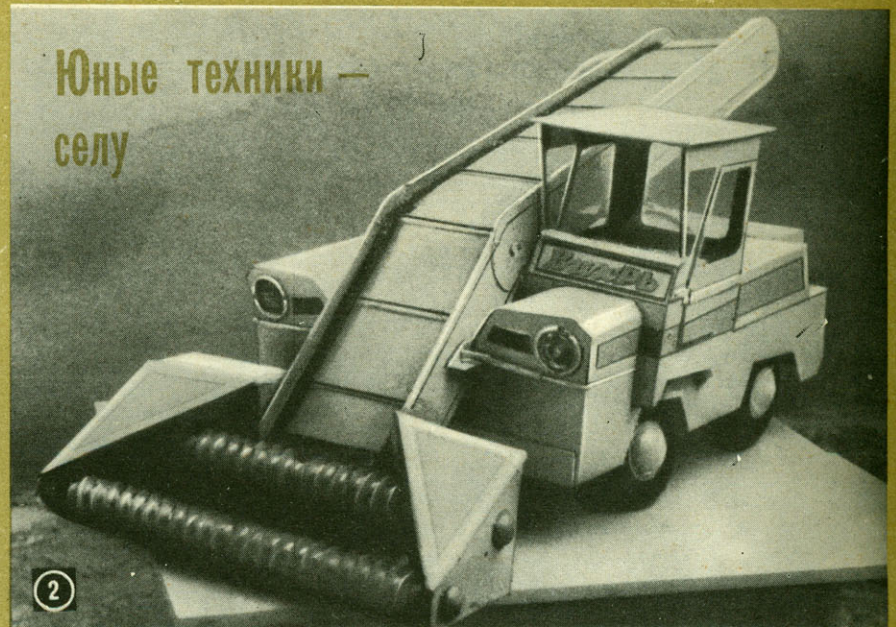


# Кмоделист 1970-11 КОНСТРУКТОР

59-2/11



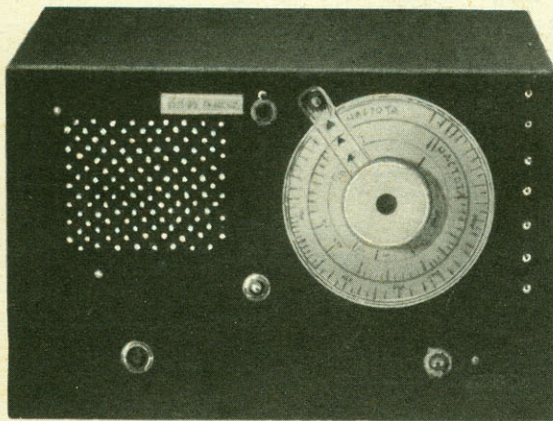
1



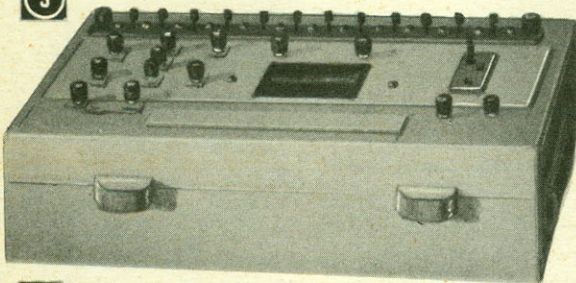
2

В августе древний город оружейников принимал делегатов IV слета юных техников РСФСР. На выставке в Тульском городском Дворце пионеров и школьников демонстрировались лучшие их работы, в том числе модели сельскохозяйственных машин.

Модель поточной линии сортировки и калибровки зерна [1] разработана на Омской СЮТ. «Главные конструкторы» ее — Ира Гильдебрандт и Валерий Кауров. На Курской СЮТ сконструированы снегоуборочная машина «Вихрь» [2] и кормораздатчик [6]. Электронный измерительный мост высокой точности [4], на базе которого можно создать приборы для определения влажности зерна или процентного содержания жира в молоке; усилитель, выпрямитель, генератор [3] и прибор для проверки транзисторов [5] изготовлены в Судиславской средней школе Костромской области. Колонну миниатюрных тракторов [7] составили моделисты школы № 5 г. Луги. В их «коллекции» — 32 типа машин, работавших на полях Лужского района Ленинградской области за все годы Советской власти.



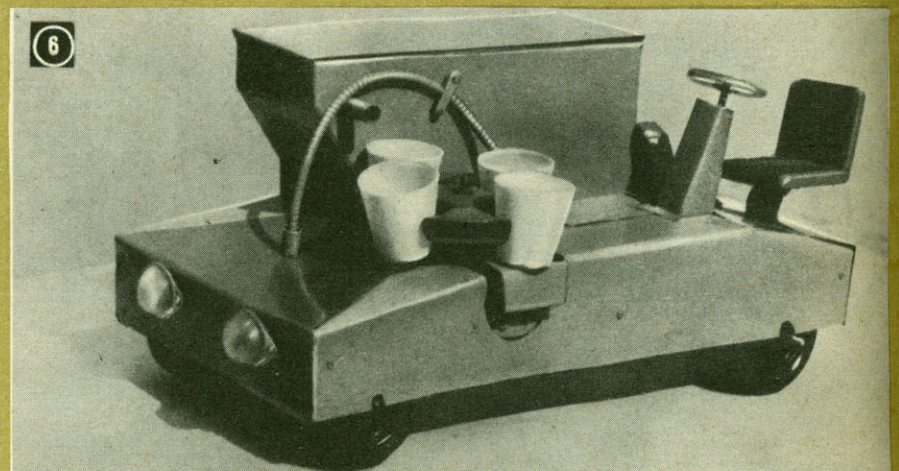
3



4



5



6



7

# Моделист Конструктор

1970-11



Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ для молодежи

Год издания пятый, ноябрь, 1970, № 11

Главный редактор  
Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная  
коллегия:

О. И. 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. Лучинин,  
С. Ф. Малик,  
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, ГСП,  
Суцеская, 21,  
«Моделист-конструктор»

ТЕЛЕФОНЫ  
РЕДАКЦИИ:  
251-15-00, доб. 3-53  
(для справок).  
ОТДЕЛЫ: моделизма,  
конструирования,  
электротехники —  
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 2/IX 1970 г.  
Подп. к печ. 13/X 1970 г.  
A10183.  
Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печ. л. 6 (усл. 6) + 2 вкл.  
Уч.-изд. л. 7.  
Тираж 230 000 экз.  
Заказ 1820.  
Цена 25 коп.

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

Спустя 10 дней после окончания Третьих Всесоюзных соревнований ракетомоделистов-школьников в Житомире юные ракетомоделисты Москвы встретились в Звездном городке с летчиками-космонавтами СССР. На фото на 1-й странице обложки: Герой Советского Союза Павел Попович с юными ракетомоделистами (слева направо): Славой Мирзояном, Витей Черновым и Сереей Леликовым.

На квадратах: Самолет ХАИ-20, трактор Т-4А, аэросани «Вихрь».

ОБЛОЖКА: 1—4-я стр. — фото В. Бровко, 2-я стр. — фото А. Зайченко, 3-я стр. — фото Я. Тамбергса.

ВКЛАДКА: 1—4-я стр. — рисунки Э. Молчанова, 2—3-я стр. — фото Л. Максимова, Г. Гуляновского, А. Молчанова, Н. Минина, монтаж П. Чернышевой.

## Организатору технического творчества

М. Жирнова, Т. Меренкова. Подарите призвание!	2
А. Филимонов. Школа — участник ВДНХ	5
С. Бармин. Экспериментальные? Это интересно!	5
Г. Резниченко, В. Канаев. На житомирском «Байконуре»	6
Автомобилям — финиш, ракетам — взлет!	10

## Модели-чемпионы

И. Кротов. Приз имени С. П. Королева — конструкторам ракетопланов	10
---	----

## Спорт

Т. Баженова. Стартуют локомотивы	13
----------------------------------	----

## В мире моделей

И. Максимихин. «Кристалл» на льду	14
Б. Щетанов. На подводном крыле	16

## Клуб «Метеор»

А. Зайченко, В. Синдинский. Эти волшебные электроны	20
---	----

## Новости техники

Алтайский богатырь	23
--------------------	----

## Твори, выдумывай, пробуй!

Золотые руки харьковчан	25
В. Люшнин, С. Елистратов. Третий студенческий	25
В. Тарануха. «Турист» — младший брат «Волыни»	28
И. Лавров, Б. Файнерман. Навесной и подвесной водометы	30
А. Дмитренко. Свет по команде	35
Ю. Бехтерев, Н. Саяпин. «Снежный мотоцикл»	38

## По материалам зарубежных журналов

Чемпион подземных состязаний	40
Проверенные в полетах	41

## Юному механизатору

И. Китаев. Гроза сорняков	44
---------------------------	----

## Мастер на все руки

46

## «Запишите мой адрес...»

48

## ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

V Всесоюзная спартакиада по военно-техническим видам спорта —  
смотр умелых,  
выносливых, изобретательных.

Кто победил на соревнованиях авиамоделистов-школьников в Ижевске?

Яхта «Звездочка» — модель для начинающих спортсменов-судомоделистов.

# Подарите

«Дорогая редакция!  
Мне 14 лет, я учусь  
в восьмом классе,  
мечтаю заниматься  
радиоконструированием.

Но у нас в селе нет  
ни станции юных техников,  
ни кружка.

Подскажите, как мне  
научиться делать  
приемники на транзисторах».

В. Матвеев,  
село Красное  
Рязанской области

Когда в редакцию приходит такое письмо, мы советуем мальчишке обратиться прежде всего к учителю физики. Но каждый раз возникает сомнение: сможет ли учитель дать квалифицированную консультацию, и каждый раз хочется спросить: почему в школе нет кружка?

Сегодняшний школьник увлекается ракетами и электроникой, космическими станциями и автомобилями, кибернетикой, самолетами, кораблями. Если встретится на его пути умный, знающий наставник, детское увлечение становится призванием, целью жизни. Ни у кого нет таких богатых возможностей воздействовать на растущую личность, никто не стоит так близко к любознательному подростку, как школьный учитель. От него зависят образованность, интеллигентность и способность молодого поколения вступить в производственный мир, полный сложнейшей техники.

Но многочисленные социологические опросы показывают, что лишь у десятой части молодежи, увлеченной техникой, наставниками были школьные педагоги и лишь пять процентов из миллиона юных моделеров и конструкторов страны занимаются сегодня в школьных кружках.

Основной укор тут физикам, преподавателям самой «технической» в школе науки, которые должны вести кружки по радиотехнике, электронике, кибернетике. Нынешние выпускники педагогических вузов, как правило, не обнаруживают к этому склонности. Некоторые учителя даже в учебные часы не пользуются приборами: вдруг придется чинить. А для их учеников за-

крытая дверь в кабинет физики — не только суженные представления о современной науке, но и закрытая дверь в мир техники.

Правда, обвинить учителя в отсутствии должного энтузиазма — самое простое. Гораздо труднее всесторонне подготовить его к той роли руководителя, которая положена ему по должности и по долгу. Самое подходящее для этого время — студенческие годы, когда формируется будущий педагог. Большинство же педагогических вузов серьезной подготовкой своих воспитанников к кружковой работе не занимаются, и только немногие пытаются сдвинуть дело с мертвой точки. Они ищут пути на свой страх и риск, не всегда зная, приносят ли новые курсы и практикумы пользу, достигают ли основной цели — пробуждения в студенте творческой жилки.

Представители 12 педвузов РСФСР (из 120) собрались летом во Владимире, чтобы обсудить результаты своих поисков. Их общий опыт показал, что готовить студентов к руководству детскими техническими кружками можно и нужно. Пусть не все выпускники, а только 30—40 процентов из них, придя в школу, найдут в себе силы и желание работать с ребятами: польза будет несомненная. Пока только этот резерв в состоянии в какой-то мере решить проблему кадров в детском техническом творчестве.

## В СТО РАЗ БОЛЬШЕ УМЕТЬ

Занятие в школьном кружке — не продолжение урока физики или труда. У кружка совершенно иные цели, которые требуют особых методов педагогики. Руководитель кружка должен не только в сто раз больше знать, чем его ученики, но и в сто раз больше уметь.

Нужно уметь грамотно собрать электро- и радиосхему, пилить, строгать, паять, клеить, работать на станках и т. д. Но и это еще не все. Руководителю нужно создать коллектив, членов которого объединит творческая деятельность. А без настоящей увлеченности это невозможно.

Пробудить у студентов сильную тягу к техническому любительству

и дать им знания и навыки для практической работы — задача не из легких. Она требует комплексной перестройки учебной программы. Так, кафедра теоретической физики Владимирского пединститута, которой руководит профессор Д. И. Пеннер, уже пятый год проводит для студентов-физиков специальный практикум по радиотехнике. Сначала он был на пятом курсе, а с 1967 года — на втором. На этих занятиях каждый студент изготавливает прибор. Происходит знакомство с основами конструирования, принципом действия электрической схемы, ее элементами. Многие студенты впервые берут в руки паяльник, сверло, отвертку. Тем не менее за 36 часов удается пройти все стадии работы над прибором: от эскиза шасси до наладки.

Конечно, короткая практика закладывает только основы мастерства. Впереди, на третьем году обучения, факультативный курс по электронной, ионной,

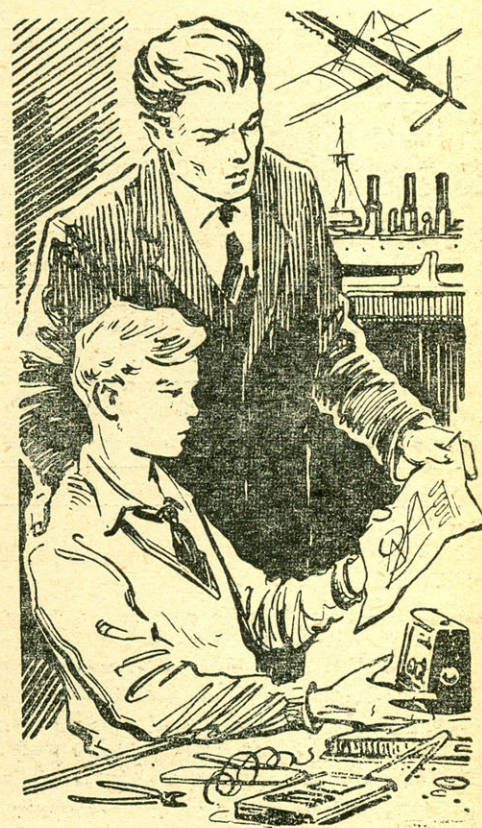
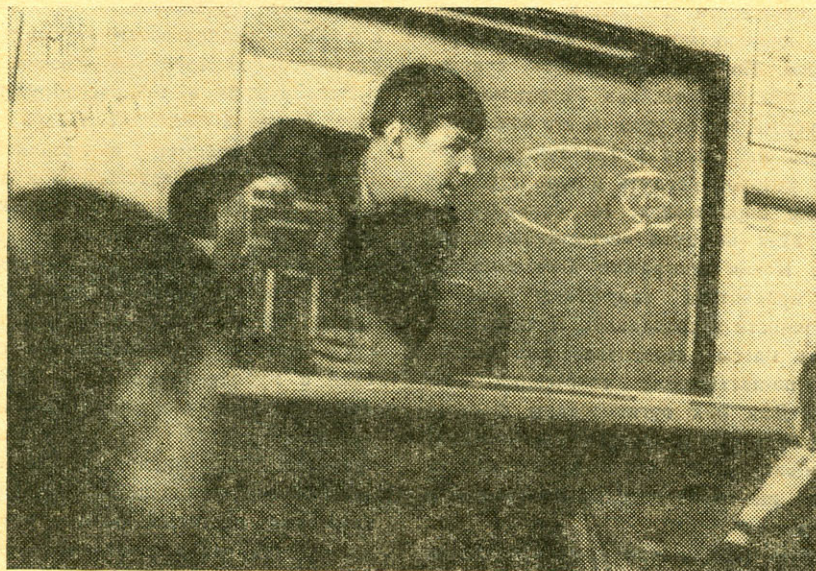


Рис. Ю. МАКАРОВА

# призвание!

Организатору  
технического  
творчества



Интересный доклад делает Володя Юровских на заседании кружка технической кибернетики 38-й школы Свердловска. Руководитель кружка студент четвертого курса СПИ Борис Игошев может быть доволен.

полупроводниковой технике, курсовая работа экспериментального или конструкторского характера, руководство кружком во время практики в школе. На четвертом курсе — теория радиотехники, снова курсовая работа. И еще одна практика.

Каждый этап решает свою часть общей задачи. Сначала даются практические навыки, затем — навыки конструкторские, умение воплотить в жизнь схему, чертеж. Венец всего — работа с детьми, где уже не ты спрашиваешь, а тебя спрашивают, где твои отношения к практикумам и курсовым проходит проверку жизнью.

Учебный план педвузов не предусматривает ни одного часа на работу со студентами по технике. Приходится «вырывать» время из других курсов или перерабатывать их направление. В Москве в Государственном педагогическом институте имени В. И. Ленина физический факультет четыре года работает по экспериментальному учебному плану. Курс «Технология материа-

лов» получил сильный радиоуклон: уменьшено количество часов, посвященных чугуну и стали, добавлено время на изучение полупроводников, пластмасс, диэлектриков и т. д. В мастерских студенты теперь не вытачивают «зачетные» болванки, а собирают отдельные узлы, делают детали, которые потом используются старшекурсниками на электромонтажном практикуме.

С 1969 года кафедра общетехнических дисциплин физического факультета стала единственным производителем и поставщиком в магазины «Учколлектора» целого ряда приборов — электронных стробоскопов, четырехканальных коммутаторов, электронных миллисекундомеров, усилителей постоянного тока.

Рациональный подход к труду студентов наметился в нескольких пединститутах. Во Владимире, например, не демонтируется ни один прибор, сделанный на практикуме. Все они поступают в различные учебные заведения города.

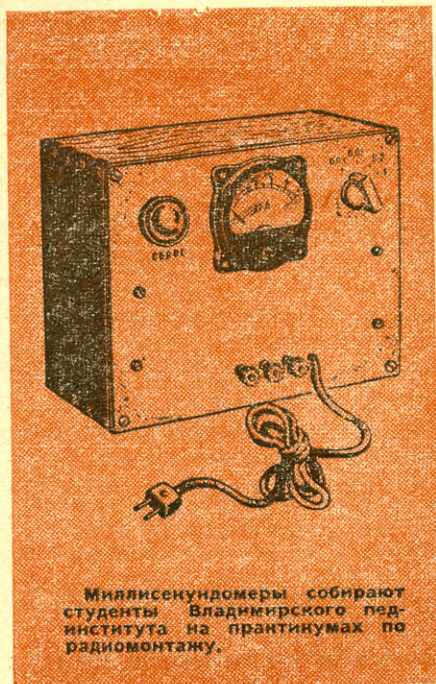
В Свердловском пединституте курсовые работы обязательно бывают связаны с внеклассной работой в школе. Студенты проводят с ребятами вечера, викторины по технике, организуют кружки и считают делом чести оставить память о своем пребывании в школе — прибор, модель, учебное пособие.

## ЧТОБЫ НЕ БЫЛО «ОТСЕВА»

Далеко не все выпускники даже тех вузов, где техническому творчеству уделяют достаточно внимания, берутся за организацию школьного кружка. У них есть знания, есть навыки, но нет желания заниматься этой работой. Почему? На этот вопрос нельзя дать однозначный ответ. Слишком большую роль здесь играют индивидуальные качества каждого человека, его склонности, жизненный опыт. Но одну причину «отсева» выпускников из технического творчества назвать можно — это отсутствие непосредственного контакта с существующими коллективами юных техников.

В состоянии ли самый совершенный, тщательно разработанный учебный процесс ликвидировать этот разрыв? Опыт выпускников показывает, что организация кружка в школе во время практики не дает студенту заряда увлеченности: слишком много трудностей, и материальных и методических, приходится преодолевать, а результаты не всегда удается увидеть. Тот же опыт показывает, что только в коллективе, где есть и опытный руководитель, и традиции, и условия для успешного труда, возникает настоящая любовь к техническому творчеству, понимание его высоких целей и полезности. Таких коллективов в стране сотни и тысячи. Это дома и дворцы пионеров, технические клубы, СЮТы и КЮТы, общественные КБ. Мощная сеть внешкольных учреждений в состоянии принять на практику неограниченное число студентов. Пусть посмотрят, потрогают руками, увидят,





Миллисекундомеры собирают студенты Владимирского пединститута на практикумах по радиомонтажу.

как они нужны своим будущим ученикам и как много могут им дать.

По такому пути уже идут в Коломене, в Умани, об этом задумываются в Свердловском и других пединститутах. Коломенцы на третьем курсе индустриально-педагогического факультета отвели 48 часов на спортивное моделирование. Учтены главные направления: авиа-, авто-, судо- и ракетный моделизм. Студенты создают модели всех четырех видов. Приспособления и отдельные детали подготавливаются на втором курсе. Времени на такую работу, конечно, маловато, но другого выхода пока нет. Зато после знакомства с предметом творчества начинается практика на станциях юных техников, которая сразу же удешевляет эффект вузовских занятий. Коломенские выпускники отлично справляются с организацией кружков, сами руководят внешкольными учреждениями.

В Умани практика на СЮТ длится дольше — весь учебный год. И со студентами работает не только инструктор станции, но и преподаватель института: совмещается техническая и педагогическая подготовка. Для успешного развития специальных навыков, как считают уманцы, вообще необходимо тесное сотрудничество преподавателей разных дисциплин — физики, математики, электротехники, радиотехники, практикума в учебных мастерских и т. д.

Конечно, кроме работы во внешкольных учреждениях, есть и другие пути популяризации технического творчества. Встречи с руководителями лучших кружков, знакомство с выставками

юных техников, показ работ, сделанных самими студентами. Такая выставка под девизом-рапортом «Чему мы можем научить школьников» каждый год проходит в Усть-Каменогорске.

В идеальном варианте при подготовке будущих руководителей технических кружков надо учитывать и те индивидуальные качества, о которых мы уже говорили. Возможно ли это при массовом обучении? В какой-то степени да. Луганцы, например, придумали тесты. Восемь технических задач разной степени сложности выдаются студентам перед практикумом по изготовлению приборов. По ответам можно судить, какую область техники предпочитает испытуемый, каков уровень его конструкторского мышления и где точка отсчета, от которой следует начать его техническое образование. Но большинство вузов идет по пути «естественного отбора». Новая программа дает возможность проявиться творческим началам и склонности к созиданию. И через год-два из массы студентов выделяются люди, по-настоящему увлеченные техникой. Для них организованы факультативные курсы и практикумы, преподаватели-энтузиасты не жалеют времени и сил на дополнительные секции и кружки.

Особую пользу при самоопределении будущих руководителей и подготовке специалистов высокого класса могут принести студенческие конструкторские бюро — такие, как СКБ Московского пединститута имени В. И. Ленина, постоянный участник ВДНХ, или СКБ Кубанского университета, удостоенное на Всесоюзных смотрах двух золотых медалей. Но работы над приборами не самоцель. Краснодарцы тесно связаны со школьными кружками, домами и дворцами пионеров. По два-три раза в год они участвуют в выездных заседаниях городского клуба автоматики, электроники, телемеханики. Сумели использовать студенты и такую прогрессивную форму общения со школьниками, как телевидение. Сколько было просьб, особенно от сельских школьников, о повторении передач «Учись изобретать», которую молодые руководители провели вместе со своими учениками!

О большом значении технического творчества молодежи для развития экономики страны говорилось на XVI съезде ВЛКСМ:

«Обязанность комсомола в средней и высшей школе — участвовать в улучшении учебной и воспитательной

работы, заботиться о глубоком овладении учащимися и студентами современными знаниями, способствовать становлению идейно закаленных специалистов и организаторов производства, готовить юношей и девушек к созидательному труду на благо народа, к выполнению своего гражданского долга перед Родиной.

Комсомольские организации школ должны воспитывать у юношей и девушек стремление к знаниям, упорство, трудолюбие, развивать техническое творчество учащихся, помогать им в выборе специальности, готовить к самостоятельной трудовой жизни».

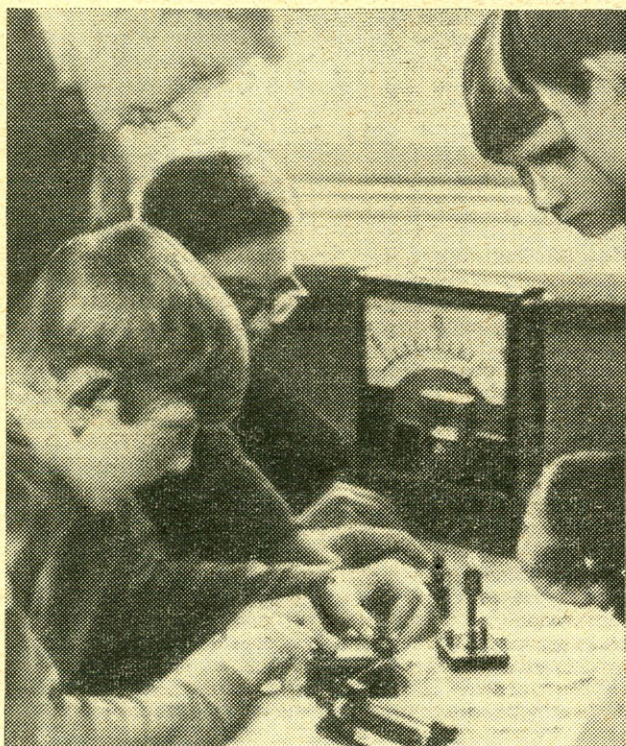
Подключение к техническому творчеству будущих учителей теперь выглядит еще весомее и значительнее. Огромную исследовательскую и практическую работу проделали педагогические институты: Великолукский, Владимирский, Воронежский, Горьковский, Кировский, Коломенский, МГПИ имени В. И. Ленина, Нижнетагильский, Орехово-Зуевский, Ростовский, Свердловский и Кубанский университет. Но успехи этих вузов локальны, потребовали огромных усилий. Институты не могут привлечь квалифицированных специалистов для руководства техническими кружками, секциями, потому что таких должностей нет в штатном расписании. В бюджетах педвузов не предусмотрены ассигнования на техническое творчество студентов: приходится зарабатывать «на жизнь» с помощью хозяйственных договоров. Отсутствие централизованного снабжения материалами, деталями, оборудованием — еще одно препятствие на их пути. Не получают они поддержки со стороны Министерства просвещения РСФСР, Академии педагогических наук и ее многочисленных научно-исследовательских институтов.

Но представители институтов-первопроходцев на Владимирской конференции высказали надежду эту поддержку получить. В каждом выступлении звучала мысль: дальнейшее развитие детского технического творчества зависит от улучшения подготовки руководителей и организаторов этого творчества и прежде всего студентов педагогических институтов.

Учителя, ставшие энтузиастами технического творчества, активными его пропагандистами, пробудят интерес и любовь к технике, привьют вкус к творчеству своим ученикам. И тогда юных техников в стране будет не миллион, а миллионы.

М. ЖИРНОВА,  
Т. МЕРЕНКОВА,  
наши спец. корреспонденты,  
г. Владимир

## Школа — участник ВДНХ



Ответственный момент. Прибор запускается в первый раз. Как-то он поведет себя? Дрогнула стрелка. Все в порядке!

Техническому кружку школы № 16 имени С. М. Кирова столько же лет, сколько и школе, — чуть больше десяти. Руководит кружком слесарь электроцеха лесозаготовительного комбината Николай Павлович Горницкий. Рационализатор, передовик производства — он всегда в поиске.

В школу Николай Павлович заглянул в 1960 году «нечаянно». Понравилась кабинеты, приглянулись ребята. И он стал их шефом. Ребята потянулись в школьную инструменталку. Начали с моделирования простейших приборов. Затем понравилась директору школы, физику по специальности, Марии Александровне Коссе. Навстречу пошел и директор лесозаготовительного комбината Иван Герасимович Шевелев. С тех пор школа стала частым призером городских и областных выставок технического творчества.

В школе есть музей имени С. М. Кирова. Здесь выставлены и многие модели. Толя Букин, Володя Асташкин, Леша Середин, Саша Мальгин, Витя Бушуев — экскурсоводы музея. Они же сделали своими руками многие модели.

В прошлом году ребята побывали в Москве. Привезли на ВДНХ СССР школьные приборы: для демонстрации принципа действия дуги Вольта, для испытания обмоток якоря, высокочастотный генератор и другие. Все экспонаты из физкабинета. Оценку приборы получили отличную, а ребят наградили бронзовыми медалями ВДНХ.

В этом году кружок разросся. В нем занимались и «ветераны» — восьмиклассники и новички из пятых классов. Мастерами своего дела стали Нестеров Витя, Николаев Миша, Гриб Саша, Наймиллер Эрвин, Фрин Яша, Белкин Гена. Их работы демонстрировались на городской выставке технического творчества школьников. Некоторые из них отобраны на ВДНХ, в том числе нужные любой школе тепловое реле, реле времени, мотор-генератор, контролер для регулировки напряжения. А для школьного фотокружка юные техники сделали фотокамеру.

Участником ВДНХ стал физический кабинет школы. Здесь есть оригинальные конструкторские разработки: рабочие места для школьников, удобные столы с приборами регулирования и измерения напряжений и токов, десятки самодельных приборов, распределительные щиты. Все это сделано ребятами руками.

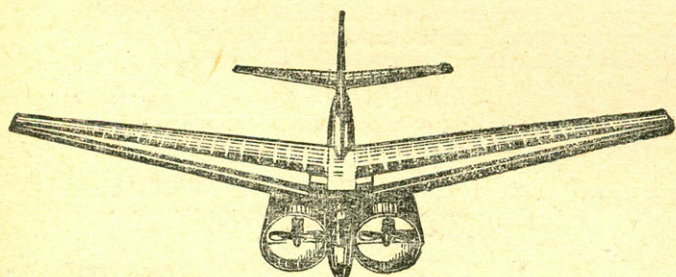
А. ФИЛИМОНОВ,  
г. Пермь

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ? ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Не просто совершенствовать конструкцию давно известных спортивных моделей. Но еще труднее идти непроторенным путем — разрабатывать новые схемы, новые варианты моделей. Вот здесь-то и нужны знания, энтузиазм, творчество.

В клубе печатной фабрики «Гознак» уже несколько лет работает группа любителей авиамоделизма под руководством Виктора Ивановича Козлова. В ее составе школьники старших классов и рабочая молодежь. Прежде авиамodelисты «Гознака» строили обычные спортивные модели. В 1968 году на XXIII Московских городских соревнованиях по комнатным авиамodelям Михаил Журавлев завоевал первое место по классу моделей типа К-2.

Но это была прелюдия. В конце 1968 года ребята решили



Эта оригинальная свободнолетающая модель с двумя импеллерами — «Пчелка».

всерьез заняться постройкой разнообразных летающих моделей новых схем и в первую очередь моделей вертолетов. Любителей этого дела у нас в стране пока еще не так много. Кое-кто просто боится кажущейся сложности при запуске и регулировке этих миниатюрных винтокрылых моделей. Но для истинно творческих людей трудности не страшны. Авиамodelисты «Гознака» взялись за решение проблемы создания соосной схемы модели вертолета. И добились успеха. На Московских городских соревнованиях по моделям вертолетов 1969 года Владимир Харламов первенствовал с моделью подобной схемы.

Тогда ребята решили опробовать усовершенствованную схему соосной модели вертолета на совсем миниатюрной модели, с двигателем всего 0,25 см<sup>3</sup>. Такая комнатная модель вертолета запускалась на Московских городских соревнованиях комнатных авиамodelей зимой 1970 года и показала неплохие результаты. Затем кружковцы «Гознака» построили аналогичную модель вертолета, но несколько большего размера, под двигатель 0,5 см<sup>3</sup>. А недавно приступили к постройке модели с двигателем 2,5 см<sup>3</sup>.

Ну, а кроме вертолетов, что еще есть в активе у юных воспитанников Владимира Ивановича! Сейчас они заняты постройкой оригинальной свободнолетающей модели с двумя вентиляторами — «импеллерами» — вместо воздушного винта, размещенного в фюзеляже. Она должна быть радиуправляемой. Строят гознаковцы и кордовые модели-копии. А сейчас у юных гознаковцев новые задумки: вот если бы сделать вертолет совершенно новой схемой! Какой! Пока секрет. Но мы верим, скоро он появится на очередных спортивных соревнованиях.

С. БАРМИН,  
Москва

# НА ЖИТОМИРСКОМ „БАЙКОНУРЕ“

## УЧАСТНИКАМ ТРЕТЬИХ ВСЕСОЮЗНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ РАКЕТОМОДЕЛИСТОВ-ШКОЛЬНИКОВ

Дорогие друзья,  
наши юные космонавты!

Нам особенно приятно передать вам наш космический привет вскоре после завершения беспримерного по продолжительности полета космического корабля «Союз-9», на борту которого находились наши товарищи, летчики-космонавты СССР генерал Андриян Николаев и кандидат технических наук Виталий Севастьянов. Нам особенно приятно передать вам наш дружеский, сердечный привет в дни, когда в Житомире открывается Музей Сергея Павловича Королева — выдающегося конструктора ракетно-космических систем. Его ум и титанический труд во многом способствовали тому, что именно в нашей стране был совершен первый в мире полет в космос, стали возможны другие наши полеты по исследованию и изучению космического пространства.

Наш космический привет вам, дорогие ребята, — это и пожелания успехов в сегодняшних замечательных состязаниях, душой и организатором которых является комсомол, журнал ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор», это и наши напутствия вам.

XVI съезд ВЛКСМ, делегатами которого были все мы, особое значение придавал развитию научного и технического творчества молодежи.

У нас в стране есть много хорошо оборудованных мастерских — в школах, во дворах пионеров, на станциях, в домах и клубах юных техников. С каждым годом будут рождаться тысячи новых технических кружков, десятки станций и клубов юных техников. Но многое для занятий техническим творчеством вы имеете и сейчас. Поэтому не теряйте попусту времени. Вечера, проведенные в ракетомодельном кружке, подскажут вам, на что вы способны, помогут выбрать профессию на всю жизнь.

Путь в авиацию, а тем более в космонавтику, сложен и труден. Он требует множества знаний, умений, навыков. Надо очень много и упорно учиться.

Дорога к звездам и иным мирам вселенной, бесспорно, будет загадочной и трудной. Освоение этого мира потребует исполинских сил, мужества, знаний и отваги. Мы не знаем, когда полетим к другим обитаемым планетам, но знаем, что полетим. Мы не знаем, когда встретимся с разумными существами внеземных цивилизаций, но и такое время наступит.

Очень многое на великом пути во вселенную выпадет и на вашу долю, дорогие ребята! Учитесь, дерзайте, увлекайтесь любимым делом и помните, что любая профессия, а тем более летчика и летчица-космонавта, требует исключительно глубоких и прочных знаний, умений, смекалки, трудолюбия и творческого подхода к своему делу.

Помните, что модель самолета, автомобиля, корабля, сделанная своими руками, открыла дорогу в мир большой техники тысячам таких же, как вы. Пусть ваши маленькие ракеты станут для вас стартовой площадкой в науку, в большую технику и, возможно, в космос. Пусть больше будет массовых стартов моделей ракет и космических кораблей!

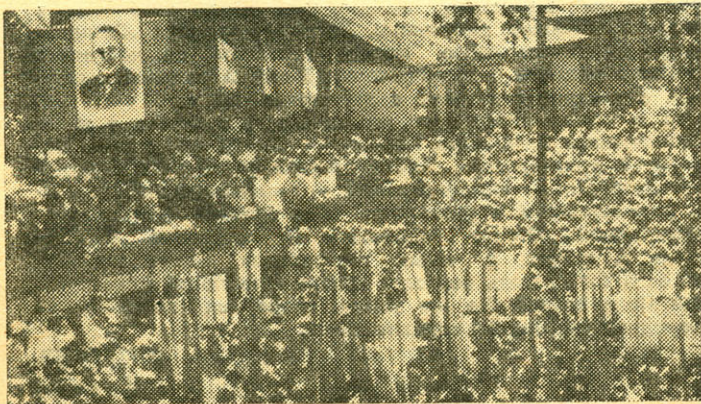
Летчики-космонавты СССР

*Сергей Павлович Королев*  
*Юрий Алексеевич Гагарин*



▲ Первую запись в книге посетителей Дома-музея С. П. Королева сделали (слева направо): мать ученого М. Н. Баланина-Королева, дочь Н. С. Худякова и внук Андрейна.

Около пяти тысяч житомирцев пришли на митинг, посвященный открытию Дома-музея своего земляка — С. П. Королева.





**Ж**

итомир. Первое августа. Ранним погожим утром тысячи житомирцев направлялись к дому № 5 на улице Леваневского, где 30 декабря 1906 года родился Сергей Павлович Королев.

Митинг по случаю открытия первого в стране мемориального Дома-музея С. П. Королева вылился в большой праздник. В нем приняли участие руководители областных и городских партийных, советских и комсомольских организаций, многочисленные гости Москвы, Киева и Калуги. Право перерезать красную ленту у входа было предоставлено матери С. П. Королева Марии Николаевне Баланиной-Королевой.

Менее чем за полгода в Житомире создан очень интересный, хорошо продуманный музей выдающегося ученого нашего времени. Много сил и энергии в дело создания музея вложили его первые энтузиасты — директор на общественных началах З. Д. Гурвич, сотрудники Ж. Н. Белова, Ф. Г. Розенблат, Б. К. Каминский. Серьезную помощь в этом им оказали партийные, советские и комсомольские органы Житомирщины, различные организации и учреждения Москвы и Киева, родные и близкие С. П. Королева.

От детских варежек маленького Сережи, сохраненных матерью, до моделей-копий ракетоносителей космических кораблей, созданных Главным конструктором Королевым, — такой диапазон экспонатов музея. По ним можно проследить и жизненный путь замечательного ученого, и этапы зарождения и развития космической техники и космических исследований в нашей стране.

Еще не успели журналисты местных газет отправить свои отчеты об открытии музея в набор, а житомирцев уже звал на свое огромное поле аэродром гражданской авиации. Десятки тысяч горожан стали свидетелями большого авиационно-ракетного праздника, посвященного памяти С. П. Королева и открытию на его родине Третьих Всесоюзных соревнований ракетомodelистов.

В два часа запыли фанфары: «Слушайте все!» Двести юных ракетомodelистов четким строем прошли мимо трибун. Был здесь и торжественный подъем флагов СССР, ПНР, союзных республик и ДОСААФ, был и пятикратный салют воинов Житомирского гарнизона в честь первооткрывателей и первопроходцев космоса, и одновременный старт 100 моделей ракет; была и комбинированная эстафета: «Знай технику — занимайся спортом», в которой приняли участие легкоатлеты, велосипедисты, воины Житомирского гарнизона, мотоциклисты, юные автомобилисты Москвы и ракетомodelисты.

1200 км преодолели автомобилисты детской автотрассы Московского городского Дворца пионеров и школьников, чтобы доставить в Житомир в специальной капсуле землю Байконура и вручить ее музею во время праздника. Примерно такой же путь проделал и кандидат в мастера парашютного спорта Г. Авилов. Приземлившись с парашютом в точно заданном месте, он передал хозяевам соревнований — представителям города Житомира — факел Вторых Всесоюзных соревнований, проходивших в прошлом году в Калуге. Четыре дня поыхало его пламя на житомирском «Байконуре».

Гости, многотысячные зрители и участники праздника услышали в записи речи первого конструктора ракетно-космических систем С. П. Королева и первого космонавта Ю. А. Гагарина, отрывки из поэмы о Королеве Л. Татаренко «Корабел вселенной», обращение летчиков-космонавтов СССР Берегового, Николаева, Леонова, Волюнова, Быковско-го и Севастьянова к юным ракетомodelистам; увидели полет моделей-копий ракетоносителей космических кораблей «Союз», «Восток» и «Восход».

Участников соревнований приветствовали председатель Житомирского горисполкома Я. Ф. Ткачук, внук К. Э. Циолковского — А. В. Костин, ветеран ракетостроения, сотрудник С. П. Королева по ГИРДУ И. А. Меркулов, дочь С. П. Королева Н. С. Худякова, секретарь ЦК ЛКСМ Украины И. С. Москалюк, заместитель председателя ЛОК воеводства Катовице подполковник Польской Народной армии Я. Ковальчик, представитель Академии наук СССР А. Я. Щербаков.

С сорокаминутной программой в воздухе выступили спортсмены — авиаторы и парашютисты республиканского авиаспортклуба ДОСААФ Украины. Выступлениями авиаспортсменов руководили бывший военный летчик П. С. Радзевич и генерал-майор в отставке Герой Советского Союза Г. В. Грозов.

Об авиационно-ракетном празднике можно было бы рассказать еще многое. Но он не был главным событием, а

явился лишь увертюрой к трехдневным соревнованиям юных ракетомodelистов на призы Ю. А. Гагарина и В. М. Комарова, учрежденные ЦК ВЛКСМ и редакцией журнала «Моделист-конструктор».

Читатели журнала знают, что эти соревнования стали традиционными. Первые проводились на Черниговщине — родине Н. И. Кибальчича, вторые — в Калуге, на родине К. Э. Циолковского, третьи прошли на родине С. П. Королева, в Житомире.

Три года подряд по инициативе нашего журнала проводятся Всесоюзные соревнования «юных летателей», юных ракетомodelистов. Как по трем точкам можно построить кривую, так и по итогам трех соревнований уже можно сказать, как развивался за эти годы ракетный моделизм, отметить его успехи или неудачи.

Мы помним время, когда он только зарождался, когда он делал свои первые робкие шаги в пределах Московской области и Краснодарского края. Восемь лет назад ракетомodelистов можно было чуть ли не по пальцам сосчитать. Сейчас в стране этим увлекательным и перспективным видом спорта занимается около 40 тыс. школьников. Этот рост также хорошо заметен, если взглянуть на количественный состав участников трех прошедших соревнований. На первых было 95, на вторых — 162 и на третьих — 200 юных ракетомodelистов. За два года их число возросло вдвое.

Для всесоюзных соревнований, равно как и для местных, республиканских, краевых и областных, характерен не только количественный, но и качественный рост. За это время, и особенно за последний год, когда соревнования стали повсеместно проводиться по правилам ФАИ, произошел серьезный сдвиг в сторону сложных моделей-копий ракетоносителей космических кораблей, геофизических и метеорологических ракет. На Первых соревнованиях были представлены одноступенчатые модели на продолжительность полета, двухступенчатые на высоту полета, ракетопланы со стартовым весом до 240 г и модели-копии «Восток» на продолжительность полета. На Вторых соревнованиях в Калуге мы уже видели, кроме указанных, модели ракет на подъем одинарного и двойного грузов ФАИ, ракетопланов со стартовым весом до 120 г, модели-копии отечественных ракетоносителей с ограничением общего веса до 500 г и допустимым суммарным импульсом двигателей до 80 н·сек. В Житомире соревновались: одноступенчатые модели на продолжительность полета, ракетопланы второго («Ястреб») и третьего («Орел») классов со стартовым весом 120 и 240 г, суммарным импульсом двигателей соответственно от 5 до 10 н·сек и от 10 до 40 н·сек, модели-копии второго (копия любой ракеты любой страны), третьего (копия любой отечественной ракеты) и четвертого (копия отечественного ракетоносителя космического корабля) классов на высоту с суммарным импульсом двигателя соответственно от 5 до 10 н·сек, от 10 до 40 н·сек и от 40 до 80 н·сек, экспериментальные модели на высоту и продолжительность полета с ограничением веса до 500 г и суммарного импульса до 80 н·сек. На житомирских соревнованиях мы увидели значительный крен в сторону наиболее интересных моделей ракетопланов и копий. С моделями на продолжительность полета (парашютирования) на всех соревнованиях, как правило, выступают самые юные участники, в возрасте до 14 лет.

Особенно заметен рост популярности моделей-копий. В Чернигове были одни лишь «Востоки» — 23 модели, в Калуге — 27 «Востоков», 27 «Союзов», 4 «Молнии» и 4 «Сатурна»; в Житомире — 36 «Союзов», 9 «Востоков», 5 «Космосов», 3 «Восхода» и 24 модели-копии самых различных отечественных и зарубежных ракет. И это без учета дублирующих моделей-ракет, которые участник соревнований представляет техкому в обязательном порядке на тот случай, если основная модель разрушается не по его вине и стартовать приходится второй ракетой. Отрадным явлением Третьих соревнований было то, что на старте мы увидели модели ракет, ставшие опорными вехами в развитии отечественной ракетно-космической техники, такие, как ГИРД-Х, МР-1, В-2-А, В-5-В и др.

Остановимся немного на результатах полета ракет на продолжительность спуска на парашюте, планирования и полета на высоту. Они являются главными показателями всех соревнований. К сожалению, сравнить результаты всех классов трех соревнований не представляется возможным, так как на Третьих соревнованиях были только два класса ракет из тех, что стартовали на Первых. Заметим еще раз, что житомир-

ские соревнования проводились строго по правилам ФАИ, а в Чернигове и Калуге были некоторые отступления от них. Вот лучшие результаты трех соревнований для одноступенчатых моделей ракет на продолжительность спуска на парашюте: 7 мин. 39 сек., 9 мин. 57 сек. и 10 мин. 12 сек., и для ракетопланов со стартовым весом до 240 г: 2 мин. 24 сек., 2 мин. 27 сек. и 10 мин. Заметен рост во времени планирования и для ракетопланов со стартовым весом до 120 г. В Калуге ракетоплан этого класса продержался в воздухе 3 мин. 11 сек., в Житомире — 7 мин. 7 сек.

Чтобы добиться заметных спортивных результатов, необходимо серьезно работать над техникой ракет. Как же выглядела техника моделей ракет и ракетносителей на Третьих Всесоюзных соревнованиях?

Если говорить о некоторых технических особенностях ракет на продолжительность спуска на парашюте, то они сводились к следующему. Длина их колебалась в пределах от 350 до 800 мм при диаметре модели от 21 до 32 мм. Лучший результат показали ракеты, длина которых была около 500 мм. Кстати, такая длина моделей этого класса оказалась наиболее распространенной.

Основная сложность при конструировании парашютирующих моделей заключается в правильном распределении веса между парашютом и конструкцией ракеты. Большой парашют хорошо держится в воздухе, но увеличивает вес и размеры модели, маленький же при высоких летных качествах моделей быстро опускается на землю. При среднем стартовом весе модели 60—70 г, что соответствует весу 40—50 г в конце активного участка, нагрузка на парашют составляет 0,4—1,6 г/дм<sup>2</sup>. Большинство моделестов делают парашюты диаметром около 800 мм. Но парашюты таких размеров не гарантируют надежность выброса. Поэтому некоторые участники соревнований предпочитали раскрывающийся корпус ракеты закрытому. Хорошая конструкция модели подобного типа была продемонстрирована на соревнованиях Т. Габричидзе из команды Грузинской ССР.

Ракетопланы со стартовым весом до 120 г (второй класс), показавшие в Житомире лучшие результаты, имели длину около 750 мм и диаметр 26,5 мм. У ракетопланов со стартовым весом до 240 г (третий класс) лучшие результаты показали те, которые имели длину

в пределах 750—900 мм и диаметр около 30 мм. Удельная нагрузка для ракетопланов второго класса колеблется в пределах от 0,6 до 6 г/дм<sup>2</sup>, третьего класса — от 0,6 до 2,7 г/дм<sup>2</sup>. У большинства же ракетопланов удельная нагрузка составляет 1 г/дм<sup>2</sup>. Ее можно сравнить с «удельной нагрузкой» обычного писчего листа бумаги, составляющей 0,65 г/дм<sup>2</sup>. Таким образом, как показали соревнования, ракетопланы с жестким крылом просто невыгодно строить. Их, возможно, надо выделить в особый класс.

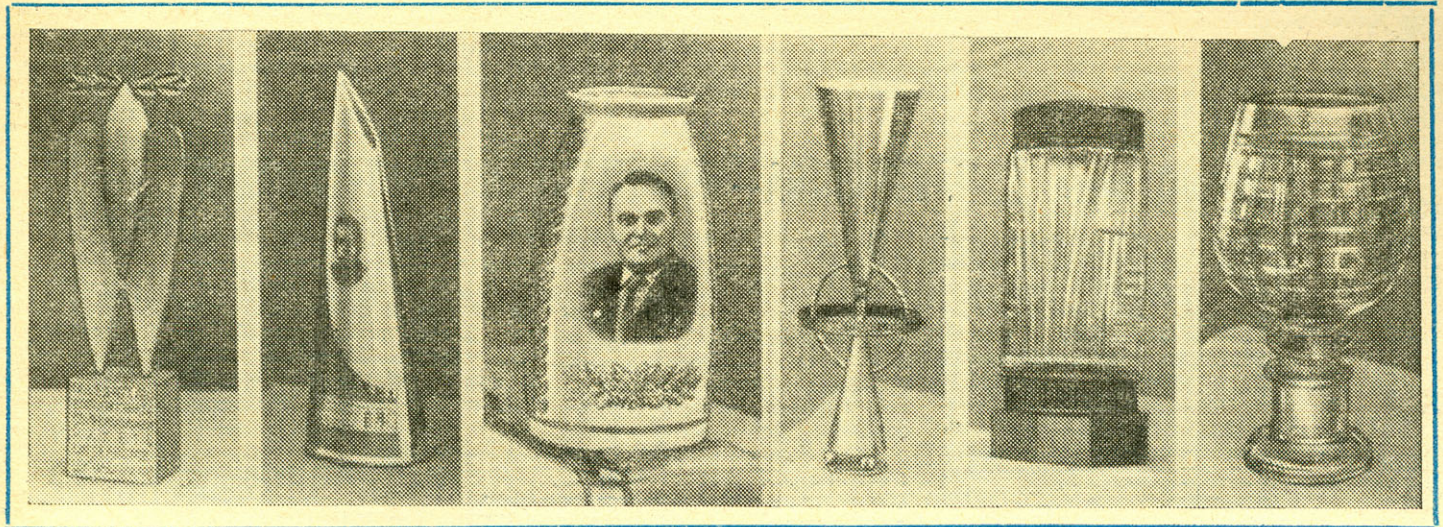
На технической конференции в прошлом году было предложено оценивать модели-копии по четкому оценочному листу одновременно несколькими судьями и результат их оценки, независимо от качества полета, включать в зачет команды. Это было полностью реализовано на житомирских стартах. Модели-копии имели возможность получить за достоверность данных, соответствие масштабу, качество изготовления и степень сложности до 900 очков. Модель-копия по праву стала самой «ценной» моделью. Многие участники соревнований поняли это и по сравнению с прошлым годом значительно улучшили качество копий. Наилучшего результата копийности достиг С. Кошелев из команды Киргизии. Его модель получила 870 очков. Кстати, команда Киргизии представила техкому наиболее качественные модели. Они заняли первое место во втором и четвертом классах и второе — в третьем классе. Хорошую стеновую оценку получили модели-копии команды Таджикистана. В двух классах они заняли второе место.

Окончательный результат модель-копий складывается из стеновой оценки, высоты полета (за 1 м высоты начисляется 1 очко) и летных свойств (качество взлета, устойчивость полета и безаварийность посадки). Лучшие суммарные результаты показали во втором классе представитель первой команды Украины А. Шумков — 1206 очков, в третьем классе — литовец Р. Вильчинскас — 1162 очка и в четвертом — житомирец В. Заболоцкий — 1366 очков.

Заставить модель-копию хорошо летать значительно труднее и сложнее, чем остальные. Внешние аэродинамические формы таких ракет заданы заранее. Поэтому трудность задачи юного конструктора состоит в том, чтобы обеспечить устойчивость полета такой модели. Дело в том, что не все копируемые образцы имеют аэродинамическую стабилизацию

## СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ТРЕТЬИХ ВСЕСОЮЗНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

Наименование команд республик и городов	К Л А С С Ы											
	одноступенчатая ракета на продолжительность полета		II ракетопланы 120 г.		III ракетопланы 240 г.		II модель-копия любой ракеты			III модель-копия любой отечественной ракеты		
	лучшее время полета	очки	лучшее время полета	очки	лучшее время полета	очки	высота и качество полета	качество изготовления	очки	высота и качество полета	качество изготовления	очки
1. Азербайджанская ССР	4'30"	270	0'50"	50	2'31"	151	53+84	735	872	0	723	723
2. Армянская ССР	3'25"	205	0	0	3'17"	197	232+64	608	904	145+65	673	883
3. Белорусская ССР	2'57"	177	3'55"	235	10'00"	600	289+100	812	1201	189+96	644	929
4. Грузинская ССР	3'47"	227	3'55"	235	1'01"	61	210+92	581	883	166+91	616	873
5. Казахская ССР	0'29"	29	1'30"	90	2'26"	146	121+81	605	807	0	519	519
6. Киргизская ССР	8'00"	480	1'26"	86	4'01"	241	108+100	870	1078	0	829	829
7. Латвийская ССР	3'56"	236	5'05"	305	2'44"	164	181+88	657	926	0	828	828
8. Литовская ССР	10'12"	612	2'58"	178	3'27"	207	300+59	685	1044	283+88	791	1162
9. Молдавская ССР	2'52"	172	0'53"	53	0	0	7+75	635	717	130+77	754	961
10. РСФСР (г. Челябинск)	2'58"	178	5'06"	306	0'35"	35	252+69	655	976	55+57	637	749
11. Таджикская ССР	6'22"	381	1'28"	98	0'32"	32	63+66	861	990	226+72	820	1118
12. Туркменская ССР	0'50"	50	0	0	0	0	80+82	602	764	33+51	509	592
13. Узбекская ССР	4'05"	245	2'36"	156	0	0	259+86	577	922	148+68	744	960
14. Украинская ССР-I	7'08"	428	2'07"	127	2'53"	173	320+96	790	1206	186+93	640	919
15. Украинская ССР-II	9'41"	581	4'05"	245	3'01"	181	346+94	798	1188	204+96	655	955
16. Эстонская ССР	0'33"	33	1'24"	84	0'46"	46	45+76	729	850	159+70	535	784
17. Ленинград	4'52"	292	1'18"	78	2'01"	121	274+98	539	911	131+83	549	763
18. Москва	6'13"	373	3'46"	226	8'57"	537	171+95	823	1689	171+80	797	1048
19. Московская область	3'46"	226	3'10"	190	4'03"	243	235+94	820	1149	133+92	841	1065
20. г. Житомир	1'24"	84	3'05"	195	3'04"	184	208+77	759	1044	246+89	697	1032
21. г. Копор	0	0	7'07"	427	6'58"	418	247+99	543	889	0	590	590
22. г. Калуга	6'34"	394	0'28"	38	0	0	83+86	554	723	119+70	665	854
23. г. Рига	0	0	1'19"	79	1'01"	61	164+75	664	903	231+87	544	862
24. ПНР (вне конкурса)	3'13"	193	1'53"	113	1'01"	61	110+31	720	861	0	0	0



ПРИЗЫ СОРЕВНОВАНИЙ (слева направо):

Переходящий командный приз ЦК ВЛКСМ и журнала «Моделист-конструктор» имени Ю. А. Гагарина (за первое место).

Переходящий командный приз журнала «Моделист-конструктор» имени В. М. Комарова (за лучший суммарный результат в классе копий).

Переходящий командный приз Житомирского дома-музея С. П. Королева (за лучшую экспериментальную модель).

Переходящий приз журнала «Крылья Родины» (за лучший суммарный результат полета ракетопланов).

Переходящий командный приз ЦК ДОСААФ (за второе место).

Переходящий командный приз Калужского государственного музея истории отечественной космонавтики имени К. Э. Циолковского (за первое место среди городов).

**Примечание.** Каждая секунда полета на продолжительность спуска на парашюте одноступенчатых моделей ракет и на продолжительность планирования ракетопланов второго и третьего классов оценивается в 1 очко.

Каждый метр полета на высоту моделей-копий второго, третьего и четвертого классов также оценивается в 1 очко.

## РАКЕТОМОДЕЛИСТОВ

МОДЕЛЕЙ			Всего очков	Место	Место среди городов
IV модель-копия отечественного ракетопланов					
высота и качество полета	качество изготовления	очки			
168+57	679	904	2970	14	
0	538	538	2727	19	
131+73	694	898	4010	5	
66+77	534	677	2956	15	
200+54	782	1076	2667	20	
201+91	800	1152	3866	7	
382+92	802	1276	3735	8	
560+97	698	1355	4558	1	
126+88	693	933	2836	16	
0	552	552	2796	17	
85+90	855	1030	3649	10	
0	524	524	1930	23	
209+59	674	942	3225	12	
0	798	798	3651	9	
259+74	811	1144	4294	3	
0	560	560	2837	22	
178+88	678	944	3109	13	
395+63	765	1223	4496	2	
270+95	822	1187	4060	4	
460+89	817	1366	3905	6	
192+91	795	1078	3402	11	I
90+62	614	766	2775	18	III
77+42	592	711	2616	21	IV
0	620	620	1843	24	

Многие ракеты, особенно космические ракетопланов, оборудуются автоматами стабилизации, что невозможно сделать на модели. Поэтому в классах моделей-копий ракет и ракетопланов наблюдалось больше неудачных стартов по сравнению с другими классами.

Многие участники соревнований, создавая модели-копии, применяли два способа улучшения характеристик их устойчивости. Первый — загрузка носовой части, второй — применение прозрачных стабилизаторов, допускаемых правилами ФАИ в тех случаях, когда они отсутствуют на копируемых образцах. Прозрачные стабилизаторы умело применяли на прошедших соревнованиях команды Армении, Белоруссии, Литвы, Челябинска, Житомира и Ленинграда. Подобное явление надо всячески поощрять с той целью, чтобы полеты моделей-копий стали более устойчивыми и безопасными.

Скажем несколько слов и об экспериментальном классе моделей ракет, в котором участники соревновались на личное первенство и который не влиял на командный зачет. Лучшей моделью в этом классе судейская коллегия признала ракетоплан А. Будько из команды Белоруссии. Его ракетоплан был снабжен таймерным устройством, которое через определенное время сбалансировало планер на пикирующий полет. Ценность этого эксперимента заключается в том, что в случае ограничения времени полета, а это может произойти в ближайшее время, таймерное устройство может найти такое же широкое применение в ракетном моделизме, какое оно находит в настоящее время в авиамоделизме.

Заслуживает внимания и эксперимент С. Беспечного из команды «Украина-1». Он установил на копии американской ракеты «Сатурн-IV» восемь двигателей, используя пиротехнический запал для их одновременного зажигания. В каналы между «баками» первой ступени подсасывался воздух к донной части ракеты за счет эжективного действия реактивной струи. В головной части модели он разместил датчик для замера перегрузок. Интересные экспериментальные модели на соревнованиях представили команды Азербайджана, Ленинграда, Казахстана и Эстонии. И все же в этом классе вопрос оценки моделей не был продуман до конца.

На житомирских соревнованиях экспериментальные модели, как и остальные, делились по классам ФАИ и оценивались по правилам соответствующих классов с добавлением 50 очков за эксперимент. В то же время следовало бы начислять очки за новизну и оригинальность идеи самого эксперимента, качество предъявляемой вместе с моделью технической документации, расчетов и графиков, а в полете — за качество задуманного эксперимента и самого полета. Число

(Продолжение читайте на стр. 12)

## ПРИЗ имени С. П. КОРОЛЕВА — КОНСТРУКТОРАМ РАКЕТОПЛАНОВ

На III Всесоюзных соревнованиях ракетомоделистов - школьников ракетопланов классов «Ястреб» и «Орел» были представлены главным образом схемой контейнерного типа — мягкими ракетопланами. Ракетопланов с жестким крылом насчитывалось 6%, не считая экспериментальных (4%). Носители ракетопланов класса «Ястреб» (суммарный импульс двигателя от 5,01 до 10 н·сек), сконструированные по одноступенчатой схеме, имели полный импульс двигателей — 10 н·сек. Носители ракетопланов класса «Орел», выполненные в одно-, двух- и трехступенчатом вариантах, имели двигатели с суммарным импульсом от 20 до 40 н·сек. Но, как показали полеты, это мало повлияло на результаты. Последние в основном зависели от аэродинамики мягкого крыла ракетоплана.

Если на I и II Всесоюзных соревнованиях господствовали две схемы мягкого ракетоплана: парапланер (крыло «Rogallo») и схема «тандем», состоящая из двух крыльев «Rogallo», взаимно сдвинутых не только по продольной оси, но и по высоте, то на III Всесоюзных соревнованиях было представлено шесть схем мягких крыльев (90%):

- 1) классическая — крыло впереди, стабилизатор сзади — 36%;
- 2) «утка» — стабилизатор впереди крыла — 12%;
- 3) парапланер (крыло «Rogallo») — 12%;
- 4) реданное крыло — 12%;
- 5) «тандем» — 10%;

6) «летающее крыло» — 8%.

Мягкие ракетопланы классов «Ястреб» и «Орел», запускавшиеся на житомирских соревнованиях, отличались в основном только ракетоносителями, причем для изготовления мягких крыльев широко использовались синтетические материалы. Положительным явлением, на мой взгляд, было то, что каждая команда привезла в Житомир как бы малую «серию» мягких крыльев ракетопланов, проверенных на тренировках. Это позволило каждой команде добиться стабильности результатов.

Наиболее интересными конструкциями рекордных ракетопланов в Житомире были одноступенчатый класса «Ястреб» представителя команды города Коропа Бориса Перепади, построенный под руководством И. Д. Синегуба, и запускавшийся вне зачета команде экспериментальный ракетоплан класса «Орел» белорусского школьника Саши Будько.

Первый (рис. 1) выполнен по схеме «утка». Стабилизатор установлен на положительный угол атаки и является несущей поверхностью вместе с крылом. Кроме того, он служит турбулизатором для основной несущей поверхности — крыла. Это интересная находка для планеров ракетопланов. Центральная балка (фюзеляж), передние кромки крыла и стабилизатора, резина и узлы разворачивания плоскостей после выхода из корпуса ракетоносителя конструктивно выполнены так же,

как и на всех других ракетопланах. Удельная же нагрузка на крыло была не менее, чем на других. Я считаю эту схему очень перспективной, о чем свидетельствует и время полета ракетоплана Бориса Перепади — 7'07". Это принесло его конструктору победу в Житомире.

Ракетоплан команды Белорусской ССР, построенный Сашей Будько (тренер М. Е. Шумский), выполнен по схеме «тандем» (рис. 2). Вес модели — 83 г, вес самого планера ракетоплана — 33 г. Особенностью всех планеров ракетопланов команды Белоруссии было тонкое выполнение всех узлов и малая удельная нагрузка на крылья, чем и можно объяснить абсолютный рекорд, поставленный Петей Дайнеко, — 10'10" в классе «Орел».

На планерах юных ракетомоделистов Белоруссии были установлены таймеры. За это команда Белорусской ССР получила переходящий приз имени С. П. Королева за лучшую экспериментальную модель.

Таймер работал так. После перегорания нити головной обтекатель под действием резины переходил в переднее положение, и планер начинал пикировать. При этом купола крыльев входили во флаттер, и посадка получалась безаварийной.

**И. КРОВОТ,**  
заместитель главного судьи  
III Всесоюзных  
соревнований  
ракетомоделистов-школьников

## АВТОМОБИЛЯМ — ФИНИШ, РАКЕТАМ — ВЗЛЕТ!

Большой праздник ракетомодельного спорта в Житомире останется в памяти не только у юных спортсменов, стартовавших с житомирского малого «Байконура», но и у группы конструкторов самодельных автомобилей, приехавших на смотр-конкурс журнала «Моделист-конструктор» в этот город на своих микролитражных машинах.

Четыре автомобиля прибыли сюда из Москвы, по два — из Чернигова и Житомира. Созданные руками самодеятельных конструкторов, машины порадовали свежестью форм, смелым решением узлов и агрегатов, хорошими эксплуатационными качествами.

Жюри смотра-конкурса, внимательно ознакомившееся с представленными автомобилями, единодушно присудило первое место микролитражке «Спорт-КД». Эта работа москвича И. К. Дурнова отмечена ценным призом и дипломом журнала за оригинальную конструкцию кузова, усовершенствован-

ные системы зажигания и внедрение в конструкцию средств безопасности.

На втором месте — машина С. П. Животова из города Житомира. Жюри высоко оценило оригинальную конструкцию автомобиля и большой творческий труд его создателя.

«Бронза» — третье место — у В. Г. Стелецкого, жителя города Чернигова. Поэтично названная им «Весной-68» машина привлекла внимание жюри оригинальностью решения конструкции двигателя. С. Животову и В. Стелецкому также вручены дипломы и ценные призы.

Дипломами журнала награждены еще шестеро участников смотра-конкурса за творческий труд.

Смотр-конкурс самодельных автомобилей привлек живейший интерес участников соревнований и жителей города Житомира.

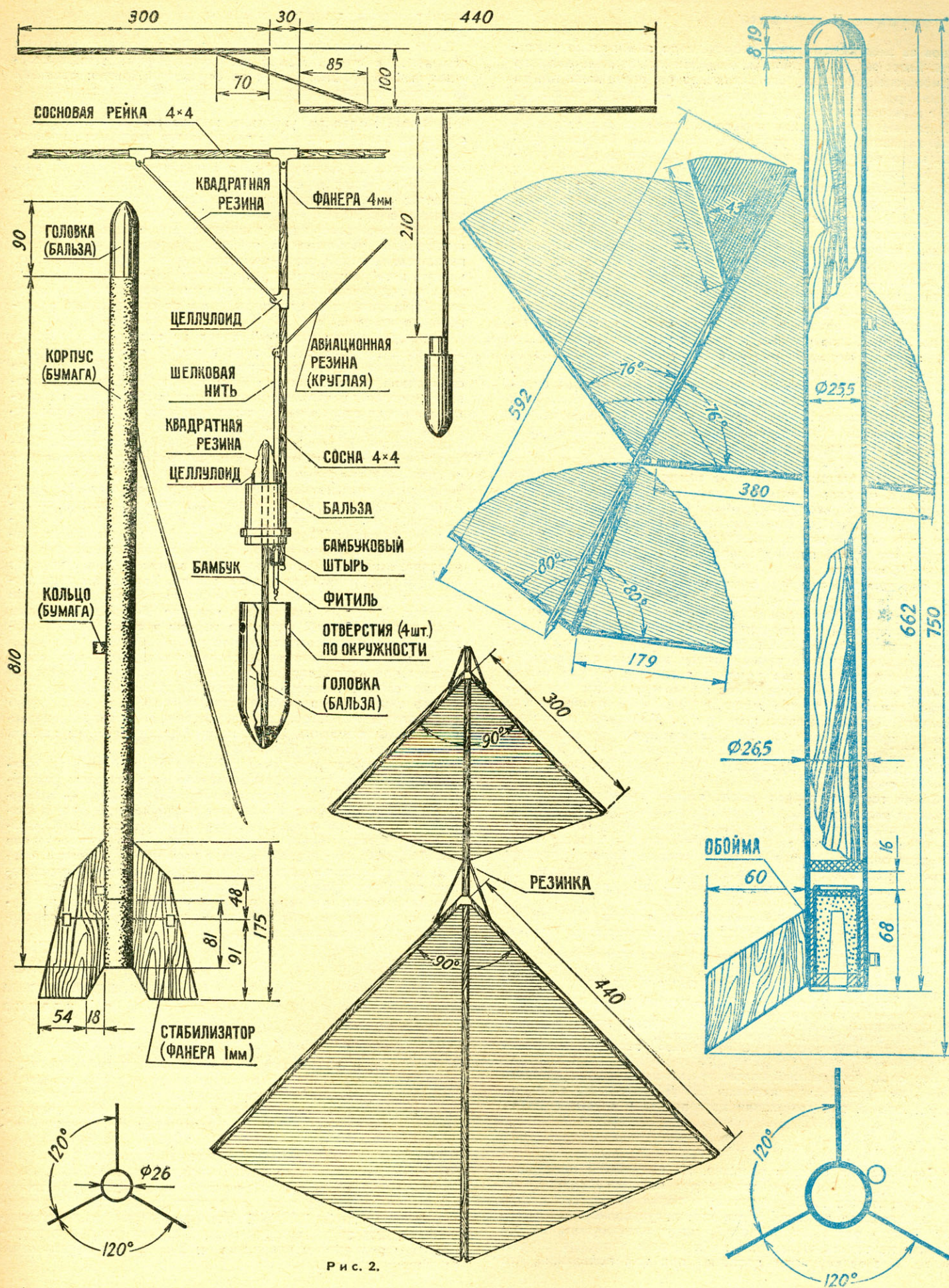


Рис. 2.

очков за экспериментальную модель надо значительно увеличить. Класс экспериментальных моделей может стать намного разнообразнее и шире. Его следовало бы ограничить только двумя предельными характеристиками — общим весом до 500 г и весом топлива до 125 г.

Наземное оборудование в ракетной технике является важным элементом всего ракетного комплекса. От совершенства этого оборудования существенно зависит качество старта. К сожалению, качество и оригинальность пусковых устройств ненамного улучшились по сравнению с прошлым годом. Большинство установок и устройств представляло собой обыкновенный стержень, воткнутый в землю, на пусковых пультах не было контрольных индикаторов, а блокировочный ключ выглядел в виде накоротко замкнутой вилки или штекера. И это в то время, когда уже известны конструкции пусковых устройств с радиоуправляемым запуском, со сложными электронными схемами для одновременного запуска нескольких двигателей, со щелевыми и трубчатыми направляющими, позволяющими быстро изменять углы их наклона. Из наиболее удачных наземных установок и устройств для запуска моделей ракет следует отметить установки команд Литвы, Латвии и Польской Народной Республики.

О подъеме ракетного моделизма говорит и острая спортивная борьба, продолжавшаяся в течение трех дней. Если год назад в лидерах можно было видеть в основном команды Московской области, Москвы, Украины и Латвии, то в этом году серьезную конкуренцию им составили юные ракетомоделисты Литвы, Белоруссии, Киргизии по всем классам, а в отдельных видах ракетомоделисты Таджикистана, Молдавии, городов Житомира, Коропа и Калуги.

Прошлогодний чемпион, команда Московской области, заняла четвертое место. Команда Латвии, занимавшая в прошлом году второе место, оказалась на восьмом. Отрадно отметить, что из 24 команд призовые места заняли представители 15 команд.

В результате упорной и очень интересной борьбы первое место заняла дружная и, пожалуй, самая молодая команда Литовской ССР, набравшая 4558 очков (капитан команды З. Аугевичус). Ей присужден переходящий приз Ю. А. Гагарина, учрежденный ЦК ВЛКСМ и редакцией журнала «Моделист-конструктор», а также диплом журнала с автографами космонавтов. Эта же команда завоевала и приз имени В. М. Комарова по сумме очков за все три класса моделей-копий ракет. На второе место, набрав 4496 очков, вышла команда Москвы (капитан команды А. Молчанов). Она удостоена приза имени К. Э. Циолковского, учрежденного ЦК ДОСААФ. На третьем месте вторая команда Украины (капитан команды А. Орловский). Она набрала в общем зачете 4294 очка.

Среди городов первое место заняла команда Житомира (капитан команды Г. Янковский). Ей вручен приз Калужского государственного музея истории космонавтики. Приз журнала «Крылья Родины» за лучший суммарный результат полета ракетопланов увезла команда города Коропа (капитан команды И. Синегуб), а приз Дома-музея С. П. Королева за лучшую экспериментальную модель — команда Белоруссии (капитан команды М. Шумский).

Первые места, каждый в своем классе, заняли:  
Г. Дабашинкас (Литовская ССР) — одноступенчатая модель на продолжительность спуска на парашюте.  
Б. Перепада (город Копоп) — второй класс ракетопланов.  
П. Дайнеко (Белорусская ССР) — третий класс ракетопланов.  
А. Шумков (Украинская ССР-1) — второй класс моделей-копий ракет.  
Р. Вильчинскас (Литовская ССР) — третий класс моделей-копий ракет и ракетоносителей.  
В. Заболоцкий (город Житомир) — четвертый класс моделей-копий отечественных ракетоносителей.  
А. Будью (Белорусская ССР) — класс экспериментальных моделей.

Все семь победителей награждены чемпионскими лентами, ценными призами и дипломами ЦК ДОСААФ. На закрытии соревнований они совершили круг почета и спустили флаги.

Соревнования прошли успешно. Их результаты превзошли все ожидания. Вспомним только два из них. Модель-копия третьего класса Р. Вильчинскаса и копия четвертого класса В. Заболоцкого достигли более чем полукилометровой высоты. Такому результату, пожалуй, могут позавидовать за рубежом не только школьники, но и многие взрослые спортсмены. И этот результат достигнут при том положении, что

наши ракетные двигатели вдвое, а то и втрое хуже зарубежных.

Заняться производством хороших, качественных ракетных двигателей в стране может только одна-единственная организация. Это ДОСААФ. При ее содействии выпуск ракетных двигателей можно наладить на многих химических заводах и комбинатах.

Ракетный моделизм уверенно шагает по стране. Он стал одним из популярных видов технического творчества и спорта. У него сложились свои традиции, в его рядах выросло немало способных инструкторов и организаторов, хорошо знающих и любящих ракетомодельное дело. У него есть своя коллегия судей, обладающих достаточным опытом для проведения соревнований любого ранга. Отрадно и то, что у современного советского ракетного моделизма есть свои «теоретики», умеющие не только дать оценку техническим качествам моделей, но и наметить перспективу их развития, указать пути решения конкретных технических задач. Во всем этом нас серьезно убедили прошедшие соревнования, которые были самыми представительными за всю историю ракетного моделизма.

С каждым годом ракетный моделизм становится все более массовым. Начиная с 1962 года в нашей стране проводятся соревнования ракетомоделистов. Девять раз собирались на свои слеты юные ракетчики Подмосковья, восьмью соревнованиями провели ракетомоделисты Москвы. Семь раз на республиканских соревнованиях встречались ракетомоделисты Латвии и Эстонии, трижды — Украины, Молдавии, Узбекистана, Таджикистана, Киргизии, Казахстана, Грузии и Армении. Сейчас в стране, по неполным данным, работает около одной тысячи ракетомодельных кружков.

На республиканских станциях юных техников Украины, Латвии, Таджикистана, Туркмени, Киргизии и Армении созданы самостоятельные ракетомодельные лаборатории. В Белоруссии, Киргизии, Таджикистане, Эстонии, Латвии, Литве, Узбекистане, на Украине проводятся ежегодные семинары руководителей кружков, в которых подготовлено более пятисот инструкторов ракетомодельного спорта. Только в одном Копопском районе Черниговской области их свыше двадцати человек. Хорошую инициативу проявил Каунасский Дворец пионеров, открывший одним из первых в стране Музей космонавтики и ракетомодельного спорта.

Да, ракетный моделизм многого достиг, обрел силу самостоятельного вида спорта, он многое имеет. Не имеет он только самого главного — своей базы, своей федерации, своего центрального клуба. Давно настала пора «усыновить» его, создать ему необходимые условия, выдать права на законное существование. И это, на наш взгляд, должен сделать Центральный комитет ДОСААФ.

Трехдневные старты ракет в Житомире, которым предшествовали отборочные соревнования во всех союзных республиках, кроме РСФСР, и многих городах страны, — убедительное свидетельство массового проникновения пока «ничейного» ракетного моделизма во все уголки нашей страны. И поэтому очень хочется верить, что руководители ЦК ДОСААФ наконец подумают о том, что за рубежом, особенно в социалистических странах, ракетный моделизм находит широкую поддержку у оборонных обществ, и поймут, что затормозить развитие ракетного моделизма так же невозможно, как невозможно остановить на полпути сорвавшийся с вершины горы камень.

**Г. РЕЗНИЧЕНКО,  
В. КАНАЕВ,**  
наши спец. корреспонденты  
г. Житомир

#### ОТ РЕДАКЦИИ:

Редакция и редколлегия журнала сердечно благодарят партийные, советские, комсомольские, профсоюзные, хозяйственные и другие организации города Житомира и области за участие в организации и проведении авиационно-ракетного праздника и Третьих Всесоюзных соревнований ракетомоделистов.

Особую признательность редакция выражает судейской коллегии, техническому комитету, коллективам Центральной и Житомирской областной станций юных техников, войнам Житомирского гарнизона, авиаспортсменам республиканского авиаспортивного клуба ДОСААФ, всем энтузиастам ракетомодельного спорта за непосредственное активное участие в подготовке и проведении праздника и Всесоюзных соревнований ракетомоделистов.

# Стартуют локомотивы

Спорт

Т. БАЖЕНОВА

Модели локомотивов строят не только те ребята, родители которых эти локомотивы водят. Точно так же, как далеко не у всякого авиамоделиста папа — летчик, а у ракетомоделиста — строитель космических кораблей.

Однако железнодорожный моделизм, возникнув в системе учебных заведений Министерства путей сообщения СССР, так и не вышел за ведомственные рамки. До сих пор официально он существует только в стенах дорожных СЮТ, школ, детских железных дорог.

Железнодорожный моделизм неправоммерно занял обособленное место среди других технических видов спорта. Всем известно, что поезда пока основной вид транспорта и для перевозки пассажиров, и для доставки грузов.

Электровозы, которые работают на стальных магистралях, отличаются друг от друга по назначению, внешнему виду, эксплуатационным качествам. Чтобы сделать модель современного локомотива, надо запастись разнообразными знаниями — от механики до автоматики. По тем правилам, которые сейчас существуют, модель проходит испытания на скорость, на силу тяги и экономичность, на работу автоматических устройств. Оценивается судьями также эстетика внешнего оформления.

Соревнования школьников, строящих модели электровозов, организуются Главным управлением учебных заведений МПС совместно с павильоном «Юные техники» на ВДНХ СССР. На них вызываются от каждой магистральной дороги команды из четырех человек — двое от дорожных школ и двое от внешкольных учреждений. Представители от других организаций юных техников не попадают на эти встречи, к сожалению, даже в качестве гостей. Делать же модели

электровозов хотят, если судить по читательской почте, на станциях юных техников и в домах пионеров системы Министерства просвещения и в профсоюзных клубах. Но их останавливает отсутствие чертежей, методических пособий, то, что они не знакомы с опытом передовых кружков. Присутствие на соревнованиях моделей - железнодорожников могло бы в значительной степени этот пробел ликвидировать.

Однако в этом смысле уже потеряны последние — VI сетевые соревнования школьников, которые прошли этим летом в Свердловске. К ним с особенной тщательностью готовились и ребята и организаторы, потому что VI сетевые были посвящены 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина. В Свердловске выступали оригинальные, с большим знанием дела изготовленные модели.

Сетевые соревнования проводятся раз в три года. Поэтому, знакомясь с их итогами, хочется проанализировать не только количественные, чисто спортивные показатели, но заглянуть глубже и определить качественные изменения в этом виде моделизма.

В VI сетевых участвовали команды от 22 из 26 магистральных дорог страны — всего 123 школьника. Они привезли 74 модели локомотивов. Качество их изготовления стало заметно выше, чем на предыдущих соревнованиях. Все модели — и копии и экспериментальные — успешно прошли техническую комиссию, которая оценивала грамотность конструкции и эстетику оформления, и были допущены к соревнованиям. Лучшей здесь оказалась экспериментальная модель, которую построили Женя Сидоров и Юра Кавказов (Московская железная дорога). В классе копий победила модель оренбургских школьников: они сдела-

ли копию нового чехословацкого локомотива ЧС-4Т. Ребята написали письмо фирме «Шкода» и получили от нее чертежи.

Соревнования на скорость проходили на участке пути длиной 20 м. Модель без состава должна была пройти этот участок как можно быстрее. Самую высокую скорость — 20 м за 3,7 сек. — показала экспериментальная модель Николая Кравченко из средней школы № 13 города Бендеры (Одесско-Кишиневская дорога). Второе место занял тоже школьник из Бендер Миша Шарларь. На обеих моделях был тщательно выполнен редуктор.

На силу тяги и экономичность соревнуются локомотивы с составом. Зачетным показателем при испытаниях является отношение веса состава к собственному весу модели, расход энергии в ватт-секундах на 1 кг веса состава и время проследования. Модель ВЛ-60к алмаатинца Валерия Машутинского (Казахская железная дорога) набрала высшую сумму баллов — 99 — в соревнованиях на силу тяги. 222 балла «заработала» за экономичность модель электровоза ЧС-2 со станции Основа (Южная дорога).

Командные места распределились следующим образом: первое место — Южная железная дорога (2719 баллов); второе — Московская дорога (2089 баллов); третье — Приволжская дорога (1944 балла).

Если говорить о прогрессе железнодорожного моделизма, то главная тема, конечно, — автоматика. Появления на VI сетевых соревнованиях такого количества безотказно действующих радио- и телесистем не ожидали даже судьи. На всех моделях работали автоматические устройства. Сделало шаг вперед управление по радио: вся аппаратура была самодельная. Заметный перевес получило телеуправление, вытеснив

простейшую автоматику, которой «оснащались» модели раньше.

Безотказную работу автоматики продемонстрировал Юра Луцевич с Рижской детской железной дороги. Построенная им модель электровоза ВЛ-60 выполняла шесть команд с помощью самодельной аппаратуры. Юра применил в ней частотный принцип, обеспечивший системе быстрое действие и четкость.

Разработка систем управления в железнодорожном моделизме не уступает теперь уровню изготовления самих моделей.

Построить модель по готовым чертежам, изучив, как выглядит электровоз-прототип, легче, чем самому разработать конструкцию. Поэтому ребята чаще делают копии, тем более что, по правилам соревнований, дополнительные очки за эксперимент не предусмотрены. И все-таки многие берутся за постройку в моделях локомотивов будущего.

Польза для ребят есть и в копийной и в поисковой работе. Первая знакомит ребят с современной техникой, с подвижным составом наших магистралей, помогает выбрать профессию железнодорожника. На технической комиссии спрашивают устройство электровоза, с которого снята копия. Моделист обязан знать назубок машину-прототип.

Экспериментальная работа развивает творческие стороны личности, воспитывает конструкторские навыки, расширяет кругозор моделистов, учит мыслить самостоятельно. С таким багажом ребята легче вступают в жизнь.

Строя экспериментальные локомотивы, моделисты думают о перспективе развития железнодорожного транспорта — увеличении скоростей движения. Пути находят разные — иногда реальные, иногда фантастические. Передняя часть одной модели, например, напоминала вскинутую голову оленя. Юный конструктор считает, что на высоких скоростях локомотив как бы подомнет под себя воздух и возникнет аэродинамический эффект. Физический смысл конструкции моделист объяснил правильно, только забыл, что если его электровоз поднимется в воздух, то нарушится основа движения по железным дорогам — сцепление с рельса-

ми. Его модель не получила высокого балла, но оригинальность поиска отметили все.

На модели с Кратовской детской железной дороги применен электромагнит для увеличения сцепления — он установлен в колесе и отключается, когда модель трогается. Такое устройство не очень успешно пытались использовать на больших электровозах. Моделисты, видимо, не знали об этом явлении и дошли до него своим умом.

Много работают ребята над конструкциями пантографов, корпусов, редукторов.

В области автоматики моделями разработаны устройства на уровне промышленных образцов. Некоторые из них могут быть применены для практических целей.

На нескольких моделях стояла система управления при помощи так называемых индуктивных петель, которые закладываются в рельсы. Эта новинка в железнодорожном транспорте еще только ходит.

Ребята разрабатывают новые приводы. На большинстве моделей автоматизировано буквально все: жалюзи, путеочистители, двери и даже муфты сцепления.

Отлично выполненные модели привозили ребята не только из больших промышленных городов, но из таких, как Бендеры, Вязьма.

VI сетевые помогли юным техникам обменяться опытом, увидеть новые, самые разные по конструкции модели, установить деловые контакты. Все это даст возможность к следующим соревнованиям подготовить более совершенные и оригинальные микроэлектровозы.

## В мире моделей

Соревнования скоростных кордовых моделей VII классификационной группы класса Е на льду привлекают внимание многих юных спортсменов. Одной из лучших моделей этого класса является «Кристалл». Два года назад ленинградский школьник Александр Епихин, выступая с ней на соревнованиях, добился скорости 127,7 км/час. На его кордовой был установлен серийный двигатель «Иена-Цейс» 2,5 см<sup>3</sup> с калильным зажиганием.

## «КРИСТАЛЛ» НА ЛЬДУ

Корпус модели изготовлен из двух липовых реек длиной 880 мм, шириной 44 мм, высотой 11 мм. В кормовой части, за пилоном, между рейками вклеивается пластинка миллиметровой авиационной фанеры. Носовой конек из полуторамиллиметровой листовой стали врезается между реек корпуса и крепится на клею сквозными болтами  $\varnothing 1,5-2,0$  мм.

Кормовой конек крепится с левой стороны модели и по форме и размерам подобен носовому. Крепить его следует на поперечине, сделанной из слегка сплюсненной дюралюминиевой трубки, которая вклеена в пластину из бальзы или пенопласта ПС-1. Обтяжка конька также делается из бальзы или пенопласта. Последний оклеивают тонкой тканью или покрывают эпоксидной смолой.

С правой стороны поперечины устанавливается стартовый конек из фанеры 1,5 мм, работающий только в момент запуска модели.

Пилон можно сделать из липового бруска 155×46×46 мм. В него для крепления двигателя врезают две стальные пластины, в которых просверливают отверстия и нарезают резьбу. Обтека-

### ПОДПИСИ К ФОТО НА 4-й СТР. ОБЛОЖКИ

1. Володя Крутеннов из Вязьмы представлял команду Московской железной дороги. Моделизмом он занимается в школе. Радиоуправляемая копия локомотива ВЛ-60н, с которой Володя выступал, изготовлена на уровне самых высоких требований. Она выполняла три команды: передний ход, задний ход, сигнал.  
2. Команда Московской железной дороги — второй призер соревнований — в полном составе: Юра Кавказов (стоит) и Женя Сидоров с Кратовской детской железной дороги, Володя Крутеннов и Павел Волков с дорожной СЮТ Москвы-III и Миша Гришин из Ожерелья.

3. Эта экспериментальная модель заняла первое место по эстетике оформления.

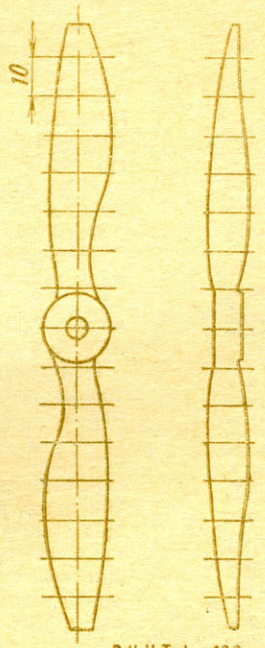
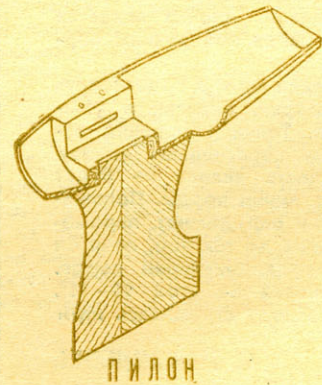
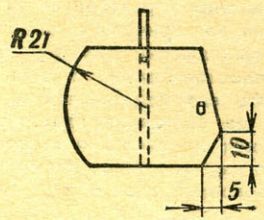
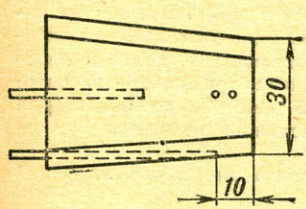
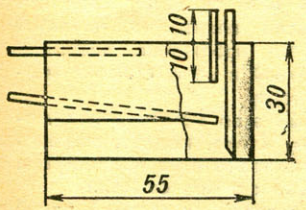
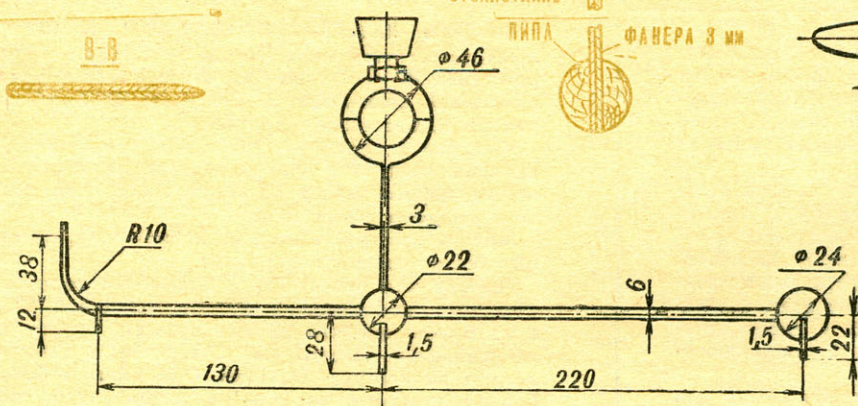
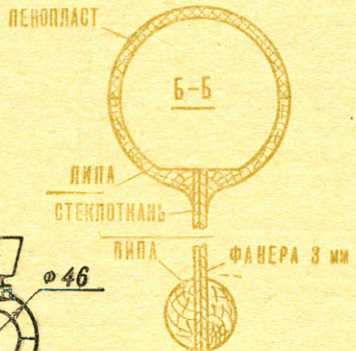
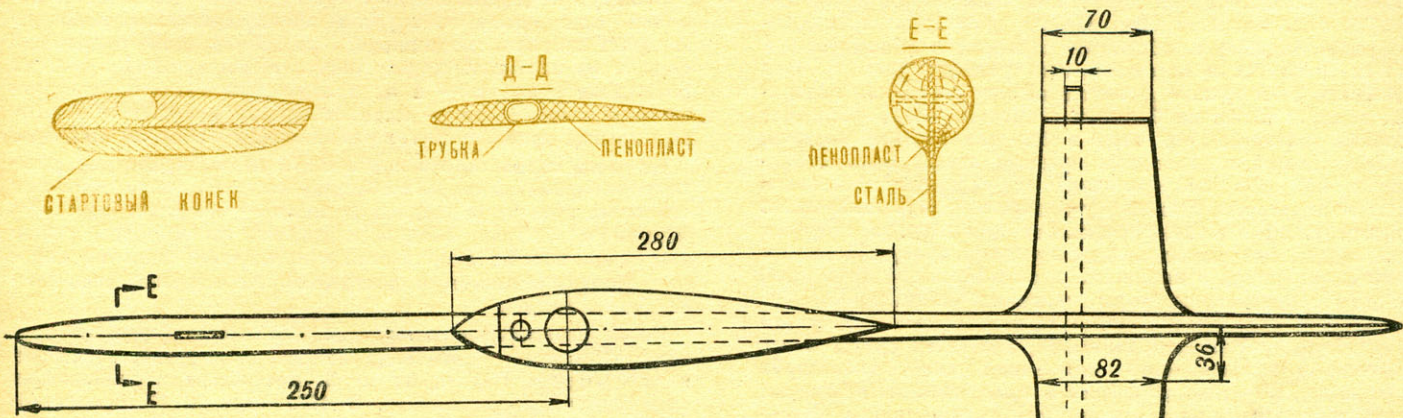
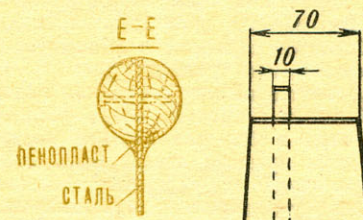
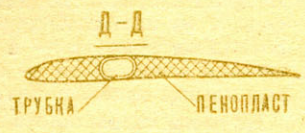
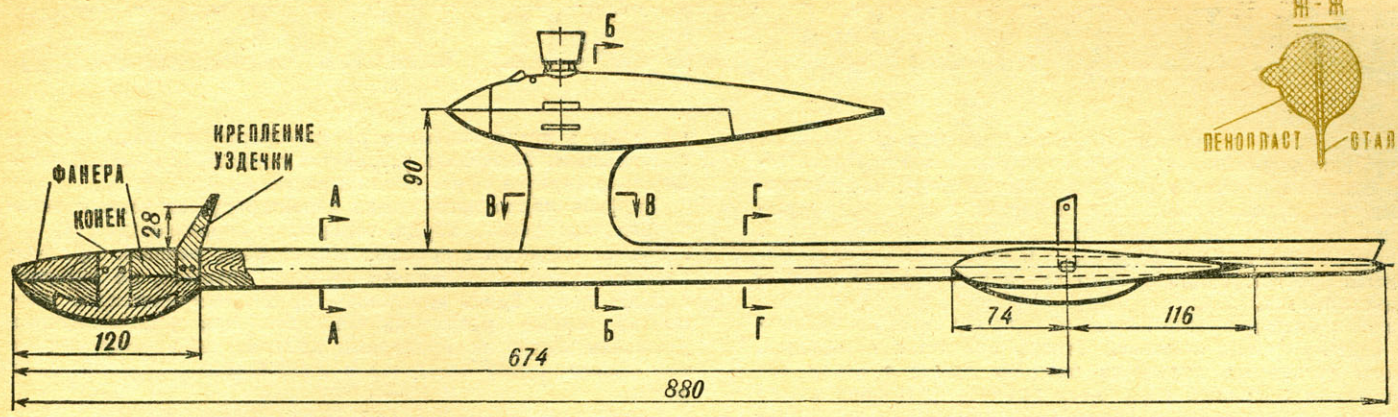
4. Самая красивая из копий микролокомотив ЧС-4Т — работа оренбургских школьников.

5. Десятиклассник Миша Шаларь из Бендер отлаживает свою модель. В стартах на скорость она показала второй результат.

6. Автоматический стенд — работа харьковчан — точно и быстро «выдавал» результат очередной модели.

7. Испытания работы автоматических устройств. Судейская коллегия подсчитывает баллы.





# НА ПОДВОДНОМ КРЫЛЕ

По застывшей глади реки медленно движется серебристый корпус пассажирского судна. Он похож на фюзеляж реактивного самолета, случайно опустившегося на воду. Вот взревели моторы, судно стремительно набирает ход, перед форштевнем вскипают белые усы пены. Скорость нарастает... С берега видно, как между днищем и поверхностью воды образуется просвет. Судно несется над рекой, скользит на подводных крыльях.

Многие, очевидно, уже не раз видели эту ставшую привычной картину отхода водолета. Теперь она стала обыденной.

Люди догадались перенести профиль крыла в поток воды в конце прошлого века. Хотя процесс обтекания крыла потоком и возникновение подъемной силы ничем принципиально не отличаются от того, как это происходит в воздушной среде, подобие в обтекании подводного и воздушного крыльев действует в определенных пределах (рис. 1). Оно нарушается, если крылья движутся вблизи свободной поверхности воды, а также на больших скоростях, когда возникает кавитация. Известно, что вода в 800 раз плотнее воздуха. Поэтому площадь подводных крыльев может быть уменьшена в 800 раз по сравнению с крыльями самолета. При этом подъемная сила этих уменьшенных в 800 раз крыльев останется такой же, как у крыльев самолета в воздухе. Когда судно идет на подводных крыльях, в воде остаются только сами крылья с опорными кронштейнами, винт и руль. При этом сопротивление воды становится минимальным.

Подъемная сила крыла прямо пропорциональна площади крыла, квадрату скорости движения, плотности среды и так называемому коэффициенту подъемной силы. Анализируя эту формулу, нетрудно убедиться в том, какие выгоды сулит подводное крыло. Легко понять, что лучшим путем увеличения подъемной силы является повышение скорости, так как она присутствует в формуле во второй степени. Не следует забывать, что подъемная сила крыла — величина непостоянная. Повысится скорость, подъемная сила может вытолкнуть корпус судна так, что из воды выскочат и крылья. Оказавшись в воздухе, они потеряют подъемную силу, и судно сядет на днище.

Форма подводных крыльев бывает различной. На рисунке 2

показаны в плане наиболее распространенные виды подводных крыльев. Различные устройства подводных крыльев относительно корпуса судна даны на рисунке 3.

Профиль подводного крыла характеризуется такими величинами, как форма, хорда, толщина и кривизна (рис. 4).

Размах подводных крыльев может быть разным. Проектирование судов на подводных крыльях сложное, но интереснейшее дело. Здесь инженерам приходится учитывать множество самых различных факторов. При установившемся движении судна на подводных крыльях подъемная сила и вес самого судна находятся в равновесии, они равны друг другу.

Площадь подводного крыла прямо пропорциональна подъемной силе крыла и обратно пропорциональна половине квадрата скорости, помноженной на коэффициент подъемной силы и на плотность воды. Анализ существующих судов на подводных крыльях — а их в мире уже насчитывается несколько сотен типов — показывает, что носовые и кормовые крылья приблизительно равны между собой по площади.

Из числа спроектированных в мире за последние два десятилетия водолетов самыми совершенными по праву считаются советские суда на подводных крыльях — «Ракета», «Метеор», «Спутник», «Вихрь», «Волга» и другие. На мировом рынке они нашли всеобщее признание и пользуются широким спросом. Проектированием и постройкой их моделей увлекаются многие ребята.

Новая классификация моделей «Х» класса (суда на подводных крыльях) была впервые введена в нашей стране в 1970 году в Перми, на III Всероссийских соревнованиях судомоделистов-школьников. В 1972 году, к IV Всероссийским соревнованиям судомоделистов-школьников будут разработаны правила соревнований и нормативы мастеров для модели судов этого нового класса.

«МК» предлагает вниманию своих читателей простейшую конструкцию модели катера с одним подводным крылом, разработанную судомодельной лабораторией Московского городского Дворца пионеров под руководством инженера Б. Щетакова.

**МОДЕЛЬ КАТЕРА НА ПОДВОДНОМ КРЫЛЕ** построена в Московском городском Дворце пионеров к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Активное участие в ее разработке принимали школьники В. Степанов, С. Сергеев, С. Кудрявцев, В. Савицкий и другие.

Хорошая скорость — 7,5 м/сек, устойчивость на курсе и высокая стендовая оценка позволили спортсменам занять общее первое место на Московских городских соревнованиях младших школьников.

Модель изготавливается из полистирола, оргстекла и легко обрабатываемых материалов.

Прежде чем приступить к штамповке корпуса (рис. 1), необходимо изготовить из фанеры толщиной 10 мм матрицу, а из бруска мягкого дерева пуансон. Брусok обрабатывают по шаблонам шанпоутов. Отверстие в заготовке матрицы делают по контуру пуансона. Оно должно быть на 3—5 мм больше пуансона, то есть на толщину полистирола, из которого делают корпус. Если зазор мал, то полистирол порвется или не отштампнется, а если велик, то появятся складки и неправильные обводы. Во избежание разрывов полистирола необходимо на обращенной к нему стороне матрицы запилить кромку по всему контуру.

Штамповка — самый ответственный этап изготовления модели. Пуансон кладется на середину стола, подготовленного для этой операции. Так как при штамповке лист полистирола закроет пуансон, на столе необходимо сделать отметки.

Полистирол разогревается на двух горелках газовой плиты или на электрических плитках. Огнеопасный материал на открытом пламени разогревать нельзя. Два человека, удерживая плоскогубцами за углы лист полистирола, должны перемещать его над пламенем, обеспечивая равномерный разогрев до состояния пластичности. В таком виде полистирол начинает провисать и становится похожим на ткань. Не давайте ему коснуться пламени.

Разогретый лист кладут на пуансон и нажимают матрицей до прикосновения ее со столом.

тель двигателя вырезают из бальзы или пенопласта ПС-1, стойку пилона — из трехмиллиметровой авиационной фанеры, обклеивая тонкой тканью. Слой фанеры должен обязательно идти от корпуса к обтекателю.

Детали корпуса, конька, пилона с обтекателем и поперечного бруса кормового конька склеивают эпоксидной смолой ЭД-5, ЭД-6 или клеем ВИАМ-БЗ. Напомним, что для приготовления эпоксидной смолы необходимо взять (по весу) 100 г смолы, 10—21 г дибутилфталата (пластификатора) и 10 г полиэтиленполиамина.

Передняя стойка, необходимая для крепления уздечки, изготавливается из двухмиллиметрового листового дюралюминия. Кормовая стойка является частью загнутой вверх поперечины кормового конька.

Центровку модели можно производить только после сборки, окраски и установки двигателя. Точки крепления уздечки на стойках перемещают до тех пор, пока плоскость пилона не будет перпендикулярна линии корды. Положение петли уздечки определяют, перемещая корпус модели до тех пор, пока он не окажется перпендикулярен корде. Допустима установка на угол 90—91°, чтобы модель по ходу стремилась идти «из круга».

И. МАКСИМИХИН,  
Ленинград

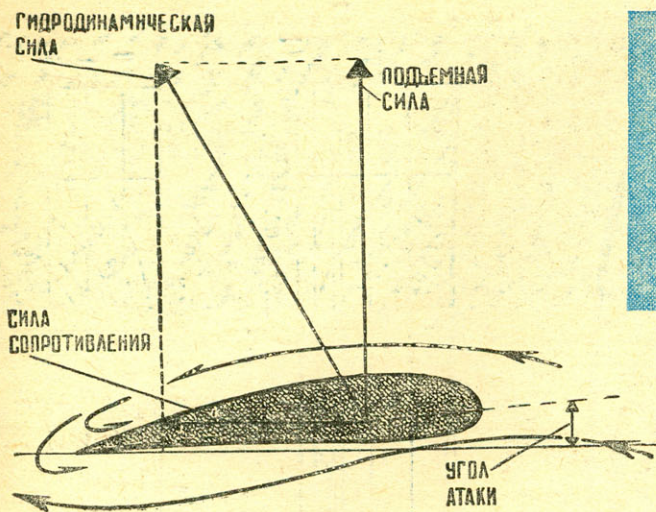


Рис. 1. Крыло в воде.

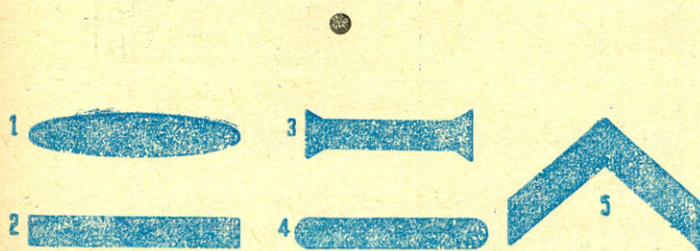
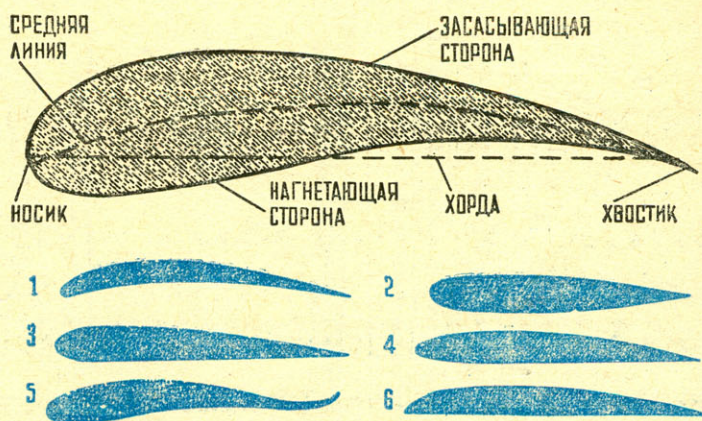


Рис. 2. Наиболее распространенные формы (в плане) подводных крыльев: 1 — эллиптическое, 2 — прямоугольное, 3 — с уширенными концами, 4 — с закругленными концами, 5 — стреловидное.



Рис. 3. Различные типы крыльевых устройств (вид сверху): 1 — V-образное, 2 — трапециевидное, 3 — дугообразное, 4 — плоское, 5 — «катактерна», 6 — «лестница».

Рис. 4. Основные геометрические характеристики подводного крыла и некоторые виды профилей: 1 — выпукло-вогнутый, 2 — симметричный, 3 — несимметричный, 4 — плоско-выпуклый, 5 — S-образный, 6 — сегментный.



Для изготовления редуктора (рис. 2) нужны две шестеренки  $\varnothing 45$  мм и три  $\varnothing 15$  мм, кусок оргстекла  $120 \times 100 \times 8$  мм, лист текстолита  $240 \times 100$  мм толщиной 1,5—2 мм и пружина длиной 35—40 мм с наружным диаметром 6—8 мм. Пятая шестерня служит стопором шестерен.

Перед сборкой редуктора на валах необходимо просверлить отверстия для шплинтов  $\varnothing 0,8$ —1 мм, а на валах шестерен —  $\varnothing 1,5$ —2 мм для колец резиномотора. Шестерни редуктора закрыты защитным кожухом, сделанным из оргстекла толщиной 8—10 мм. В верхней его части сделано отверстие для заливки масла.

После сборки редуктора на концах валов колес закрепляют кольца для резиномоторов. На концы валов шестерен необходимо надеть конические втулки кардана (рис. 3) и зашлифовать, на валик замка надеть пружину со втулками и тоже зашлифовать, пружина должна быть слегка сжатой. Валы гребных винтов делают из проволоки  $\varnothing 3$  мм, а дейдвуды — из трубок с внутренним диаметром 3,5—4 мм. Конец трубки длиной 7—8 мм вставляется в патрон токарного станка, сжимается до диаметра 2,8—2,9 мм и разрабатывается разверткой до  $\varnothing 3$  мм. Посадка проволоки должна быть скользящей. После этого в трубки, заполненные солидолом или техническим вазелином, вставляется проволока. На одном ее конце должна быть нарезана резьба, на другом — вставлена и зашлифована головка кардана.

Руль вырезают из латуни толщиной 0,5—1,5 мм, разогревают на плитке до температуры 200—250°C и устанавливают на место. Полистирол плавится и заполняет отверстия руля и после затвердения прочно его удерживает.

Подводное крыло (рис. 4) изготавливается из пластины дюралюминия толщиной 5 мм.

Гребные винты делают из латуни толщиной 2—3 мм. Сначала на металле проводится окружность диаметром 40 мм и делится на три равные части. Потом с помощью шаблона (рис. 5) очерчиваются и вырезаются лопасти. Затем по две гайки М3 для каждого винта, завальцованные с одной сторо-

ны, нужно накрутить на вал с обеих сторон гребного винта. Каждую лопасть разворачивают на 45° и пропаивают. Чтобы профиль винта сделать похожим на профиль крыла самолета, лопасть выгибают острым концом молотка и затем окончательно отделяют надфилем, наждачной бумагой и полируют пастой «ГОИ».

Палубу делают из листа полистирола толщиной 1,5 мм. В кормовой ее части прорезают паз для замка. Листы для палуб вырезаются с запасом 2—3 мм. После высыхания клея ее обрабатывают напильником заподлицо с бортом, а на основной палубе оставляют 1,5—2 мм. Этот выступ выполняет роль привального бруса.

В кормовую часть палубы перед ее установкой клеивают стопор, изготовленный из полистирола (рис. 6). Чтобы резиномоторы не перехлестывались, между ними вставляют перегородку из тонкой пластины полистирола. Затем делают транец и кормовые крючки из проволоки  $\varnothing 3$  мм.

Надстройку выштамповывают из оргстекла толщиной 1,5 мм. После обработки надстройки на нее из полосок зеленого целлулоида наклеивают иллюминаторы, двери и люк. Для придания надстройке жесткости в двух-трех местах приклеивают бимсы.

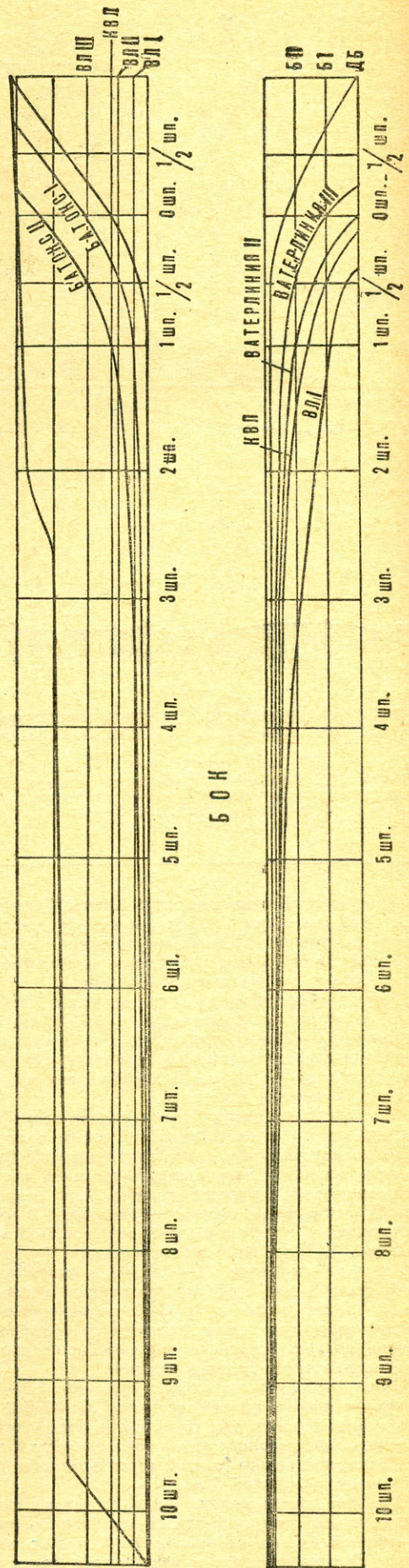
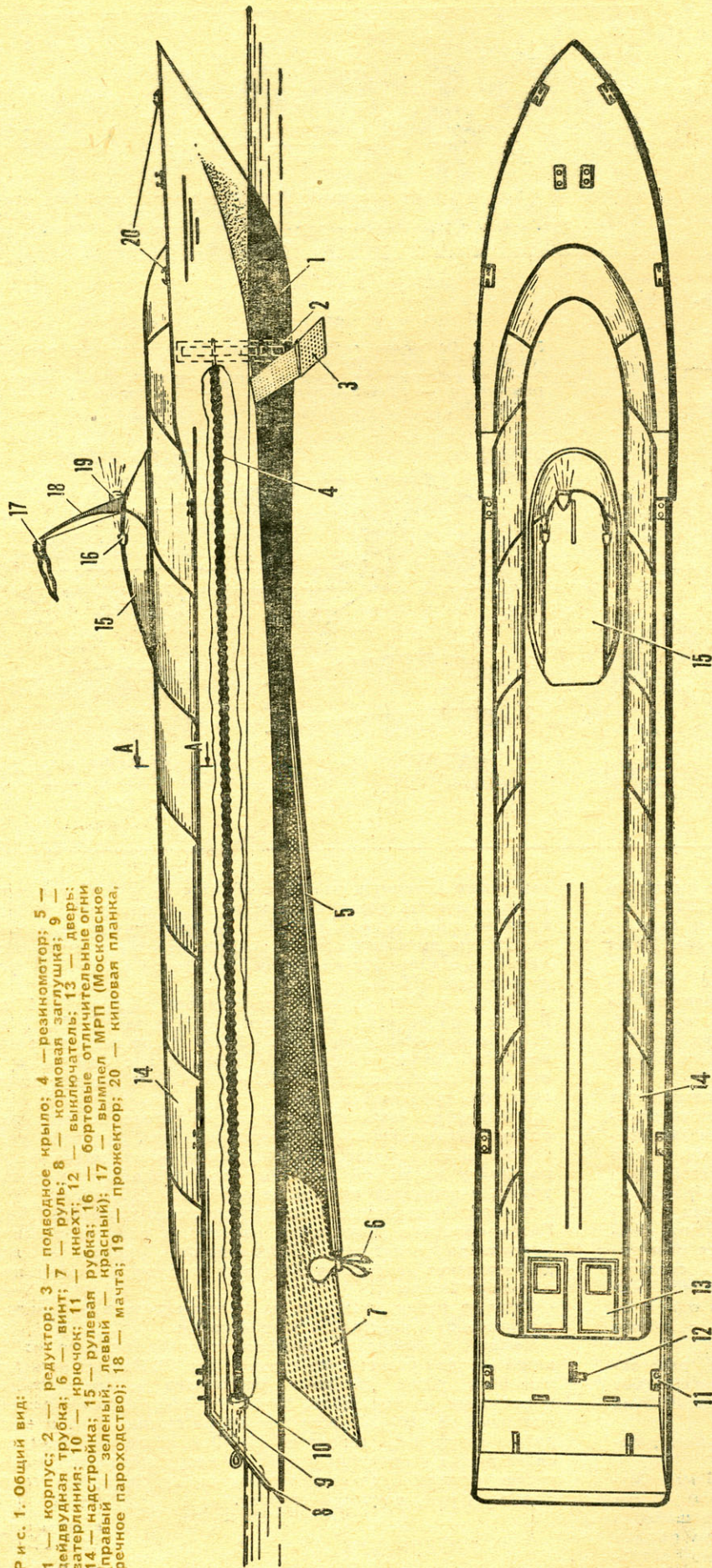
Рулевую рубку штампуют из миллиметрового оргстекла и приклеивают к надстройке дихлорэтаном.

Каждый резиномотор изготавливают приблизительно из 150 нитей круглой резины («венгерки») (рис. 7). Каждая нить должна быть равна двойному расстоянию между крючками и кольцами на редукторе. Модель с закрученными резиномоторами на 160—200 оборотов на расстоянии 3—4 м выходит на крыло и глиссерирует до 35—40 м, после чего опускается на дно и проходит несколько метров. Если при первых пусках модель будет отклоняться от курса, нужно слегка подогнуть руль в нужную сторону.



Рис. 1. Общий вид:

1 — корпус; 2 — редуктор; 3 — подводное крыло; 4 — резиномотор; 5 — дейдвудная трубка; 6 — винт; 7 — руль; 8 — кормовая заглушка; 9 — ватерлиния; 10 — крючок; 11 — кнехт; 12 — выключатель; 13 — дверь; 14 — надстройка; 15 — рулевая рубка; 16 — бортовые отличительные огни (правый — зеленый, левый — красный); 17 — вымпел МРП (Московское речное пароходство); 18 — мачта; 19 — прожектор; 20 — киповая планка.



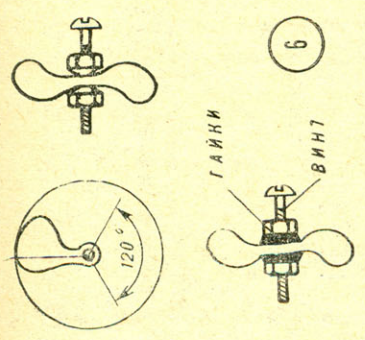
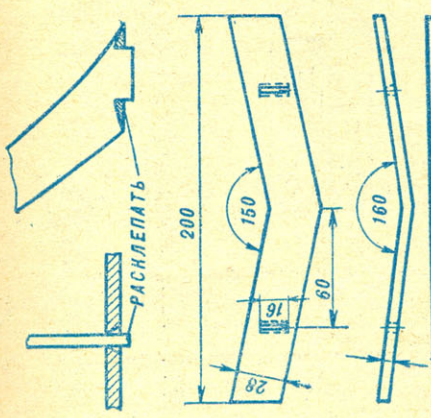
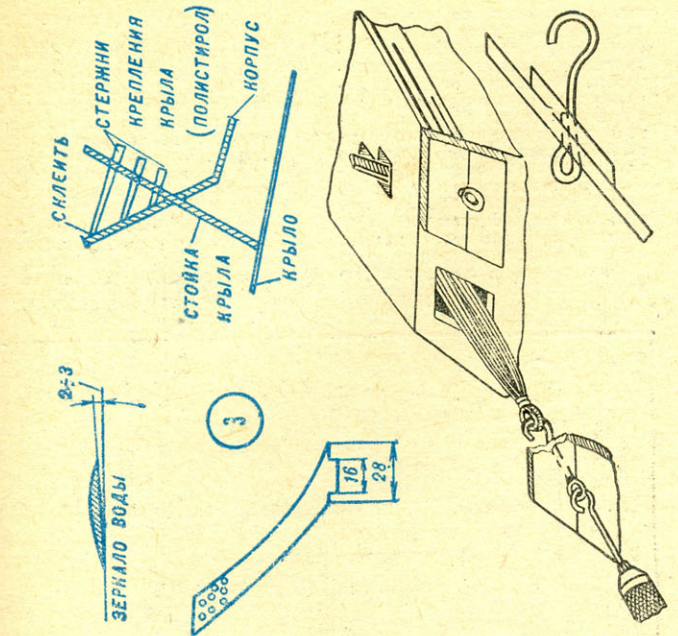
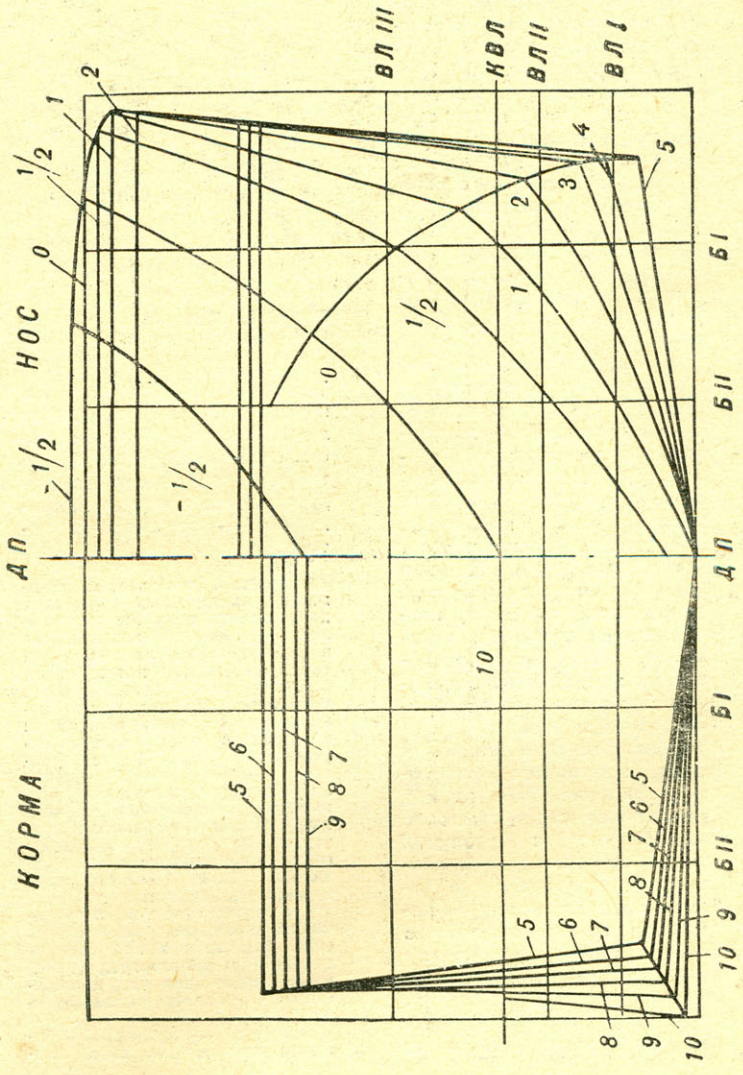
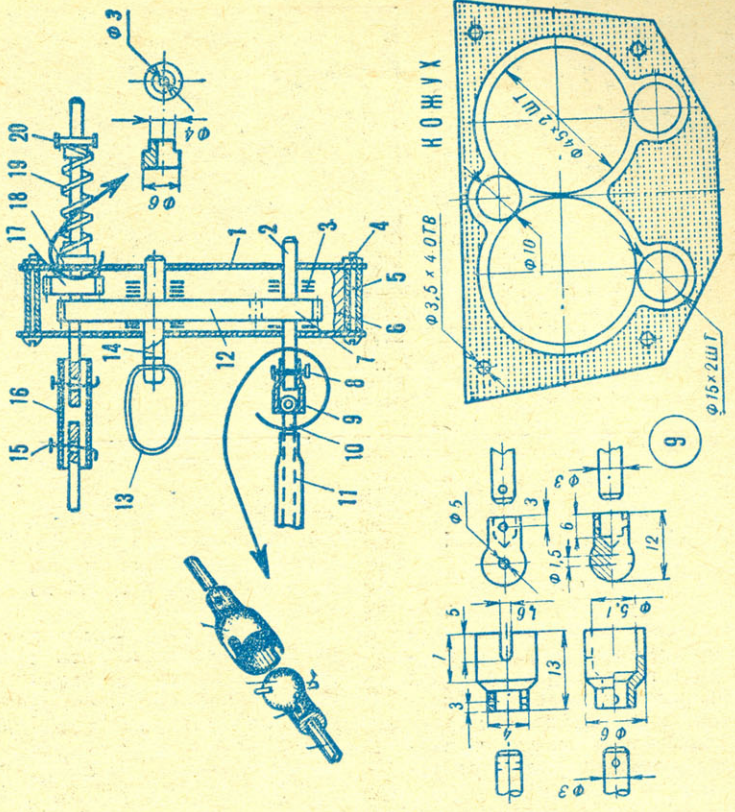
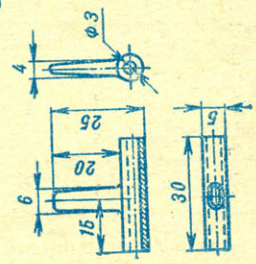
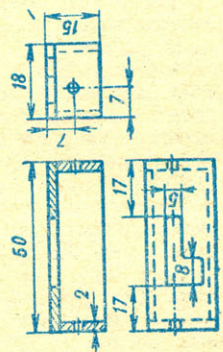


Рис. 2. Редуктор:  
 1 — корпус редуктора; 2 — вал шестерни;  
 3 — шайба; 4 — гайка; 5 — винт; 6 — за-  
 щитный кожух; 7 — шестерня; 8 — за-  
 щитный кожух; 9 — кардан; 10 — гребной вал;  
 11 — дейдвудная трубка; 12 — ведущая  
 шестерня; 13 — кольцо; 14 — вал шестер-  
 ни; 15 — шплинт; 16 — соединительная  
 трубка; 17 — шестерня замка; 18 — втул-  
 ка; 19 — пружина; 20 — шплинт.





ЗАНЯТИЯ ВЕДУТ ИНЖЕНЕРЫ  
А. ЗАЙЧЕНКО и В. СИНДИНСКИЙ

## Эти волшебные электроны

### МЕТАМОРФОЗЫ ПУСТОТНОЙ КОЛБЫ

Термин «электрон» появился в 1891 году для обозначения элементарного неделимого заряда. Но прошли годы напряженнейших поисков, прежде чем инженеры смогли заставить эту бесконечно малую частичку материального мира работать.

Впервые в «радиоупряжку» электрон «загнал» английский инженер сэр Амброзиус Флеминг. В 1899 году, будучи научным консультантом только что созданной «Компании беспроволочного телеграфа», он вместе с Маркони строил большую радиостанцию, чтобы передавать сигналы через океан. Передающую станцию поместили в Поладью, в Англии, приемную — в Ньюфаундленде, в Америке.

Чтобы добиться четкой регистрации радиосигналов, Флеминг решил приспособить к беспроволочному телеграфу самопишущий прибор. Для этого нужно было превратить слабые электрические колебания, полученные в антеннах, в постоянные токи. Тогда-то Флеминг и вспомнил об эдисоновом эффекте, изучением которого он занимался, когда был консультантом лондонского отделения Эдисоновской электрической компании.

Эдисон не смог объяснить одно непонятное физическое явление. Работая над улучшением своей лампочки накаливания с угольной нитью, он присоединял платиновую проволочку к положительному концу и наблюдал изменение тока в цепи при изменении накала угольной нити. При этом получалось, что электроток проходил через пустоту! Эдисон заявил патент на

«электрический индикатор», используя это явление. Однако применения ему так и не нашел ни в одной из областей техники.

А в 1904 году Флеминг построил несколько ламп с угольной нитью, окруженной металлическим цилиндром. От цилиндра был сделан отдельный вывод через стекло баллона (рис. 1).

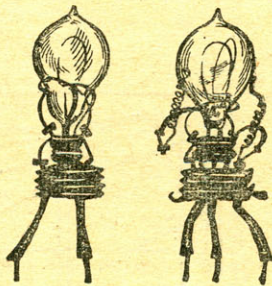


Рис. 1. Первые пустотные вентили Флеминга.

Так была сконструирована первая в мире электронная лампа, названная электрическим вентилем, ибо ток в такой лампе может проходить только в одном направлении — от анода к катоду.

Интересно, что первые строители электронных приборов пользовались теми же материалами, которые применяются в осветительных лампах. Они брали угольную нить, когда осветительные лампы были угольными. Но ведь нить выполняет в осветительной и электронной лампе совершенно разные функции. В электронной лампе нить должна излучать электроны. Вот почему современные приемные лампы снабжаются катодом из никеля, покрытого солями щелочноземельных металлов. Такие катоды дают мощные электронные потоки.

Что происходит в электрической лампе накаливания (рис. 2а), если в ней сделать дополнительный электрод (анод) и соединить его с положительным полюсом высоковольтной батареи?

Ток от электрической батареи, проходя по нити лам-

пы, накаливает ее до такой температуры, при которой из нее начинают в большом количестве «испаряться» электроны. Недалеко от нити помещена пластинка-анод, к которой подведен положительный полюс другой электрической батареи более высокого напряжения. К аноду и устремляются оторванные от своих атомов электроны. Затем они попадают в батарею и через другой ее полюс возвращаются обратно в нить накала.

Если теперь в электрическую цепь (рис. 2б) включить нагруз-

мгновенно «ускоряются» (рис. 4). Проходя сквозь тонкую и сетку, электроны приобретают еще большую скорость, ибо попадают в поле действия анода, к которому подведено значительное положительное напряжение.

Если же на сетку подается отрицательное напряжение, превышающее так называемое напряжение «запирания» лампы, то движение электронов к аноду прекращается вовсе (рис. 5). Таким образом, сетка является своеобразным регулировщиком.

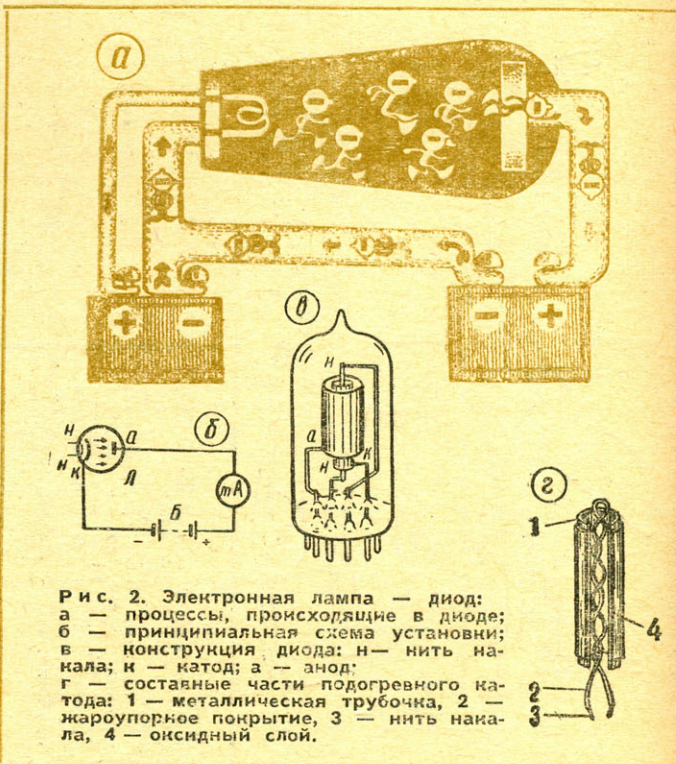


Рис. 2. Электронная лампа — диод: а — процессы, происходящие в диоде; б — принципиальная схема установки; в — конструкция диода: н — нить накала; к — катод; а — анод; г — составные части подогревного катода: 1 — металлическая трубочка, 2 — жароупорное покрытие, 3 — нить накала, 4 — оксидный слой.

ку и подвести к аноду источник переменного тока вместо батареи, то можно получить необходимый эффект выпрямления, чего и добивался Флеминг.

Увлечшись улучшением детекторных свойств своих ламп, Флеминг проглядел те чудеснейшие возможности, которыми обладают электронные потоки, мчащиеся в вакууме с огромной скоростью.

Сделать новый, поистине революционный шаг в развитии радиотехники удалось американцу Ли де Форесту в 1906 году. Он поступил гениально просто — ввел на пути электронов своеобразную заслонку, добавив в диоде третий электрод-сетку (рис. 3). Новый прибор назвали триодом, или аудионом (от латинского слова «аудио» — слушаю).

Что же получается с электронным потоком, когда вводится сетка?

При нулевом напряжении на сетке, то есть при отсутствии внешнего сигнала, электроны приходят к аноду. Стоит подать на сетку даже небольшое положительное напряжение, как они

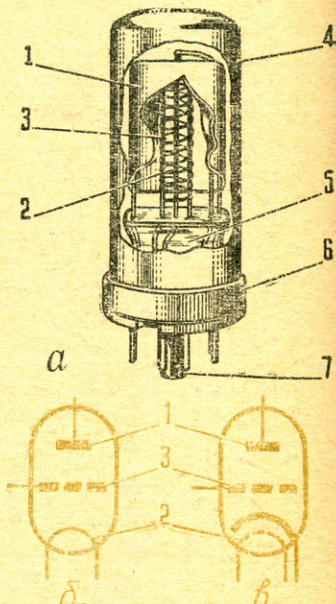


Рис. 3. Устройство металлической электронной лампы — триода: 1 — анод, 2 — катод прямого накала или подогреватель, 3 — сетка, 4 — баллон, 5 — стеклянная ножка, 6 — цоколь, 7 — ключ; а — конструкция, б, в — условные обозначения.

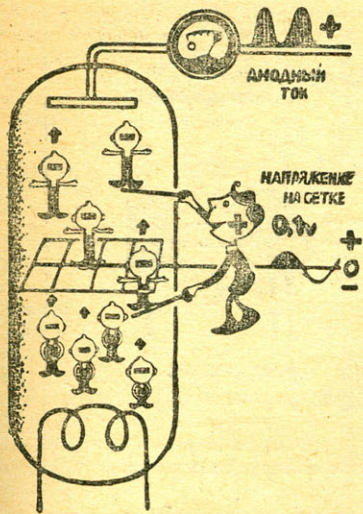


Рис. 4. На сетку подан плюс напряжения.

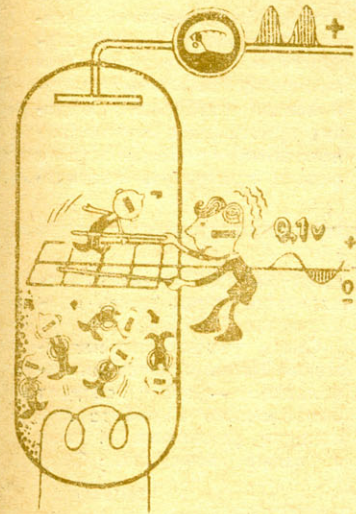


Рис. 5. На сетку подан минус напряжения.

Но не только. Ее влияние сказывается в том, что небольшие изменения напряжения на ней приводят к значительному изменению анодного тока, то есть лампа становится усилителем. Усиление происходит за счет расхода энергии анодной батареи — увеличение тока через лампу приводит к увеличению отдачи энергии батарей.

Аудион стал настоящим волшебником. Он мог усиливать без искажения самые тончайшие звуковые колебания. Проблема надежности и оперативности радиосвязи теперь могла быть решена радикальным образом. Ведь вскоре и генераторы передающих станций стали ламповыми.

В 1910 году Ли де Форест построил многоламповый усилитель и передал с его помощью концерт из Чикагской оперы.

Это был первый в мире опыт радиовещания.

Развитие радиотехники пошло гигантскими шагами. Электровакуумная техника выделилась в самостоятельную область. Создавались

самые разнообразные конструкции электронных ламп: миниатюрные, сверхминиатюрные, комбинированные, работающие на новом принципе усиления — клистроны, лампы с бегущей волной и т. д. А в последнее время появились квантовые усилители — лазеры, параметрические, плазменные.

### ОЖИВШИЕ КРИСТАЛЛЫ

Новый этап в развитии радиоэлектроники связан с изобретением транзистора. 17 лет назад трудно было представить, что радиоприемник можно будет носить в кармане, как записную книжку, а телевизор или магнитофон — через плечо на ремне. А сейчас нас уже не удивляет телевизор, у которого экран размером со спичечную коробку. Кстати, такой телевизор демонстрировался на XXIV Всесоюзной выставке работ радиолюбителей. Автор его — московский инженер-радиолюбитель В. Левин.

Что же так преобразило облик радиоэлектронных устройств, превратив их из тяжелых, громоздких аппаратов в портативные изделия? Теперь это известно каждому — новые полупроводниковые приборы — транзисторы, которые способны, так же как и лампы, усиливать и генерировать электрические колебания.

В конце 1947 года американские ученые Уолтер Браттэйн и Джон Бардин,

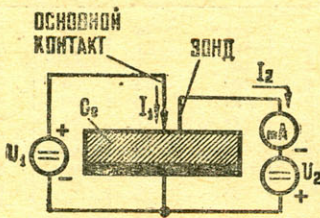


Рис. 6. Схема опыта, в котором были обнаружены усилительные свойства полупроводникового прибора.

работавшие под руководством физика Уильяма Шокли, открыли транзисторный эффект. Ими было установлено, что при расположении зондирующей иглы вблизи основного контакта кристалла германиевого детектора и подаче на нее отрицательного напряжения (рис. 6) ток в ее цепи возрастал в сотни раз и повторял изменение входного тока. Этот эффект и был положен в основу изобретения трехэлектродного управля-

емого полупроводникового прибора, получившего название «транзистор» (от двух английских слов transfer — преобразователь и resistor — сопротивление).

За изобретение транзистора Браттэйну, Бардину и Шокли в 1956 году была присуждена Нобелевская премия.

О преимуществах транзистора перед электронной лампой можно говорить много. Вот только два примера. Когда говорят о количестве электроэнергии, которая будет сэкономлена за счет перевода в СССР телевизоров и радиоприемников на транзисторы, то считают, что она эквивалентна вырабатываемой несколькими ГЭС, такими, как Днепровская.

Сегодня создание настольной ЭВМ уже не является проблемой. Советская машина «Вега» оперирует с 19-разрядными десятичными числами, а размер ее не превышает арифмометра. А ведь для размещения первой ламповой ЭВМ требовалась площадь целого здания в 150—200 м<sup>2</sup> и расход энергии на ее питание составлял мощность порядка 200 квт.

Возможности полупроводниковой техники поистине неисчерпаемы.

Микроэлектроника, пленочные микросхемы, модульные и интегральные — вот только перечень основных направлений в ее развитии. Достижения в освоении космоса были бы невозможны без освоения производства полупроводниковых приборов. Дальнейший прогресс человечества теперь целиком зависит от темпов развития полупроводниковой электроники. Характерно, что если с момента открытия электрического тока (Гальвани) и создания первой электростанции прошло около века, то транзисторный эффект в полупровод-

никах нашел широкое практическое применение всего лишь через несколько лет после его открытия.

### ТРАНЗИСТОР КАК ТАКОВОЙ

Конструкция транзистора показана на рисунке 7. Он представляет собой систему из двух взаимодей-

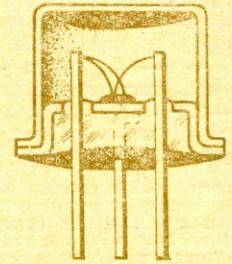


Рис. 7. Кремниевый высокочастотный транзистор в разрезе.

ствующих кристаллических переходов, разделенных между собой полоской кристалла шириной от 0,1 до 15 микрон (рис. 8). Каждый переход представляет собой как бы диод с положительным (р) и отрицательным (п) электродом. В транзисторе типа р—п—р левый р—п переход (эмиттерный) включен в прямом (пропускном) направлении, правый (коллекторный) — в обратном (запорном) направлении. (У транзисторов типа п—р—п включение электродов обратное.) В эмиттерной р-области преобладает концентрация положительных подвижных зарядов — «дырок», в базовой п-области — отрицательных электронов. «Рабочими» носителями заряда в таком транзисторе являются «дырки».

Последнее требует пояснения.

В электронной лампе мы имеем дело с электродами — проводниками тока. В транзисторе — с полупроводниками. Эмиттер

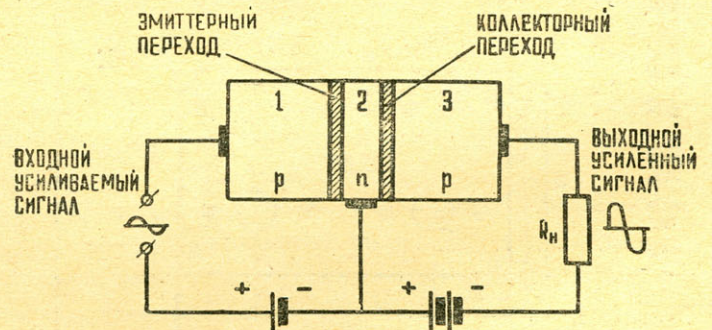


Рис. 8. Устройство и схема включения транзистора в электрическую цепь: 1 и 3 — эмиттерная и коллекторная области с избыточной концентрацией «дырок»; 2 — базовая область с избыточной концентрацией электронов.

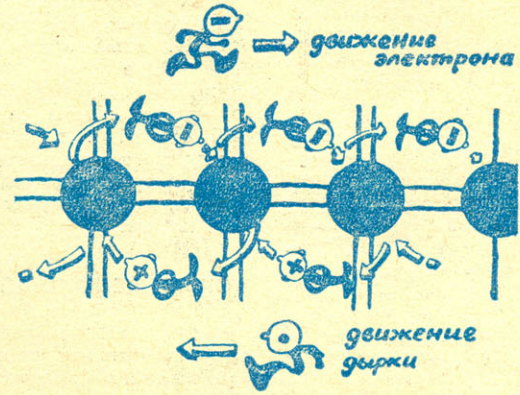
можно уподобить катоду в лампе, базу — сетке, а коллектор — аноду. Однако механизм проводимости и усиления здесь совсем иной, нежели в электронной лампе. Первое отличие чисто внешнее — к коллектору подводится отрицательное напряжение; второе — транзистор становится проводящим, если на его базе имеется небольшое положительное напряжение относительно эмиттера (в транзисторах типа р-п-р); третье — в лампе носители зарядов — электроны; в полупроводнике «работают» «дырки».

У кристаллов германия или кремния атомы имеют на своих внешних орбитах по четыре электрона. Они стремятся одинаково энергично присоединить к себе другие такие же атомы либо самим присоединиться к ним. Причем в полупроводниках силы, удерживающие внешние электроны на своих орбитах, примерно в 10 раз слабее, чем в диэлектриках. Поэтому при нагреве в кристалле может появиться некоторое количество свободных электронов, придающих ему свойство прово-

димости. Но подвижность этих электронов ограниченная, ибо они захватываются вскоре атомами, которые незадолго до этого таким же образом потеряли свои внешние электроны.

Появление свободного электрона приводит к тому, что у покинутого им атома образуется свободное место — как бы «дырка», в результате чего нарушается одна связь с соседним атомом. Атом приобретает положительный электрический заряд. Стань снова нейтральным он может только тогда, когда образовавшуюся «дырку» займет свободный электрон. При этом соседний атом, потеряв электрон, захватывает, в свою очередь, другой, перекочевавший к нему от более удаленного атома. Совершается своеобразная «электронно-дырочная» эстафета. В кристалле возникают два вида проводимости — реальная в виде движения электронов, и условная — «дырочная», в виде перемещения «дырок», а с ними вполне реального движения положительного заряда атомов навстречу электронам (рис. 9). Все это очень напоминает известную игру в «ручеек», если обязательным ее условием является: брать ближайшего освободившегося партнера. Тогда реальное движение идет от начала «ручейка» к его концу, а движение игроков в «ручейке» — от конца к началу.

В обычном полупроводнике движение носителей

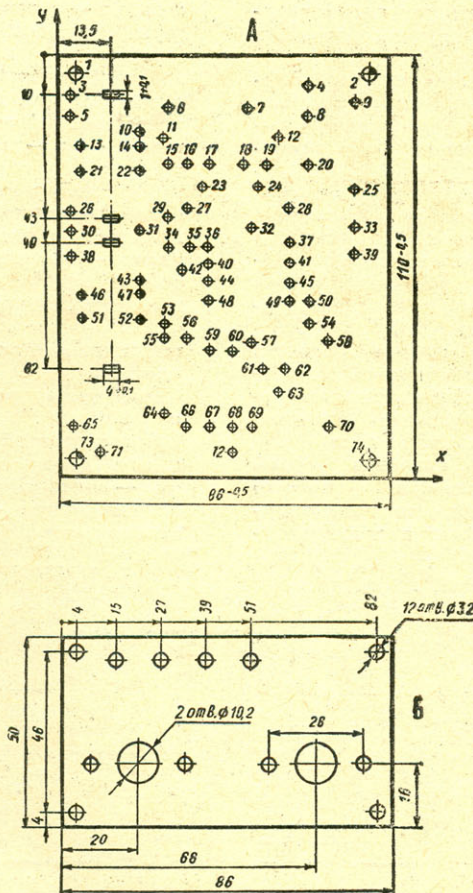


Р и с. 9. Движение электронов в полупроводнике.

противоположных зарядов уравнивается, и ток не возникает. Но если к одному из кристаллов добавить примесь другого вещества, скажем сурьмы, мышьяка, индия, галлия и др., то его проводимость можно сде-

лать либо «дырочной», либо электронной. Этот эффект и используют при производстве полупроводниковых приборов. Соединив кристаллы с противоположными проводимостями, можно превратить хаотиче-

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



Сегодня мы приступим к изготовлению усилителя на транзисторах. Преимущество его перед ламповым: 1) компактность; 2) питание от батарей — в принципе не нужен выпрямитель; 3) экономичность — напряжения для питания накала

ламп не требуется; 4) надежность и прочность конструкции.

Очень удобно, что напряжение питания здесь низковольтное — это создает безопасность в работе при наладке усилителя. И токи в схеме невелики. Срок

КООРДИНАТЫ ОТВЕРСТИЙ

Таблица 1

№ п/п	Y ± 0,2		X ± 0,2		№ п/п	Y ± 0,2		X ± 0,2	
	Y ± 0,2	X ± 0,2	Y ± 0,2	X ± 0,2		№ п/п	Y ± 0,2	X ± 0,2	
1	104	4	26	70	3	51	41	6	
2	104	82	27	70	33	52	41	21	
3	100	3	28	70	60	53	40	27	
4	102	65	29	68	28	54	40	65	
5	95	5	30	64	3	55	36	27	
6	97	29	31	65	20	56	36	43	
7	97	49	32	65	50	57	35	50	
8	95	65	33	65	76	58	35	70	
9	98	75	34	60	28	59	33	39	
10	91	21	35	60	34	60	33	45	
11	89	27	36	61	39	61	28	53	
12	89	57	37	61	60	62	28	59	
13	87	6	38	58	3	63	22	57	
14	87	21	39	58	76	64	16	27	
15	83	28	40	56	39	65	13	3	
16	82	33	41	55	60	66	13	33	
17	82	39	42	54	32	67	13	39	
18	82	48	43	52	21	68	13	45	
19	82	54	44	51	39	69	13	50	
20	82	65	45	51	60	70	13	70	
21	80	6	46	58	6	71	6	10	
22	80	21	47	48	21	72	6	45	
23	76	37	48	46	39	73	4	4	
24	76	52	49	46	60	74	4	82	
25	75	77	50	46	65	—	—	—	

Таблица 2

РАЗМЕРЫ ОТВЕРСТИЙ

Обозначения отверстий	Диаметр отверстий (мм)	Количество (шт.)
⊙	1 ± 0,1	60
⊙	1,5 ± 0,1	10
⊙	3,2 ± 0,1	4



ское движение электронов и «дырок» в каждом из кристаллов в одностороннее. И если теперь управлять потоком носителей электрических зарядов через переход между кристаллами с электронной и дырочной проводимостью, то получим транзистор.

Упрощенно процесс усиления в нем можно представить так. Сигналы, подлежащие усилению, подводятся к одному из слоев транзистора. За счет энергии сигналов общее напряжение, воздействующее на переход, изменяется — скажем, увеличивается. Это создает возможности для образования и движения зарядов в среднем слое, а тем самым и условия для проникновения через него их части ко второму переходу в правый слой. Таким образом, будет увеличиваться и поток зарядов, проходящих через второй переход, то есть будет происходить усиление подводимых сигналов.

службы транзисторов очень долог, так что транзисторный усилитель будет работать без замены усилительных приборов гораздо дольше лампового.

Недостаток — большой разброс параметров транзисторов, что требует более тщательного налаживания схемы. Однако технология изготовления транзисторов совершенствуется с каждым годом, и, видимо, недалеко то время, когда приборы на транзисторах будут во всех отношениях лучше ламповых.

В этом номере мы предлагаем сделать две платы к нашей конструкции. А схему усилителя опубликуем в следующем номере.

1. Из гетинакса или текстолита толщиной 1÷2 мм изготовьте платы. Координаты отверстий платы А и их диаметры приведены в таблицах 1 и 2. Пользование таблицей очень простое. По оси Y и X (в качестве которых служат края платы) откладывается размер расстояния до центра соответствующего отверстия от 1 до 74.

2. В отверстия 3, 5, 26, 30, 38 и 65 на плате А вставьте штырьки длиной 8 мм из медной облуженной проволоки диаметром 1 мм.

# АМТЯИСЯИИ БОМАЫОУР

*«Если бы мы могли дать завтра 100 тысяч первоклассных тракторов, снабдить их бензином, снабдить их машинистами (вы прекрасно знаете, что пока это — фантазия), то средний крестьянин сказал бы: «Я за коммунию» (т. е. за коммунизм)».*

**В. И. ЛЕНИН**

*(Из речи на VIII съезде партии)*

Прогресс науки и техники ускоряет темп жизни на нашей планете. Люди все делают быстрее: строят дома и шьют платья, ездят и летают, ловят рыбу и варят сталь. Этот процесс не обошел и сельское хозяйство. Хотя выращивать урожай приходится по-прежнему в сроки, которые определила природа, характер труда хлебороба изменился в корне.

Гул первого трактора возвестил начало технической революции на селе. Невиданная тяговая сила нарушила вековые приемы земледелия. Могучие машины заступили место лошади, тянущей плуг. Уже первый массовый трактор «фордзон-путиловец», выпущенный в 1924 году в Ленинграде, имел двигатель в 14,5 л. с. 200 л. с. — таков класс двигателя на самом мощном из тех, что применяются сейчас в сельском хозяйстве, — «Кировце» К-700.

Около 2,5 миллиона тракторов двадцати четырех марок трудятся на полях страны. Один из самых сильных и выносливых среди них выпускается Алтайским тракторным заводом. Гусеничный трактор марки Т-4 с двигателем 110 л. с. имеет тяговый класс 4т и изготавливается серийно с 1965 года. Недавно была разработана другая его модификация — Т-4А. Новая высокоэкономичная машина превосходит предыдущую по габаритам, весу и мощности двигателя.

Вместо четырех скоростей переднего хода Т-4А располагает восемью и движется значительно быстрее предшественника. Максимальная скорость, которую может развить Т-4А на 8-й передаче, — 9,5 км/час, минимальная на первой — 3,5 км/час. Механическая коробка передач обеспечивает трактору также четыре скорости заднего хода. Большое число передач позволяет производительно использовать мощность двигателя на всех видах работ.

Все основные и вспомогательные механизмы смонтированы на раме трактора, которая состоит из двух лонжеронов. Они прикреплены к корпусу заднего моста и соединены спереди брусом.

На передней части рамы расположен двигатель АМ-01-М, целиком закрытый капотом. Этот четырехтактный шестицилиндровый дизель имеет мощность 130 л. с.

К корпусу заднего моста прикреплен механизм для навешивания сельскохозяйственных орудий и основной силовой цилиндр гидравлической навесной системы.

Ходовая часть состоит из ведущих колес (звездочек), направляющих колес, опорных катков, поддерживающих катков, установленных на двух гусеничных тележках, двух гусеничных цепей и балансирного устройства. С остоном трактора гусеничные тележки связаны шарнирно.

**Новости техники**

На тракторе установлено электрооборудование, которое обеспечивает стартерный запуск двигателя, освещение пути, навесных и прицепных машин и орудий, кабины, щитка приборов и двустороннюю звуковую сигнализацию.

Поддрессоренная кабина рассчитана на двоих. Она удобна и хорошо оборудована: в ней есть освещение и вентиляция, сиденье регулируется по весу и росту водителя. Давно ли тракторист примерзал к жесткому металлическому сиденью зимой и не знал спасенья от палящей жары летом! Теперь в холодное время года кабина отапливается, а летом вместо нее устанавливается тент.

Большие окна не только обеспечивают хороший обзор трактористу, но и придают машине современный вид. Щетки и струя теплого воздуха не дают замерзать ветровому стеклу. Можно смело говорить, что в новой модификации трактора «Алтай» для водителя созданы удобства, почти не уступающие тем, которыми располагает шофер в автомобиле.

Удобно расположены в кабине рычаги управления, в приводы которых включены гидроусилители.

Раздельно-агрегатная гидравлическая система обеспечивает работу трактора с навесными, полунавесными орудиями и машинами, у которых есть гидравлический привод.

Трехзолотниковое распределительное устройство автоматически переключает систему на холостой ход, когда рабочая операция закончена. С помощью этого же устройства водитель управляет многосекционными машинами, не поднимаясь с сиденья.

На любых работах — при вспашке, бороновании, севе — этот трактор показывает высокую производительность. Сравнение найти нетрудно.

За то время, что тратит ветеран полей ДТ-54А на обработку одного гектара, новый «Алтай» пройдет 2,5 га.

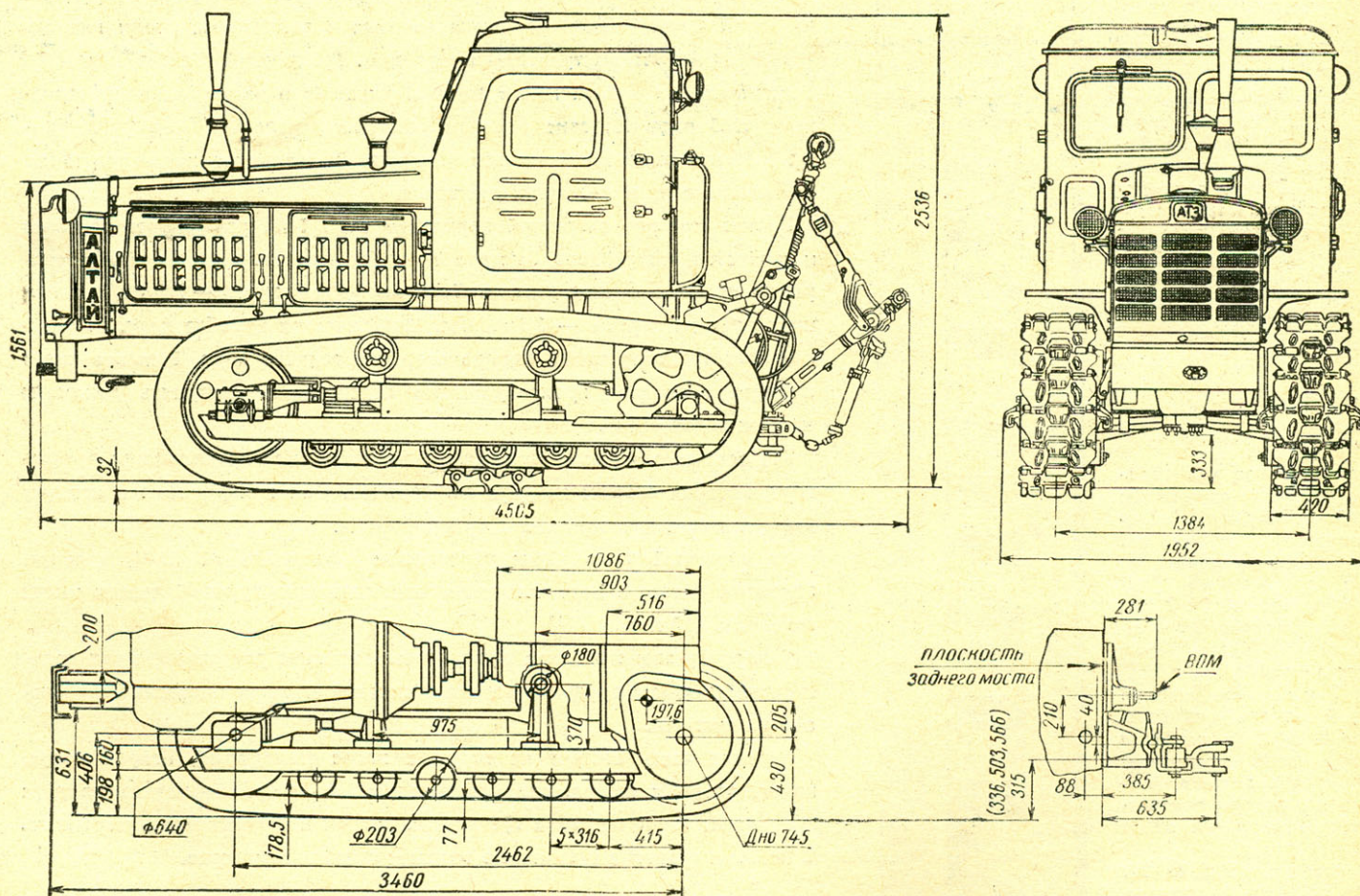
Обгонит он и сравнительно молодой ДТ-75, который уступает ему по производительности в полтора раза.

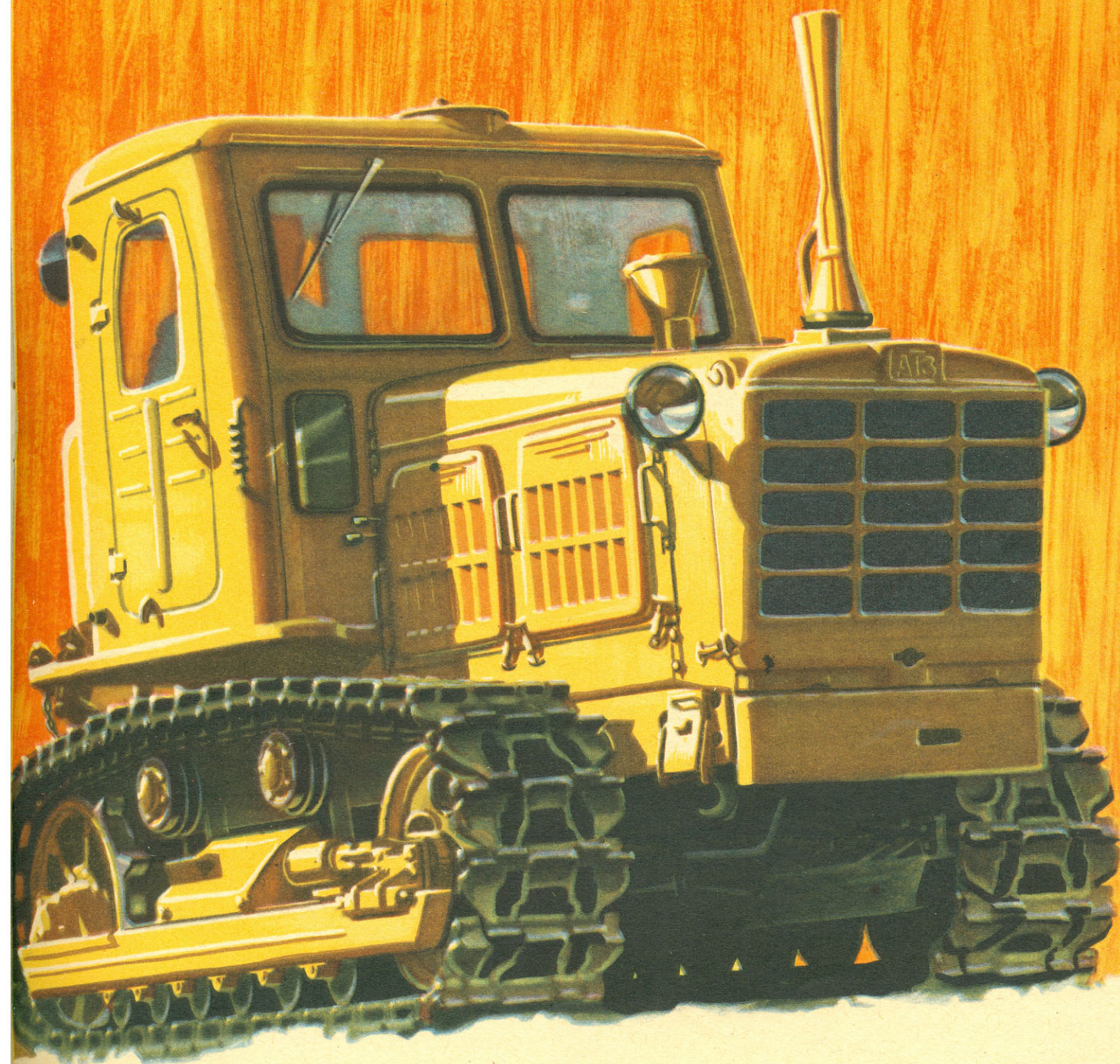
Сфера применения этого типа тракторов разнообразна.

В основном их используют на обработке целинных и залежных земель.

Хорошо показали себя новые тракторы и в районах с искусственным орошением.

Т-4А достаточно мощны для осушения болот и строительства дорог.

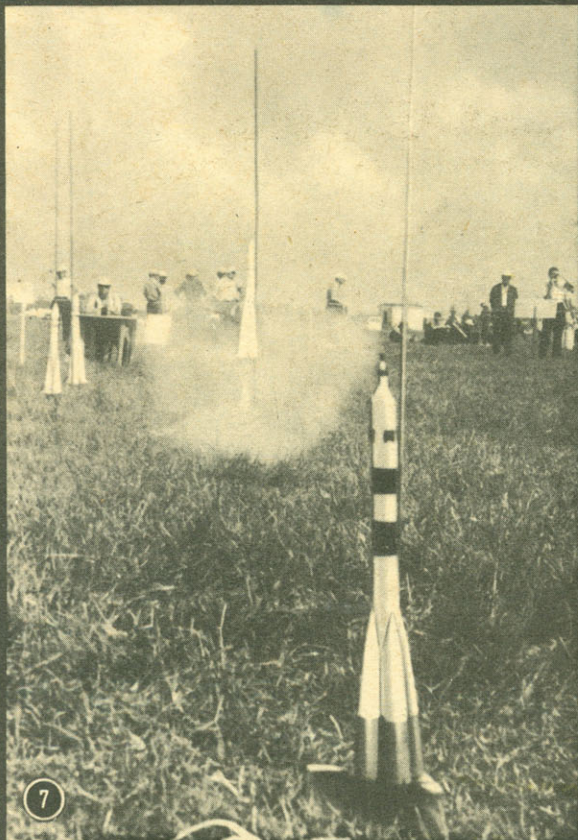
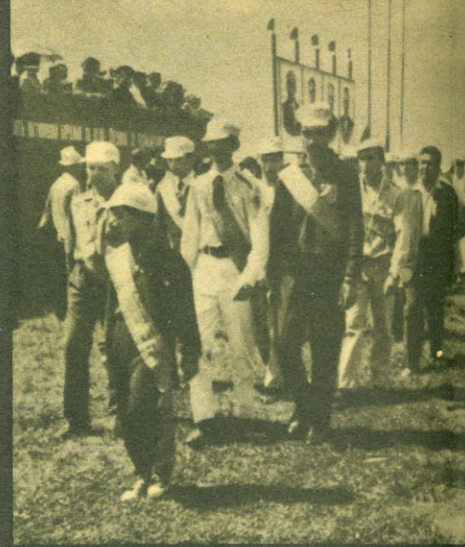




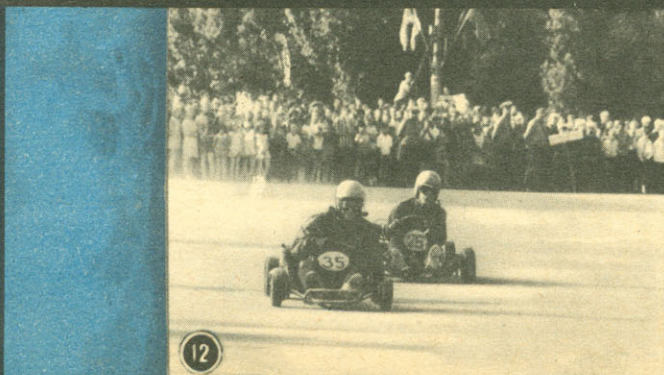
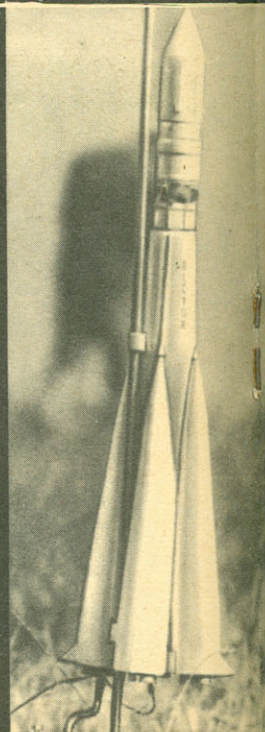
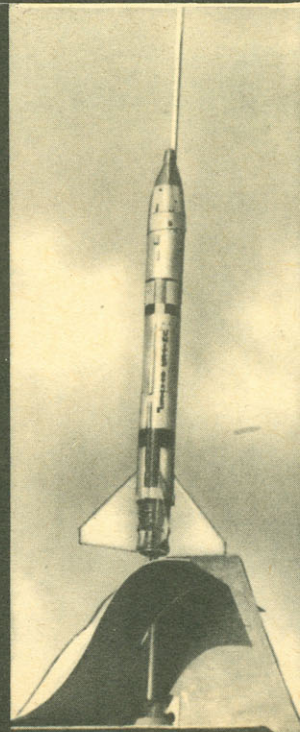
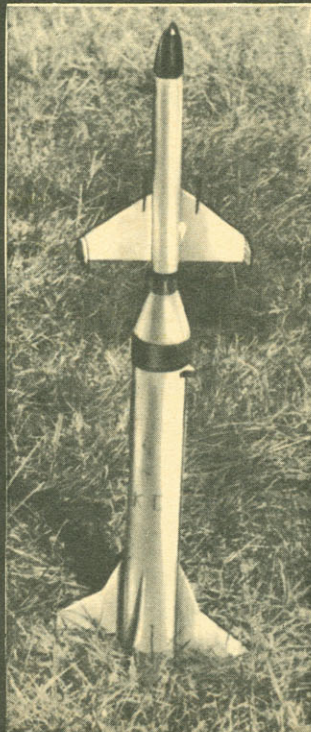
Первые тракторы марки Т-4А были выпущены Алтайским тракторным заводом в 1969 году. «Алтай» — самый мощный гусеничный трактор из тех, что предназначены для сельского хозяйства. Поэтому и работает он на так называемых тяжелых землях — целинных, залежных, искусственно орошаемых. Можно встретить его и в таежных местах, где строят новую дорогу или осушают болото.

Тяговый класс его — 4 т  
Длина — 4475 мм  
Ширина — 1952 мм  
Высота — 2568 мм  
Вес — 7788 кг  
Номинальная мощность — 130 л. с.  
(при 1700 об/мин)  
Первая промышленная партия тракторов Т-4А выпущена в 1969 году.

**Т Р А К Т О Р**  
**T-4A**

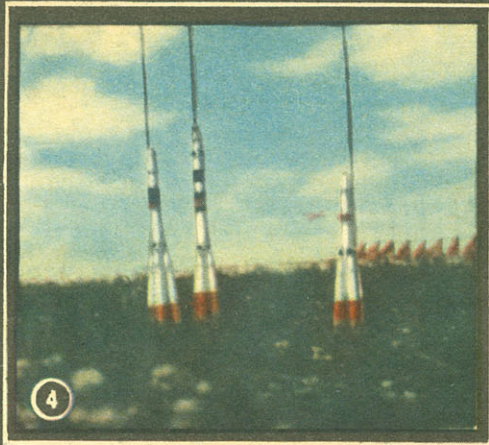


13





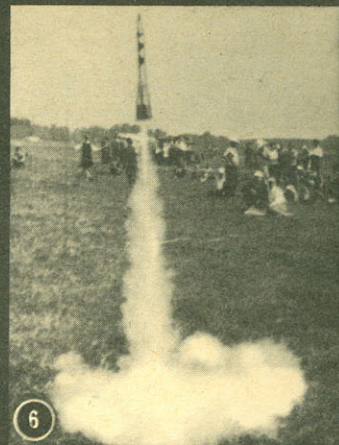
3



4



5



6

## На житомирском „Байконуре“

1. Четыре дня полыхал факел соревнований на родине С. П. Королева.

2. Торжественный парад праздника. Идут воины Житомирского гарнизона и слушатели Высшего зенитно-ракетного командного училища ПВО.

3. Авиационно-ракетный праздник открыли чемпионы прошлого года.

4. Замерли модели «Восхода», «Союза» и «Востока». До старта осталось несколько минут.

5. Заместитель главного судьи соревнований В. В. Пургалис принимает очередную модель ракеты.

6—7. Три дня взлетали в голубую высь модели ракет на житомирском «Байконуре».

8. В ожидании старта юные ракетчики из Таджикистана.

9. Есть чем поделиться ракетомоделистам ПНР и СССР.

10. До позднего вечера стартовали ракеты.

11. Эти самодельные автомобили принимали участие в традиционном конкурсе, который проводился нашим журналом во время соревнований в третий раз.

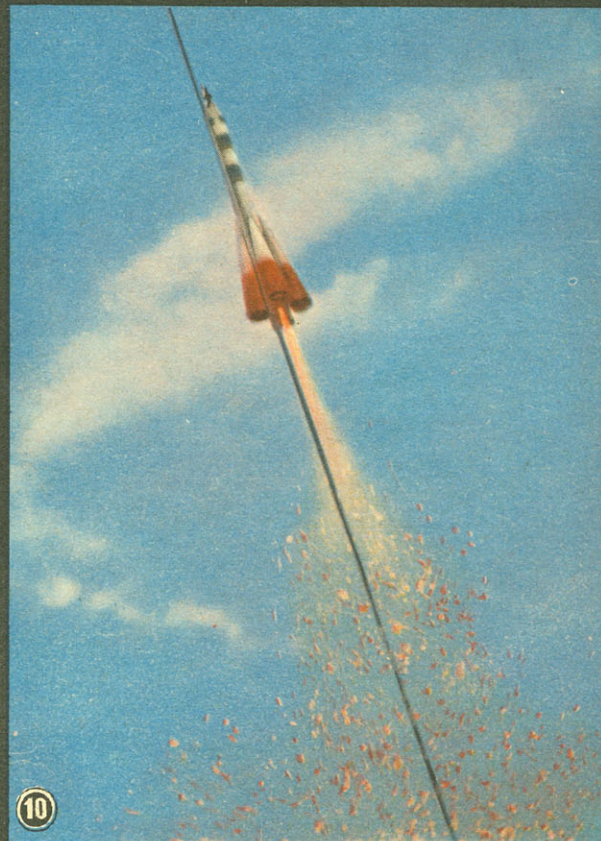
12. На закрытии стартов житомирцы увидели показательные соревнования юных картингистов Украины.

13. Каких только моделей ракет и ракетносителей не было в Житомире!

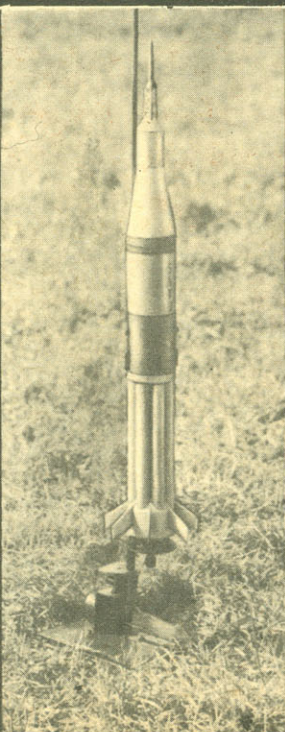
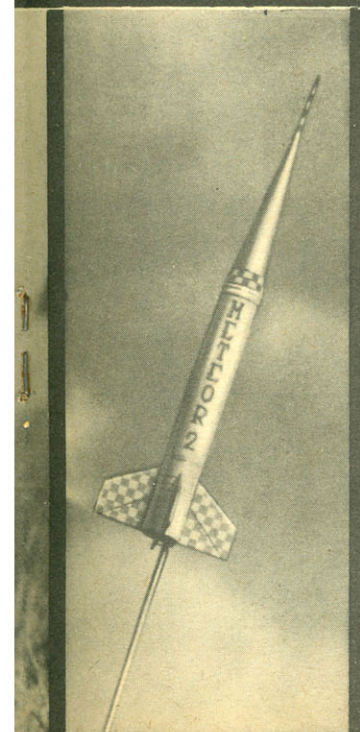
14. Представители команды Москвы К. Коровин (справа) и А. Чуев (слева) готовят к старту модель-копию ракетносителя космического корабля «Союз».

15. Хлебом-солью встречали пионеры загородных пионерских лагерей юных ракетомоделистов. В последний день в восьми лагерях состоялись вечера интернациональной дружбы.

16. На переднем плане команда Литовской ССР. Она завоевала главный приз имени Ю. А. Гагарина и приз имени В. М. Комарова.



10



14



15



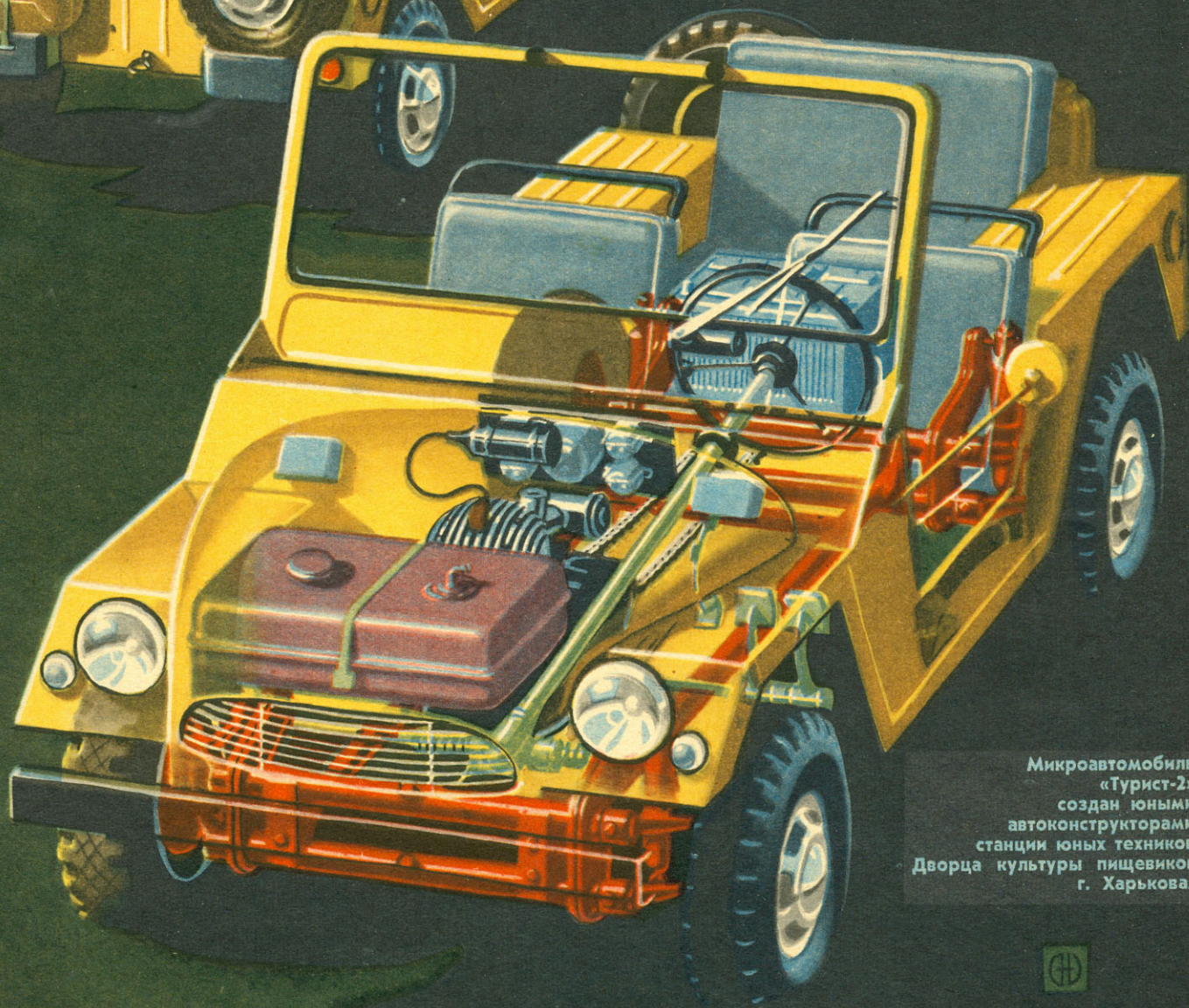
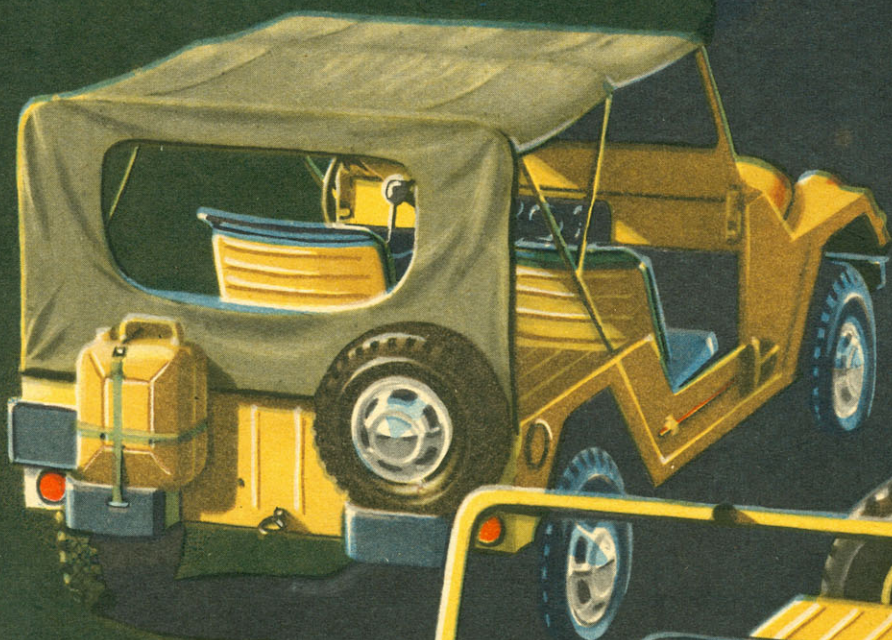
16

Оригинальный самолет  
построили студенты  
Харьковского авиационного института.



ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ТВОРЧЕСТВО  
МОЛОДЕЖИ

Об этих  
интересных машинах  
и их создателях  
читайте  
на стр. 25—29.



Микроавтомобиль  
«Турист-2»  
создан юными  
автоконструкторами  
станции юных техников  
Дворца культуры пищевиков  
г. Харькова.



# ЗОЛОТЫЕ РУКИ ХАРЬКОВЧАН

Твори,  
выдумывай,  
пробуй!

Любовь к технике у харьковчан давняя традиция. Еще со времен строительства легендарного. Тракторного, еще с первых выпусков авиационного института, еще с первых предвоенных работ Харьковской ДТС и Дворца пионеров.

Город, насыщенный до предела промышленными предприятиями, научно-исследовательскими и учебными институтами, не мог не вызвать к жизни массового увлечения конструированием и моделизмом.

Не было, пожалуй, ни одной выставки технического творчества молодежи, ни одних серьезных модельных соревнований без участия харьковчан.

Несколько точек, где доменные ребята занимались конструированием, постигали азы техники, несколько очагов поиска путей промышленного прогресса заронили за минувшие годы множество творческих искр. Клубы и кружки, станции и дома пионеров — везде вы найдете энтузиастов, одержимых мечтой первооткрывателей, будущих пытливых экспериментаторов, новаторов, знатоков своего дела.

Вот только одна — показательная! — цифра. В кружках ВОИР, НТО, в производственно-технических училищах и других учебных заведениях и внешкольных учреждениях города техническим творчеством ныне занимаются десятки тысяч человек. Из этой массы, из сотен рационализаторских предложений, самобытных конструкций, моделей мы выбрали две. Две машины, широко известные нашим читателям по экспозиции на ВДНХ, по сообщениям в печати. Две машины, опубликовать описания и чертежи которых нас просили наши читатели. Обе готовились к выставке технического творчества молодежи. Обе примечательны смелостью замысла, продуманностью компоновки, тщательностью выполнения, а главное — участием в их создании больших комсомольско-молодежных коллективов.

## МИКРОСАМОЛЕТ И МИКРОАВТОМОБИЛЬ — О НИХ НАШ РАССКАЗ.

«Нет ничего интересней для студентов инженерного вуза, чем проектировать, строить и испытывать какую-либо машину от начала до конца. Если удастся ввести в жизнь Харьковского авиационного института такую интересную практику, то у наших студентов наверняка возникнет исключительная тяга к учебе и из «желторотых первокурсников» быстро вырастут молодые инженеры-авиастроители, знающие толк в реальном проектировании летательных машин...» — думали мы, обучаясь в институте. После долгих споров все, как один, решили — будем проектировать и строить легкий одноместный самолет силами студентов ХАИ. Нас поддержали преподаватели кафедры проектирования летательных аппаратов. Помогло нам и то, что в Харьковском авиационном институте еще до войны сложилась хорошая традиция — создавать легкие самолеты и планеры силами коллектива преподавателей в сотрудничестве со студентами старших курсов. Основным организатором нашего новорожденного студенческого конструкторского бюро был студент Валерий Решетников, в состав бюро входили также Георгий Чуб, авторы этой статьи и многие другие студенты.

Сразу после войны мы построили свой первый самолет ХАИ-17 — свободнонесущий низкоплан с маломощным двигателем, имевший балочный фюзеляж и толкающий четырехлопастный винт. Он был испытан в полете нашими же студентами. Вслед за ним появился следующий самолет — ХАИ-19. Это был низкоплан, имевший трехколесное шасси с носовым колесом. ХАИ-19 очень хорошо подходил для копирования на кордовой модели, поэтому его знают многие моделисты-копийщики. Наш второй самолет совершил ряд удачных полетов и в настоя-



щее время экспонирован на Выставке передового опыта Украинской ССР.

Наконец, в 1965 году мы приступили к проектированию третьего студенческого самолета ХАИ. Если вести отчет с довоенных времен, то этот третий студенческий оказался двадцатым, поэтому его и окрестили ХАИ-20. Проектировали и строили его два полных года. При проектировании ХАИ-20 студентами было выполнено на базе этого самолета несколько десятков дипломных проектов и около двух сотен курсовых. Каждая группа проходила производственную практику на постройке «своего» самолета ХАИ-20. Все учебные, конструкторские и расчетные работы студентов были реальными, осязаемыми делами, которые на глазах у их авторов превращались в настоящий, а не в «бумажный» самолет.

И вот, наконец, осенью 1967 года ХАИ-20 выкатили на аэродром. В первый полет наше детище повел его строитель, к тому времени успешно закончивший летную школу Харьковского аэроклуба ДОСААФ, Георгий Чуб. Самолет сравнительно быстро оторвался после разбега от земли и резко начал набирать высоту. Георгий всесторонне проверил устойчивость и управляемость самолета в воздухе и на земле, сделал несколько кругов над аэродромом и выполнил точную посадку. Заклю-

чение нашего летчика-испытателя было лаконичным: самолет ХАИ-20 — отличная тренировочная спортивная машина.

В 1967 году ХАИ-20 прошел весь цикл заводских летных испытаний. Полеты проходили на высоте до 3000 м. Испытательные полеты полностью подтвердили расчетные данные. Общий налет на ХАИ-20 составляет около 15 часов.

Как же устроен этот самолет?

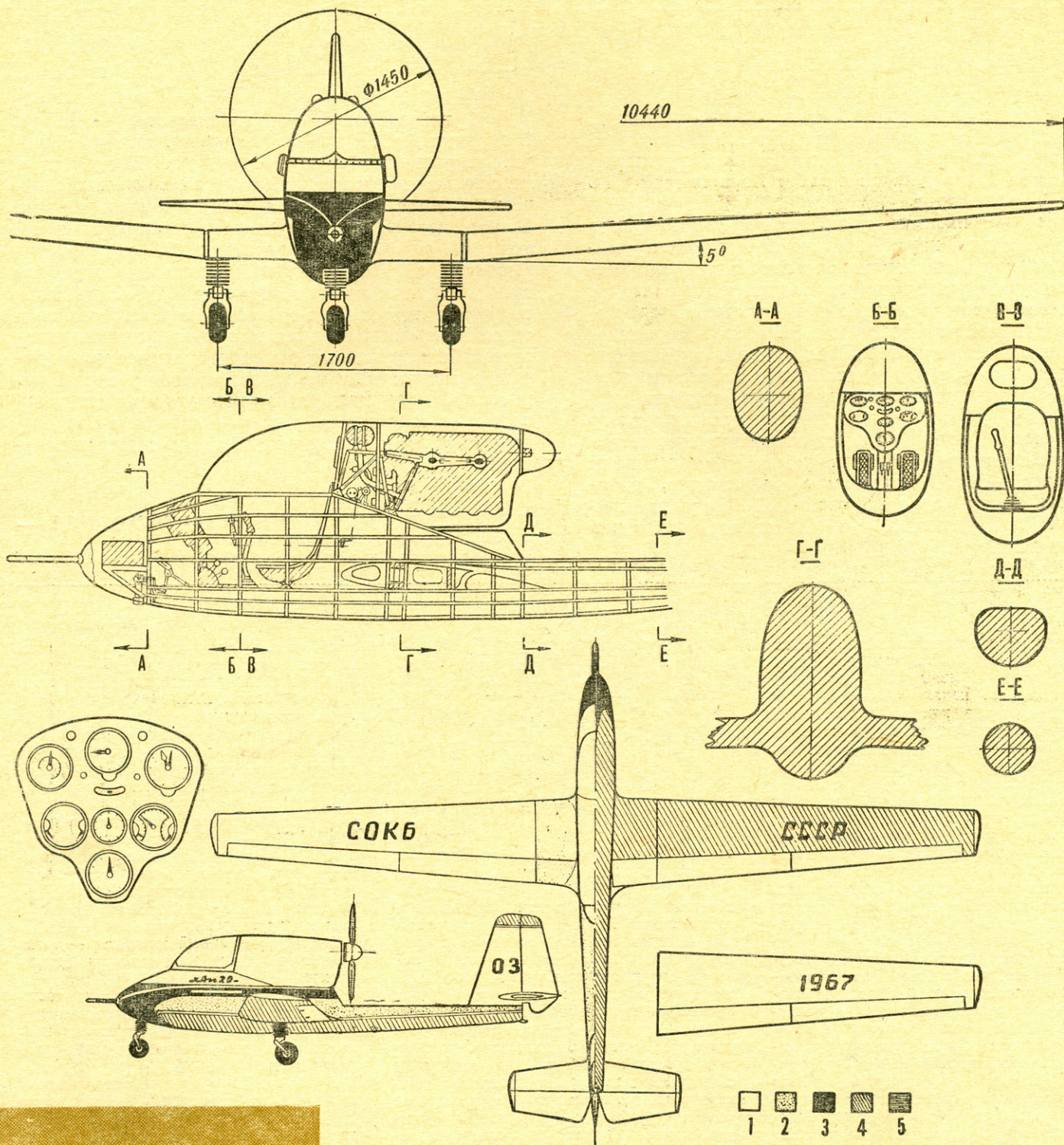
ХАИ-20 — свободнонесущий одноместный спортивно-тренировочный моноплан с трехколесным неубирающимся шасси. Самолет имеет толкающий винт, достаточно большой размах крыла и внешне напоминает мотопланер. Основной конструкционный материал — авиадеревесина. Однако применены также стеклопластик и металл.

Крыло трапецевидной формы состоит из центроплана, наглухо соединенного с фюзеляжем, и двух отъемных консолей, имеющих положительный угол поперечного V — 5°.

Профиль РАФ-38 с относительной толщиной на конце 10% и у корня 16% от хорды крыла. Отъемная часть крыла выполнена по однолонжеронной схеме с работающим на кручение фанерным носком и полотняной обшивкой. Аналогичную конструкцию имеют оперение и рули.

В качестве взлетно-посадочной механизации на самолете применен шелевой закрылок, расположенный на центропланной и консольной частях крыла. Отклоняется закрылок обычно на два положения — на 20° и на 55°. Элерон шелевой, с аэродинамической компен-





**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ  
САМОЛЕТА:**

размах крыла — 10,44 м, длина — 6,8 м, высота — 2,085 м, площадь крыла — 10,2 м<sup>2</sup>, взлетный вес — 500 кг, вес пустого — 350 кг, нагрузка на крыло — 49 кг/м<sup>2</sup>, ширина колеи основных колес — 1,7 м, скорость отрыва — 86 км/час, посадочная скорость — 74 км/час, наибольшая скорость — 270 км/час, крейсерская скорость — 190 км/час, вертикальная скорость у земли — 8,3 м/сек, «потолок» — практический — 8600 м, длина разбега — 145 м, длина пробега (без применения реверсивного винта) — 110 м.

Раскраска самолета ХАИ-20: 1 — белый, 2 — желтый, 3 — черный, 4 — оранжевый, 5 — синий.

сацией, подвешен в трех точках. Центроплан выполнен по двухлонжеронной схеме и полностью обшит авиационной фанерой. Лонжероны коробчатого сечения.

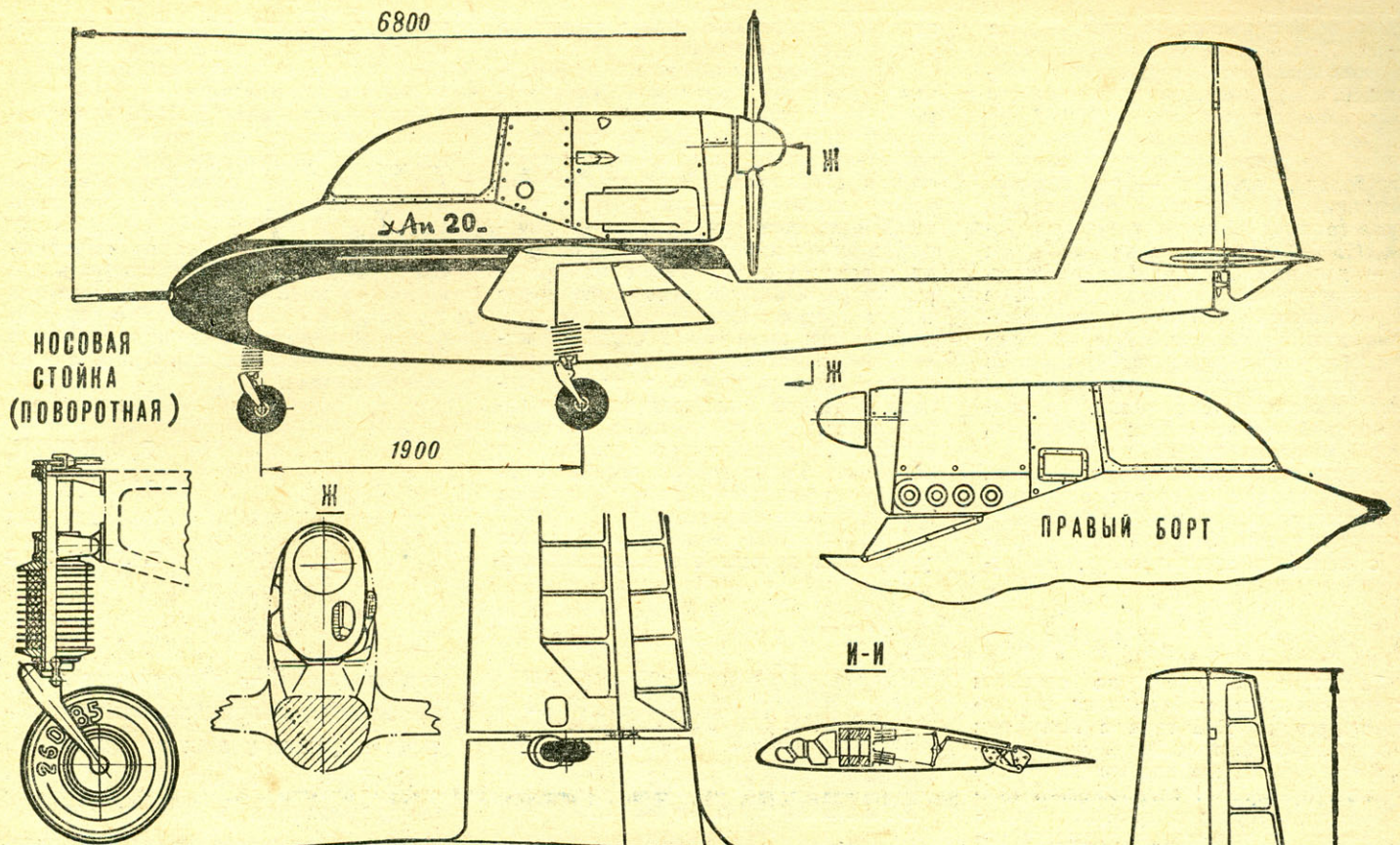
Фюзеляж типа полумонок. Шпангоуты его имеют овальное сечение, а хвостовая балка — круглое. В носовой части фюзеляжа расположена кабина пилота со съемным фонарем. Контуры фонаря плавно вписываются в общие контуры самолета. В хвостовой части фюзеляжная балка пере-

ходит в киль, образуя единое целое.

Горизонтальное оперение имеет трапециевидную форму в плане с вырезом под руль направления. Профиль стабилизатора и киля МУНК-2, симметричный, с относительной толщиной 8% на конце и 12,3% у корня. Стабилизатор съемный. Узлы его крепления позволяют изменять установочный угол. Руль высоты, навешиваемый на лонжерон стабилизатора, состоит из двух независимых половин.

На самолете установлен авиационный





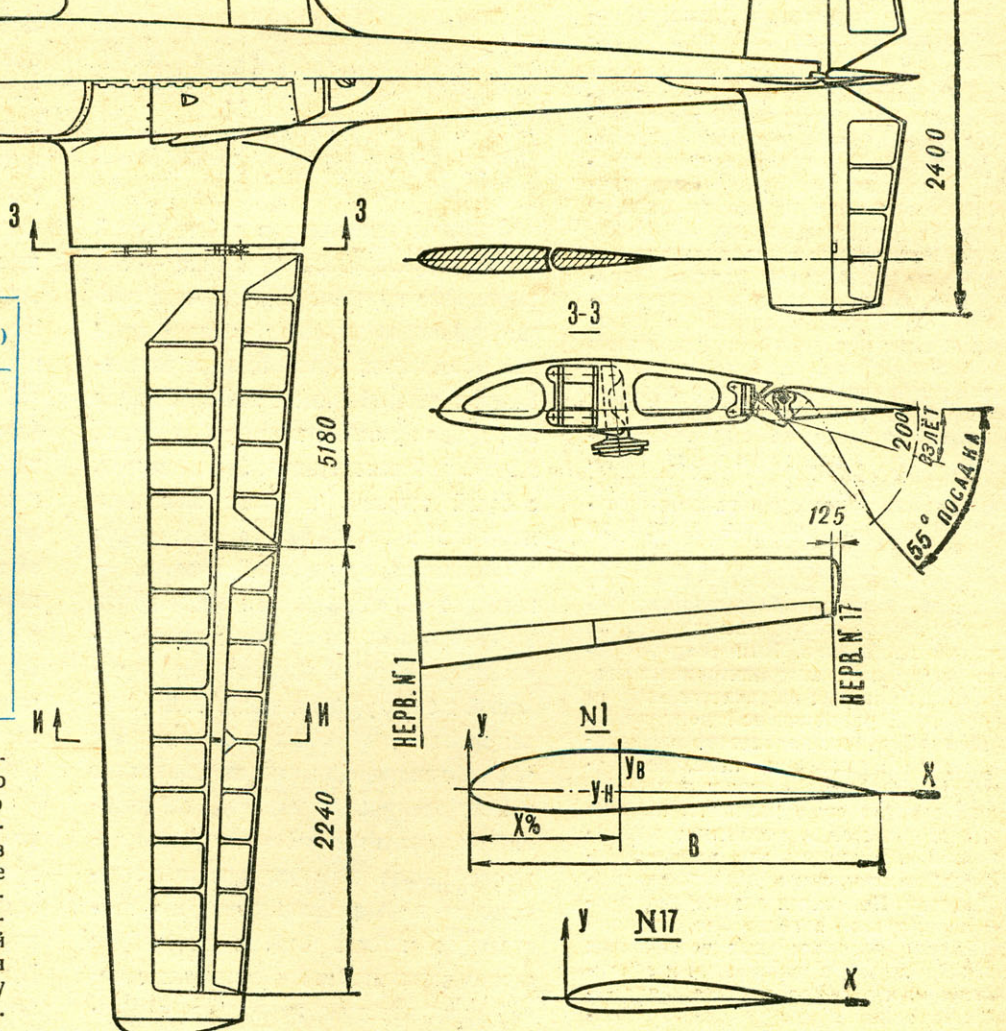
НЕРВ. № 1

НЕРВ. № 17

$Y_H$ (%)	$Y_B$ (%)	$\bar{X}$ (%)
-1,67	2,48	1,25
-2,32	3,42	2,5
-3,05	4,83	5,0
-3,52	5,92	7,5
-3,87	6,82	10
-4,29	8,12	15
-4,42	8,27	20
-4,47	10,03	30
-4,19	9,93	40
-3,7	9,24	50
-3,13	7,87	60
-2,44	6,05	70
-1,67	4,06	80
-0,89	2,16	90
-0,51	1,17	95
0	0	100
$\bar{Y}_H = \frac{Y_H}{B}$	$\bar{Y}_B = \frac{Y_B}{B}$	$\bar{X} = \frac{X}{B}$

$Y_H$ (%)	$Y_B$ (%)
-1,15	1,71
-1,6	2,36
-2,1	3,33
-2,43	4,08
-2,67	4,7
-2,96	5,6
-3,05	5,7
-3,08	6,92
-2,89	6,85
-2,55	6,37
-2,16	5,42
-1,58	4,17
-1,15	2,8
-0,62	1,49
-0,35	0,81
0	0

чехословацкий двигатель М-332, четырехцилиндровый, рядный, воздушного охлаждения, максимальной мощностью 140 л. с. Топливная система обеспечивает подачу горючего к двигателю из баков, расположенных в центроплане и фюзеляже. На капоте имеются заборник воздуха для охлаждения цилиндров, заборник нагнетателя; в верхней части — заборники для охлаждения картера двигателя. По правому борту за фонарем расположен маслорадиатор. При работе на земле охлаждение дви-



гателя осуществляется за счет подсоса воздуха винтом и использования эжекции выхлопных газов. Винт толкающий, металлический, изменяемого шага, реверсивный.

Шасси неубирающееся. Основные стойки закреплены на лонжероне центроплана, носовая — на силовом шпангоуте фюзеляжа. Амортизация осуществляется пакетом резиновых колец (15 — для основных стоек и 10 — для носовой). Чтобы улучшить амортизирующие свойства, резиновые кольца отделены друг от друга дюралиевыми шайбами. При посадке самолета усилия через вилку и серги передаются на нижнюю опорную тарелку, заставляя ее скользить по хромированной части стойки и сжимать пакет резиновых колец.

Управление самолетом смешанное. Ручка управления и педали соединены с соответствующими рулями посредством тая и тросов. Закрылки управляются с помощью электромотора. За от-

клонением закрылков пилот следит по стрелочному указателю.

Кабина оборудована всеми необходимыми аэронавигационными приборами: указателем скорости, скольжения, высотомером ВД-10, вариометром (указателем вертикальной скорости) и приборами, контролирующими работу двигателя, — тахометром, указателем температуры головок цилиндров, манометрами масла, топлива, наддува воздуха и указателем температуры масла. Предусмотрено было место и для радиостанции.

Изменение шага винта осуществляется электромеханически, с помощью пульта, установленного в кабине пилота. Имеются фиксированные положения лопастей для режимов «Взлет», «Подъем», «Наибольшая скорость» и «Реверс». Кроме того, вполне возможно установить винт в любое промежуточное положение.

В кабине слева смонтированы рычаги управления дросселем и высотным кор-

ректором. Рычаги управления нагнетателем и створками маслорадиатора расположены на полу кабины по оси симметрии самолета.

Мы проектировали ХАИ-20 как спортивный самолет для установления рекордов в первой весовой категории (до 500 кг). Он рассчитан также на выполнение всех фигур высшего пилотажа.

По чертежам и описанию «студенческого самолета» можно изготовить его кордовую модель-копию с двигателями 2,5 см<sup>3</sup> и 5,0 см<sup>3</sup>. В связи с тем, что фюзеляж имеет довольно сложную форму, рекомендуем изготовить его из стеклопластика.

**В. ЛЮШНИН,  
С. ЕЛИСТРАТОВ,**  
инженеры  
г. Харьков

За несколько минут до открытия смотра-конкурса любительских автомотоконструкций 1966 года в Москве к старту подкатил необычный микроавтомобиль с таким же необычным прицепом на буксире. И автомобиль и прицеп были совершенно плоскими: высота кузова не превышала диаметра колеса от мотоцикла СЗА первых выпусков.

Это был автомобиль «Турист-1», спроектированный и построенный в автоконструкторской лаборатории станции юных техников Харьковского Дома культуры пиццевиков. Как это иногда случается, на подготовку к смотру-конкурсу не хватило нескольких часов. Пришлось ехать в Москву ночью. За руль сел руководитель лаборатории Валерий Гарануха, и через четырнадцать часов автомобиль благополучно прибыл в Центральный парк культуры и отдыха имени Горького буквально к самому началу парада. Едва успев привести в порядок машину, Валерий оказался в центре внимания собравшихся на старте специалистов, а спустя несколько часов, когда закончили работу жюри, ему вручили сразу два диплома: один за оригинальную конструкцию машины, другой за водительское мастерство.

На сегодняшний день «Турист-1» уже пройденный этап в работе молодых автоконструкторов Харьковского Дома культуры пиццевиков. Ими создано немало интересных микролитражных машин, среди которых выделяется хорошо продуманной рациональной конструкцией автомобиль многоцелевого назначения, который получил название «Турист-2» [см. 1-ю стр. вкладки и рис. 1—2]. Как показывает само название, машина является логическим развитием предыдущей. В ней учтены как положительные особенности, так и недостатки первой модели. Получился автомобиль простой и недорогой в постройке, несущий в себе ряд прогрессивных технических решений, легкий в управлении и обслуживании и, что самое главное, являющийся хорошим образцом для самодеятельных конструкторов средней квалификации.

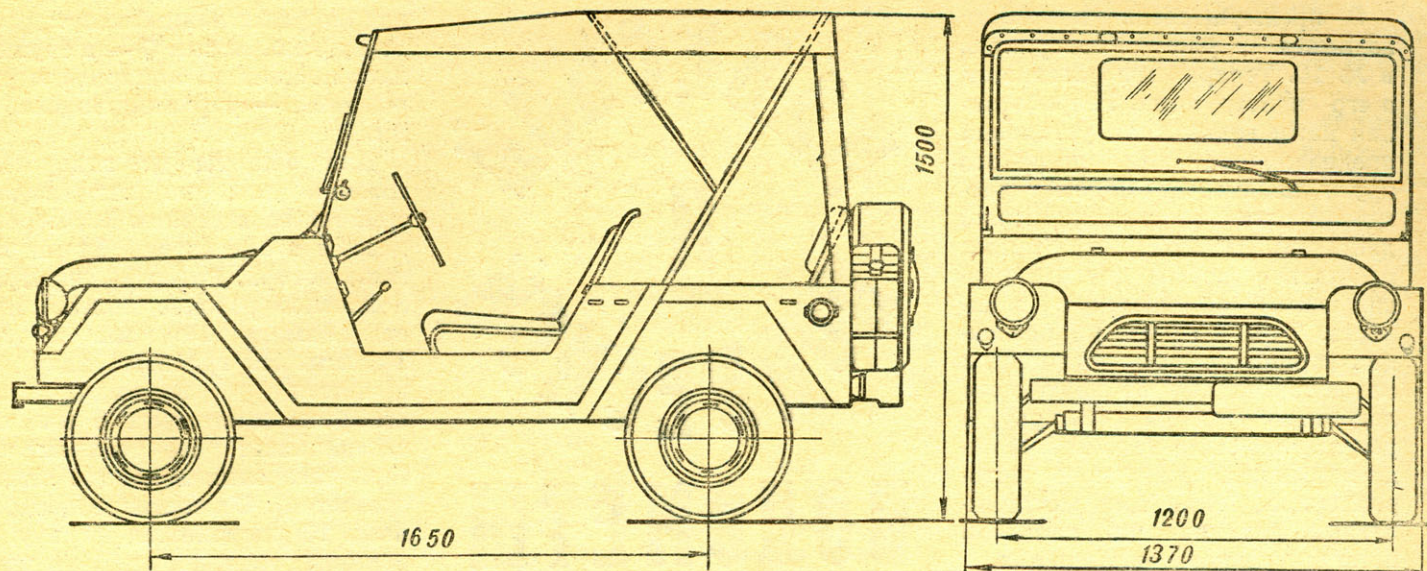
## „турист“ младший брат „Волыни“

Основная концепция в работе нашей автоконструкторской лаборатории — это тщательное изучение выпускаемых промышленностью агрегатов, узлов и деталей мотоциклов, мотоциклов и автомобилей с дальнейшим их использованием при проектировании и постройке машин собственной конструкции. Это позволяет, с одной стороны, подробно знакомить молодежь с продукцией отечественных и зарубежных предприятий, с другой — наглядно показывать, как надо и как не надо применять то или иное техническое решение на примере уже превенной в эксплуатации машины. Сравнительная пригодность разных узлов в одной и той же конструкции, мы вырабатываем умение критически мыслить, собственный «конструкторский почерк», без которого нельзя приступать к самостоятельным разработкам. Поэтому и в конструкции нашего второго автомобиля можно встретить много знакомых деталей от мотоциклов, мотоциклов и мотороллеров. Их не нужно изготавливать

своими силами — это ускоряет создание машины, позволяя поддерживать интерес к работе у всех ее участников.

В «Туристе-2» (рис. 1) использованы дифференциал и главная передача заднего моста мотоцикла СЗА, полуоси и ступицы задней подвески, двигатель, два передних моста, из которого один переоборудован «на роль заднего» путем установки на него вместо поворотных кулаков подшипников, ступиц и полуосей. В переднюю подвеску СЗА, примененную на нашем автомобиле, внесены следующие изменения: взамен стандартных гидравлических амортизаторов установлены пружинно-гидравлические подвески мотоциклетного типа (от «Паннонии»), колеса оборудованы тормозами с использованием барабанов и колодок, применяемых на заднем мосту все той же мотоцикла СЗА. Для этого ступицы передних колес подвергнуты некоторой, в общем, несложной переделке, наподобие той, которая была описана в № 11 «МН» за 1969 год. Рулевой механизм — от мотоцикла СЗА без изменений, в сборе со стандартными рулевыми тягами.

В конструкции задней подвески применен передний мост СЗА с переносом креплений подвески к подрамнику кузова. К заднему мосту крепится главная передача в блоке с дифференциалом. Главная передача закреплена на кронштейнах и может перемещаться вперед и назад, что позволяет регулировать



цепь привода. В связи с тем, что колея передних и задних колес автомобиля одинакова, а следовательно, шире стандартной колеи задних колес мотоцикла, пришлось удлинять полуоси, вварив вставки. Стандартные амортизаторы заднего моста заменены мотоциклетными.

Колеса и шины — от мотоцикла, декоративные колпаки имеют узкие радиальные прорези, что придает им более изящный внешний вид.

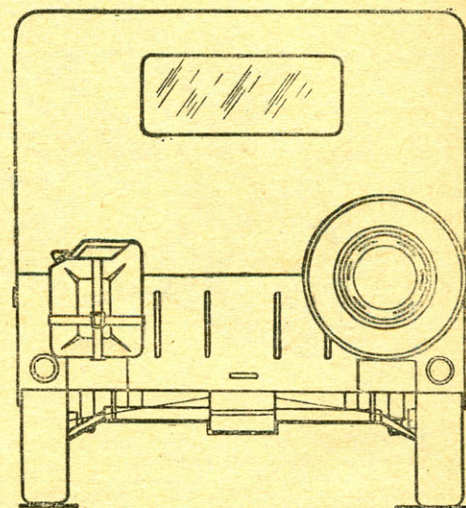
Кузов автомобиля цельнометаллический, несущий, сварной. Для укрепления переднего и заднего мостов кузов снабжен трубчатыми подрамниками. Он выполнен открытым, без дверей, поскольку машина рассчитана в основном на эксплуатацию в период летних школьных каникул.

Двигатель расположен в передней части автомобиля. Передача на задний мост осуществляется цепью от мотоцикла ИЖ, несколько удлиненной. Для предотвращения ее провисания на полу кузова установлены резиновые валики. Сверху цепь закрыта легкоъемным кожухом. Капотом служит крышка багажника автомобиля «Запорожец». Под ним располагаются бензобак, снабженный датчиком уровня топлива, реле-регулятор, катушка зажигания, панели подключения осветительных приборов и блок предохранителей.

В задней части автомобиля, под сиденьем, имеется ящик для инструментов

и аккумулятора. Сиденья автомобиля изготовлены полужесткими, смягчающим материалом служит поролон толщиной 120 мм. Чехлы сидений непрмокаемые, из высококачественного кожзаменителя. Из такого же материала изготовлен тент автомобиля. Каркас тента — тонкостенные стальные трубы, соединенные шарниром с таким расчетом, чтобы тент мог складываться и сниматься. Лобовое стекло может быть откинута на капот, а при желании — быстро снято.

Все рычаги, педали и приборы управления автомобилем расположены в соответствии с общепринятой схемой и с учетом технических условий на постройку автомобилей. Привод сцепления и дросселя осуществляется с помощью гибких тросов. Привод передних тормо-



зов — через тросы, задних — тягой с уравнительным рычагом. Стояночный тормоз действует на одно заднее колесо. Рычаги управления коробкой передач и реверса расположены справа от водителя, тяги — трубчатые, с устройством для регулировки по длине. Автомобиль снабжен шанцевым инструментом (туристским топориком и лопатой), которые крепятся по бортам кузова. Для предохранения водителя и пассажира на ходу дверные проемы снабжены легкоъемными перевесками-ремнями на карабинах.

Электророборудование 12-вольтовое, от мотоцикла. В дополнение к обычной схеме освещения имеются две фары-искатели.



Рис. К. НЕВЛЕРА

В. ТАРАНУХА,  
г. Харьков

О преимуществах навесного водомета уже говорилось в № 10. Теперь мы расскажем о его конструкции. Разработанная нами водометная установка предназначена для широкого круга любителей. Водомет рассчитан на двухцилиндровый двигатель СМ-557Л, но может работать с любым другим, развивающим аналогичную мощность. Так, в одном из последних вариантов мы применили силовую головку от подвесного лодочного мотора «Вихрь», и результаты были хорошие. Можно применять двигатели моторо-rollerного типа или мотоциклетные, снабдив их системой принудительного охлаждения.

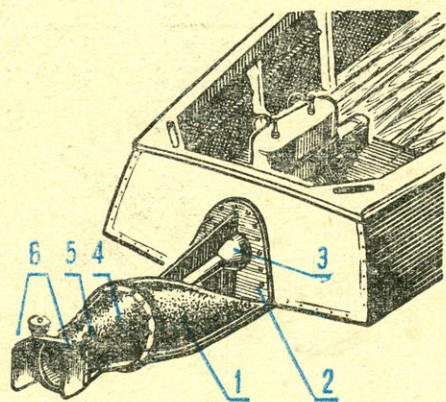


Рис. 1. Общий вид навесного водомета, установленного на лодку: 1 — водовод, 2 — фланец, 3 — валопровод, 4 — сопло, 5 — подвеска рулевого устройства, 6 — рулевые пластины.

Общий вид навесного водометного устройства, установленного на лодку, показан на рисунке 1. Двигатель состоит из литого алюминиевого водовода 1, изготовленного за одно целое с фланцем 2 и валопроводом 3. С помощью фланца вся система крепится к транцу судна сквозными болтами через резиновую прокладку, обеспечивающую водонепроницаемость разъема. К кормовому фланцу водовода болтами крепится съемное сопло 4 с направляющим аппаратом, также изготовленное из легкого сплава. Спрямяющий аппарат сварной, с шестью лопатками из нержавеющей стали толщиной 3 мм. Корпус водозаборника изображен на рисунке 2.

# НАВЕСНОЙ И ПОДВЕСНОЙ ВОДОМЕТЫ

К кормовой части сопла с помощью вертикальных шарниров 5 крепятся рулевые пластины 6, благодаря которым осуществляется поворот судна. Задний ход (реверс) обеспечивается переключкой дополнительных пластин, соединенных между собой ломающейся тягой и установленных на одной оси с основными рулевыми пластинами.

Гребной вал 3 (рис. 3) соединяется с валом мотора через эластичную муфту 7 и имеет

два опорных подшипника: резино-металлический 9 — в ступице направляющего аппарата и шариковый — у фланца водозаборника.

Для защиты от водорослей гребной вал покрыт легким трубчатым кожухом 10, переходящим в обтекатель 11 на ступице ротора. Ротор 12 (четырёхлопастное рабочее колесо) имеет диаметр 179 мм и шаг 130 мм. На гребном валу он крепится цилиндрическим штифтом диаметром 6 мм, что обеспечивает его сохранность (при засорении водовода штифт срезается). Отверстие водозаборника 13 расположено сразу за обрезом транца судна, на которое устанавливается водомет. Для обеспечения надежного забора воды его задний край расположен несколько ниже переднего, благодаря чему водомет может работать даже на корпусах, имеющих «подбор» кормовых обводов.

Установка и демонтаж водомета просты. Отверстие под гребной вал и большинство крепежных болтов расположены выше ватерлинии. Поэтому после демонтажа установки корпус не нуждается в ремонте — достаточно закрыть отверстия герметичными пробками.

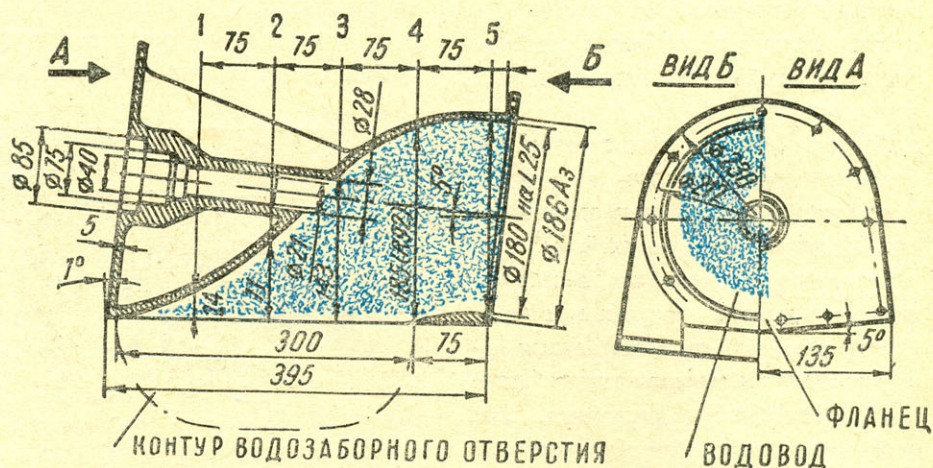


Рис. 2. Водовод навесного водомета (литой вариант).

В любительских условиях разработанную нами конструкцию можно изготовить методом сварки из листовой стали. Для этого придется сначала вырезать плоские детали по основным проекциям (фланцы, ребра жесткости), затем выточить на токарном станке валопровод вместе с гнездом для шарикоподшипника и соединить их в одно целое, прихватив в нескольких местах сваркой (рис. 4). Водовод следует изготовлять из двух половин, с разъемом по диаметральной плоскости. Его выколачивают на деревянном болване, после чего подгоняют полученные заготовки друг к другу и сваривают сплошным плотным швом. При этом фаски на деталях надо зашлифовать так, чтобы внутри водовода была обеспечена максимальная чистота сварного шва. Сваренный и зачищенный водовод тщательно подгоняется к фланцам и ребрам жесткости, после чего приваривается с таким расчетом, чтобы деформации были минимальными. Небольшое коробление устраняется после сварки рихтовкой.

При испытаниях наша водометная установка, смонтированная на стандартной «Казанке», показала следующие результа-

ты: тяга на швартовых — 124 кг, скорость хода с одним человеком на борту — 34 км/час, с четырьмя — 28 км/час. Мотолодка испытывалась в разнообразных условиях, в том числе на очень засоренных водоемах, изобилующих поваленными деревьями, топляками и камышом. Благодаря защитному кожуху и решетке водозаборника засорения водовода не наблюдалось, судно свободно преодолело небольшие мели и «перелезало» с ходу через отдельные бревна.

Благодаря высоким тяговым характеристикам навесного водомета мотолодка легко поднимает воднолыжника весом до 90 кг и может буксировать его с достаточной скоростью.

На глессирующем судне описываемая водометная установка монтируется по нижнему обрезу транца и на ходу касается воды только своей нижней частью. Это обеспечивает наиболее благоприятные условия для наполнения водозаборника и в то же время не создает лишнего сопротивления движению. В случае установки водомета на водоизмещающем судне монтировать его надо с учетом осадки последнего. Нижняя плоскость водозаборника располагается чуть

ниже ходовой ватерлинии судна, в противном случае неизбежны потеря мощности и снижение тягового усилия.

Мысль о создании подвесного водомета оказалась настолько навязчивой, что отступить и не думать о нем было уже невозможно. За одним вариантом создавались другие, неудачи огорчали, но цель четко вырисовывалась впереди. Итог: после пятилетней работы перед нами стоит промышленный образец подвесного водомета, утвержденный Государственным комитетом по делам открытий и изобретений при Совете Министров СССР (рис. 5).

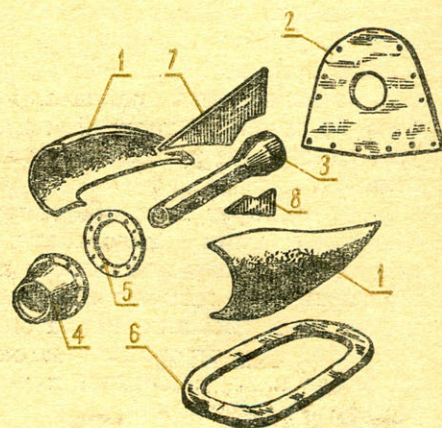


Рис. 4. Водовод навесного водомета (сварной вариант): 1 — половинки водовода, выколоченные из низкоуглеродистой стали толщиной 2 мм, 2 — фланец из стали толщиной 5 мм, 3 — валопровод (токарная деталь), 4 — сопло (токарная деталь), 5 — фланец водовода, 6 — нижний фланец водозаборника, 7 и 8 — ребра жесткости.

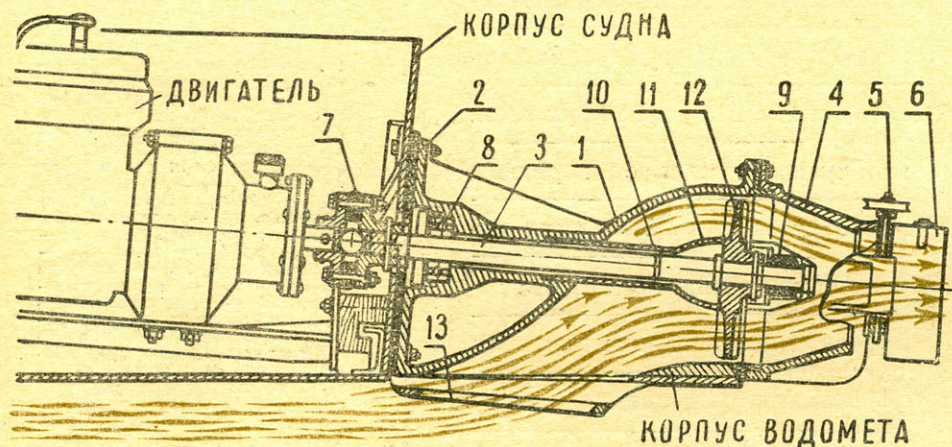


Рис. 3. Продольный разрез навесного водометного движителя: 1 — водовод, 2 — фланец, 3 — гребной вал, 4 — сопло, 5 — подвеска рулевого устройства, 6 — рулевые пластины, 7 — соединительная эластичная муфта, 8 — шариковый подшипник гребного вала, 9 — резино-металлический подшипник гребного вала, 10 — защитный кожух вала, 11 — обтекатель вала, 12 — рабочее колесо, 13 — входное отверстие водозаборника.

Кто не мечтал, идя на лодке, забраться в самые укромные, глухие места, перебраться через коряги и острые камни, не повредив при этом винт? На подвесном водомете это всегда возможно. Глубина погружения водозаборника водомета всего на 20 мм ниже днища лодки. Управляемость и маневренность подвесного водомета оказалась настолько эффективной, что приводила в изумление даже самих авторов, не говоря уже о посторонних зрителях.

Подвесной водомет по своим характеристикам не уступает лучшим отечественным подвесным лодочным моторам с гребными винтами. Следует отметить, что на нем впервые в практике отечественного и ми-

рового судостроения создана схема подвесной водометной установки, обеспечивающей эксплуатацию катера практически без увеличения осадки за счет движителя.

По сравнению с подвесными лодочными моторами и зарубежными подвесными водометами минимальная осадка достигнута путем использования осевого одноступенчатого водометного движителя, с передачей крутящего момента на рабочее колесо через угловой редуктор с парой конических шестерен (рис. 5).

Подвесной водомет состоит из следующих основных узлов: двигателя от подвесного лодочного мотора «Вихрь» или «Нептун» 1, углового редуктора 10, водозаборника 16, насосной части, включающей рабочее колесо 23 и спрямляющий аппарат, сопла 24 и рулевого устройства 32.

В отличие от водозаборников обычного типа водозаборник подвесного водомета имеет по периметру две шайбы: нижнюю и верхнюю. Нижняя шайба способствует формированию потока на входе в водозаборник и устраняет возможность прососа воздуха в приемное отверстие по корпусу водозаборника. Верхняя же шайба предназначена для уменьшения брызгообразования и замыкания корпуса потоком воды. При этом достигается весьма ощутимое снижение сопротивления водозаборника.

На корпусе водозаборника имеются приливы для крепления редуктора с помощью пяти шпилек М8. Водозаборник может быть отлит заодно с корпусом редуктора. В любительских условиях целесообразно изготовлять его сварным из нержавеющей стали толщиной 2—3 мм.

Изготовление лопастей рабочего колеса производится в соответствии с рисунком 5, доводка — по шаговому угольнику на специальном стапеле.

Спрямляющий аппарат может быть выполнен заодно с корпусом сопла или съемным. В первом случае лопатки заливаются в ступицу и корпус сопла; для повышения прочности соединения торцевые кромки спрямляю-

щих лопаток выполняют с большим количеством зубцов. Для съемного спрямляющего аппарата крепление лопаток к ступице и наружному кольцу, имеющему посадочный диаметр 150 мм, выполняется сваркой. Съемный спрямляющий аппарат удобнее, так как он позволяет производить быструю замену или зачистку лопаток во время эксплуатации.

Реверс подвесного водометного устройства обеспечивается заслонкой, навешенной на сопле. Поворот заслонки, изменяющей направление выходящей из сопла струи, производится шарнирными тягами.

Особенностью подвесного водомета является наличие механизма регулировки положения движителя (по высоте) относительно днища лодки, что позволяет использовать его на лодках с различной высотой транца без переделок.

Регулируя положение плоскости водозаборного отверстия по высоте, можно добиться оптимальной работы водометного движителя. Регулировка производится с помощью двух гаек, ввернутых в корпус вертлюга подвески мотора. Величина перемещения равна 25 мм, что допускает использование водомета на лодках, имеющих высоту транца от 380 до 405 мм. Как показали результаты испытаний, наиболее выгоднейшие результаты по скорости и тяге получа-

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДВЕСНОГО ВОДОМЕТНОГО УСТРОЙСТВА «ВИХРЬ»

### ДВИГАТЕЛЬ

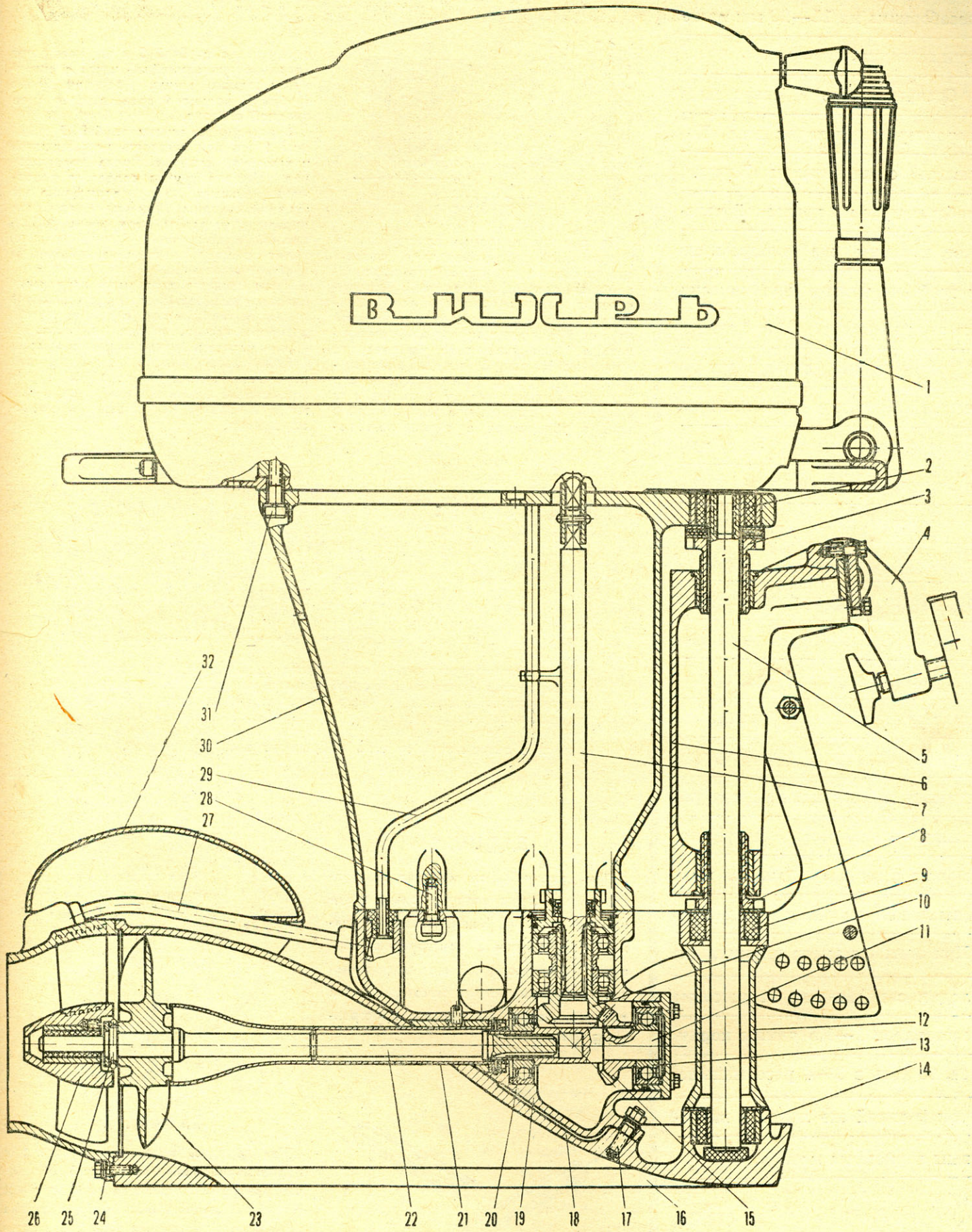
тип двигателя — двухтактный, двухцилиндровый, карбюраторный («Вихрь» или «Нептун»); передаточное отношение от коленчатого вала к рабочему колесу — 0,95 (19/20)

### ВОДОМЕТНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

диаметр рабочего колеса в м — 0,143;  
диаметр водозаборника в м — 0,145;  
диаметр ступицы рабочего колеса в м — 0,053;  
число лопастей — 4 шт.,  
дисковое отношение — 0,9;  
шаг рабочего колеса в м — 0,130;  
максимальные обороты рабочего колеса в об/мин — 4850;  
площадь выходного сечения сопла в м — 0,0115;  
относительное обжатие в м — 0,788;  
количество лопаток спрямляющего аппарата — 5—6 шт.;  
угол установки лопаток спрямляющего аппарата — 18°.



Рис. 5. Общий вид и вертикальный разрез подвесного водомета «Ветер»: 1 — силовая головка (от подвесного мотора «Вихрь» или «Нептун»), 2 — ухо подвески дейдвуда, 3 — гайка устройства для заглубления водомета, 4 — струбцинка крепления мотора к транцу лодки, 5 — вертлюг, 6 — корпус подвески, 7 — вертикальный вал двигателя (рессора), 8 — гайка, 9 — втулка, 10 — ведущая шестерня, 11 — ведомая шестерня, 12 — корпус устройства для заглубления, 13 — упорный шарикоподшипник гребного вала, 14 — нижний подшипник вертлюга, 15 — шлицевая цоколь гребного вала, 16 — отверстие водозаборника, 17 — болт крепления корпуса редуктора к корпусу водовода, 18 — корпус водовода, 19 — корпус углового редуктора, 20 — опорный подшипник гребного вала, 21 — кожух гребного вала, 22 — гребной вал, 23 — рабочее колесо, 24 — сопло водомета, 25 — предохранительная шпилька крепления рабочего колеса, 26 — резино-металлический подшипник гребного вала, 27 — трубка, подающая воду из сопла в систему охлаждения, 28 — болт крепления корпуса водомета к корпусу дейдвуда, 29 — трубка, подающая воду в зарубежное пространство двигателя, 30 — корпус дейдвуда, 31 — болт крепления дейдвуда к поддону силовой головки, 32 — козырек реверса.

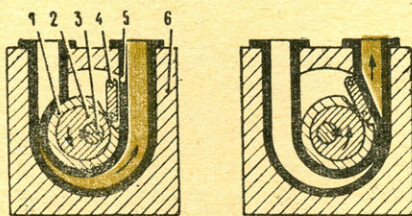


ются при погружении носка водозаборника на 15—20 мм ниже

днища лодки.

Сравнительные скоростные характеристики лодок типа «Казанка» с двигателем «Вихрь», работающим на подвесной водомет, и таким же мотором, но с гребным винтом практически не отличаются друг от друга, а снижение скорости при увеличении нагрузки у водомета происходит менее интенсивно, чем с винтом — за счет более полных гидродинамических характеристик. Особенно существенно то, что за счет присасывающей способности водозаборника время выхода лодки с подвесным водометом на глиссирование сокращается; одновременно улучшаются маневренные характеристики — повороты, например, можно совершать даже на максимальной скорости движения. При этом диаметр циркуляции лодки с подвесным водометом составляет 1—1,5 длины корпуса, то есть в 3—4 раза меньше, чем у такой же лодки с винтовым вариантом мотора.

И. ЛАВРОВ,  
Б. ФАЙНЕРМАН



К ЗАДАЧЕ 1

На рисунке показаны конструкция и два момента работы насоса, в котором газ или жидкость полностью изолированы от движущихся деталей. Перекачивание происходит путем попеременного сжатия и освобождения резиновой трубки 5 с помощью компрессионного кольца 1, совершающего качательное движение. На валу 3 закреплен эксцентриковый ротор 2. При вращении его компрессионному кольцу 1 сообщается качательное движение, в ходе которого кольцо сближается в радиальном на-

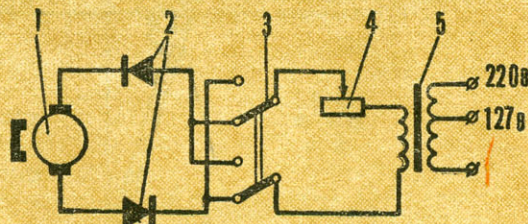
правлении с трубкой 5 и перемещается вдоль ее криволинейной части в сторону выходного конца. Достигнув конца трубки 5, кольцо 1 возвращается к ее входной стороне.

В результате сжатия трубки 5 кольцом 1 газ или жидкость устремляются к выходной стороне. После прохождения кольца в трубке создается разрежение, вызывающее всасывание с входной стороны. Пластина 4, прикрепленная к кольцу 1 со стороны, обращенной к выходному концу трубки, предотвращает расширение трубки на участке нагнетания.

Насос данного типа мало подвержен износу, вызываемому присутствием в жидкости твердых тел, в том числе абразивных частиц. Трубка опирается на корпус насоса и легко поддается замене.

Такой насос можно применять для перекачки кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей или газов, а также в аппаратах искусственного кровообращения.

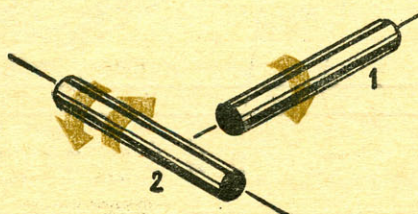
К ЗАДАЧЕ 2



Микроэлектродвигатель 1 постоянного тока питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор 5. Переменный ток выпрямляется диодами 2. Реверс осуществляется двухполюсным переключателем 3, а изменение скорости вращения вала — реостатом 4. Параметры всех элементов схемы должны рассчитываться и подбираться в зависимости от типа выбранного электродвигателя.

### ЗАДАЧА 1

При неподвижном корпусе вентилятор подает струю воздуха только в одном направлении. Какой механизм должен быть введен в конструкцию корпуса, чтобы последний мог автоматически поворачиваться на некоторый угол для увеличения обдуваемого пространства?



Задачи  
на  
конструкторскую  
смекалку

### ЗАДАЧА 2

Как передать вращение от вала 1 к перпендикулярному ему валу 2, обеспечив реверс последнего (в обе стороны)? При этом должна быть предусмотрена возможность остановки вала 2 без остановки вала 1.



# Свет по команде

Без электрических «ожерелий» — гирлянд — трудно представить себе новогоднюю елку. В последнее время любители сконструировали много различных переключателей, превращающих немигающие гирлянды елочных лампочек в калейдоскоп вспыхивающих и угасающих огней. В Московском городском Дворце пионеров ребята тоже строят переключатели елочных гирлянд. О наиболее простых и надежных устройствах этого типа мы и расскажем сегодня.

Самую простую программу выполняет автоматический переключатель (рис. 1) на два положения, который поочередно, через равные промежутки времени включает и выключает то одну, то другую гирлянду. Управляющим элементом служит электронный диод  $L_1$ . Но практически в схеме можно применить любую радиолампу, имеющуюю под рукой. Надо только на ее

панельке выводы всех секток соединить проводниками с анодом. Нить накала лампы питается непосредственно от электроосветительной сети через конденсатор  $C_1$ . Величина его емкости выбирается в зависимости от типа радиолампы и напряжения сети.

Такой переключатель елочных гирлянд работает следующим образом. В цепь катода лампы  $L_1$  вклю-

чается обмотка электромагнитного реле  $P_1$ , имеющего две пары нормально закрытых и одну пару нормально открытых контактов. При включении устройства в электроосветительную сеть катод радиолампы начинает разогреваться, и, когда анодный ток достигает определенной величины, реле  $P_1$  срабатывает и контактами  $P_1^1$  разрывает цепь питания подогревателя. Кроме того, контакт  $P_1^2$  отключит гирлянду 1 и зажжет гирлянду 2. За счет инерционности разогретого катода анодный ток будет продолжаться некоторое время,

дать той электронной лампе, у которой наибольший анодный ток. Емкость гасящего конденсатора  $C_1$  выбирается по таблице, исходя из напряжения и тока выбранной радиолампы, а также напряжения сети.

Значения анодного тока, напряжения и тока накала радиолампы можно узнать из любого справочника по электровакуумным приборам.

В данной схеме автоматического переключателя применено обычное телефонное реле типа РКН, ток срабатывания которого около 6 ма, сопротивление об-

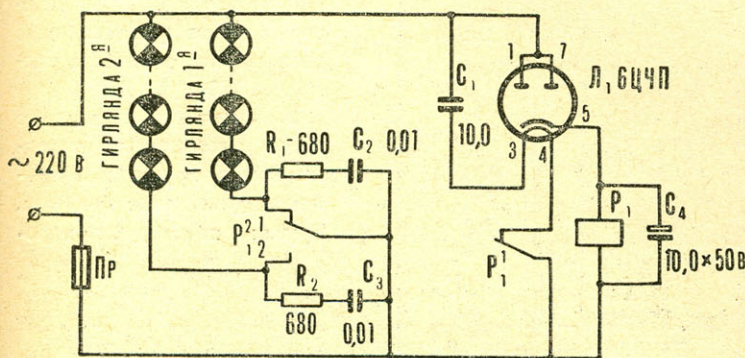


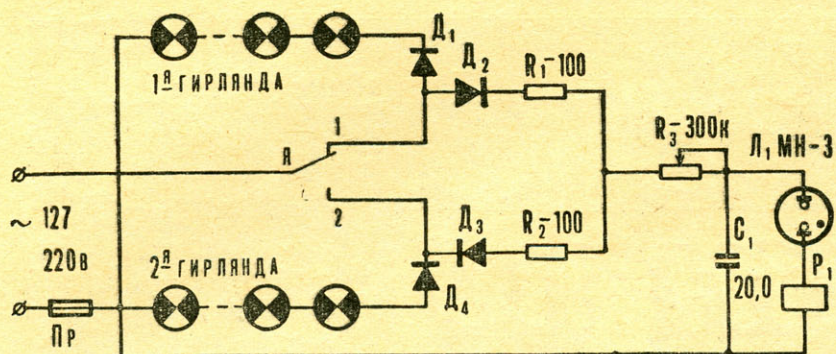
Рис. 1.

Накальное напряжение $U_{\text{нак}}$ (в)	5		6,3						
	5Ц3С	5Ц4С	3	2	0,3	0,45	0,6	0,76	1,3
$C_1$ (мкф) при $U_{\text{сети}} = 127$ в	80,0	50,0	10,0	15,0	20,0	20,0	30,0		
$C_1$ (мкф) при $U_{\text{сети}} = 220$ в	45,0	30,0	5,0	8,0	10,0	12,0	20,0		

постепенно убывая. Реле останется в притянутом состоянии до тех пор, пока анодный ток не станет равным току отпускания реле. После этого весь процесс повторяется снова.

Если у вас есть выбор, предпочтение следует от-

дать той электронной лампе, у которой наибольший анодный ток. Емкость гасящего конденсатора  $C_1$  выбирается по таблице, исходя из напряжения и тока выбранной радиолампы, а также напряжения сети. Значения анодного тока, напряжения и тока накала радиолампы можно узнать из любого справочника по электровакуумным приборам. В данной схеме автоматического переключателя применено обычное телефонное реле типа РКН, ток срабатывания которого около 6 ма, сопротивление об-



Р и с. 2.

для гашения искр в момент переключения контактов реле. Здесь можно применить резисторы любого типа и конденсаторы на рабочем напряжении не ниже 250 в.  $C_1$  — типа МБГП или МБГО на 250 в. Электролитический конденсатор  $C_4$  служит для устранения «дребезжания» контактов реле.

Недостаток схемы, приведенной на рисунке 1, — долгое время горения гирлянды — около 6 сек. Частоту переключения реле менять нельзя. В схеме переключателя, которую вы видите на рисунке 2, этот недостаток устранен — время горения гирлянд можно изменять в широких пределах. Схема проста в изготовлении и настройке, питается от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в.

Один из проводов питания подключается к якорю поляризованного реле РП-4, в зависимости от положения которого напряжение питания поступает на 1-й или 2-й контакт реле  $P_1$ . Переменный ток выпрямляется с помощью силовых диодов  $D_2$  и  $D_3$ , включенных «навстречу» друг другу. Поэтому в схему подается то положительное, то отрицательное напряжение.

Пройдя через резистор  $R_3$ , выпрямленный ток постепенно заряжает конден-

сатор  $C_1$ , параллельно которому подключены неоновая лампа МН-3 и обмотка поляризованного реле. Когда напряжение на конденсаторе  $C_1$  становится равным потенциалу зажигания неоновой лампы, внутреннее сопротивление ее резко уменьшается, ток возрастает и поляризованное реле  $P_1$  срабатывает. Язычок якоря перебрасывается (ток меняет направление) — конденсатор сначала полностью разряжается, а затем снова заряжается до потенциала зажигания неоновой лампы. Ток, который в этом случае потечет через неоновую лампу, будет иметь направление, противоположное предыдущему, и якорь реле снова перейдет в другое положение и т. д.

Время, в течение которого происходит заряд конденсатора, и соответственно частота перебрасывания якоря поляризованного реле плавно меняется с помощью переменного резистора  $R_3$ .

Если вы используете диоды Д226, Д7Г — Д7Ж, ДГЦ-24, мощность каждой гирлянды будет не более 60 вт, при использовании диодов Д203 — Д209 — не более 80 вт. Можно также включить диоды параллельно, тогда мощность гирлянд можно довести до 130 вт, но в этом случае реле быстро выйдет из строя.

В это устройство можно поставить поляризованные

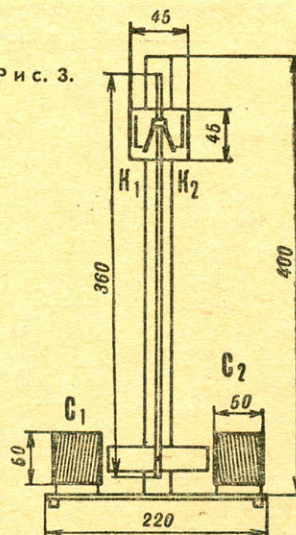
реле типа РП-5, РП-7, РПБ-7 и др., отрегулировав контакты так, чтобы якорь всегда находился либо в 1-м, либо во 2-м положении.

Детали. Конденсатор  $C_1$  — типа МБГП или МБГО на 160 в. Переменный резистор  $R_3$  — любого типа [СП, СПО, «Омега»]. Ограничительные резисторы  $R_1$  и  $R_2$  также любого типа, номинальная мощность их 0,5 вт.

Вполне вероятно, что поляризованного реле у вас нет. Тогда возьмите очень простые материалы: кусо-



Р и с. 3.



чек фанеры, металлический пруток, картон, обмоточный провод, контакты от старого реле — и сделайте «электрический маятник» (рис. 3). Цилиндрический стержень, расположенный на его конце, должен свободно входить в отверстия соленоидов  $C_1$  и  $C_2$ .

При отклонении маятника вправо контакт  $K_2$  включает левую катушку  $C_1$  — стержень притягивается в другую сторону, замыкается контакт  $K_1$  и приводит в действие соленоид  $C_2$ . Таким образом, ток все время восполняет потери, которые получаются при затухающих колебаниях.

Та же пара контактов  $K_1$  и  $K_2$  управляет включением двух елочных гирлянд (рис. 4). Продолжительность замыкания цепи зависит от частоты колебания маятника, которая определяется его длиной. Параллельно переключающим контактам включите искрогасящую цепочку, состоящую из резистора и конденсатора. Все детали переключателя монтируются на фанерной или гетинаксовой подставке размером  $220 \times 120$  мм.

Стержень маятника лучше всего изготовить из металлического прутка или трубочки диаметром 4—5 мм. Пруток необходимо хоро-

Рисунки В. Котанова

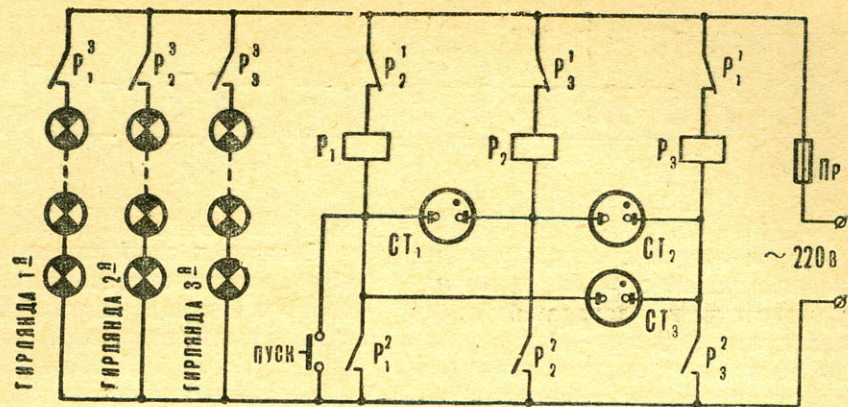
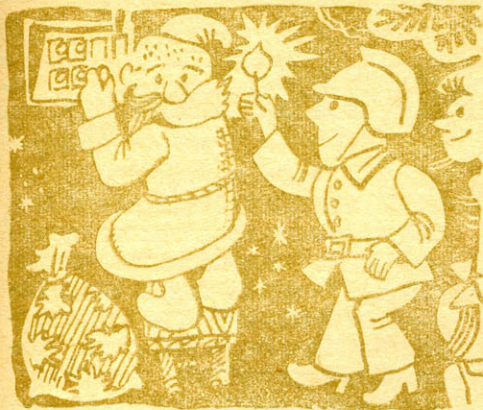


Рис. 5.

шо выправить и отшлифовать наждачной бумагой. На стержень надевается металлическая втулка, к которой крепятся переключающие контакты и ось маятника. Все это устанавливается на основание, сделанное из электроизоляционного материала — фанеры, гетинакса, текстолита размером  $45 \times 45$  мм. Основание должно свободно перемещаться вдоль вертикальной деревянной стойки с делениями, показывающими количество переключений в выбранную вами единицу времени. Тогда вы легко сможете изменять длину маятника, а с ним и частоту переключений гирлянд, не нарушая всей системы.

Каркасы соленоидов склеивают из картона. Количество витков в катушках будет зависеть от напряжения сети: по 3000 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,18 мм при напряжении сети 127 в и

по 5000 витков того же провода диаметром 0,1 мм при напряжении сети 220 в.

Переключатель можно питать и от трех последовательно соединенных батареек карманного фонаря или выпрямителя на 12 в. В этом случае на каждую катушку необходимо намотать по 400 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,5—0,6 мм.

Следующий переключатель, о котором мы расскажем, рассчитан на управление тремя гирляндами. При этом «электрический наряд» елки становится еще красивее. Основа конструкции — стартеры от люминесцентных ламп (рис. 5). Запуск схемы осуществляется кнопкой «Пуск»: реле  $P_1$ , срабатывая, блокируется контактом  $P_1^2$ , а контактом  $P_1^3$  включает гирлянду 1. Питающее напряжение

через стартер  $СТ_1$  поступает на обмотку реле  $P_2$ . Оно срабатывает одновременно со стартером  $СТ_1$  и самоблокируется с помощью контактов  $P_2^2$ . В то же время контакты  $P_2^1$  разрываются, отключая реле  $P_1$ , а контакты  $P_2^3$  включают гирлянду 2. Затем процесс распространяется далее. Питание теперь подается и на обмотку реле  $P_3$  — через стартер  $СТ_3$ . Реле  $P_3$  срабаты-

вая, замыкает контакты  $P_3^2$  самоблокировки и контактами  $P_3^3$  включает гирлянду 3. В то же время разрываются контакты  $P_3^1$ , отключающие реле  $P_2$ .

Следующий этап. Через стартер  $СТ_3$  срабатывает вновь реле  $P_1$  и... так далее, пока со схемы не будет снято напряжение питания.

В схеме переключателя используются стартеры СК-220 на 30—40 вт и электромагнитные реле переменного тока РПТ-100.

Настройка схемы требует дополнительной регулировки контактов реле, смысл которой заключается в следующем: при включении очередного реле в первую очередь должны сработать контакты самоблокировки, а затем уж может отключаться предыдущее реле. Другими словами, в тот момент, когда замкнутся контакты блокировки, контакты, выключающие предыдущее реле, должны быть еще некоторое время замкнуты.

Один совет. Если при работе переключателя будут наблюдаться некоторые сбои, рекомендуем подавать на него пониженное напряжение, для чего достаточно погасить излишнее напряжение на проводе с резисторе в 100 ом.

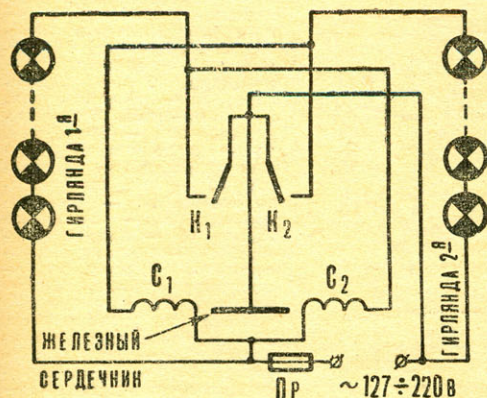


Рис. 4.

А. ДМИТРЕНКО  
Москва

# «СНЕЖНЫЙ МОТОЦИКЛ»

Сотни людей в самых разных концах нашей страны конструируют и строят аэросани, сотни эксплуатируют их — от первого до последнего снега. Сотни рассказывают о них в письмах, которые поступают в нашу редакцию. А еще больше любителей конструирования — и одиночек и коллективов — обращаются к нам с просьбами: публикуйте побольше описаний и чертежей зимних машин с воздушным винтом, да пооригинальней.

Анализ этой почты показывает, что сегодня большинство читателей интересуют легкие, не очень сложные в изготовлении сани, но обладающие мощным двигателем и высокими скоростными показателями.

Вопросы комфорта пока на втором плане.

Интерес к скоростным качествам выявила и состоявшаяся недавно в Кинеле выставка-смотр самодельных аэросаней (см. журнал «МК» № 10, 1970 г.).

Вот почему в публикациях этой зимы мы будем рассказывать прежде всего об аэросанях, обладающих мощными двигателями, и о том, как снять с обычных мотоциклетных двигателей наибольшую мощность.

Один из наиболее, казалось бы, приемлемых путей к достижению этого лежит в форсировке двигателя. Однако как раз для аэросаней он наименее пригоден: особые условия эксплуатации быстро выведут «стандартно» отфорсированный двигатель из строя.

Другой путь — спарка сравнительно маломощных двигате-

лей, например тракторного пуссача ПД-10. Осуществляя такую работу, будущий аэрогонщик решает не только чисто утилитарные, но и весьма интересные конструкторские задачи.

Именно такие задачи решал — и, на наш взгляд, весьма успешно — конструктор-любитель из г. Аркалыка Н. М. Саяпин. Примечательно, что автор не старался создавать свои, оригинальные детали и узлы, а максимально использовал то, что выпускается промышленностью. Так, спарив два двигателя мотоцикла ИЖ-Ю, он разработал интересную схему их блокировки и размещения на мотораме и добился мощности 36 л. с. (без доводки двигателей), что при полном весе саней 350 кг позволило им развивать скорость до 110 км/час.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОДНОМЕСТНЫХ АЭРОСАНЕЙ «ВИХРЬ»

Мощность двигателя — 2×18 л. с.  
Обороты коленчатого вала — 4800 об/мин.  
Диаметр винта — 1,6 м.  
Обороты винта — 2200 об/мин.  
Передача на винт через карданы, шестерни и центробежную муфту.  
Редуктор — 1:2,176.  
Тяговое усилие — 118 кг.  
Коэффициент качества — 0,347 — 0,328.  
Вес сухой — 180 кг.  
Полный вес — 340—360 кг.  
Запас топлива — 80 л.  
Скорость макс. — 100—110 км/час.  
Дальность хода — 200—350 км (в зависимости от снежного покрова).

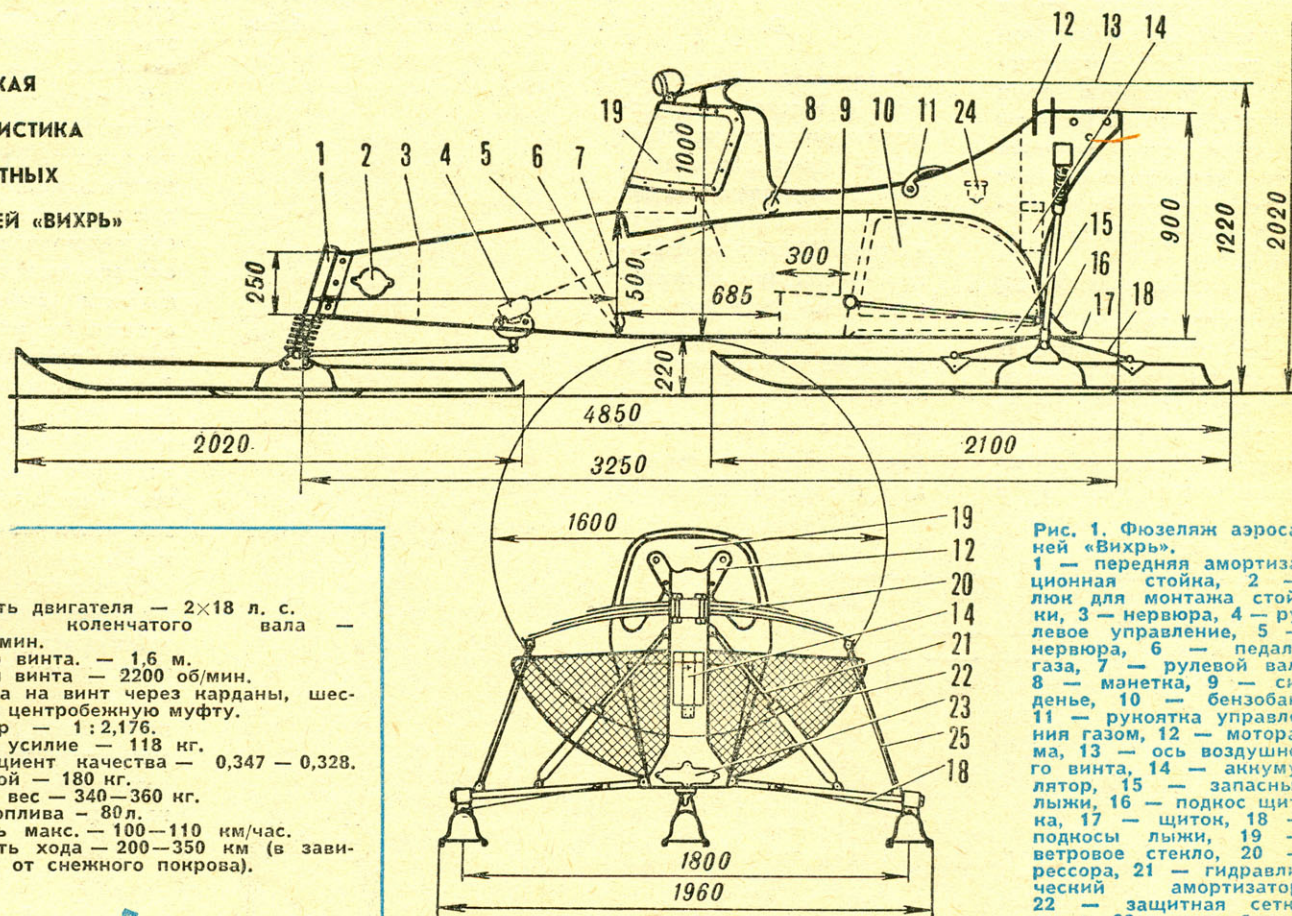


Рис. 1. Фюзеляж аэросаней «Вихрь».  
1 — передняя амортизационная стойка, 2 — люк для монтажа стойки, 3 — нервюра, 4 — рулевое управление, 5 — нервюра, 6 — педаль газа, 7 — рулевой вал, 8 — манетка, 9 — сиденье, 10 — бензобак, 11 — рукоятка управления газом, 12 — моторамы, 13 — ось воздушного винта, 14 — аккумулятор, 15 — запасные лыжи, 16 — поднос щитка, 17 — щиток, 18 — подносы лыжи, 19 — ветровое стекло, 20 — рессора, 21 — гидравлический амортизатор, 22 — защитная сетка винта, 23 — люк багажника, 24 — фильтр-отстойник топлива, 25 — амортизационная стойка.

«Уверен, — пишет в редакцию Н. М. Саяпин, — что тот, кто посылает моему примеру, будет иметь надежную машину и получит удовольствие от прогулок по снежным просторам. Правда, строя аэросани, я имел в виду предстоящую охоту на волков. Поэтому в них лишь минимум удобств (охотники, как известно, народ неприхотливый), зато все внимание уделено повышению прочности узлов и скорости». Разумеется, охота на волков — занятие хотя и увлекательное, но доступное далеко не каждому. Нам кажется, что работа над дальнейшей модернизацией конструкции, предложенной Н. М. Саяпиным, должна идти по таким направлениям: первое — использовать высокую мощность спаренных двигателей для повышения комфортабельности машины, для ее перевода из разряда «снежного мотоцикла» в разряд «снежных автомобилей». Второе — изготовление машин для скоростных соревнований. И здесь предстоит немало поработать над разумной форсировкой двигателя

и улучшением аэродинамических качеств.

Оба эти направления в равной мере перспективны и интересны для коллективов, занимающихся конструированием аэросаней.

**Ю. БЕХТЕРЕВ,**  
заведующий отделом  
конструирования «МК»

Цельнометаллические аэросани «Вихрь», построенные по трехлыжной схеме, эксплуатируются уже два сезона и за это время пробежали без серьезных поломок не одну тысячу километров.

Их фюзеляж (рис. 1) — несущий, безрамной конструкции, склепан из листов дюралюминия толщиной 1,5—2 мм. По контурам открытой кабины он усилен дюралюминиевым уголком 40 × 20 мм. Козырек из оргстекла, установленный в передней части кабины, надежно защищает водителя от встречных потоков воздуха на больших скоростях.

Подвеска лыж — усиленная (рис. 2). Полуоси задних лыж изготовлены из рулевых труб автомобиля ГАЗ-51. Под-

косы 3 полуосей выполнены из цельнотянутых труб  $\varnothing 22$  мм. Подкосы 5 лыж — из труб  $\varnothing 18$  мм, амортизирующие стойки (см. рис. 1) — из тонкостенных труб  $\varnothing 30$  мм. Рессора задней подвески от автомобиля ГАЗ-69 с приклепанными ушками для стоек по концам коренного листа; рессора набрана из семи листов. Гидравлические амортизаторы мотоцикла К-175. Передняя подвеска сделана из хромансильевых труб и имеет пружину с усилием 180 кг.

Лыжи (см. рис. 2) — цельнометаллические, клепаные. Корпус лыжи 12 представляет собой полутрубу и изготовлен из дюралюминия толщиной 2 мм. Подошва лыж сделана из нержавеющей стали толщиной 3 мм.

Подрезы откованы из арматурной стали. Лыжи не взаимозаменяемые. Загиб переда лыж образован радиусом 1000 мм, задний загиб — радиусом 50 мм.

**Н. САЯПИН,**  
г. Арналык  
Кустанайской области

Окончание в следующем номере

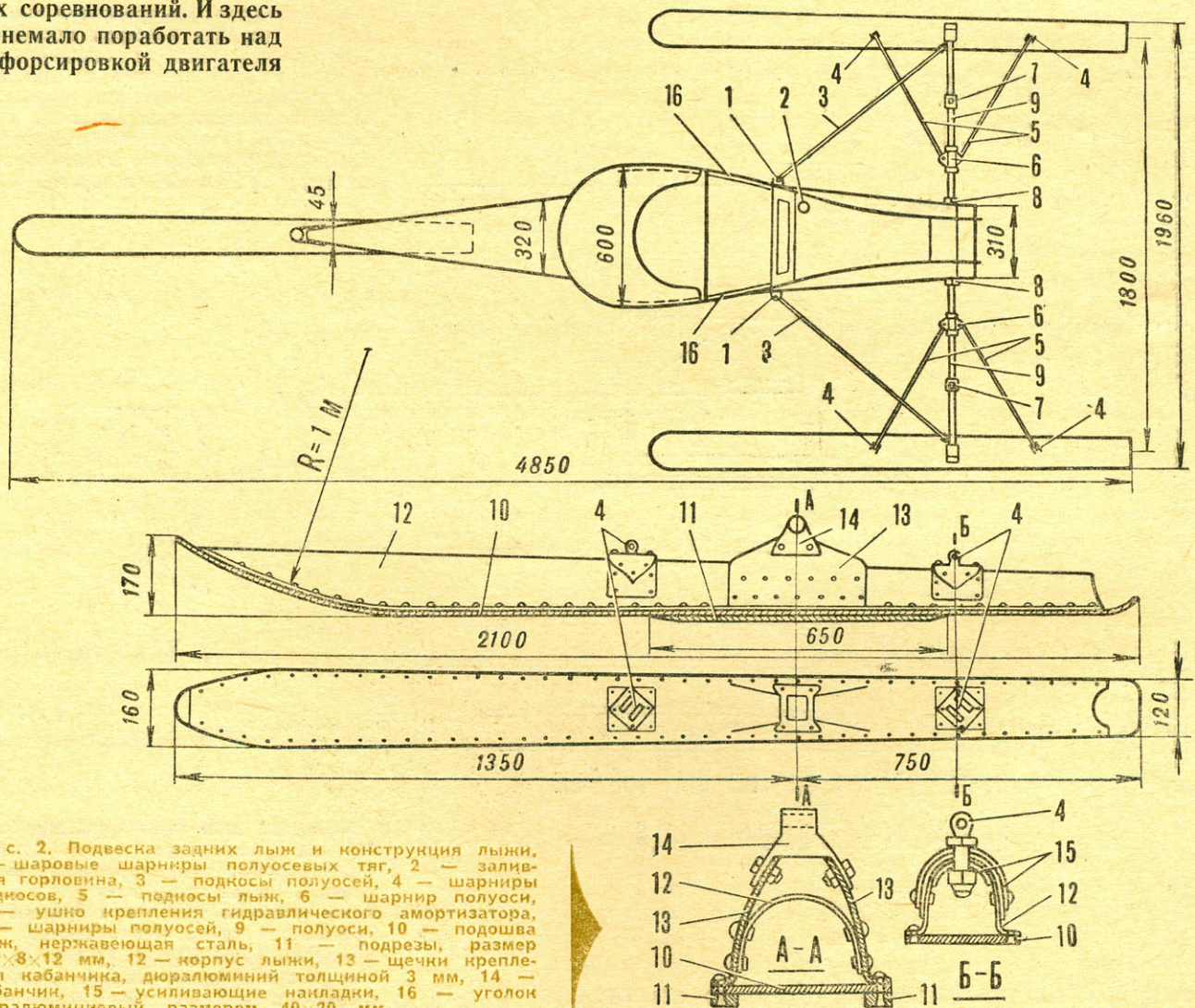


Рис. 2. Подвеска задних лыж и конструкция лыжи. 1 — шаровые шарниры полуосевых тяг, 2 — заливная горловина, 3 — подкосы полуосей, 4 — шарниры подкосов, 5 — подкосы лыж, 6 — шарнир полуоси, 7 — ушко крепления гидравлического амортизатора, 8 — шарниры полуосей, 9 — полуоси, 10 — подошва лыж, нержавеющая сталь, 11 — подрезы, размер 650 × 8 × 12 мм, 12 — корпус лыжи, 13 — щечки крепления кабанчика, дюралюминий толщиной 3 мм, 14 — кабанчик, 15 — усиливающие накладки, 16 — уголок дюралюминиевый размером 40 × 20 мм.



## ЧЕМПИОН ПОДЗЕМНЫХ СОСТЯЗАНИЙ

Федерация авиационного спорта не случайно выбрала Румынию местом для проведения V чемпионата мира по комнатным, или, как их называют еще, микромоделям. Года четыре назад моделисты открыли там великолепное помещение для запусков сверхлегких и поэтому сверхчувствительных моделей. В горном местечке Сланик Прахова есть шахта на месте соляных выработок. Зал длиной 100 м, шириной 32 м и высотой 54 м находится на глубине 162 м ниже уровня моря. Постоянная положительная температура (11—14°) создает идеальные условия для запусков.

В апреле этого года здесь проходил V чемпионат авиамodelистов по комнатным моделям. Сюда приехало 30 спортсменов из 10 стран. Таким образом, V чемпионат стал самым представительным из всех прошедших.

Каждый участник запускал модель шесть раз. Зачетным результатом считалась сумма, равная времени двух лучших полетов. Наиболее продолжительный полет продемонстрировал чехословацкий спортсмен Иржи Калина. Его микромодель, без сомнения, лучшая из выступавших, продержалась в воздухе 37 мин. 52 сек. Кстати, соперников у нее было вполне достаточно: из 180 полетов 10 продолжались более 30 мин.

С суммарным результатом 74:17 И. Калина завоевал первое место и звание чемпиона мира. На втором месте оказался американский спортсмен Джемс Ричмонд (64:14), на третьем — румынский моделист Аурел Попа (63:13), на четвертом — спортсмен из Венгрии Андраш Риш (59:49), на пятом — Вилим Кмох из Югославии (56:59). Места командного турнира распределились следующим образом: Чехословакия, США, Румыния.

## ПРОВЕРЕННЫЕ В ПОЛЕТАХ

На авиамоделях многих спортсменов применяются интересные технические новинки. Расскажем о некоторых из них.

Для простого и быстрого запуска двигателей таймерных моделей спортсмены стали сейчас применять стартеры — это сокращает время подготовки двигателей перед запуском. Например, англичанин Дэйв пользуется электростартером (рис. 1), работая с которым можно совсем не тратить усилий на запуск. Болгарские авиамodelисты имеют инерционный стартер, работающий от маховика, который раскручивается веревкой (рис. 2). Время запуска двигателя с помощью такого стартера сведено к минимуму.

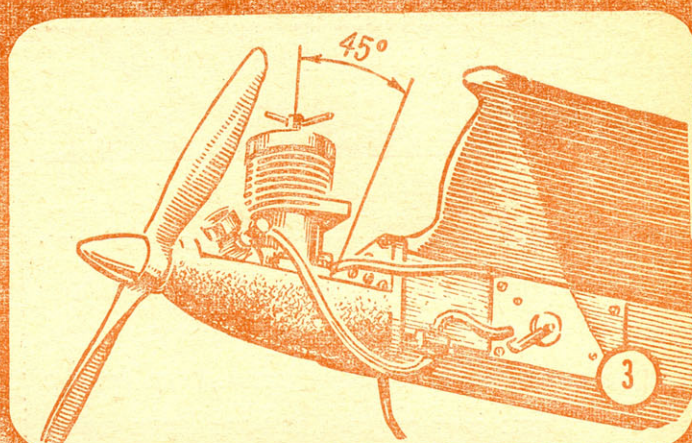
Чехословацкий моделист Крицер установил двигатель на мотораму с наклоном под 45° к вертикальной плоскости симметрии модели (рис. 3). Вследствие этого выхлопные газы не попадают на фюзеляж и не загрязняют его. А. Гречин (СССР) поставил обтекатель на цилиндр и регулирует угол наклона тяги винта книзу (рис. 4), что уменьшило лобовое сопротивление модели и упростило ее регулировку. Австрийский спортсмен Ф. Фартвагнер установил для уменьшения лобового сопротивления обтекатель на двигатель, как на скоростной кордовой модели (рис. 5).

Интересные конструктивные новшества применяют планеристы. Француз Брайер использует для стартового крючка модели планера фиброгласовый стержень от рыболовного крючка, разместив его сбоку фюзеляжа, что позволяет осуществлять затяжной полет модели на леее кругами для выбора наиболее выгоднейших условий старта. На этой же модели установлен хорошо обтекаемый носок фюзеляжа (рис. 6).

Венгр Патаки, занявший второе место по моделям планеров на чемпионате мира в Австрии, применяет два крючка — центральный и боковой. Центральный он использует, когда при старте есть термик. Боковой — когда модель нужно водить на леее кругами для поиска термика. Патаки установил также таймер со съемной стартовой кнопкой (рис. 7).

Чемпион мира в классе резиномоторных моделей Ошатс (ГДР) снабдил свою модель регулируемым механизмом крепления лопастей воздушного винта, который позволил менять их угол установки, то есть шаг винта, что упростило регулировку модели (рис. 8).

Иногда таймер, по истечении трех минут отклоняющий кверху заднюю кромку стабилизатора, располагают в пилоне (рис. 9). На модели, построенной тем же Ошатсом, применены полностью подвижные кили и стабилизатор. Нитка, идущая к стабилизатору, протянута через внешнюю поверхность фюзеляжа (рис. 10). Примерно через 5 сек. после старта таймер отклоняет стабилизатор и киль на небольшие углы. Это позволяет выбирать наивы-

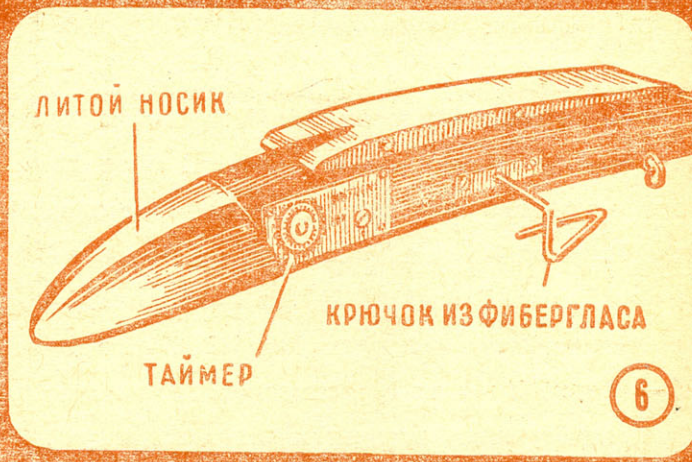
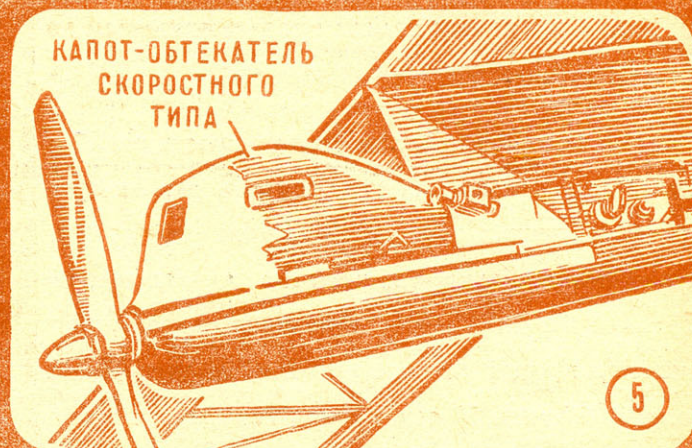


годнейшую программу полета модели с учетом воздушных потоков и большого реактивного момента от резиномотора, действующего в начале старта.

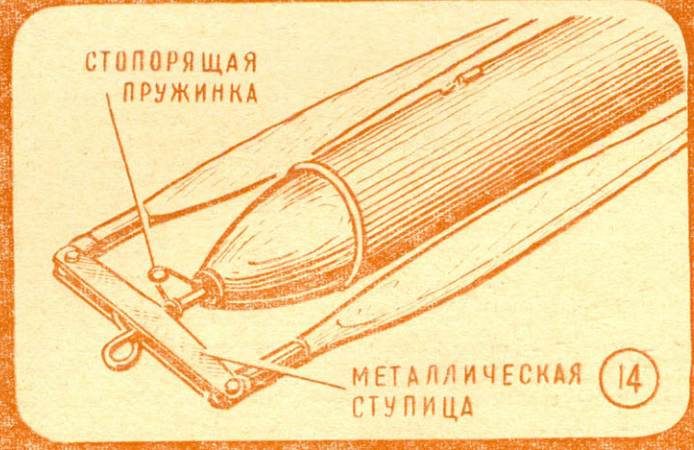
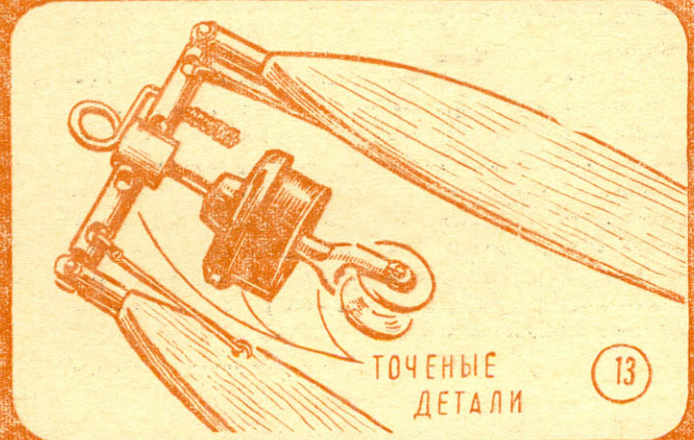
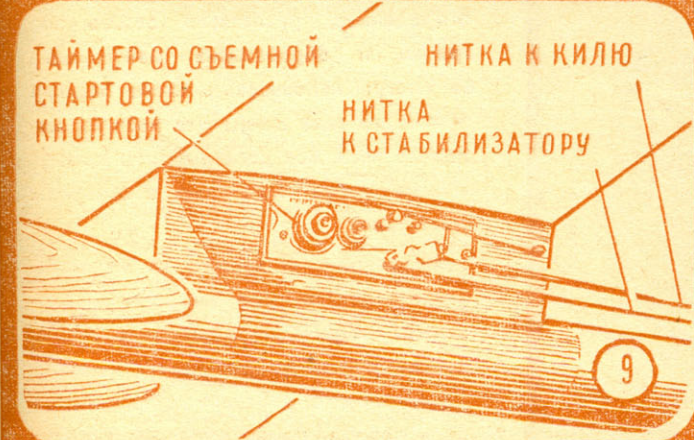
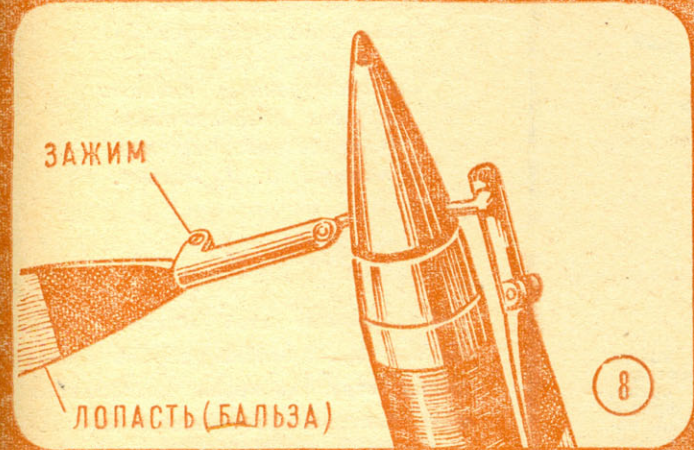
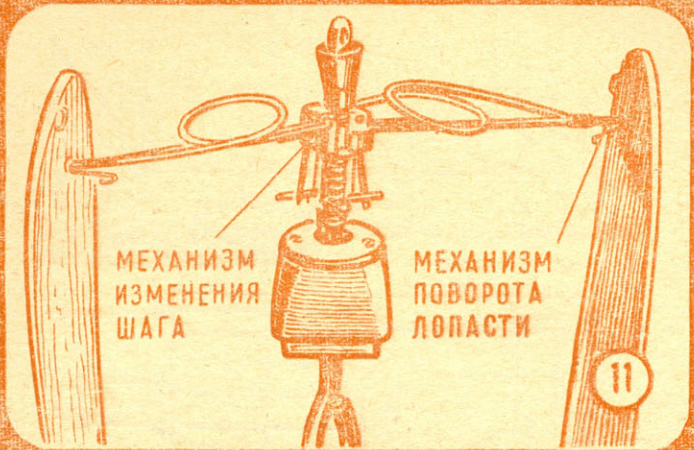
Многие спортсмены снабжают ступицы своих резиномоторных моделей разнообразными усовершенствованиями. Так, канадский спортсмен Томас Миллер (рис. 11) применил механизм переменного шага в полете. Изменение шага винта в полете могло наивыгоднейшим образом использовать резиномотор на разных этапах полета. Итальянец Гаси сделал носовую бобышку также с регулируемым в полете шагом винта и ввел дополнительное устройство для изменения угла наклона оси тяги при регулировке модели (рис. 12). Шведский моделист Циттердаль выполнил на токарном станке металлические ступицы, у которых был применен механизм свободного хода винта и складывания лопастей (рис. 13). Эта система значительно улучшила летные данные его модели на планировании.

На модели спортсмена Ханса Мартина имеется металлическая ступица и стопорящая пружинка, связанная с автоматом, отклоняющим руль направления (рис. 14). Это значительно улучшило парящие свойства его модели, поскольку на нее уже не влияет реактивный момент от винта.

«Aero Modeller» (Англия)







# ГРОЗА СОРНЯКОВ

Так с полным правом можно назвать почвообрабатывающую фрезу, сконструированную и построенную членами кружка механизаторов подмосковной школы памяти В. И. Ленина.

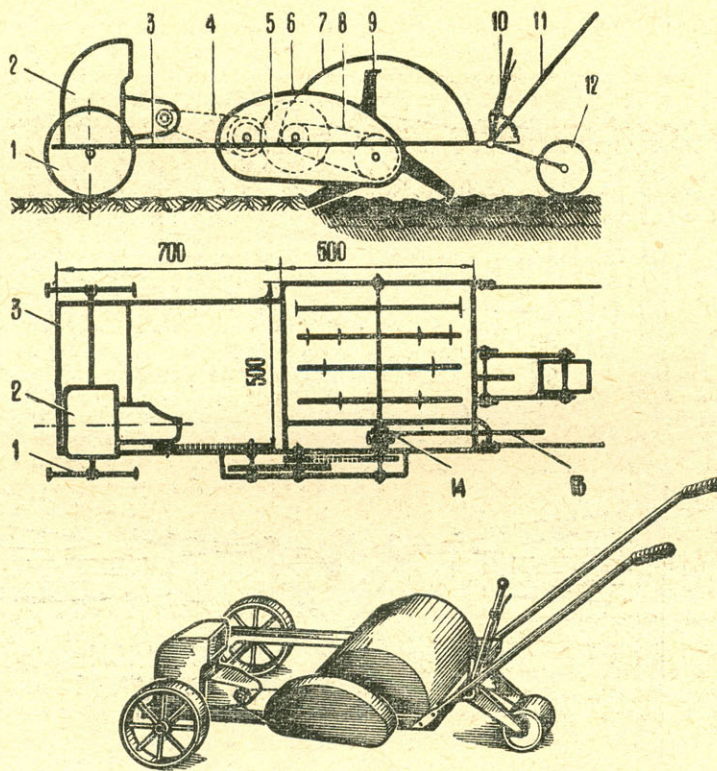


Рис. 1. Общий вид и кинематическая схема почвообрабатывающей фрезы:

1 — переднее колесо, 2 — двигатель, 3 — рама, 4 — цепная передача от двигателя, 5 — зубчатая передача редуктора, 6 —

кожух редуктора, 7 — кожух фрезы, 8 — цепная передача редуктора, 9 — рабочий орган, 10 — рычаг заглабления фрезы, 11 — ручка, 12 — опорный каток, 13 — рычаг выключения фрезы, 14 — храповой механизм включения фрезы.

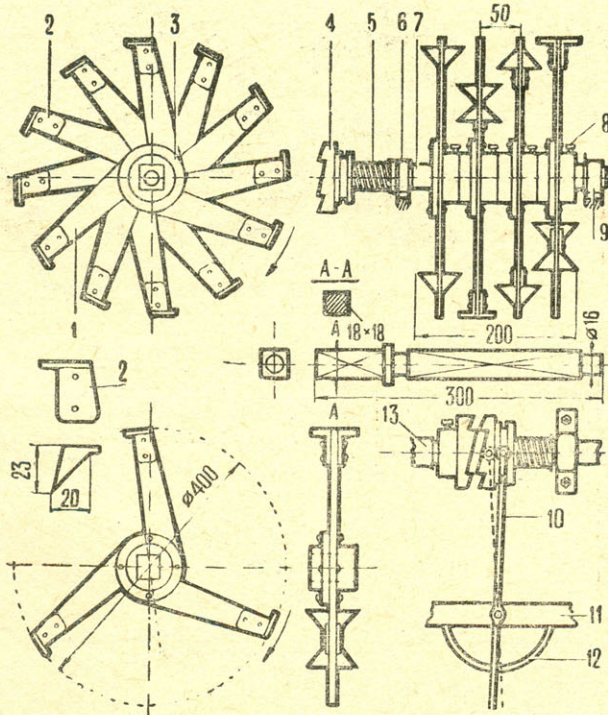


Рис. 2. Ножевая фреза:

1 — нож, 2 — ножевой угольник, 3 — ступица, 4 — храповик, 5 — пружина, 6 — подшипник, 7 — вал, 8 — стопорный болт, 9 — подшипник, 10 — рычаг включения фрезы, 11 — рама, 12 — гребенка рычага включения, 13 — выходной вал редуктора.

«Полномочия» этой машины очень широки: она способна работать в плодовом саду, где корни расположены очень близко к поверхности, и плуг может их повредить. Облегчит труд юных огородников, распахивая землю под грядки и обрабатывая междурядья. Ее смогут использовать юные лесники при подготовке почвы для посадок молодого леса. Все детали фрезы просты, многие легко изготовить в школьных мастерских.

Фреза (рис. 1) состоит из малогабаритного двухтактного двигателя от бензопилы «Дружба» мощностью 3 л. с., цепной передачи, редуктора, механизма включения, рабочего органа, откидного кожуха, рамы, передних колес и заднего катка с механизмом заглабления. Двигатель оборудован вентилятором.

Для получения скорости вращения ножей 220 об/мин машина оборудована редуктором с общим передаточным числом  $i=6,8$ . Он состоит из цепной передачи от мотоцикла «Ява», зубчатой и цепной передач, взятых от списанных сеялок. Разумеется, необходимое передаточное число можно подобрать, используя зубчатые колеса от других машин.

В нашей фрезе две последние пере-

дачи помещены в кожух, образующий ванну для смазки вращающихся частей. Валики редуктора вращаются в скользящих подшипниках, состоящих из сварных стальных корпусов и запрессованных в них бронзовых втулок.

Между выходным валом редуктора и валом фрезы установлен храповой механизм включения (рис. 2), собранный из двух торцово-зубчатых втулок, пружины, рычага включения и гребенки. Одна из зубчатых втулок крепится стопором на квадратной части выходного вала редуктора, вторая свободно насаживается на квадратный вал ножей фрезы. Между подвижной втулкой и шейкой квадратного вала находится пружина. Разъединение зубчатых втулок осуществляется рычагом, который роликом входит в паз.

Фреза (рабочий орган) состоит из четырех одинаковых ножей, насаженных на квадратный вал сечением  $18 \times 18$  мм. Каждый нож имеет ступицу с квадратным отверстием, крестовину, изготовленную из листовой стали толщиной 4 мм, и приклепанные к крестовине три пары ножевых угольников. Ножи крепятся на квадратном валу при помощи ступиц со стопорными болтами. Сверху фреза закрывается откидным кожухом из кровельного железа.

Для работы на легких и рыхлых почвах рабочий орган может быть изготовлен в виде игольчатой фрезы (рис. 3). К круглому валу  $\varnothing 18$  мм приваривают изогнутые иглы из круглой стали  $\varnothing 14$  мм, имеющие заостренные концы.

Механизм заглабления фрезы (рис. 4) состоит из трубчатого рычага заглабления с ползуном, тягой, пружиной и защелкой, из поворотного валика с двумя коленами, гребенки, двух угольников, опорного катка и оси. Рычаг заглабления, поворотный валик и колена соединены между собой сваркой. Глубина обработки почвы регулируется поворотом рычага заглабления, фиксируемого на гребенке защелкой и пружиной.

И. НИТАЕВ

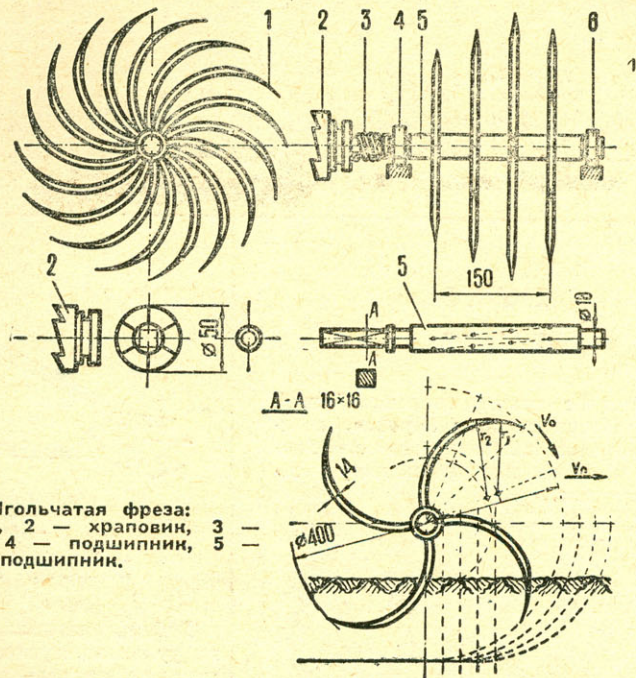


Рис. 3. Игольчатая фреза: 1 — игла, 2 — храповик, 3 — пружина, 4 — подшипник, 5 — вал, 6 — подшипник.

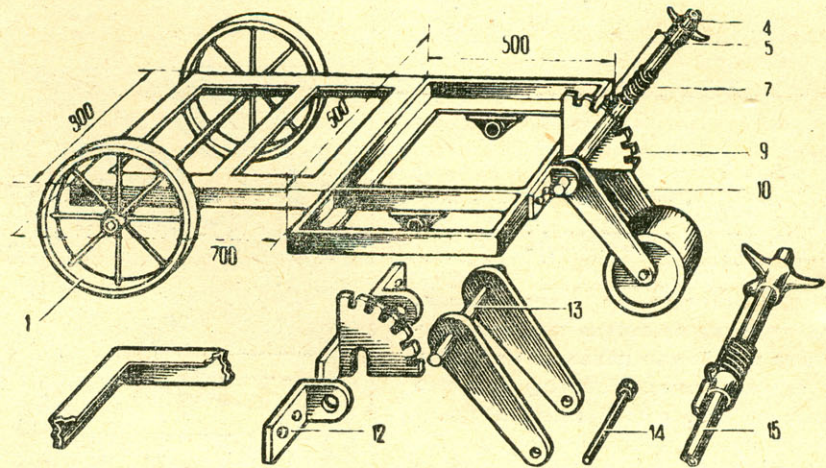
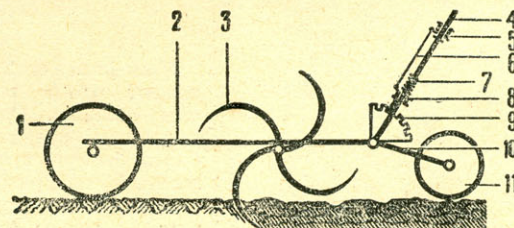


Рис. 4. Механизм заглабления фрезы:

1 — переднее колесо, 2 — рама, 3 — рабочий орган фрезы, 4 — рычаг заглабления, 5 — ползун, 6 — тяга, 7 — пружина, 8 — со-

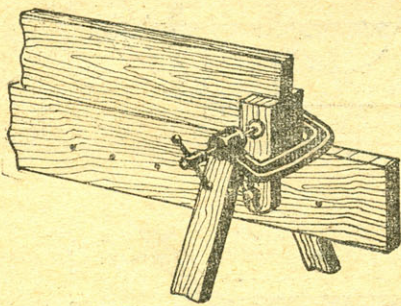
бачка (стопор), 9 — гребенка, 10 — колено поворотного валика, 11 — задний опорный каток, 12 — угольник, 13 — рама рабочего органа фрезы, 14 — поворотный валик, 15 — ось опорного катка.



# ИДЕАЛЬНЫЕ

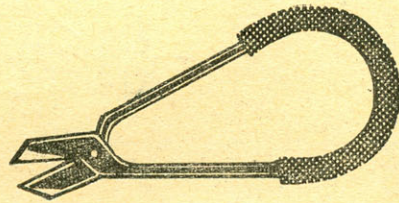
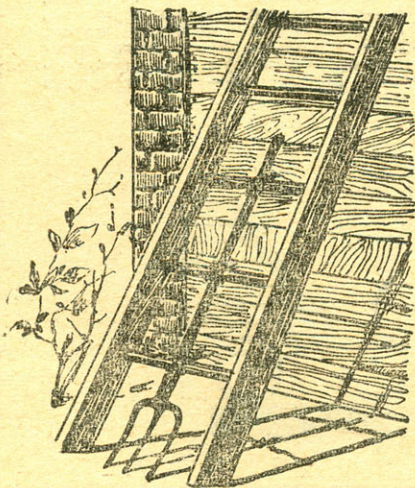
## ВМЕСТО ТИСКОВ

Существует немало приспособлений для обработки досок и брусков, стоящих на ребре. Козелки со струбциной — одно из них, и, пожалуй, самое надежное.



## «ЯКОРЬ» ДЛЯ ЛЕСТНИЦЫ

Чтобы лестница не соскальзывала, если опора недостаточно прочная, привяжите к ней, как показано на рисунке, садовые вилы. Лестница надежно станет на этот своеобразный якорь.

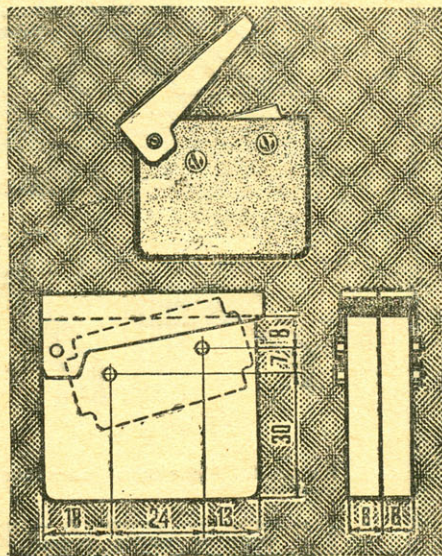
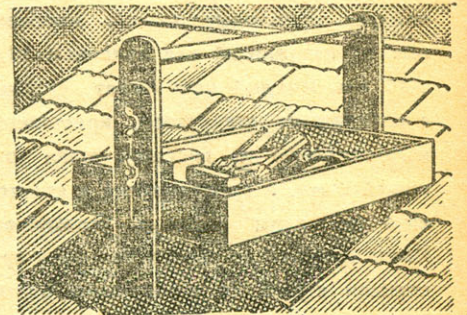


## ШЛАНГ ВМЕСТО ПРУЖИНЫ

Гибкий резиновый шланг, надетый на рукоятки кусачек или ножниц для металла, не только защитит пальцы, но и значительно уменьшит утомление руки.

## ИНСТРУМЕНТЫ НА КРЫШЕ

Вам никогда не придется спускаться на землю в поисках того или иного упавшего инструмента, если вы сделаете переносный ящик для молотков, пил, гвоздей и тому подобного — такой, какой показан на нашем рисунке.

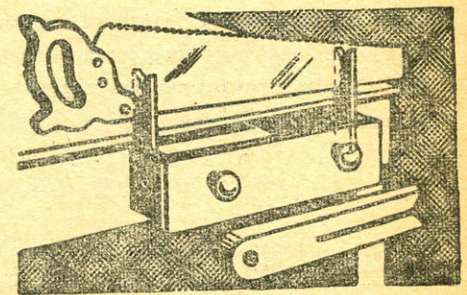


## САМОДЕЛЬНЫЙ ФОТОРЕЗАК

Кинофильмы 2×8 мм обычно разрезают вдоль специальным маленьким резакком. Однако он не всегда бывает в продаже, да к тому же очень быстро тупится. Резак, изображенный на рисунке, обладает тем существенным преимуществом, что его нож — лезвие бритвы — можно заменить в любой момент.

## ЧТОБЫ НАТОЧИТЬ ПИЛУ,

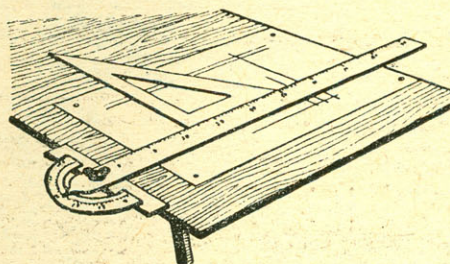
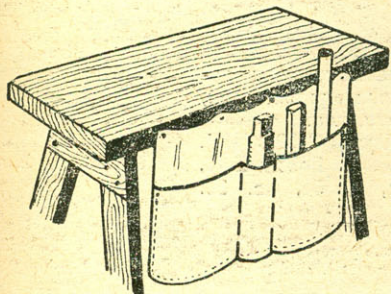
ее обычно зажимают в тисках. Но при этом подвергается заточке лишь небольшая часть, находящаяся непосредственно над губками тисков. Небольшое приспособление к верстаку позволит существенно упростить и ускорить эту операцию.



# На все руки

## ФАРТУК НА СТРЕМЯНКЕ

Фартук с нашитыми карманами, наподобие чехла для мотоциклетных инструментов, позволит вам все время иметь под рукой необходимые при работе на высоте инструменты.

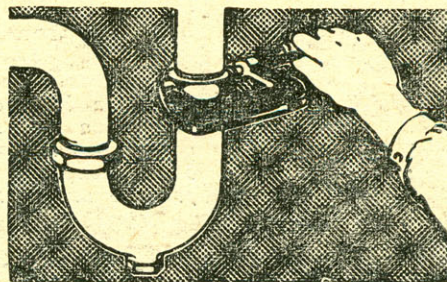


## ПЛАНШЕТ-УГЛОМЕР

Изображенный на нашем рисунке планшет-угломер сможет смастерить каждый. Пользуясь им, удобно проводить прямые линии под любыми заданными углами.

## СТРУБЦИНА, А НЕ КЛЮЧ

Если у вас нет разводного ключа нужных размеров, а необходимо отвернуть муфту на водопроводной трубе, используйте обычную струбцину.



## ЭЛЕКТРОКОСАРЬ

Идею поставить электродвигатель на косилку для приусадебного участка мне подсказал журнал «Ргастис» (ГДР). Привлекли явные преимущества ее перед распространенными газонными сенокосилками с двигателем внутреннего сгорания: легкость, простота в изготовлении, а главное — бесшумная работа. Разумеется, пришлось порыться в запасах, которых обычно немало скапливается у любителей мастерить, и использовать ряд деталей, хотя и неидеально подходящих для данной машины, но работоспособных.

Сварочных работ потребовался самый минимум: пришлось варить только раму. Остальное — на винтах.

Вот описание моей сенокосилки (рис. 1).

**ДВИГАТЕЛЬ** типа АД-6М, асинхронный (от полотера типа УП-2). Его характеристики: напряжение — 220 в, потребляемая мощность — 750 вт, число оборотов — 2100 об/мин. Крепление к раме — винтами в трех точках, как показано на рисунке.

**РАМА** сварена из водопроводных труб  $\varnothing 35$  мм. В поперечных трубах свободно вращаются оси от

детской коляски, от последней же взяты надувные колеса, закрепленные на осях шпильками.

**ПЛАТФОРМА** (рис. 2) выгнута из листа железа толщиной 0,8 мм. Я прикре-

пил ее к раме винтами, нарезав в ней отверстия  $\varnothing 4$  мм. Таким же способом установил косынки, к которым крепятся рукоятки (от той же коляски). Собственно, платформу можно и не привинчивать к раме, но

тогда надо тщательно обжать с помощью киянки трубы за счет припусков раскроя. А вот щитки, предохраняющие при поломке режущего ножа, надо укреплять очень тщательно. Их я делал из листового железа толщиной 2 мм.

На платформе установлена плата для кабеля; сам кабель наматывается в нерабочем положении на рукоятки.

**НОЖ**, точнее ножи, — главная часть косилки. От его формы и заточки зависит высота и чистота среза. Для низкой мягкой травы я применяю прямой нож большого диаметра. Для мощного травостоя — нож «ятаган». Затягиваются оба ножа согласно чертежу.

Ю. ГЕРБОВ

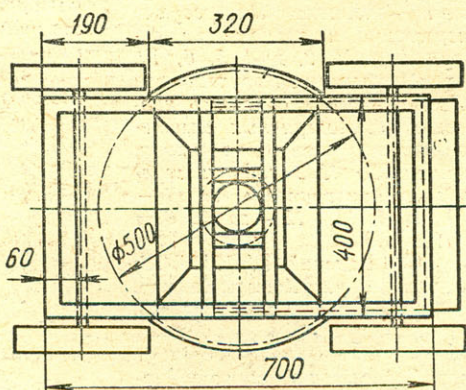


Рис. 1. Габаритные размеры и компоновка косилки с электродвигателем.  
Рис. 2. Раскрой платформы косилки.

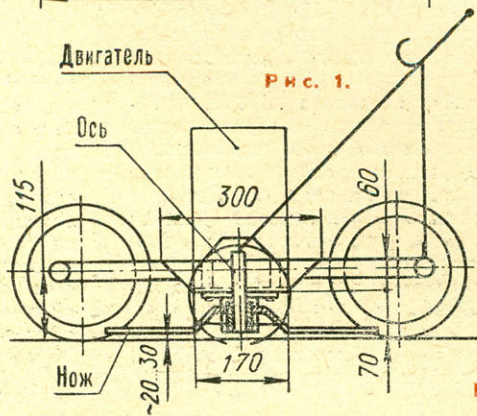
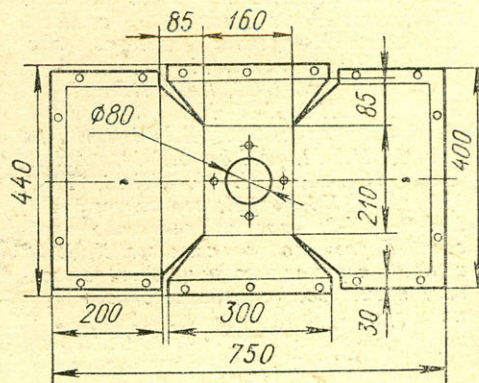


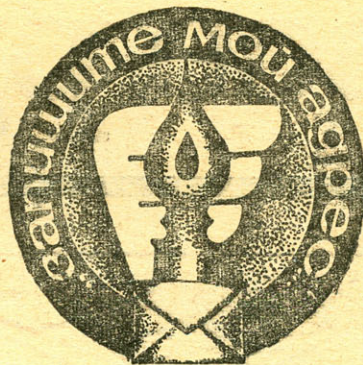
Рис. 2.





Нам по 12 лет. Сейчас делаем карт. Достали мотор от мопеда, который развивает скорость 50 км/час. Уже заканчиваем сборку корпуса. Но нам не хватает четырех колес размером 250 × 100 мм и рулевого колеса Ø 260 мм. Помогите, пожалуйста.

Александр АПОЛЬКОВ, Сергей ЗВЕРЕВ, Александр САРАЙКИН,  
о. Сахалин, Долинский р-н,  
пос. Быков, ул. Набережная,  
д. 15, кв. 7.



Мне 15 лет. Радиоделом увлекаюсь 3 года. За это время собрал несколько приемников, генераторов, усилителей. Сейчас занимаюсь постройкой малогабаритной радиостанции на четырех транзисторах. Хочу переписываться с радиолюбителями, обмениваться схемами, радиодеталями.

Владимир РОМАНОВ,  
г. Долгопрудный Московской обл.,  
ул. Советская, д. 7, кв. 26.



Занимаюсь радиолюбительством с 1965 года. Уже построил звуковой генератор, два транзисторных приемника, усилители мощностью 1 Вт, 3 Вт и 5 Вт, мегафон и электрогитару. Сейчас работаю над постройкой простого маг-

нитофона. Хочу переписываться с радиолюбителями, обмениваться схемами, литературой и радиодеталями.

Юрий СИРОТИН,  
г. Грозный-37,  
ул. Киевская, д. 51, кв. 36.



Мне 27 лет. Работаю в институте на кафедре электронных вычислительных машин. Уже много лет занимаюсь радиотехникой. Сейчас делаю усилитель НЧ с номинальной выходной мощностью 12 Вт, полосой пропускания от 30 Гц до 18 кГц и коэффициентом нелинейных искажений 1%. Кроме того, увлекаюсь фотографией, участвовал в нескольких фотовыставках. Могу предложить радиодетали, помощь юным фотографам; имею большую радиотехническую библиотеку, есть рисунки кораблей военно-морского и речного флота. Хочу переписываться с коллегами из зарубежных стран и СССР.

Вячеслав КУНИЛОВСКИЙ,  
г. Рязань—5, ул. Гагарина, д. 78/1, кв. 17.



В свободное время занимаюсь моделизмом: авиационным — 3 года, а судомоделизмом — недавно. Интересуюсь книгами, чертежами и схемами по судомоделизму. Ищу № 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 журнала «Моделист-конструктор» за 1966 год. Взамен могу предложить чертежи советских и иностранных самолетов и вертолетов, литературу по радио, чертежи танков до 1942 года и журналы «Моделист-конструктор» № 11 — за 1967, № 8, 9, 11, 12 — за 1968 и № 5 — за 1969 год.

Валерий ГАВРИЛОВ,  
г. Оха-на-Сахалине, ул. Комсомольская,  
д. 18, кв. 15.

Мне 15 лет, радиотехникой занимаюсь с третьего класса. Радиолюбителям могу выслать в обмен на схемы маломощных радиостанций, действие которых не превышало бы радиуса 10—20 м, схемы миниатюрных карманных приемников, усилителей низкой частоты мощностью не менее 1,5 Вт; переговорных устройств, портативного магнитофона на 5 транзисторах типа ПВБ; радиостанций, передатчиков, измерительных приборов, конвертера на 28,0—29,7 МГц; УКВ-приемника и автомата подачи звонков по школьному расписанию.

Владимир ШЕВЯКОВ,  
г. Ростов Ярославской обл.,  
ул. Красноармейская, д. 18, кв. 1.

Мне 27 лет. Судо- и авиамоделизмом занимаюсь 14 лет. Имею около 40 моделей-копий отечественных самолетов, как действующих, так и настольных, а также 12 моделей-копий судов.

Ищу чертежи самолетов ИЛ-14, МИГ-3, ЯК-3, АН-22, ТУ-16, ТУ-144; кораблей: трехмачтового парусного крейсера «Двенадцать апостолов», крейсера «Дмитрий Пожарский», линкора «Октябрьская революция». Могу выслать чертежи самолетов И-16, ПЕ-2, ПЕ-8, ПО-2, Ш-1, СБ, ЛИ-2, И-17, И-153, УТ-1, БЕ-6; ЛА-5, ЛА-7, ИЛ-2, ИЛ-10, ИЛ-18, ИЛ-28, ИЛ-62, АН-8, АН-10, АН-12, АН-14, АН-24, МИГ-19, ЯК-32, ТУ-2, ТУ-114, ТУ-124, ТУ-134; вертолетов МИ-1, МИ-4, МИ-2; чертежи ракетного крейсера «Варяг», подлодок класса К, Д, Л и Ш и чертежи эсминцев, сторожевиков, крейсеров, парусно-моторного судна «Заря».

Виталий ШУЛЬГА,  
Молдавская ССР, Теленештский р-н,  
с. Мындрешты.

Мне 17 лет. Сейчас конструирую радиоуправляемые модели. Но у меня нет нужной литературы, чертежей и схем. Взамен могу предложить чертежи моделей броненосца «Князь Потемкин Таврический», миноносца № 267, крейсера «Аврора», катера на подводных крыльях, атомного ледокола «Ленин», линейного корабля «Гангут», крейсера «Варяг», любимого корабля Петра I «Ингерманланд», канонерской лодки «Ленин», сухогрузного теплохода «Пионерская правда», эсминца «Ленин», лидера «Ташкент» и противолодочного корабля СКА-065.

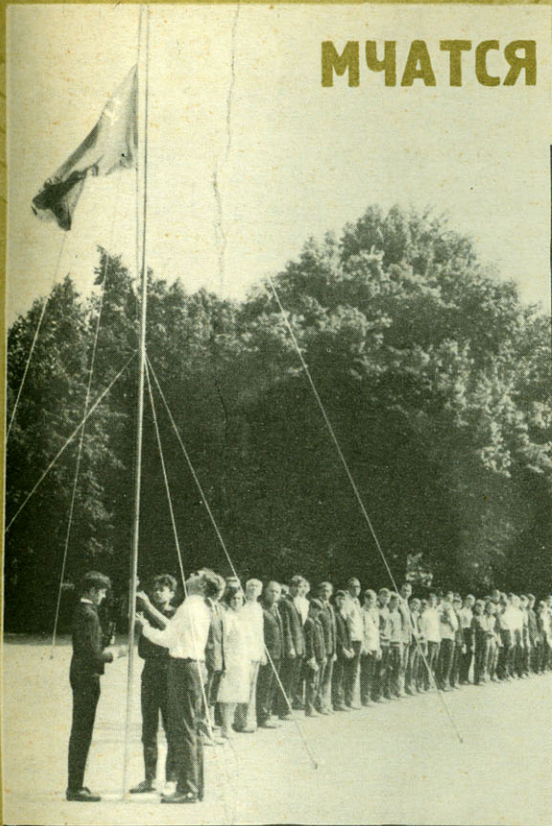
Александр ШКАТОВ,  
г. Мелеуз, Башкирская АССР,  
ул. Ленина, д. 218, кв. 1.

Мне 16 лет. Я ищу старые и последние номера журналов «Крылья Родины» (кроме 1970 года), «Моделист-конструктор» за 1966 и 1967 гг., «Авиация и космонавтика» за все годы, а также альманахи «Юный моделист-конструктор» тоже за все годы.

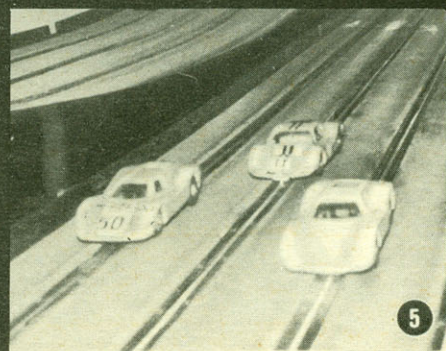
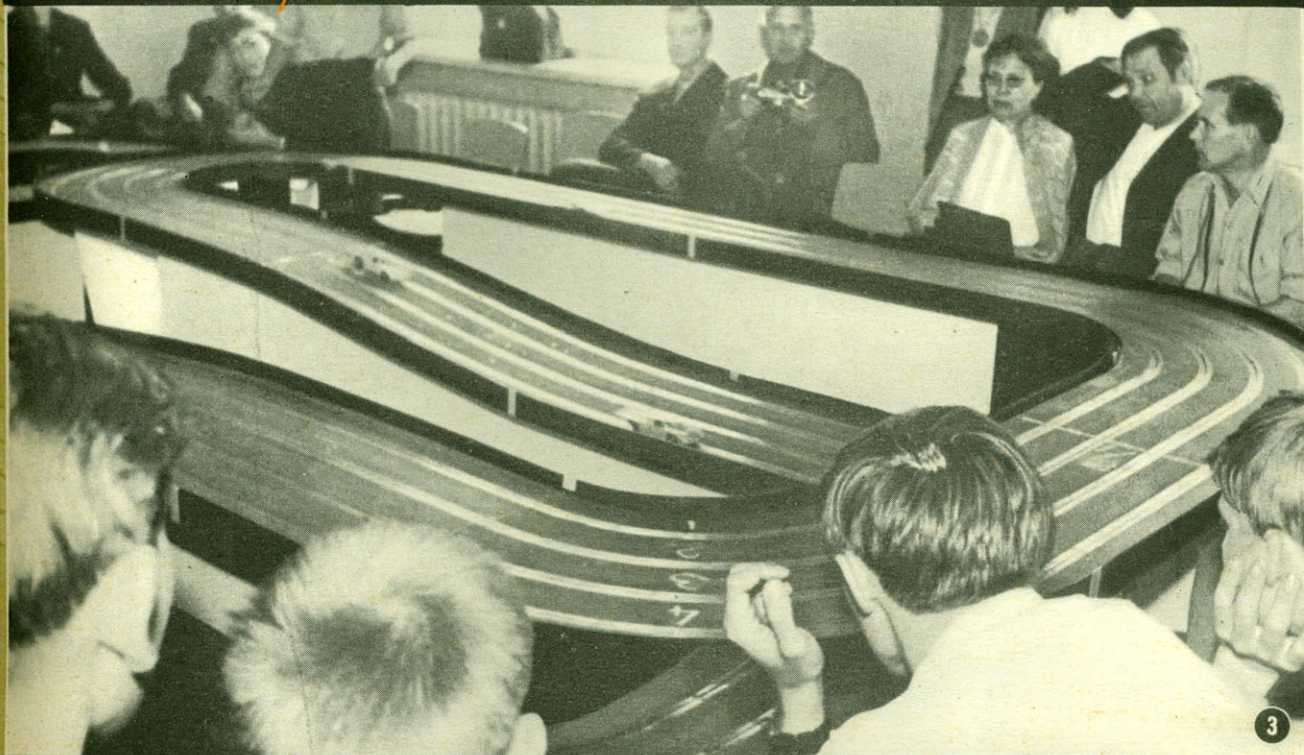
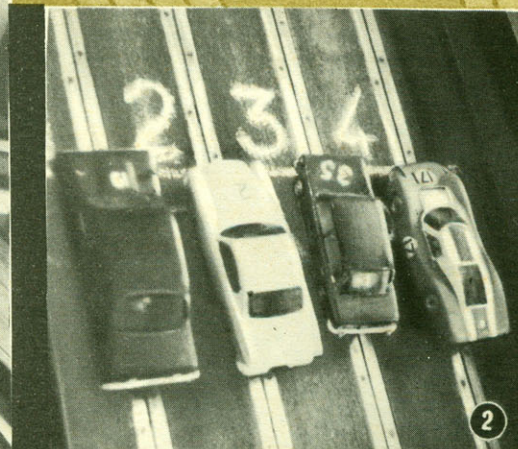
В обмен могу предложить фотографии и описания всех самолетов, запущенных в серию с 1935 г. до 1955 г., книги по конструированию моделей судов и самолетов, чертежи кораблей конца XVIII — начала XIX века; книги по любительскому конструированию аэросаней и самолетов. Авиамоделистам могу предложить двигатель «Ритм» — 2,5 см<sup>3</sup> (новый, не имеет ни одного запуска).

Павел БЕДНЮХОВ,  
Оренбургская обл., г. Орск-17,  
ул. Верещагина, д. 29.

# МЧАТСЯ ПО ТРАССЕ МОДЕЛИ

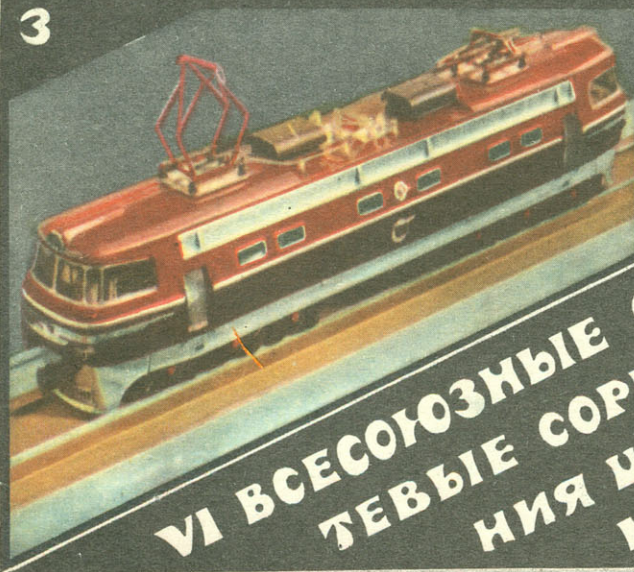
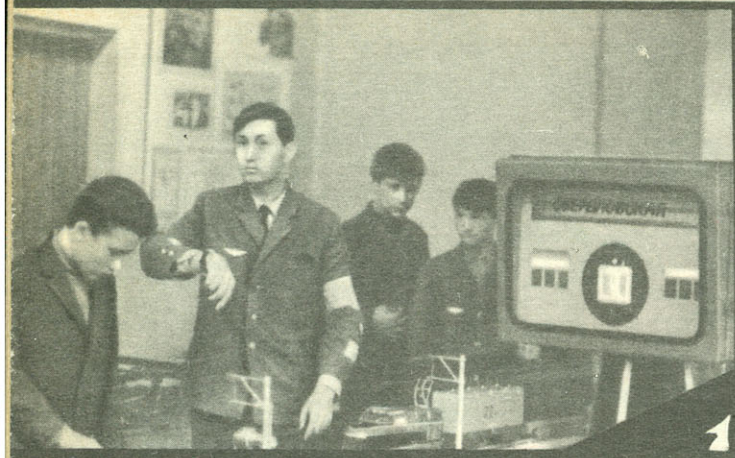


В предыдущем номере мы рассказали о первой матчевой встрече по трассовым автомоделям, организованной нашим журналом и Центральной станцией юных техников Латвийской ССР. Перед вами фоторепортаж об этой встрече.

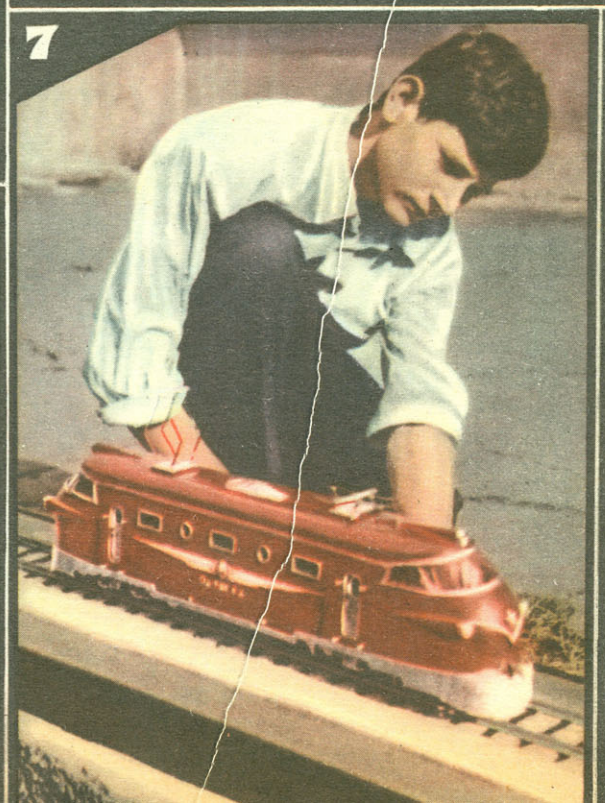
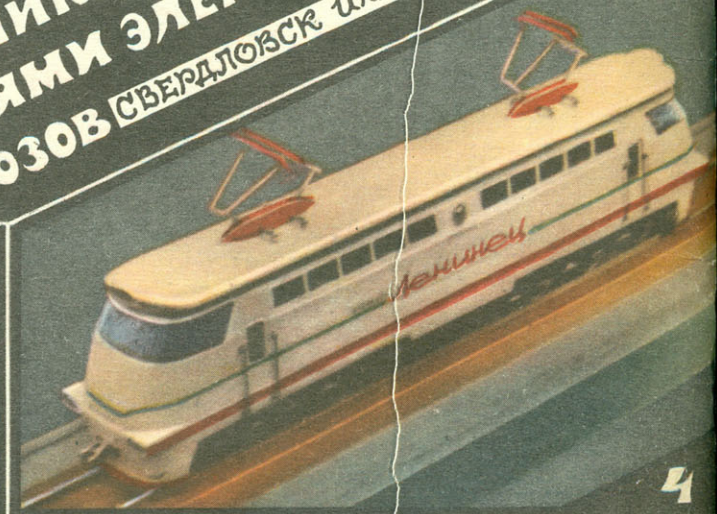
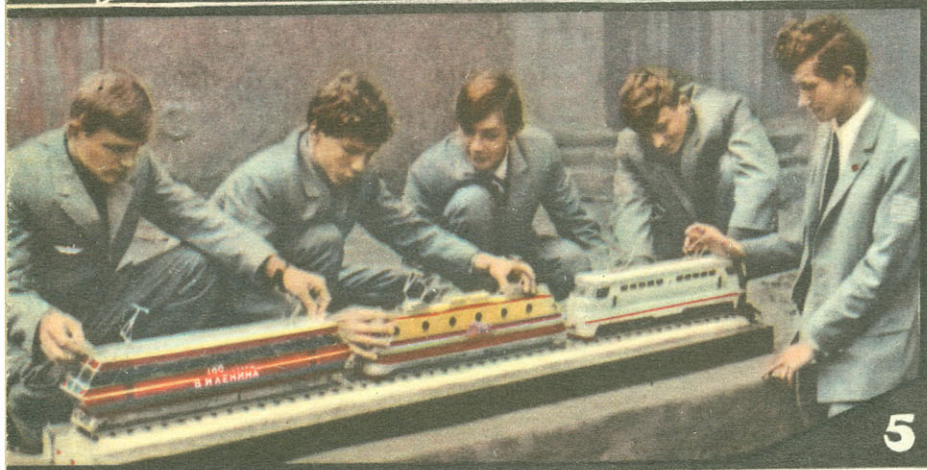


1. Перед стартом. Какая дорожка надежней!
2. К пьедесталу почета ведут четыре дорожки...
3. Сложен путь по трассе.
4. Приз получают строители микрокордрдрома.
5. Мчатся по трассе модели.

Фото Я. ТАМБЕРГСА  
г. Рига



**VI ВСЕСОЮЗНЫЕ СЕ-  
ТЕВЫЕ СОРЕВНОВА-  
НИЯ ШКОЛЬНИКОВ С  
МОДЕЛЯМИ ЭЛЕКТРО-  
ВОЗОВ СВЕРДЛОВСК ШОЖ 1970**



Рассказ  
об этих  
соревнованиях  
читайте  
на стр. 13.