — 2,5 см <sup>3</sup>	I — Максимов А.	152,6
	II — Самбатян К.	144,0
	III — Оркин В.	130,4
Радиоуправляемые фигурного курса	I — Папуджян М.	132,8
	II — Копяев А.	126,7
	III — Кострыжев В.	117,8

## ПЕРВЫЙ ВЫЕЗД

В последнее время советские ракетомоделисты все чаще встречаются с зарубежными друзьями. На первые Всесоюзные соревнования по этому виду спорта среди школьников в Чернигове были приглашены польские ребята. В нынешнем году команда наших школьников участвовала в восьмь Всепольских ракетомодельных состязаниях. Представляли нашу страну чемпионы

СССР 1968 года М. Пантелеев (Москва), Г. Яковлев (г. Щелково Московской области), Н. Курастикова и В. Синельников (г. Электросталь Московской области).

В классе копий ракеты-носителя космического корабля «Восток» выступала Наташа Курастикова. Она представила две модели: одноступенчатую в масштабе 1:80 (с польским двигателем) и двухступенчатую в масштабе 1:100 (с двигателем 12-го калибра). Модели получили лучшую стендовую оценку и показали максимальное время: одноступенчатая — 1 мин. 48 сек. и двухступенчатая — 2 мин. 25 сек. Набрав соответственно 239 и 305 очков, Наташа стала обладательницей золотой медали.

Вторую золотую медаль получил Володя Синельников, выступивший в классе копий ракет-носителей космических кораблей и произвольных ракет. Он показал модель-копию ракеты-носителя космического корабля «Союз», уменьшенную в 70 раз. Эта модель также была признана лучшей по отделке и показала максимальное время в этом классе — 1 мин. 58 сек., набрав, таким образом, 301 очко. Модель летала на польских двигателях.

С моделями, соревновавшимися на продолжительность спуска на парашюте, выступил Михаил Пантелеев. В классе А-1 с импульсом двигателя 5 н. сек. его результаты всего 63 и 62 сек. (11-е место). Основные причины неудач: не раскрывались парашюты из синтетической металлизированной пленки, не была отработана система вышиба. Лучший результат у польского спортсмена в этом классе — 1 мин. 51 сек.

В классе А-4 (импульс двигателя до 40 н. сек.) Михаил Пантелеев выступал с парашютом из бумаги и двигателем 12-го калибра производства Серпуховских пиротехнических мастерских. Во втором туре он показал неплохой результат — 3 мин. 19 сек.

В классе С-1 (ракетопланы с импульсом двигателя до 5 н. сек.) выступал Владимир Синельников с ракетопланом жесткой конструкции, имевшим двигатель 16-го калибра производства Серпуховских мастерских. Его лучшее время — 2 мин. 51 сек. (5-й результат), а лучшее время польского моделиста — 3 мин. 17 сек.



Наташа Курастикова и Володя Синельников — обладатели золотых медалей.

Фото М. Калино

В. РОЖКОВ



1. П. Николаев (г. Муром) во время старта своей десятикубовой гоночной. На матче она показала лучшее время — 140 км/час.



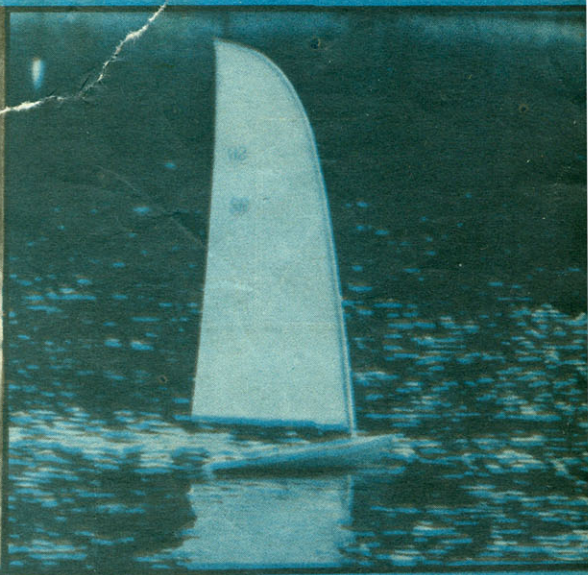
2. На соревнованиях повезло им обоим. Г. Самарин (г. Муром) занял первое место по скоростным кордовым моделям, а его юный собеседник К. Самбатян (г. Ереван) — второе в классе скоростных гоночных с воздушным винтом.



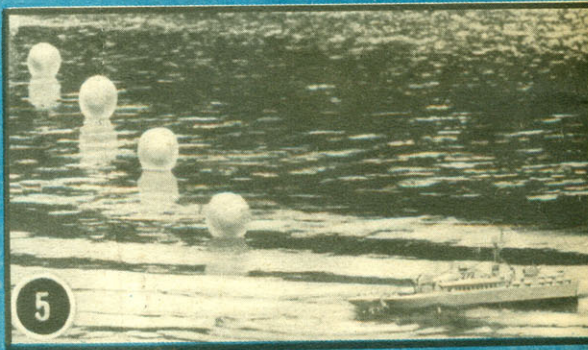
3. Галина Субботина (г. Владивосток) — первая женщина, выполнившая норму мастера спорта. Выступала она в одном из самых сложных классов — классе гоночных судомоделей — 10 см<sup>3</sup>.



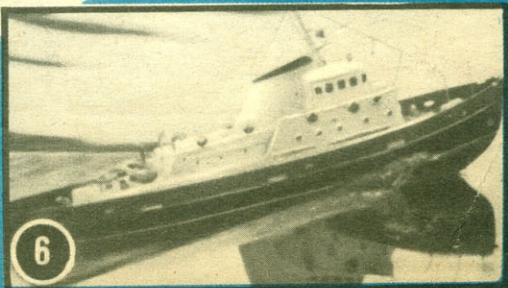
4. Радиоуправляемые яхты впервые появились на матче сильнейших судомоделлистов. Особенно интересно было выступление В. Куприянова (г. Новороссийск), который занял первое место.



5. Модель ракетносца, с которой выступал В. Кострыжев (г. Днепропетровск), заняла первое место по проколу шаров.



6. Модель морского буксира неоднократного чемпиона СССР М. Палуджяна (г. Ереван) принесла своему капитану первое место.





*АВП — трассовые модели. Наш журнал уже не раз писал о них. И вот результат: трассовые модели стали строить в разных городах страны. Они все больше завоевывают популярность. В будущем году мы посвятим таким моделям немало страниц. И в числе первых мы расскажем о трассе, созданной на областной станции юных техников в г. Перми.*

Фото К. Каспиева

Цена 25 коп. Индекс 70558