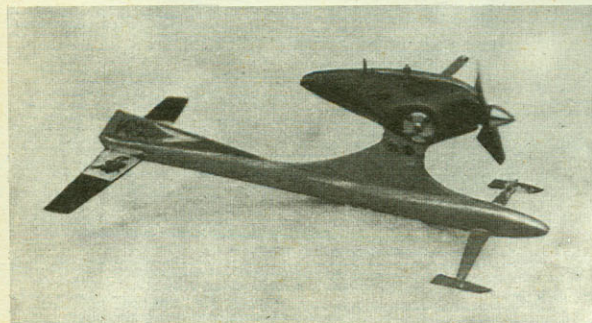
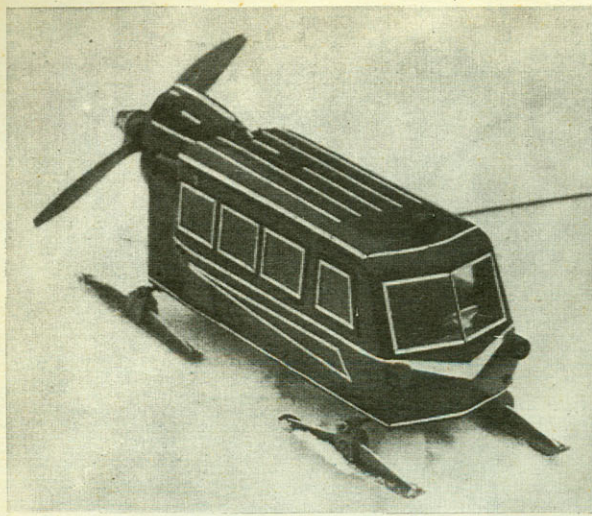


# Моделист **1974·3** КОНСТРУКТОР



Снегоход «Вихрь»  
построен  
в сибирском городе Тайга  
по чертежам нашего журнала.

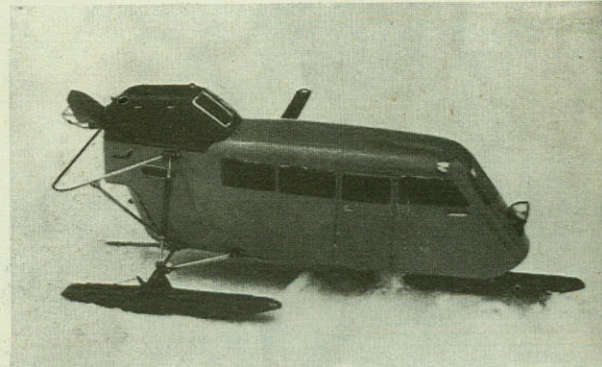
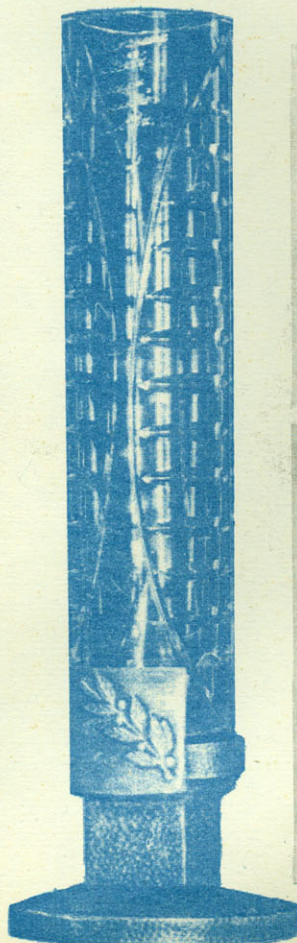


«...55 участников, 10 команд. Это, пожалуй, основное, что может дать представление о московских городских соревнованиях, которые проводились в конце декабря на приз журнала «Моделист-конструктор»».

Репортаж о соревнованиях судьи республиканской категории Р. Огаркова читайте на странице 34.

## НА ПРИЗ «М-К»

На снимках: лучшие модели московских стартов; команде-победительнице (домоуправление № 10 ЖКО Киевского района) вручен главный приз соревнований. Слева направо: Николай Сенькин, Сергей Тарасенко, мастер спорта СССР А. П. Суханов, Григорий Мосолов, Юрий Марочкин; призер в классе копий 2,5 см<sup>3</sup> Владимир Константинов (Дом юных техников «Чайка»).



# Моделист 1974-3 КОНСТРУКТОР



Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ для молодежи

Год издания девятый, март 1974, № 3

## Навстречу XVII съезду ВЛКСМ

- В. Горчаков.** Ключи от сибирских кладов 2  
**Б. Ревский.** Парящие буровые 4

## Конкурс идей

- П. Владимиров.** Синусоидальный «Пульсар-1» 7

## Организатору технического творчества

- В. Шолохов, И. Рышков.** Ищем таланты 10

## Общественное КБ «М-К»

- Р. Арков.** «Спорт-750» — стремительность и элегантность 12  
**Г. Малиновский, В. Федоров.** «Квартет» цилиндров 14

## Все отечественные автомобили

- Ю. Долматовский, Л. Шугуров.** От «НАМИ-1» до «Волыни» «НАМИ-1» 17 19

## Малая механизация

- И. Китаев.** Урожай в барабане Молотилка для початков 22 23

## Кибернетика, автоматика, электроника

- Б. Игошев.** Кот и мышь в лабиринте 24

## Читатели предлагают

- А. Терских.** Обороты считает электроника 27

## Техника наших друзей

- «Иволга» — воздушное такси 28  
«Вильга»... на ладони 29

## Морская коллекция «М-К»

## В мире моделей

- М. Михайлов.** Класс «А-3» 34  
**Р. Огарков.** Массовость — есть, мастерство — будет! 34  
**А. Перепадя.** Старт в полете 36  
Скорость — до 120 км/ч 38  
**Б. Абрамов, В. Алексеев.** Комплекс: ракета — ракетоплан 40

## Встречи с интересными людьми

- Ю. Гербов.** Три команды Артура Ранда 42

## Клуб «Зенит»

- Д. Бунимович.** «Любитель» — увеличитель 44

## Мастер на все руки

## Спорт

Главный редактор  
Ю. С. СТОЛЯРОВ

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

Оформление  
М. С. Каширина

Технический редактор  
Т. В. Цикунова

ПИШИТЕ НАМ  
ПО АДРЕСУ:

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

ТЕЛЕФОНЫ  
РЕДАКЦИИ:

251-15-00,  
доб. 3-53 (для справок)

ОТДЕЛОВ:

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

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 7/1 1974 г.  
Подп. к печати 11/1 1974 г.  
A01252. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печ. л. 6 (усл. 6) +  
+2 вкл.  
Уч.-изд. л. 7.  
Тираж 400 000 экз.  
Заказ 22.  
Цена 25 коп.

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

ОБЛОЖКА: 1-я и 4-я стр. — Умельцы из Тайги. Фото В. Корнюшина; 2-я стр. — На приз «М-К». Фоторепортаж Ю. Гербова; 3-я стр. — В воздухе — эксперимент. Монтаж Р. Мусихиной.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — «Квартет» цилиндров, Фотомонтаж Ю. Егорова; 2-я стр. — Автомобиль «НАМИ-1». Рис. Э. Молчанова; 3-я стр. — «Вильга». Рис. Э. Молчанова, фото Ю. Вехтерева; 4-я стр. — Подводная лодка «Фореель». Рис. Б. Лисеннова.

# КЛЮЧИ ОТ СИБИРСКИХ КЛАДОВ



Природа старательно укрывала эти сокровища всем, чем могла: спрятала в глубине тайги, отгородила непроходимыми болотами, заковала вечной мерзлотой. Но черные «монетки» нефтяных кладов нет-нет да всплывали на по-

верхность, попадаясь на глаза то рыболову, то охотнику, то оленеводу. Потом пришли геологи и многочисленными находками подтвердили: да, здесь прячется нефть, и нефть необычайная!

Сегодня Тюменская область — один из наиболее быстро развивающихся народнохозяйственных комплексов страны. Это связано с освоением уникальных месторождений нефти и газа, открытых почти на всей территории области. Достаточно сказать, что геологами найдено уже более 100 таких месторождений, среди которых не имеющие себе равных в мире Уренгойское газовое и Самотлорское нефтяное. Разведанные запасы уже теперь позволяют удвоить добычу углеводородного сырья в стране.

В связи с этим в области стремительно развиваются машиностроение, транспорт, сельское хозяйство, энергетика, связь, лесная и деревообрабатывающая промышленность, возникают новые отрасли, строятся города и предприятия, прокладываются мощные трубопроводы и линии электропередачи.

Освоение природных богатств области происходит в трудных и своеобразных географических и климатических условиях: большие расстояния, глухие места, топи, суровый климат, вечная мерзлота. Все это нередко требует от покорителей нефтяных и газовых кладовых находить такие технические решения, каких нигде до этого в практике не было.

Никогда еще, например, ни одно сооружение не «перешагивало» Обь в среднем течении. Но вот возникла необходимость в этом, и комсомольцы четырнадцатой механизированной колонны, которой руководит лауреат Государственной премии и премии Тюменского комсомола Игорь Киртбая, смонтировали на топких берегах реки две уникальные башенные опоры по 188 метров высотой, подняли на них и перебросили через Обь энергетический «мост». Электроэнергия Большой земли потекла на промыслы Сургута и Мегиона. Этот же молодежный коллектив разработал и широко внедрил свайные основания для опор прославленных ЛЭП-500, и сейчас они соору-

жаются только таким способом, позволяющим победить болота.

А трасса железной дороги Тюмень — Сургут? Столь дерзкого и сложного проекта еще не было в истории транспортного строительства. Гибнут в топях машины, болота засасывают километры насыпи, но строители дороги упорно, шаг за шагом продвигаются вперед, чтобы вслед за «лэповцами» и прокладчиками трубопроводов также преодолевать Большую Обь. И не случайно именно им, ребятам комсомольско-молодежного СМП-522, недавно было вручено переходящее Красное знамя ЦК ВЛКСМ и Министерства транспортного строительства.

Можно без преувеличения сказать, что в наших условиях любые, самые обычные задачи могут быть решены только благодаря творческому подходу, в постоянном техническом поиске. Взять хотя бы технологию бурения скважин. Кажется, в этом деле все уже изучено на многолетнем опыте нефтепромыслов Азербайджана, Башкирии. Но как бурить на тюменских зыбких почвах? Прежде чем поставить каждую вышку, требуется огромная работа по подготовке ее основания. И вот комсомольско-молодежная бригада Заки Ахмадишина, награжденной Почетным знаком ВЛКСМ, первой применяет метод наклонного бурения — он получает название кустового метода, так как позволяет с одного основания-островка пробуривать по нескольку скважин — целый куст, уходящий к сибирским кладовым.

Такие примеры — а их можно приводить очень много — наглядно показывают, что без творческого решения, без применения существующего опыта и современных достижений науки и техники развитие народного хозяйства в области велось бы значительно медленнее и с большими затратами...

В каждой отрасли народного хозяйства области молодежь выступает застрельщиком интересных начинаний в

борьбе за достижение высоких производственных показателей, рекордной производительности труда. Выработка лучших комсомольско-молодежных бригад бурильщиков достигает 70—85 тысяч метров в год, что почти в 6 раз превышает известные показатели по отрасли. Лесосечные бригады заготавливают по 100—120 кубометров древесины. Досрочно введены в строй три энергоблока, в рекордно короткие сроки сооружен гигантский нефтепровод Самотлор — Тюмень — Уфа — Альметьевск протяженностью свыше 2 тысяч километров.

Все это — свидетельство огромного энтузиазма и творческого, новаторского подхода комсомольцев и молодежи к решению важной государственной задачи — быстрее освоения несметных богатств тюменского края.

Неудивительно, что именно в Тюмени в 1973 году ЦК ВЛКСМ проводил научно-практическую конференцию по вопросам дальнейшего развития трудовой инициативы, новаторства и творческого поиска молодых тружеников, воспитания коммунистического отношения к труду. Чтобы обсудить эти вопросы, на тюменскую землю собрались тогда более 300 молодых новаторов, передовиков промышленного производства, знатных рабочих, известных ученых, специалистов из многих союзных республик, краев и областей страны.

Стремительное развитие народного хозяйства области потребовало создания своей научной и учебной базы.

Еще несколько лет назад в нашей области почти не было научно-исследовательских институтов, а вузы были представлены педагогическими и сельскохозяйственными. Сегодня же в сибирском краю нефти и газа около 30 проектных и научно-исследовательских институтов, 7 вузов, в которых работает более 500 кандидатов и докторов наук. И если десять лет назад для народного хозяйства тюменские вузы готовили немногим более 600 специалистов, то теперь ежегодно высшее образование получают здесь более 3 тысяч человек.

Расширился и круг специальностей, по которым готовятся кадры в вузах. С 1973 года начал работать Тюменский государственный университет. Город, таким образом, стал одним из важных вузовских центров страны.

Естественно поэтому, что усилия комсомола направлены на увеличение доли участия студентов в ускорении развития народного хозяйства области. Многие формы при этом являются общими для всех вузов страны: трудовой семестр, проведение научно-технических смотров и выставок и так далее. Однако складывается и своя специфическая система студенческого научно-го творчества.

XVI съезд ВЛКСМ в своих решениях подчеркивал, что одна из главных задач в организации научно-исследовательской работы — создание в вузах таких условий, при которых каждый студент может приобщиться к научно-техническому творчеству. Поэтому комсомольские организации вузов ищут такую систему, чтобы каждый специалист, выходящий из стен института, получал навыки исследователя. При этом

мы подразумеваем органичное объединение учебно-исследовательской работы как первого и необходимого этапа, обязательного для всех студентов, с собственно научной работой студентов старших курсов в научных творческих объединениях, в том числе и хозрасчетных.

В этом смысле заметной вехой в жизни вузов области и своеобразным стимулятором студенческой науки явилась Всероссийская выставка-смотр научно-исследовательских и конструкторских работ студентов, которая проводилась в 1969 году в Тюмени. Она активизировала научную жизнь вузов города. Сегодня уже каждый третий студент участвует в различных формах научно-исследовательской работы.

Это сделало возможным проведение ежегодных областных выставок научно-технического творчества молодежи. Уже на первой из них, в марте 1972 года, из более чем 200 экспонатов вузов области свыше 40 были отмечены дипломами и грамотами, 16 экспонировались на итоговой выставке НТМ на ВДНХ СССР и завоевали несколько медалей.

Характерно, что большинство студенческих работ имеет практическое народнохозяйственное значение. Так, в Тюменском сельскохозяйственном институте треть работ, выполненных на базе колхозов и совхозов области, рекомендована к внедрению. Комсомольцами и молодежью строительного института разработан комплексный проект, по которому уже построена одна из самых трудных и сложных дорог — на Самотлорское нефтяное месторождение.

Новая форма организации научно-исследовательской работы и технического творчества молодежи родилась в Тюменском индустриальном институте, которому в 1974 году исполняется десять лет. Здесь был создан студенческий научный центр (СНЦ), работающий как одно из структурных подразделений студенческого научного общества. В специализированных лабораториях центра под руководством опытных преподавателей ведут исследовательскую работу свыше 200 студентов. Каждый из них, чтобы стать членом СНЦ, должен был прийти с интересной научной или технической идеей. Для ее реализации ему выделяются рабочее место, материалы, оборудование, обеспечивается необходимая научная консультация. В процессе этой работы студент обретает опыт, у него вырабатывается исследовательское мышление, углубляются знания.

Одна из лабораторий СНЦ разработала проект блочной котельной для строительства в районах Севера. Этот студенческий проект выгодно отличался от созданных другими организациями. Достаточно сказать, что благодаря предложению студентов срок строительства можно сократить с полутора-двух лет до трех-четырех месяцев. Котельная по этому проекту была построена в городе Надыме Ямало-Немецкого национального округа.

Для лабораторий СНЦ характерна тесная связь с предприятиями и организациями области, которые дают студентам конкретные заказы, отвечающие производственным нуждам. Так, лабо-

ратория вездеходной техники выполняет работу по заданию Госкомитета по науке и технике — создает большегрузный вездеход для работы на заболоченной местности. Это будет транспортное средство принципиально нового типа, в котором очень заинтересованы многие отрасли хозяйства.

Молодая наука связана с производством не только тематически, но и организационно. Несколько лет назад при обком ВЛКСМ был впервые создан Совет молодых ученых и специалистов, ставший затем хорошей формой организации и активизации научно-технического творчества в области.

Советом проводятся конференции молодых ученых и специалистов, которые дают возможность привлечь молодежь к решению научных и экспериментальных задач, наметить пути участия в развитии важнейших отраслей науки, техники, производства, необходимых хозяйству области. По инициативе совета, например, молодые специалисты института «Гипротюменнефтегаз» взялись выполнить на общественных началах два проекта: промысловой дороги на Самотлорское нефтяное месторождение и системы электроснабжения Мамонтовского месторождения. Оба проекта были успешно выполнены. Опыт института подхвачен другими коллективами.

Такие советы созданы и в районах, национальных округах, а также на многих предприятиях. О том, что эта форма найдена удачно, говорит и такой факт: в работе областных научно-технических конференций принимают участие молодые ученые других городов страны, представители ведущих институтов и организаций. Такой интерес станет понятным, если учесть, что только на одной из них было прочитано 500 докладов по актуальным проблемам освоения нефтяных и газовых месторождений. Но дело даже не в количестве таких работ, а в их качестве: два участника наших молодежных конференций — Аркадий Краев и Олег Московцев — стали лауреатами Ленинской премии.

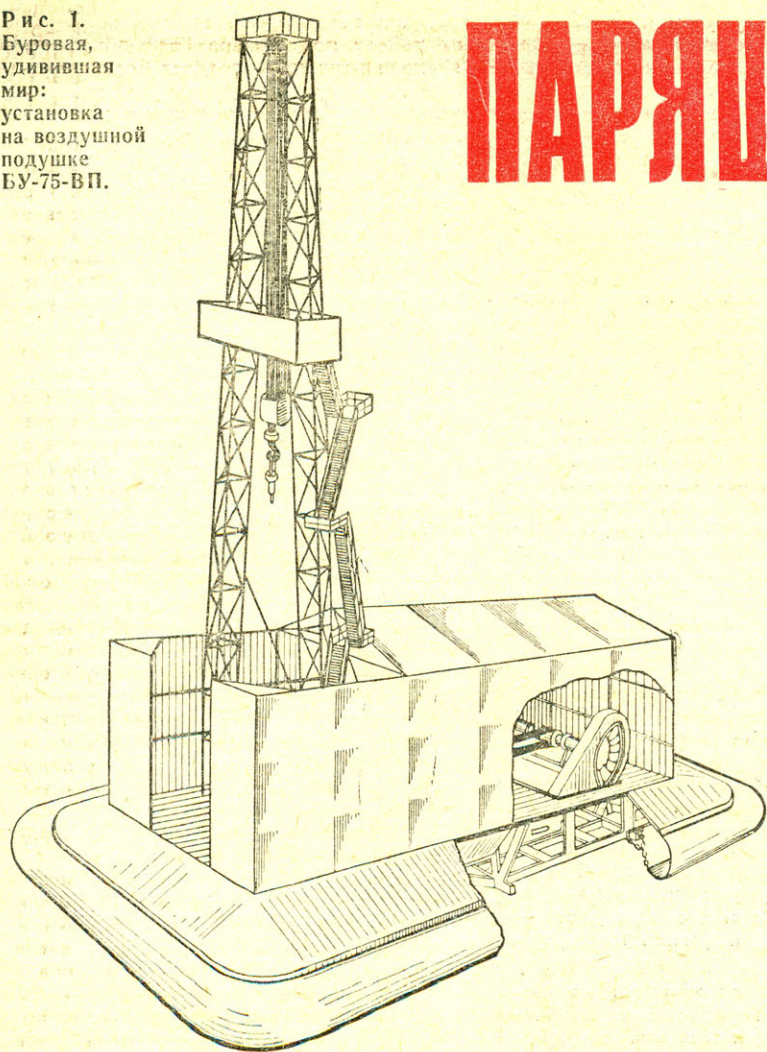
*...Если взглянуть на карту области, бросается в глаза, что большая часть ее территории уже покрыта маленькими черными и белыми пирамидками — знаками нефтяных и газовых месторождений. Но открытия последних лет показали, что главные из них, возможно, еще впереди.*

*Природа не спешит раскрывать свои кладовые. Однако у комсомольцев и молодежи тюменского края в руках «волшебные» ключи: самая современная техника, обширные знания и опыт, неиссякаемое творчество и энтузиазм.*

*И подземный нефтяной океан покорится им!*

**В. ГОРЧАКОВ,**  
кандидат в члены Бюро ЦК ВЛКСМ,  
первый секретарь Тюменского обкома  
комсомола

Рис. 1.  
Буровая,  
удивившая  
мир:  
установка  
на воздушной  
подушке  
БУ-75-ВП.



# ПАРЯЩИЕ БУРОВЫЕ

**«НОВАТОР ПРОИЗВОДСТВА —  
ЭТО ПЕРВОПРОХОДЕЦ,  
ЧЕЛОВЕК, ОПЕРЕДИВШИЙ ВРЕМЯ,  
ЧЕЛОВЕК КАК БЫ ИЗ БУДУЩЕГО».**

Из доклада  
первого секретаря ЦК ВЛКСМ  
Е. М. Тяжелыникова  
на научно-практической  
конференции в Тюмени

На одной из центральных улиц Тюмени — улице Республики — в магазине «Книжные новинки» я купил карту области. Она вся испещрена значками буровых вышек. А фоном им служит сплошное поле мелких голубых черточек — так картографы обозначают болота.

Буровые вышки на болотах! Вспоминается, как скептически зарубежная пресса, которая с тревогой пишет сегодня о нефтяном голоде на Западе, писала несколько лет назад о намерениях русских добывать нефть и газ в сибирской топи. Буровые на болотах! Это несерьезно, нереально!

В Тюменском обкоме комсомола и во время последующих встреч я услышал немало рассказов о том, как все это становилось реальностью.

Да, подземные клады казались недостижимыми: даже зимой хляби не промерзали, оставаясь непроходимыми для техники. Гусеничные вездеходы здесь были бессильны, авиация — не всемогуща. Ведь хозяйство только одной буровой — это сотни тонн груза. И вот на самое богатейшее месторождение — Самотлорское — строители вынуждены были прокладывать дорогу.

Не случайно поэтому именно здесь, в Тюмени, родился и получает развитие невиданный у нефтяников транспорт — на воздушной подушке.

Еще в Москве, только собираясь в командировку, записал в блокнот фамилию — Шибанов. Ее же мне назвали первой и в Тюменском обкоме комсомола, когда услышали о нашей постоянной рубрике «Им не страшны преграды» и шефстве журнала над вездеходной техникой. «Свяжитесь с Шибановым. Это начальник отдела машин на воздушной подушке — есть такой в нашем Западно-Сибирском филиале института «ВНИИнефтемаш».

Однако связаться с Шибановым оказалось не просто. В институте сказали, что он уехал в какой-то Верхний бор. Вечером звоню на квартиру — ответили, что он будет не раньше десяти часов.

Встретились мы только на другой вечер. Днем он снова уезжал в Верхний бор — это, как выяснилось, был поселок, возле которого находится испытательный полигон. Шибанов оказался молодым, сразу располагающим к себе человеком, с ироничными глазами и хорошей, открытой улыбкой. Чувствовалось, что он очень устал. «Пробуем новую машину», — пояснил Владимир Александрович.

Но рассказывать о ней сразу не стал. Подумалось, что пока еще нельзя. А нужно было просто знать Шибанова: не в его характере начинать с себя. И разговор пошел о новых взглядах на «парящую» технику.

— Еще недавно считалось, что воздушная подушка — этот искусственно создаваемый слой сжатого воздуха под корпусом аппарата — призвана в основном уменьшить сопротивление движению, снизить трение. Нужно сказать, что сама эта идея имеет уже довольно солидный возраст — около двухсот лет, — говорит Владимир Александрович. — Известен проект русского архитектора Иванова, который предлагал так называемый «духоплав». В работах Циолковского такие аппараты получили теоретическое обоснование.

А в тридцатых годах в нашей стране были созданы первые АВП — катера на воздушной подушке, сконструированные Левковым.

В наши дни энтузиасты АВП раскрыли и дополнительные их качества: плавность хода, так как подушка сама по себе является идеальным амортизатором; возможность заменять грузоподъемные механизмы, транспортировать тяжелые, крупногабаритные грузы и так далее. Специфические условия развивающегося хозяйства Тюменской области поставили перед энтузиастами воздушной подушки особые задачи. Нужен был транспорт не просто вездеходный, но и большой грузоподъемности, чтобы удовлетворить нужды нефтяников, их многотонного хозяйства. Начались поиски своего направления.

Я ожидал услышать о пробных моделях, неуклюжих первых аппаратах. Владимир Александрович улыбнулся:

— Первым нашим АВП для нефтяников была... буровая на воздушной подушке. Она вызвала сенсацию в мире, да и сейчас поражает каждого, кто видит ее впервые.

Послушать Владимира Александровича — складывается впечатление, что ему то и дело везло. Темой увлекся еще в Челябинском политехническом, где он окончил автотракторный факультет и аспирантуру. Это было десять лет назад, когда в печати стали появляться

первые сообщения об оживлении работ в области АВП.

— Именно тогда, — говорит Владимир Александрович, — мне посчастливилось встретиться с прекрасным человеком, сумевшем увлечь меня этой проблемой, — талантливым изобретателем Владимиром Федоровичем Туриком. Мы проработали вместе несколько лет, и можно сказать, что именно благодаря ему я пристрастился к аппаратам на воздушной подушке.

То, что этот новый для нефтяной промышленности вид транспорта начал свои первые шаги именно на тюменской земле, не случайно. Именно здесь воздушная подушка могла найти и нашла наиболее вероятного и заинтересованного потребителя.

Молодые челябинские энтузиасты АВП обратились в Тюменский обком партии. Здесь внимательно отнеслись к их предложениям, пригласили работать над аппаратами для нужд нефтяников.

И снова посчастливилось — в Тюмени они встретились еще с одним человеком, сыгравшим важную роль в создании АВП для буровиков. Это Виктор

Иванович Муравленко, возглавлявший тюменских нефтяников, лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда. Человек, очень чутко реагирующий на все новое и активно поддерживающий наиболее прогрессивное, чему, собственно, многим и обязан успех освоения тюменских сокровищ. Поддержав идею АВП, он поставил перед энтузиастами смелую техническую задачу: создать... буровую на воздушной подушке.

### «БЛИН», ПОЛУЧИВШИЙ ПАТЕНТ

С чего же все-таки начиналось решение этого фантастического проекта?

— Непосредственно с «подушки» для буровой! — улыбается Владимир Александрович. — Дело в том, что еще в Челябинске нами были созданы несколько машин и быстроразборный стэнд-платформа на воздушной подушке. Вот на нем-то мы и попробовали поставить уменьшенную, примерно 1:10, буровую — посмотреть, как она будет себя вести, будет ли стоять,

не станет ли опрокидываться при движении? Стенд представлял собой круглую, напоминающую берет камеру воздушной подушки и имел диаметр около 2,5 метра, а вышка — метра три высотой. И «буровая» стояла!

Не опрокидывалась она и на воде — сделали мы для проверки специальную ванну. Все это подтверждало реальность нашей идеи. В. И. Муравленко пригласил нас работать над ее реализацией в системе Главтюменнефтегаза. Всего же за шесть лет, по 1972 год, было создано четыре варианта буровой на воздушной подушке.

Конечно, рождение их шло не просто. Первый вариант, как признался Шибанов, был «смешным до слез». То, что легко осуществилось на стенде, не получалось в реальности: аппарат не поднялся, не встал на подушку.

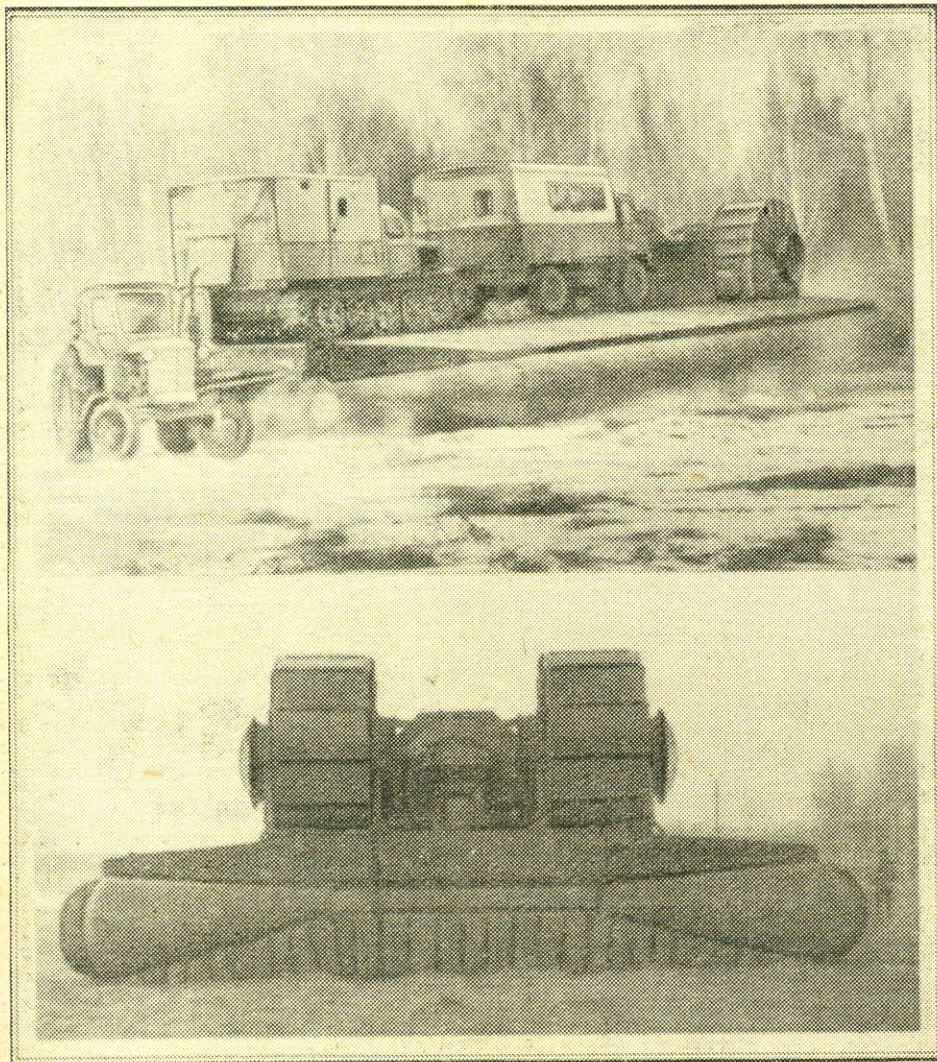
Дело в том, что в отличие от аппаратов с жесткой камерой, создающей подушку под машиной и требующей ровной поверхности для движения, решено было впервые применить более перспективную гибкую оболочку — так называемую «юбку». Она также не давала «растекаться» нагнетаемому под машину воздуху, но ее мягкие стенки позволяли проходить по различным неровностям, небольшим препятствиям. Больше того, благодаря ей можно было снизить и мощность, необходимую для создания подушки. Нужно сказать, что впоследствии на гибкое ограждение было получено авторское свидетельство.

Однако тогда опыта еще не было, и этот тонкий резинотканевый «блин» получился комом: даже без вышки не смогли достичь необходимого давления под оболочкой. И внешне аппарат не производил впечатления: он был похож на несурезного перепончатого жука — эти ассоциации вызывала металлическая рамная конструкция с натянутым под ней брезентом.

Второй вариант сразу оказался шагом вперед. «Крыша» платформы стала цельнометаллической, хотя и делилась на три основные части: грузовую продольную площадку по центру, по бокам — два крыла-расширителя, переходящие в гибкое ограждение — «юбку». Такая конструкция сохранялась в основном и в остальных вариантах — изменялись лишь размеры.

Наиболее удачная компоновка показана на схеме. Лучший вариант буровой-ВП имел вес 170 т, размеры — 20×30 м. На платформе с воздушной подушкой поставлена вышка на базе бурового станка БУ-75. Сюда же установлен буровой насос, который обычно доставлялся отдельно. Таким образом, появилась возможность перевозить сразу все. Кроме нефтяного оборудования, здесь находятся еще вентиляторы, создающие под корпусом необходимое давление, и буровые двигатели, которые при транспортировке работают на подушку.

Транспортировка упростилась, появилась возможность сокращать трассу таких «путешествий», так как отпала необходимость объезжать труднопроходимые места — болота, озера, заполненные водой или снегом овраги, — достаточно лишь перекинуть через них буксировочный трос. Раньше перевозка буровой отвлекала много техники, до



Заводские испытания прицепа ПВП-40. Воздушная подушка позволит существующим тягачам транспортировать крупногабаритный груз весом до 40 т.

С этой машины, возможно, начинается новая отрасль отечественного машиностроения. Платформа-прицеп на воздушной подушке ПВП-40, созданная в Западно-Сибирском филиале института «ВНИИнефтемаш» (внизу).

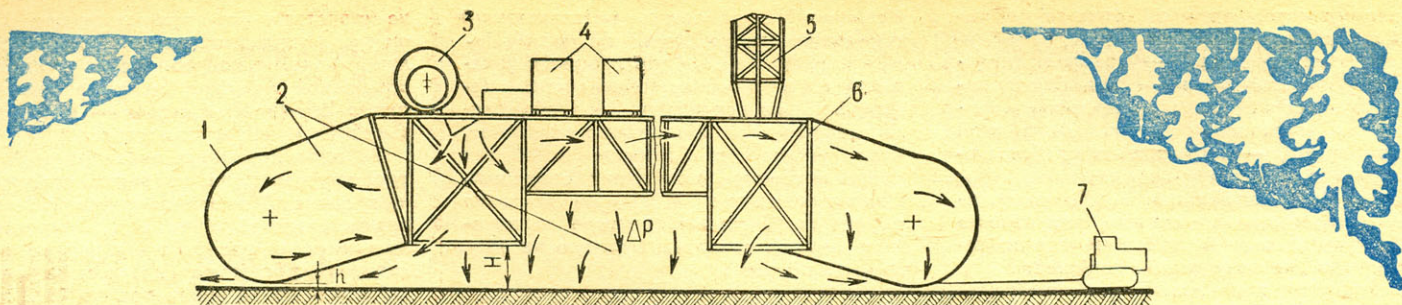


Рис. 2. Схема образования воздушной подушки и транспортировки буровой: 1 — гибкое ограждение («юбка»), 2 — воздушная подушка, 3 — вентилятор, нагнетающий воздух под корпус, 4 — двигатели буровой (в транспортном положении работают на вентиляторы), 5 — вышка, 6 — основание буровой, 7 — тягач;  $h$  — зазор истечения воздуха,  $H$  — клиренс,  $\Delta P$  — избыточное давление в воздушной подушке.

8—10 тракторов, — сейчас достаточно двух.

Недавно на нефтепромыслах Стрежевого, на Александровском месторождении в Томской области, где проходит испытания последний вариант буровой на воздушной подушке, побывала группа зарубежных нефтяников — представителей некоторых фирм Канады. «Фантастично!» — отозвались они, увидев буровую-ВП в действии.

— А для нас это уже давно не фантастика, просто работа, — говорит Владимир Александрович. — До Стрежевого буровая-ВП была хорошо встречена нефтяниками на самых известных сегодня месторождениях — Шаимском, Урае, Самотлоре.

Наша буровая на воздушной подушке запатентована во многих странах мира: в Канаде, США, ФРГ. Сегодня можно с уверенностью сказать, что всесторонние испытания показали ее большие преимущества, и теперь дело — за промышленным освоением и серийным выпуском.

## СОЮЗ ГУСЕНИЦЫ И ПОДУШКИ

Гусеничные тягачи — привычный транспорт для тюменских нефтяников. Однако этот удивил и их: он шел как слепой, не выбирая дороги, в самую гибкую топь и почему-то не тонул.

Проходила испытания необычная машина: широкая, приземистая, на узких длинных гусеницах. На застекленной кабине надпись: «Тюмень-1». Это был вездеход на воздушной подушке: при ближайшем рассмотрении можно было увидеть все ту же гибкую «юбку» — под корпусом, между гусеницами. С грузом в 2 т машина могла по бездорожью развивать скорость до 40 км/ч.

— Мы проверяли совместимость воздушной подушки с гусеничным двигателем, — поясняет В. А. Шибанов. — Эта экспериментальная машина давно уже в нашем музее АВП. Однако с нее начались разработки тягачей на воздушной подушке. Недостаточно сде-

лать «парящей» буровую — ее нужно чем-то буксировать. Кроме того, доставить на место полдела: нужно сюда же перевезти еще массу оборудования, материалов, инструментов, труб, машин, домиков — набирается груз общим весом более 400—500 т. Мы считаем, что всю эту работу должны выполнять тягачи и прицепные платформы на воздушной подушке. Над этим сотрудники нашего отдела и работают последнее время.

Интересно, что опытные образцы тягача МВП-1, о котором упоминалось выше, и МВП-2, вскоре модернизированного в МВП-3 грузоподъемностью 5 т, все имели гусеничный движитель. Почему поиски идут именно в этом направлении? Ведь для АВП уже чуть ли не классический движитель — воздушные винты.

— Мы остановились на гусеницах, предпочитая «цепляться» и отталкиваться все же от земли, какой бы «жидкой» она ни была, ибо в любых условиях она окажется тверже воздуха, — говорит Шибанов. — Могут быть при этом, конечно, и другие варианты — шнековые, например. Важно лишь то, что они обязательно будут комбинированные — в этом убеждены. Ведь мы задались целью создать тягач.

Хочется подчеркнуть одну характерную деталь: из трех основных направлений — буровая, тягач, прицеп — у тюменских энтузиастов машин на воздушной подушке интенсивнее всего поиски ведутся в первом и последнем. Здесь наиболее горячие точки. Ведь с задачами буксировки пока могут справиться и широко применяемые нефтяниками области гусеничные тягачи-амфибии ГТТ, выпускающиеся промышленностью, а также другие существующие средства. Больше того, чувствуется, что отдел Шибанова главное внимание, наибольшие усилия сейчас концентрирует на третьем направлении — создании платформ-прицепов на воздушной подушке.

Причины этого мне стали особенно ясны, когда я побывал на испытательном полигоне.

## ТАНДЕМ АВП

Вот написал привычное АВП — и поймал себя на мысли, что их-то на тюменской земле и нет. Не аппараты создают здесь, а машины, не белогривых скакунов от техники, а тяжеловозов, которым будут по плечу любые грузы пятилетки.

Увидеть прообраз их мне довелось на полигоне. Так сотрудники отдела именуют небольшое поле, которое по-

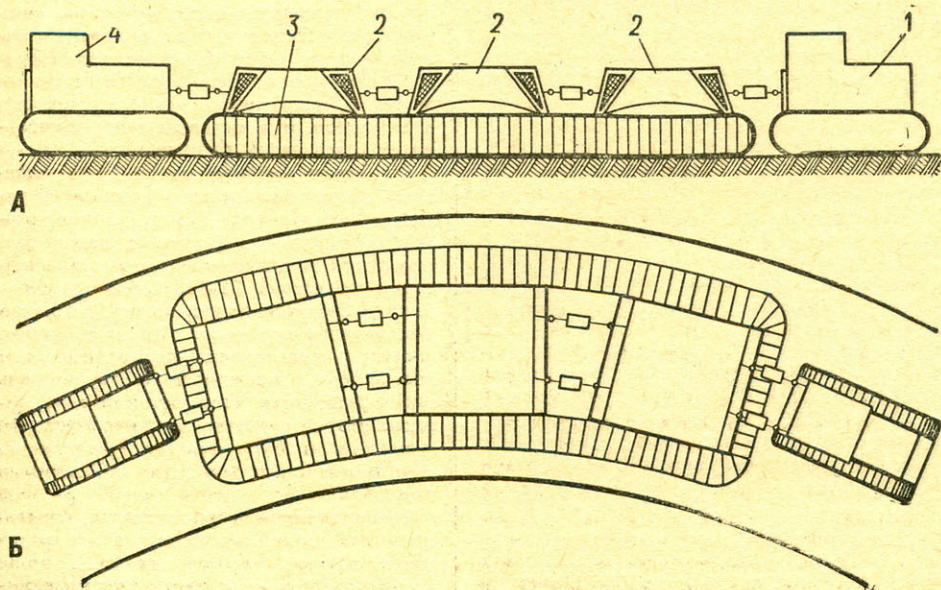


Рис. 3. Поезд на воздушной подушке сегодня уже не фантастика. А — схема движения: 1 — ведущий тягач, 2 — грузовые площадки, 3 — гибкое ограждение («юбка») общей воздушной подушки, 4 — ведомый тягач, стабилизирующий движение; Б — схема поворота.



чему-то все время хотелось назвать картофельным. Может быть, потому, что «пятачок» этот притулился в получае езды от города, с краю дороги, и окружен негустым березняком.

Мы собирались приехать сюда вместе с В. А. Шибановым, но погода испортилась, и он, видно, решил, что для прессы день «нелетный». Когда я с попутной машиной добрался туда, на полигоне было тихо и пустынно. Лишь на ближайшем конце его виднелась какая-то площадка с бетонными блоками на ней.

В домике за деревянным забором по другую сторону дороги мне сказали, что В. А. Шибанов был, но уже уехал. Увидев, очевидно, расстроенное лицо и узнав цель моего приезда, обитатели домика вызвались помочь. Это оказалась группа испытания машин — все молодые ребята, кстати, хорошо знающие наш журнал. Руководитель группы, Володя Шенгальц, обрадовал: им нужно сегодня погонять «движок» на ПВП — почему бы не сделать это сейчас?

Поняв, что сейчас что-то увижу, стал готовить фотоаппарат. И вот мы все на полигоне. Жду эффектного выезда «воздушных подушек». Однако нас обогнал лишь обычный гусеничный тягач, развернулся у площадки с бетонными блоками. Кто-то поднялся на нее — и неожиданно там заработал двигатель. Вскоре он увеличил обороты, площадка легко вздохнула, отчего приваливший было ее по краям свежий снег поземкой ринулся в разные стороны. Свисавший по бокам «тент» вдруг надулся, словно огромная велосипедная камера опоясала периметр площадки, стал упругим и... поднял, «отдуваясь», всю платформу.

Это оказалась именно она — платформа на воздушной подушке, ПВП-40, очередное детище отдела, проходящее здесь производственные испытания. Число в ее названии указывает грузоподъемность — 40 т. Две «улитки» — вентиляторы — гонят упругий поток воздуха под днище — и платформа «парит» над грунтом, глубоким снегом, водой — все равно.

Тягач легко стронул платформу и стал разворачивать на поле; она скользила словно на льду, норовя закружить вместе с тягачом.

Подождал Володя Шенгальц.

— Вот одна из проблем — стабилизация курса движения, особенно при поворотах. Мы иногда цепляем ПВП к своему тягачу МВП-3, образуя своеобразный тандем на воздушной подушке, — так там дело до «фигурного катания» может дойти. Пробуем теперь подвешивать сзади два диска на параллелограмме — автоматические рули, препятствующие боковому соскальзыванию.

А как легко он ее взял с места — заметили? Всего 600 кг на крюке, вчера замеряли.

— Это что же, человек десять ее могут столкнуть?

— Зачем десять? Вчера потребовалось развернуть — впятером справились.

Чувствовалось, что и Володя, и все остальные влюблены в эту «подушку», гордятся ею и тем, что причастны к ее созданию. Я сфотографировал их на

фоне ПВП-40 — на память. Обещал прислать фотографии. Но кадр был последним (не заметил, как отщелкал пленку), и, когда в Москве проявил, увидел, что именно он и не получился. Поэтому привожу их имена — ребята, стоявших не просто у ПВП-40 — у истоков новой техники пятилетки: ведущий группой испытания Володя Шенгальц, старший инженер Сергей Гордеев, механики Володя Парфенов и Юра Панов.

Вместо снимков придется послать каждому этот номер журнала.

## С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ, ОТРАСЛЬ!

С Владимиром Александровичем Шибановым мы неожиданно встретились на другой день в Доме политического просвещения обкома КПСС, где проходила научно-практическая конференция, посвященная воспитанию коммунистического отношения к труду, дальнейшему развитию трудовой инициативы и новаторства молодежи. В ней принимали участие первый секретарь ЦК ВЛКСМ Е. М. Тяжелников, секретарь ЦК комсомола В. А. Житенев, представители Академии наук СССР и министерств, молодые новаторы, передовики производства из многих городов, республик страны.

Шибанов готовился к докладу на секции машиностроителей. До начала еще было время, и на просьбу рассказать о перспективах их машин на воздушной подушке он задумчиво ответил, что платформа ПВП-40 после заводских испытаний и доработки весной отправляется в Сургут и на Севере, на одном из месторождений, будет проходить приемочные государственные испытания. В дальнейшем будет продолжена работа над ее «специализацией» — созданием вариантов для перевозки буровых, нефтяного оборудования. Скоро также начнутся работы над проектом 60-тонной платформы на воздушной подушке. В будущем же можно будет вернуться и к созданию буксирующихся устройств.

Однако главный ответ я услышал в его докладе на семинаре.

— Я верю, что машины на воздушной подушке из отдельных разработок вскоре вырастут в новую самостоятельную отрасль машиностроения, как это случилось в свое время с самолетостроением или тракторостроением. И хочется надеяться, что создание этой новой отрасли найдет повсеместно своих молодых энтузиастов. Потому что такие машины — мы в этом уже убедились — обретают все новых приверженцев. И многие отрасли промышленности требуют их изготовления, есть конкретные — и, заметим, немалые — цифры их необходимого выпуска. Все дело сейчас уже упирается в организационные вопросы производства таких машин.

...Слушая это выступление, я понял, что для вездеходной техники на воздушной подушке, не нуждающейся ни в каких дорогах, одна все-таки очень нужна — дорога в жизнь.

Б. РЕВСКИЙ

**КОНКУРС  
ИДЕЙ**

# СИНУСОИДАЛЬНЫЙ „ПУЛЬСАР-1“

Я работаю конструктором, а что у конструктора под рукой? Конечно, карандаш. Так вот однажды вечером взял я круглый карандаш, расколол его на две половинки, выкинул грифель, смазал половинки клеем, наложил их на проволоку и обмотал ниткой. На концах проволоки отогнул два кривошипа. Получился ворот с коленвалом. Затем взял обрезок доски, заострил форштевень... Словом, устройство модели понятно из рисунка 1, а принцип действия иллюстрируется на рисунке 5. При вращении кривошипа и движении судна лопасть совершает возвратнопоступательное и качательное движение и описывает волнообразную кривую, близкую к синусоиде. В крайних и среднем положениях тяга движителя минимальна, в промежуточных — максимальна.

Возникновение тяги легко понять, рассмотрев одно из промежуточных положений. При движении лопасти вниз на ее нижней поверхности появляется избыточное давление, а на верхней поверхности — пониженное. Разность давлений создает нормальную силу  $R_n$ , которую можно разложить на вертикальную  $R_v$  и горизонтальную  $R_t$ , которая и является силой тяги. На рисунке видно, что сила  $R_v$  во много раз больше  $R_t$ , вследствие чего потери на бесполезные вертикальные колебания воды во много раз больше полезной мощности, используемой на создание  $R_t$ . Чтобы исключить это явление, в конструкцию введен экран 4 (которым в модели служит плоское дно корпуса). Экран препятствует вертикальным перемещениям взаимодействующей с лопастью воды и повышает к.п.д. движителя. Боковые щеки-шатуны 2, проходящие с минимальным зазором относительно экрана, устраняют концевые вихри, возникающие на свободных концах любой несущей поверхности, например крыла или лопасти винта. Они являются причиной так называемого индуктивного сопротивления. Величина этого сопротивления пропорциональна квадрату удельной нагрузки, поэтому индуктивные потери особенно велики у быстроходных движителей, имеющих большую удельную нагрузку на единицу площади. Боковые щеки обеспечи-



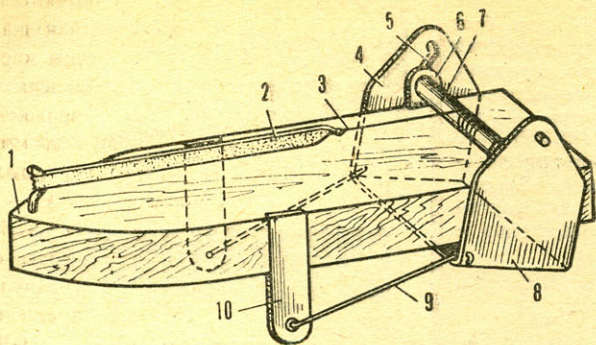


Рис. 1. Модель судна с синусоидальным движителем:  
1 — корпус, 2 — резиномотор, 3 — нить, 4 — щеки-шатуны движителя, 5 — кривошип, 6 — проушина, 7 — ворот, 8 — лопасть, 9 — тяга, 10 — кронштейн.

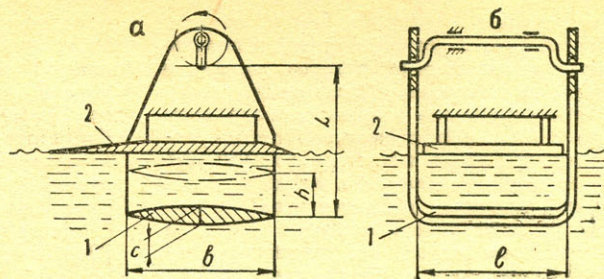
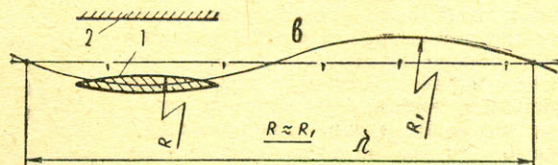


Рис. 2. Синусоидальный движитель:  
а — вид сбоку: 1 — лопасть, 2 — экран; б — вид спереди;  
в — траектория лопасти.



вают надежное, прочное и обтекаемое крепление лопасти к кривошипам.

Лопасть движителя имеет симметричный сегментный профиль, при этом радиус  $R$  (см. рис. 2в) примерно равен радиусу  $R_1$  в пучностях синусоиды. Это условие не случайно: при его соблюдении лопасть проходит в верхнем положении вблизи экрана безударно, плавно. Она, оставаясь жесткой, уподобляется как бы идеально гибкой волновой поверхности. На старте и при малой скорости движитель выталкивает воду назад и частично вперед. Однако в дальнейшем, когда скоростной напор становится больше давления в рабочей полости движителя, вода выбрасывается только назад. Чтобы тяга на старте была равна тяге на крейсерской скорости, следует выполнить ширину лопасти «в» согласно формуле (см. таблицу формул).

Теперь вернемся к модели. Она готова, и можно приступить к испытаниям — самому «вкусному» куску работы.

В акватории, ограниченной краями ванны в коммунальной квартире, судно было не без волнений спущено на воду. Завожу резиномотор, отпускаю движитель. Раздался дробный треск, мелькнули шатуны, брызги, за пару секунд модель выскочила на середину ванны. Я даже не успел ничего рассмотреть. Увеличиваю ширину лопасти раза в четыре. Теперь движитель работает спокойнее, он бодро шлепает своей единственной лопастью.

...Прошло время. Воодушевленный своими находками, я решил оформить заявку. Отправляюсь в патентную библиотеку, чтобы найти прототип. Мне повезло: не пришлось перелопачивать горы патентных описаний, бегать к переводчику — в самом начале тоненькой отечественной папки лежал ветхий листочек с обтрепанными краями. На листочке значилось:

**ПРИВИЛЕГИЯ № 1889 от 20 сентября 1897 года.**

**Автор Ч. Д. д'Урбан, Иоганнесбург. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПЛОСКИЙ ДВИЖИТЕЛЬ ДЛЯ СУДОВ. Горизонтальный**

**плоский движитель для судов, направляемый вертикальной вырезкой в плоском дейдвуде судна и получающий качательное около горизонтальной оси движение при посредстве двух подвешенных на прямо противоположных цапфах штангах, нижние концы которых неизменно соединены с нижними частями лопасти.**

Прочитав эту формулу и рассмотрев затертый чертежик (см. рис. 4, который я выполнил на основе этого чертежа), я увидел и пластину, и кривошипный привод, которые я придумал. Но конструктивные решения, гасящие концевые вихри и вертикальные колебания присоединенной массы воды, в привилегии отсутствовали.

Я еще раз всматриваюсь в изображение лопасти движителя Ч. Д. д'Урбана (на рис. 6 — вид спереди).

У меня направление лопасти обеспечивается с помощью тяг, что гораздо надежнее, поскольку сочленения в шарнирах тяг взаимодействуют с незначительными скоростями и допускают закрытое исполнение. Лопасть при этом имеет прочную и жесткую конструкцию.

Смогут ли эти отличия дать волновому движителю новые качества, воскресить его к жизни?

Я занялся теорией, вывел основную формулу синусоидального движителя, разработал методику определения оптимальных параметров. Затем выполнил технический проект и рабочие чертежи применительно к 10-сильному подводному мотору «Москва». Даже вывел на папке с проектом «шикарное» название: «Пульсар-1». Но изготовить движитель в металле, увя, так и не собрался.

Принципиальная особенность конструкции «Пульсар-1» по сравнению со схемой, показанной на рисунке 1, заключается в том, что направляющие тяги установлены в надводной части движителя, чем обеспечивается высокое гидродинамическое совершенство подводной части.

Внешний вид мотора «Москва» с движителем «Пульсар-1» изображен на рисунке 3, переделка подвешного мотора заключается в замене дейдвудной части.

Когда «Пульсар-1» будет построен и испытан, мы узнаем о его реальных достоинствах и слабостях, а пока придется ограничиться анализом движителя на теоретическом уровне.

Преимущества синусоидального движителя по сравнению с винтовым обусловлены следующей особенностью: в несколько раз меньшая скорость лопасти относительно проходящей через движитель воды. Если разделить длину кривой, ограниченной отрезком  $\lambda$  (см. рис. 2), на длину «поступи», получим коэффициент 1,03, показывающий, что скорость лопасти относительно воды в 1,03 раза больше скорости проходящей через движитель воды. Соответствующий коэффициент для концов лопасти винта равен 3—4. Но потери на сопротивление движению лопасти пропорциональны кубу скорости, а при высоких скоростях показатель степени возрастает до 4—5. Поэтому при равных условиях потери на сопротивление у лопасти синусоидального движителя в десятки раз меньше, чем у лопасти винта. Надо отметить, что лопасть синусоидального движителя при равном упоре длиннее лопасти винта в несколько раз, однако этот фактор не компенсирует разности, упомянутой выше.

Синусоидальный движитель имеет меньшую, чем у винта, площадь миделя, поскольку в подводной части нет ни втулки с редуктором, ни валопровода, ни дейдвуда.

Лопасть синусоидального движителя имеет высокообтекаемую форму с малым коэффициентом  $S_x$ . Втулка с редуктором или валопроводом и корневые участки лопастей винта имеют больший коэффициент  $S_x$  и большее сопротивление.

У синусоидального движителя отсутствуют потери на индуктивное сопротивление, обусловленное концевыми вихрями, так как периметр потока замкнут П-образной лопастью и экраном. И наконец, у синусоидального движителя исключаются потери, связанные с захватом потока вокруг оси вращения винта.

Оценивая в общем изложенные пре-

Основные формулы расчета движителя:

$$l b h = \frac{46\,000\,000 N \eta}{n P_{уд.}}$$

$$b \approx 0,85 \frac{\sqrt{P_{уд.}}}{n}$$

$$c = h \left[ 1 - \cos \left( \frac{180 \cdot b}{\lambda} \right) \right]$$

$$R = \frac{c^2 + b^2}{4c} = R_1$$

$$\lambda = \pi \sqrt{4L^2 - h^2}$$

$N$  — мощность в квт.  
 $\eta$  — механический к. п. д. движителя.  
 $n$  — число оборотов движителя в мин.  
 $l$  — длина лопасти.  
 $b$  — ширина лопасти.  
 $c$  — толщина лопасти.  
 $R$  — радиус кривизны лопасти.  
 $P_{уд.}$  — удельная нагрузка в н/м<sup>2</sup>.  
 $h$  — ход лопасти.  
 $L$  — длина шатуна.

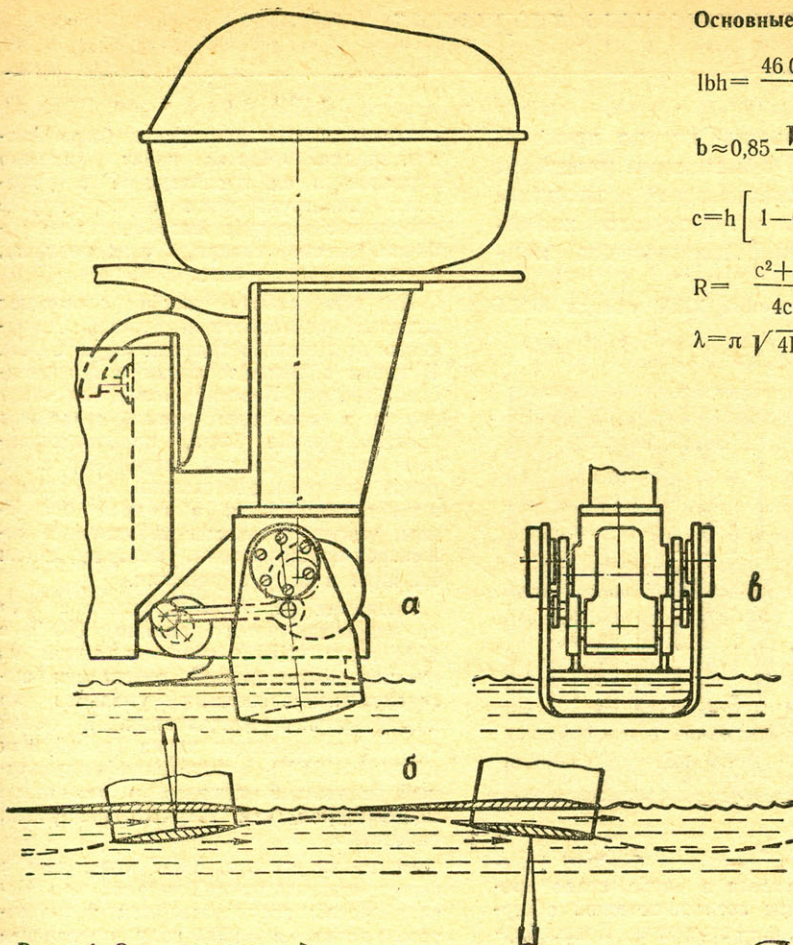


Рис. 3. Подвесной мотор «Москва» с движителем «Пульсар-1»: а — вид сбоку, б — схема движения лопасти движителя, в — вид спереди.

Рис. 4. Один из первых волновых движителей — Ч. Д. д'Урбана: 1 — шестерня, 2 — кривошип, 3 — вырез, 4 — штанга, 5 — лопасть, 6 — плоский дейдвуд.

Рис. 5. Фазы работы синусоидального движителя: 1 — лопасть, 2 — щека лопасти, 3 — кривошип, 4 — экран.

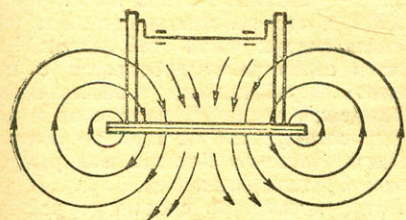
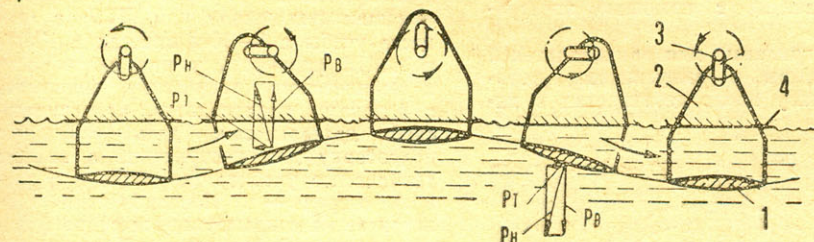
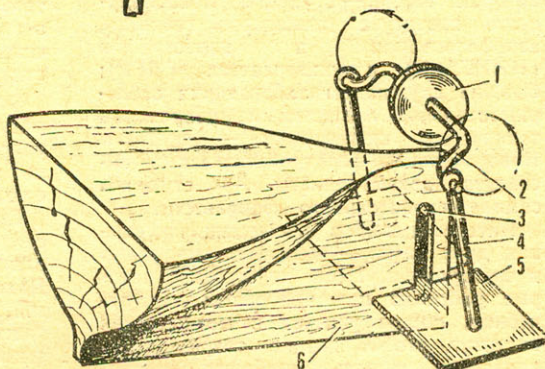


Рис. 6. Концевые вихри движителя Ч. Д. д'Урбана.

имущества, можно предположить высокий — более 0,9 — к.п.д. движителя при скоростях свыше 100 км/ч. Как известно, винт при указанных скоростях имеет к.п.д. порядка 0,4—0,5, то есть в два раза меньше. Долгое время к.п.д. 0,9 был предположительной теоретической величиной, однако в настоящее время положение изменилось. В 1971 году во французском журнале «Наука и жизнь» № Т—5, стр. 121—126, опубликована статья о пластинчатом движителе французского изобретателя Оливье де Лароше. Конструкция этого движите-

ля отличается от предложенной мною, но принцип действия похож. Испытания французского движителя доказали его высокий к.п.д., равный 0,9 в большом диапазоне скоростей.

«Пульсар-1» отличается от французского образца определенными преимуществами: он не содержит уплотняемого штока, его П-образная рабочая лопасть отличается большой прочностью, надежностью и не подвержена ударам о стенки канала прямоугольного сечения, обеспечивается реверс тяги при реверсировании вращения кривошипа, меньше площадь смоченной поверхности.

Есть, разумеется, у волнового движителя и недостатки: например, пульсирующий характер тяги и более сложная кинематика с возвратно-поступательным движением лопасти. Пульсирующий упор можно устранить применением двух или более движителей, действующих параллельно с разными фазами.

Здесь надо отметить, что близкие решения содержатся в изобретениях Э. И. Ольшанского (авторское свидетельство № 238365). К сожалению, конструкция движителя, предложенного в этом изобретении, слишком сложна и содержит немало ненадежных сочленений.

Свою первую заявку на изобретение «Синусоидальный движитель» я подал в апреле 1966 года. Всего я их оформил шесть. Экспертиза, признавая работоспособность предложения, отклонила его по промышленной полезности; я, разумеется, возражал, но безрезультатно. В заключение переписки экспертиза меня утешила обещанием, что отрицательные решения будут пересмотрены, если изобретение будет реализовано, испытано и будут получены документально подтвержденные положительные результаты. Но, как я уже упомянул выше, «Пульсар-1» до сих пор не построен.

Возможно, кто-нибудь из читателей захочет изготовить синусоидальный движитель для своей байдарки или лодки. Этого делать не следует: для тихоходных судов волновой движитель нецелесообразен, он предназначен в первую очередь для скоростных судов. Другое дело — легкое спортивное судно, например скутер. В этом случае синусоидальный движитель может сообщить судну, вероятно, рекордную скорость.

Для конструкторов-любителей предлагаю несколько формул, полезных при проектировании синусоидального движителя. Численные коэффициенты в формулах теоретические и могут быть уточнены экспериментом.

П. ВЛАДИМИРОВ, инженер  
 г. Обнинск

**В**оспитание человека коммунистического будущего... Оно подразумевает всестороннее формирование личности. Важнейшее направление в этой работе — развитие склонностей и способностей учащихся к продуктивной трудовой деятельности. Такую задачу сегодня призваны решать и внешкольные учреждения, которые рассматриваются как полноправная часть единой системы народного образования СССР.

Этой задаче служит и Клуб юных техников Сибирского отделения Академии наук СССР, которому в этом году исполняется 10 лет. Его главная цель — способствовать ранней подготовке будущих высококвалифицированных, творческих инженеров и техников, приобретению рационализаторских и изобретательских навыков, технического мышления и смекалки.

Вот почему все эти годы КЮТ ведет поиск технически одаренных ребят в Сибири и на Дальнем Востоке, юных умельцев с ярко выраженными способностями к изобретательству, конструированию. Совместно с физматшколой КЮТ помогает школьникам подготовиться к поступлению на специальное инженерно-конструкторское отделение Новосибирского государственного университета (НГУ).

Сейчас в нашем КЮТе работают 45 кружков. В них занимаются 500 школьников из Академгородка и других районов Новосибирска, а также 200 юных техников — заочников из различных мест Сибири и Дальнего Востока; около 90 учащихся технических классов КЮТ физматшколы.

Кружки объединены в лаборатории: автоматки и технической кибернетики, радиоэлектроники, экспериментальной механики, физического эксперимента, радиоспорта, конструирования малогабаритной техники, картинга, авиа-, судостроения, моделирования, есть также фото- и киностудия, астрономическая лаборатория и кружок технического моделирования для младших школьников.

Руководят лабораториями и кружками в основном сотрудники НИИ Академгородка. Они помогают членам клуба разрабатывать и изготавливать различные модели и приборы, учебно-наглядные пособия для школ, малогабаритные машины и радиоэлектронные устройства, ведут астрономические наблюдения, проводят различные физические опыты.

Здесь разработаны серия микролитражных автомобилей, трициклы, электромобиль, действующие квантовый генератор света — лазер, лазерный «сверильный» станок, плазматрон, свыше 40 приборов для медицины, выполненные по предложениям НИИ и медицинских учреждений.

Юные астрономы опубликовали в изданиях Академии наук СССР и других журналах 12 статей о результатах проведенных ими наблюдений.

Любители электроники неоднократно принимали участие во всесоюзных конференциях ученых со своими разработками, успешно выступали с докладами.

«...Усилить работу по профессиональной ориентации учащихся с учетом склонностей молодежи и потребности народного хозяйства в квалифицированных кадрах».

Из решений XXIV съезда КПСС



Для многих кютовцев бывшее увлечение, развившееся в клубе, стало профессией. Члены астрономической обсерватории теперь — студенты Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК) и университета (НГУ); бывшие кружковцы лаборатории экспериментальной механики и лаборатории технической кибернетики — студенты Новосибирского электротехнического института, авиамоделлисты — студенты самолетостроительного факультета.

Интересен выбор профессии на стыках двух наук — например, медицины и электроники. Наши кружковцы, которые работали над приборами для лечебниц, пошли учиться в медицинский институт, чтобы, познав теорию, плодотворнее решать проблемы диагностики и лечения с помощью электроники.

Весьма приятны для руководителей КЮТа отзывы о выпускниках, работающих сразу после десятилетки в ин-

ститутах и конструкторских бюро Академгородка. Часть ребят успешно справляется на производстве с решением конструкторских задач, другие проявляют завидные способности на рабочем месте токаря, фрезеровщика, рачетчика-универсала.

На всю работу клуба оказывают влияние особенности и нужды Сибирского отделения Академии наук СССР. В целях сближения науки и производства вокруг Новосибирского научного центра в последнее время создаются конструкторские бюро, производственные предприятия для скорейшего внедрения научных достижений. В связи с этим растет нужда в кадрах способных, умных, творчески работающих инженеров-конструкторов, которые могли бы идти в ногу с учеными.

Академик М. А. Лаврентьев заявил на открытии нового здания КЮТа в 1970 году: «КЮТ является одной из главных форм ранней подготовки высококвалифицированных умельцев по инженерным специальностям. В новой системе организации науки (такой, как СО АН СССР) высококвалифицированный творческий инженер и техник не менее нужен, чем творческий научный работник».

Учитывая все это, КЮТ совместно с физико-математической школой при Новосибирском государственном университете начал в 1969 году проведение эксперимента по поиску, отбору и обучению подростков, имеющих склонности к конструированию.

Этот эксперимент проводится уже пятый год. Конечно, пока еще рано уверенно говорить о его результатах, но все же первые приметы того, что опыт удался, есть.

Смысл эксперимента заключается в следующем. Одна из главных задач — отыскать в городах и селах Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии детей, закончивших седьмой класс и имеющих ярко выраженные наклонности к техническому творчеству, пригласить их для продолжения учебы в физико-математическую школу при НГУ; в процессе учебы в 8—10-х классах в КЮТе и ФМШ развивать у них способности к техническому творчеству, знакомить с основами производства, конструкторской деятельности; дать усиленную подготовку для поступления в высшее техническое учебное заведение и в первую очередь — в Новосибирский университет на открывающийся скоро физико-технический факультет. Далее — обучение в НГУ (или во вузе), а параллельно — работа в КБ и в НИИ.

КЮТ и его работники призваны выполнять первую часть этой задачи. Поиски и отбор ребят проводятся с помощью работников внешкольных учреждений, учителей, инженеров и научных сотрудников на всей территории Сибири, Дальнего Востока и в республиках Средней Азии.

После просмотра сделанных ребятами моделей и устройств проводится собеседование, в том числе по математике, для выявления возможностей



кандидатов в будущем усвоить программу физматшколы, а в дальнейшем — втуза или НГУ. Кроме того, разработано несколько десятков инженерных задач — по механике и радиоэлектронике. Они рассчитаны главным образом на сообразительность — естественно, с учетом возраста кандидата, его знаний и умений.

При оценке качества представленных работ, моделей, устройств в первую очередь учитывается оригинальность конструкции, ее новизна. Интересно, что качество выполнения не относится к основным критериям оценки.

Затем кандидаты участвуют со своими работами в заключительном туре отбора. Это выставка-лагерь в Академгородке. Она проводится в августе и длится 25 дней. В ней принимает участие около 60 лучших кандидатов.

Все представленные модели и устройства внимательнейшим образом изучаются приемной комиссией, которая состоит из конструкторов, педагогов, научных сотрудников.

А ребята в это время тоже проходят испытания. И первое среди них — умение анализировать конструкцию, взаимодействие механизмов, узлов. Юный техник должен предложить свою разработку, собрать схему, объяснить ее.

Определяется и способность решать чисто технические, конструкторские задачи: разработать, например, принцип механизма или радиотехнического (электротехнического) устройства для выполнения определенных функций. Завершающий этап — практическая работа с инструментом, изготовление несложной конструкции.

В заключение каждый кандидат защищает свою конструкцию перед приемной комиссией. Лучшие из кандидатов зачисляются в технический класс ФМШ. Как правило, из 60 претендентов отбирают около половины.

Принятые ребята проходят спецкурс по механике и радиоэлектронике (класс делится на две части), часто бывают на заводах, в институтах, а в 10-м классе некоторые уже начинают

работать в лабораториях НИИ. В начале последнего семестра у десятиклассников — защита проекта. Они представляют конструкцию, краткое описание, схему и чертежи.

Весь период занятий юных техников в клубе замечателен тем, что их творчество имеет яркую общественно полезную направленность. Создаваемые ими приборы, конструкции отвечают современным проблемам науки, производства, сельского хозяйства.

«Кютовские» темы, например, включают поисковые работы физиков — по исследованию плазменных явлений, актуальной проблеме ряда серьезных научных институтов; работы механиков — по решению вопросов автоматизации производства и сельского хозяйства; работы электроников — по диагностике, лечению и исследованию в области медицины; наблюдения астрономов, входящие в каталоги по переменным звездам и серебристым облакам.

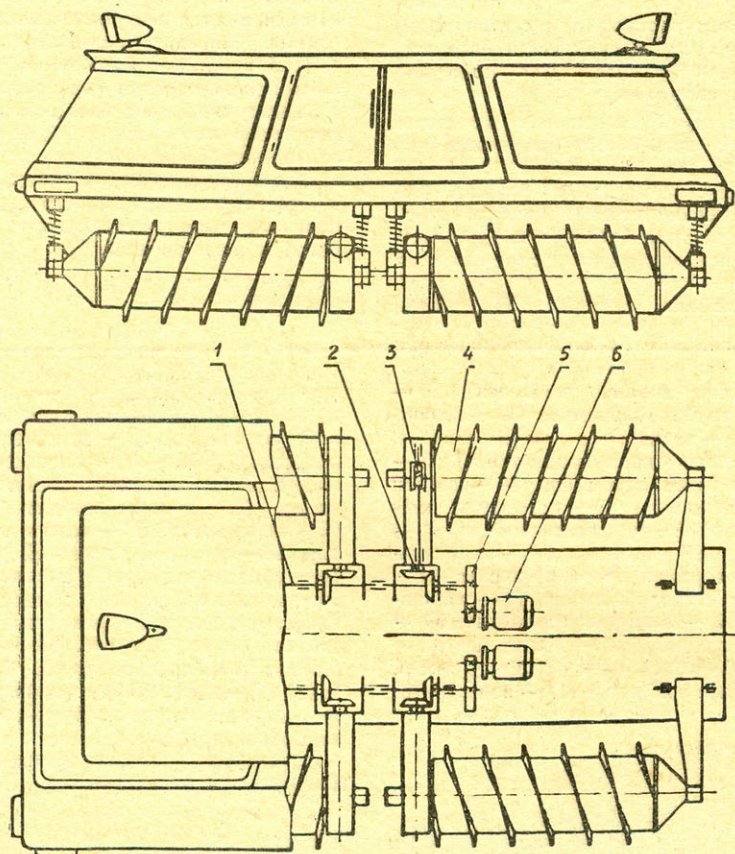
Конструкторы малогабаритной техники решают вопросы совершенствования двигателей внутреннего сгорания, создают оригинальные транспортные средства: «вездеход для лесника», машины, исключающие загрязнение окружающей среды, — электророллер, трактор с комплектом съемного оборудования для разнообразных огородных и полевых работ.

Показательным был уже первый выпуск технического класса, который состоялся в 1972 году. Из 25 выпускников поступило в вузы по специальностям, связанным с работой в кютовских лабораториях, 23 учащихся. Часть из этих студентов продолжает поддерживать связь со «своей» лабораторией клуба. Выпуск 1973 года также подтверждает, что работникам КЮТа СО АН СССР удалось найти форму активного участия в деле профессиональной ориентации.

Однако мы не мыслим себе клуба, станции юных техников, кружка, которые не ставили бы перед собой главную цель — развивать техническое мышление школьников, воспитывать будущих новаторов, рационализаторов производства. В этом случае выполняемая нами задача уже больше, чем просто профориентация. Это уже «от каждого по способностям...».

Настало время считать одним из важнейших критериев оценки работы любого научного или технического кружка не «отвлечение ребят от улицы», измерять ее не по количеству полученных мест и грамот на соревнованиях и выставках, а по главному результату: что в дальнейшем стало с его воспитанниками; получились ли из них люди, способные отдать родной стране максимум труда, энергии, творчества; сколько из них поступило в вуз или средние специальные учебные заведения; сколько стало высококвалифицированными рабочими, техниками, инженерами, учеными; какую роль сыграл кружок в деле профориентации юных граждан страны.

**В. ШОЛОХОВ,**  
директор КЮТа СО АН СССР,  
**И. РЫШКОВ**



Вездеход без колес — шнекоход, действующая модель которого разработана юными конструкторами из лаборатории экспериментальной механики КЮТа СО АН СССР. Такая машина может перевозить людей и оборудование в заболоченных районах.

На схеме: 1 — оси уключин, соединяющих шнеки с корпусом, 2 — коническая пара, 3 — червячная пара, 4 — шнековый движитель, 5 — цилиндрическая пара, 6 — двигатель.

# «Спорт-750»

## стремительность и элегантность

Дизайнеру, возможно, не все понравится в машине Виктора Борисова. Но он признает, что красивые внешние формы, стремительные линии, элегантность отделки кузова и салона, присущие спортивным автомобилям, — главные черты «Спорта-750».

Его создатель, инженер из подмосковного города Одинцова, — человек, обладающий большим опытом, помноженный на увлеченность.

Машина оригинальна не только внешностью, отвечающей современным требованиям технической эстетики; она выгодно отличается от многих самодельных автомобилей конструктивным решением отдельных узлов и деталей, большинство которых выполнено самим конструктором.

Построенный всего два года назад, автомобиль пробежал уже не одну тысячу километров по дорогам нашей Родины и ни разу не подвел своего создателя.

Думаем, что описание автомобиля «Спорт-750» заинтересует читателей журнала.

При изготовлении автомобиля «Спорт-750» в дело пошли некоторые узлы и агрегаты мотоцикла СЗА, мотоцикла «М-72», автомобилей «Мо-

сквич-401», «Москвич-408» и «ЗАЗ-966». Но главное в нем — творчество самого конструктора. И прежде всего — оригинальный кузов: пластмассовый, двухдверный, каркасной конструкции. Его несущей частью служит пространственная ферма, сваренная из стальных труб и профильных уголков. Внешние панели кузова выклеены из стекловолокна на эпоксидной смоле ЭД-6. Они съемные и крепятся к каркасу болтами.

Верхняя часть кузова также выклеена из стекловолокна, имеет легкий трубчатый каркас, а сверху покрыта искусственной кожей черного цвета. Крыша соединяется с кузовом болтами и при необходимости может быть легко снята.

Дверцы автомобиля — это замыкающий элемент каркаса, при снятии верха они принимают на себя часть нагрузок, действующих на кузов. Для этого они снабжены запорами.

Салон автомобиля выполнен по схеме «2+2», то есть имеет два места для взрослых и два для детей. В задней части машины находится большой багажник. Высокий коэффициент полезного использования объема свидетельствует о конструктивном совершенстве кузова.

У автомобиля хорошая обзорность,

что достигнуто применением стекол большого размера. В качестве лобового служит заднее стекло от автомобиля «Москвич-408», а сзади поставлено стекло от «Запорожца». И то и другое находится в трубчатых рамах, которые предварительно были приварены к соответствующим каркасам крыши и кузова и заармированы стеклотканью на эпоксидной смоле.

Боковые стекла — самодельные, из плексигласа. Они не убирающиеся, но легко съемные: закреплены по нижней кромке в пазу дверцы автомобиля.

Передние сиденья раздельные, имеют подголовники, регулируются в продольном направлении и по углу наклона спинки. Вместо пружин, обычно применяемых в сиденьях, использована пена-резина. Обивка выполнена из искусственной кожи красного цвета. Этим же материалом отделан весь салон.

Заднее сиденье с большой точностью подогнано по месту и имеет пылевлаго-непроницаемое уплотнение, так как в поднятом положении открывает доступ для осмотра заднего моста. Это позволяет проводить ремонт, не прибегая к помощи ямы.

(Продолжение  
следует)

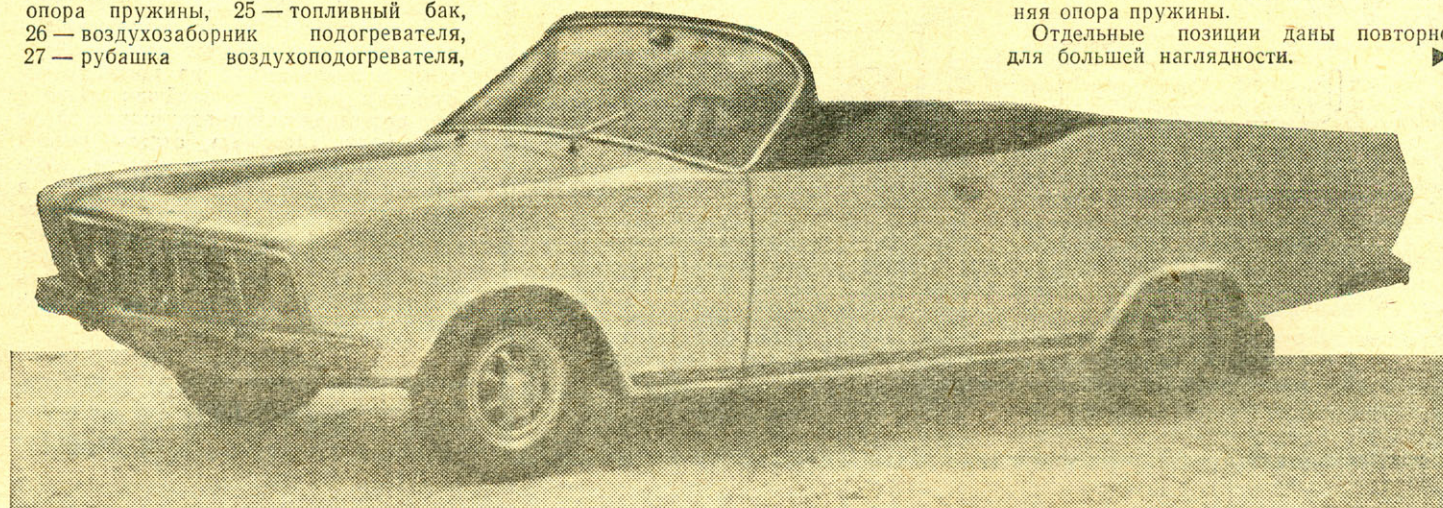
Р. АРКОВ,  
инженер

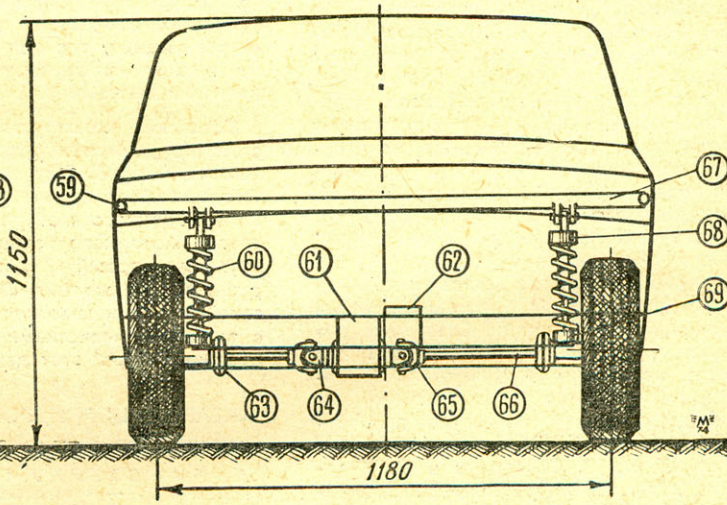
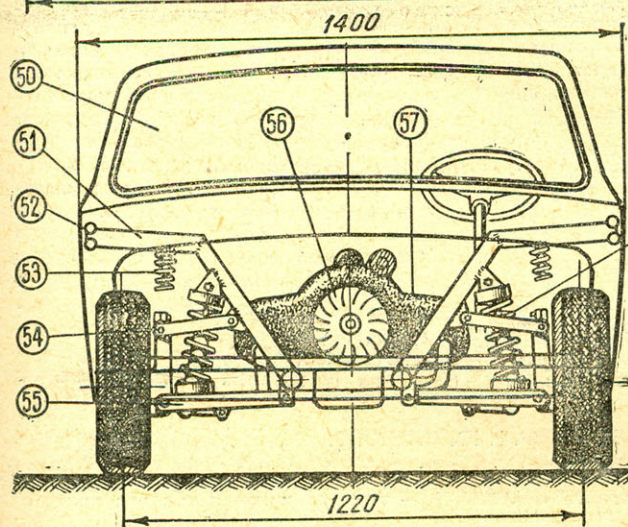
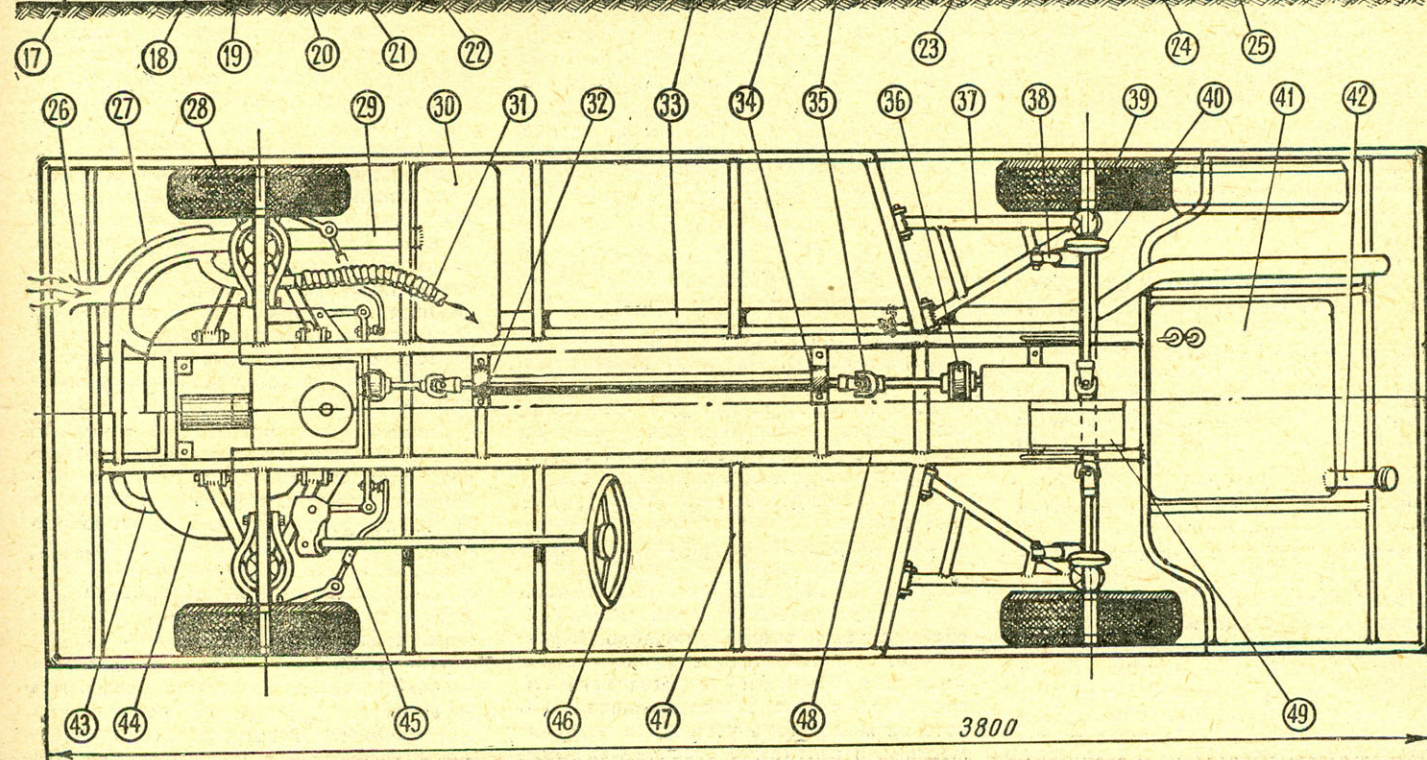
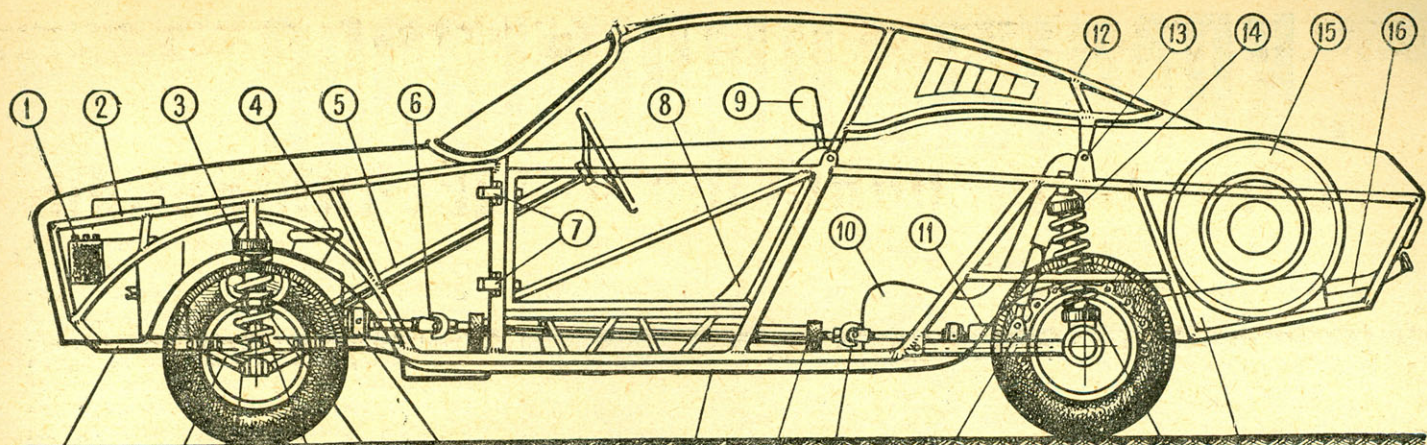
1 — аккумулятор, 2 — труба каркаса, 3 — верхняя опора пружины, 4 — воздухофильтр, 5 — рулевая колонка, 6 — карданный передний шарнир, 7 — петли дверные, 8 — переднее сиденье, 9 — подголовник, 10 — заднее сиденье, 11 — редуктор, 12 — каркас съемной крыши, 13 — крепление съемной крыши, 14 — верхняя опора пружины, 15 — запасное колесо, 16 — заливная горловина, 17 — подрамник передний, 18 — нижние рычаги подвески, 19 — палец, 20 — пружина передней подвески, 21 — амортизатор, 22 — муфта резиновая, 23 — ушко крепления амортизатора, 24 — нижняя опора пружины, 25 — топливный бак, 26 — воздухозаборник подогревателя, 27 — рубашка воздухоподогревателя,

28 — верхние рычаги подвески, 29 — входная труба глушителя, 30 — глушитель, 31 — воздухопровод подогревателя, 32 — передняя опора подшипника, 33 — выходная труба глушителя, 34 — задняя опора подшипника, 35 — карданный задний шарнир, 36 — муфта резиновая, 37 — рычаг задней подвески, 38 — амортизатор, 39 — верхняя опора пружины, 40 — резиновая муфта полуоси, 41 — топливный бак, 42 — заливная горловина, 43 — выхлопная труба, 44 — кожух вентилятора, 45 — поперечная рулевая тяга, 46 — рулевое колесо, 47 — поперечный

профиль каркаса, 48 — продольная труба рамы, 49 — дифференциал, 50 — лобовое стекло, 51 — консоль передней подвески, 52 — продольные трубы, 53 — демпфер передней подвески, 54 — палец, 55 — нижние рычаги подвески, 56 — вентилятор, 57 — кожух вентилятора, 58 — пружина передней подвески, 59 — продольная труба каркаса кузова, 60 — пружина задней подвески, 61 — дифференциал, 62 — редуктор, 63 — резиновая муфта полуоси, 64, 65 — карданные шарниры полуосей, 66 — полуось, 67 — поперечная труба каркаса, 68 — верхняя опора пружины, 69 — нижняя опора пружины.

Отдельные позиции даны повторно для большей наглядности. ▶





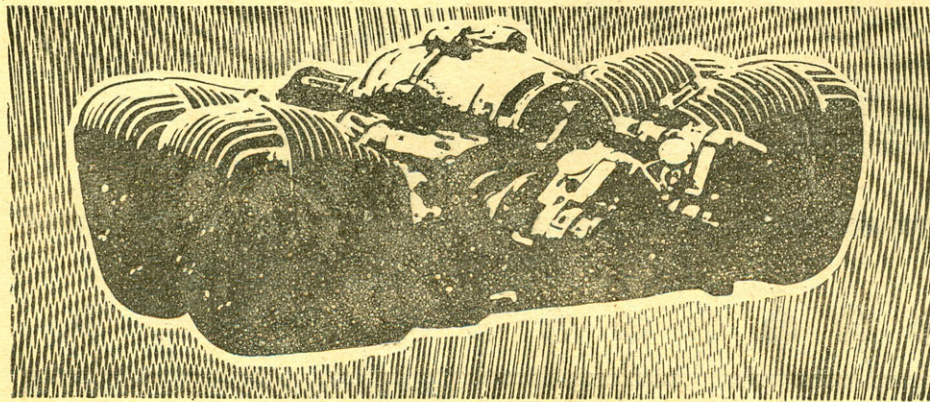
**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
АВТОМОБИЛЯ «СПОРТ-750»**

Количество мест, включая место водителя 2+2  
 Сухой вес автомобиля, кг 600  
 Длина, мм 3800  
 Ширина, мм 1400

Высота без нагрузки, мм 1150  
 База, мм 2150  
 Колея передних колес, мм 1220  
 Колея задних колес, мм 1180  
 Наименьшее расстояние от поверхности дороги до нижней точки автомобиля, мм 160

Максимальная скорость движения на высшей передаче с нагрузкой, км/ч 90  
 Двигатель М-72  
 Мощность двигателя, л. с. 22  
 Шины 5,00-10

# «КВАРТЕТ» ЦИЛИНДРОВ



Технический прогресс в области конструирования и постройки любительских малолитражных двигателей в последние годы стал особенно ощутим. Первопроходцем любительского моторостроения в нашей стране был Л. Комаров (СЮТ города Златоуста), который в 1962 году сконструировал, изготовил и успешно испытал на построенном им же микросамолете «Малыш» двухцилиндровый двигатель мощностью около 35 л. с., на 80% состоявший из деталей от мотоцикла «ИЖ-56».

Двигатель оказался настолько удачным, что у Л. Комарова сразу появилось много последователей. В редакцию поступали письма с сообщениями о том, что в разных уголках нашей страны создаются подобные — притом более интересные, более совершенные — двигатели, успешно эксплуатируемые любителями на самых разнообразных машинах: микроавтомобилях и мотонартах, микросамолетах и микровертолетах.

Большой вклад в любительское моторостроение внесли омские инженеры Г. Белошапки и В. Буянов. Они не только построили отличный образец двухцилиндрового оппозитного двухтактного двигателя из деталей «ИЖ-56», но и сумели обеспечить подробной технической документацией многих любителей, заинтересовавшихся этим мотором. (Описание было опубликовано в № 8 нашего журнала за 1972 г.)

Следующим этапом стала постройка почти одновременно трехцилиндровых двигателей, опять же на базе мотоциклетных деталей, В. Столярчуком из Бреста, москвичом О. Кучеренко и коллективом учащих Арсеньевского машиностроительного техникума под руководством А. Е. Яковлева. Интересно отметить, что В. Столярчук и О. Кучеренко являются лауреатами Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи — передовыми боевого отряда умельцев «мастеров — золотые руки».

Логичным продолжением этой большой творческой работы должно было стать появление оппозитного четырехцилиндрового двигателя. Почему имен-

но оппозитного, а не звездообразного или с рядным расположением цилиндров, законно спросит читатель.

Ответить на этот вопрос в двух словах невозможно. Придется перелистать страницы истории отечественного и мирового моторостроения для того, чтобы понять неослабевающий интерес конструкторов-мотористов к этой схеме. Четырехцилиндровая «оппозитка» с воздушным охлаждением — наиболее удобный двигатель для установки на мотоциклы, микровертолеты и микросамолеты, аэросани и амфибии, аппараты на воздушной подушке и низкопланы. А при оборудовании принудительным охлаждением такой двигатель очень хорошо вписывается в конструкцию микроавтомобиля и микроавтобуса (в последнем случае благодаря малой высоте он может быть установлен под пол машины, в салоне же освободится много полезной площади). Оппозитные двигатели допускают высокую степень форсирования, так как цилиндры можно крепить к картеру сквозными анкерными болтами.

Советские конструкторы уделили достаточно внимания разработке оппозитных двигателей. Еще накануне Великой Отечественной войны на базе подвесного лодочного мотора «ЛМ-7» Рыбинского моторного завода был создан двухцилиндровый двигатель воздушного охлаждения «ЛМ-8» для аэросаней и микросамолетов (называвшихся в то время «авиетками»). При рабочем объеме 500 см<sup>3</sup> этот двигатель развивал

22 л. с. Для того времени очень неплохие показатели, особенно если учесть, что «ЛМ-8» не требовал высокооктанового топлива. В послевоенные годы двухтактный двухцилиндровый оппозитный двигатель появился на одном из новых мотоциклов. Затем двигатели подобного рода, соответствующим образом усовершенствованные, применялись на легких вертолетах «КА-10» конструкции Н. И. Камова. В настоящее время доводка и освоение оппозитных двигателей ведутся на ряде специализированных предприятий в СССР и за рубежом.

Всемирно известными стали четырехцилиндровые оппозитные модели двигателей таких фирм, как «Лайкоминг» и «Континенталь», «Фольксваген» и «БМВ». Унифицировав ряд важнейших деталей, ведущие мировые фирмы выпускают оппозитные двигатели в большом ассортименте по мощности, с гарантируемой взаимозаменяемостью узлов и механизмов в рамках не только одного «семейства» двигателей, но и различных серий.

Сегодня мы предлагаем вниманию читателя конструкцию многоцелевого четырехцилиндрового, двухтактного карбюраторного двигателя мощностью 70 л. с., разработанную и воплощенную в металле молодыми московскими инженерами В. Федоровым и Ю. Слепым. Два друга — летчики-планеристы. Двигатель построен ими для моторплана собственной конструкции.

Этот «квартет» цилиндров является логическим продолжением семейства самодельных двигателей, созданных в последние годы энтузиастами технического творчества в различных уголках нашей страны. Напомним: «квартет» В. Н. Федорова — первый четырехцилиндровый двигатель оппозитного типа, построенный в любительских условиях.

Что же представляет собой «квартет»? Это четыре одноцилиндровых мотоциклетных двигателя, соединенных в общий корпус. Коленчатые валы, шатуны, поршни, цилиндры, головки цилиндров — от серийного мотоцикла «МЗ-250», выпускаемого в ГДР.

Корпус, симметричный относительно средней вертикальной плоскости разбема, состоит из четырех частей. Он отлит из сплава АЛГ-9, после чего обработан на фрезерных и шлифовальных

## «КВАРТЕТ» ЦИЛИНДРОВ В. ФЕДОРОВА И Ю. СЛЕПОГО.

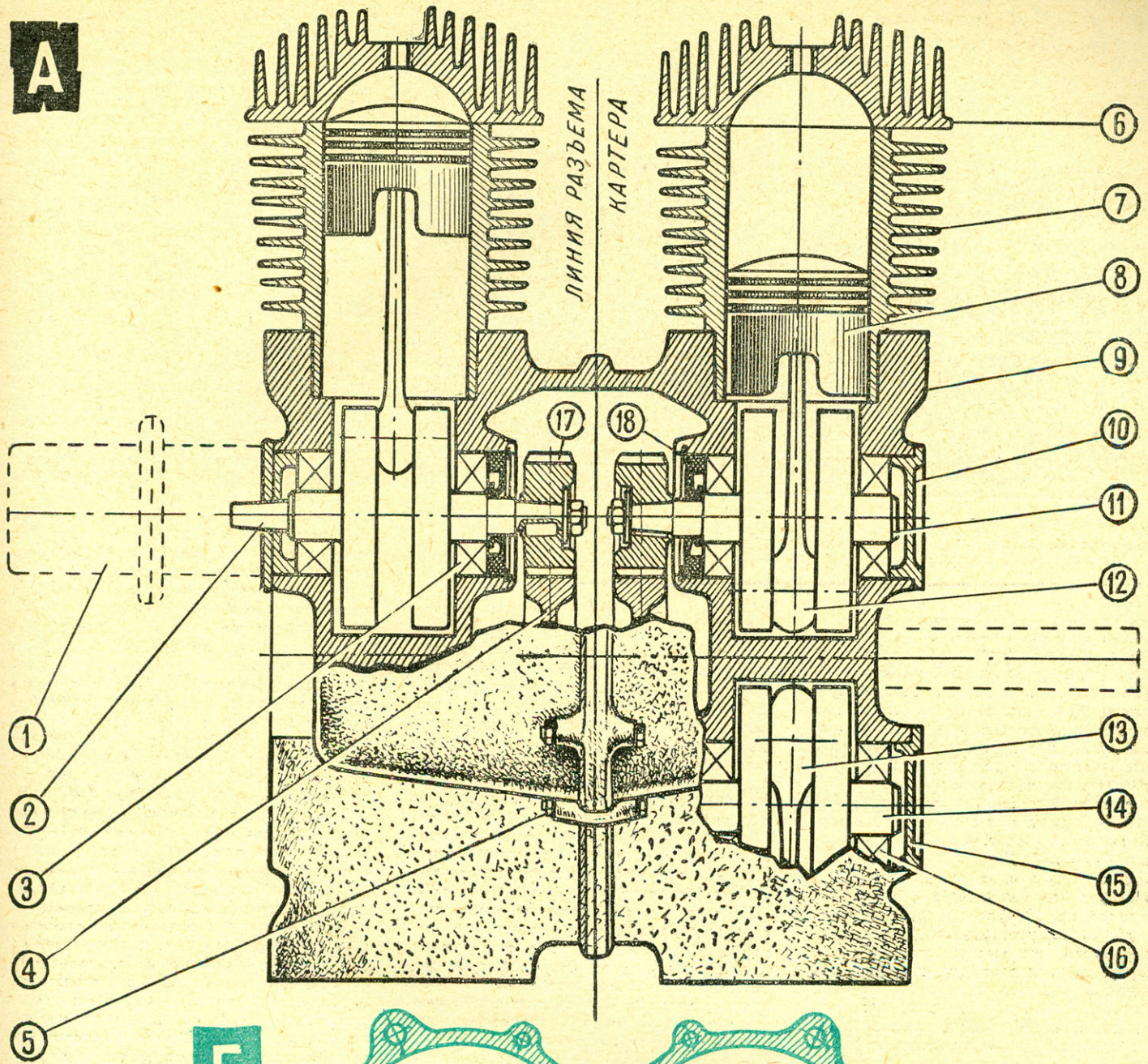
### КОМПОНОВочная СХЕМА ДВИГАТЕЛЯ:

**А — ВИД СВЕРХУ:** 1 — магнето «КАТЭК», 2 — хвостовик коленвала для привода магнето, 3 — шарикоподшипник коленвала, 4 — большая шестерня выходного вала редуктора, 5 — болт крепления половинок картера, 6 — головка цилиндра, 7 — цилиндр, 8 — поршень, 9 — картер, 10 — крышка резьбовая, 11 — шейка коленвала, 12 — шатун, 13 — шатун противоположащего коленвала, 14 — шейка коленвала, 15 — крышка резьбовая противоположащего коленвала, 16 — шарикоподшипник коленвала, 17 — ведущая шестерня, 18 — сальник коленвала (на схеме показана только одна группа цилиндров).

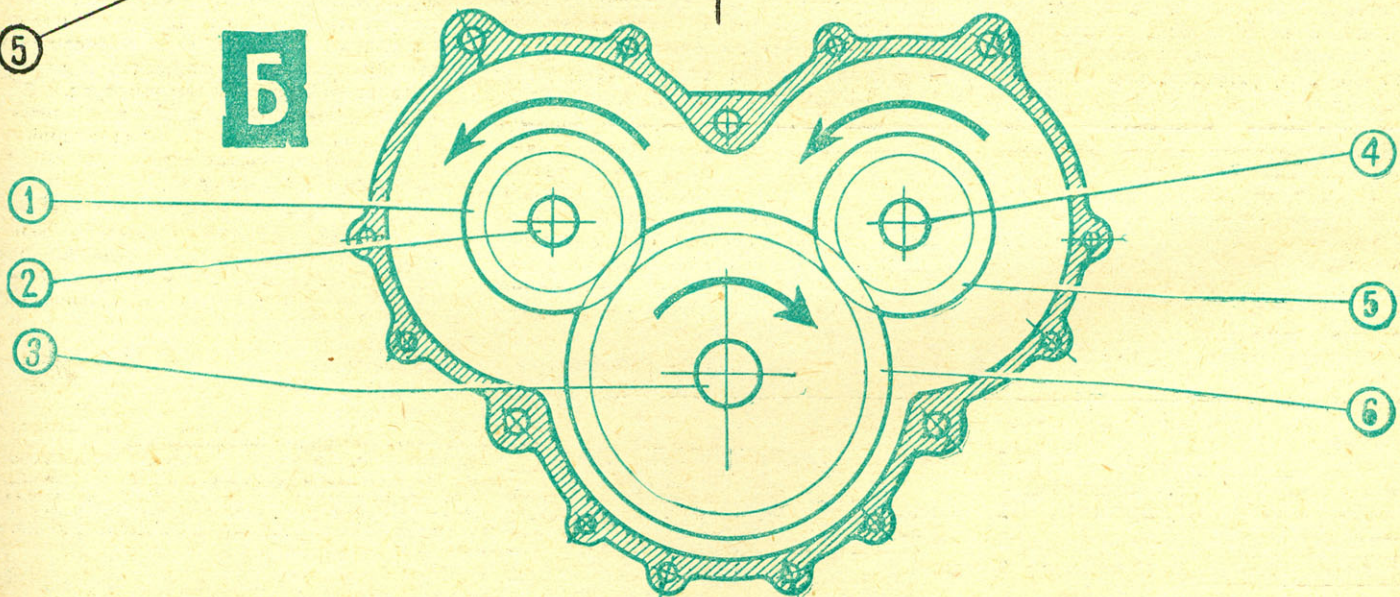
**Б — ВИД ПО ЛИНИИ РАЗЪЕМА КАРТЕРА (повернуто на 90°):** 1 — ведущая шестерня, 2 — хвостовик коленвала, 3 — выходной вал редуктора, 4 — хвостовик противоположащего коленвала, 5 — ведущая шестерня, 6 — большая шестерня выходного вала редуктора.

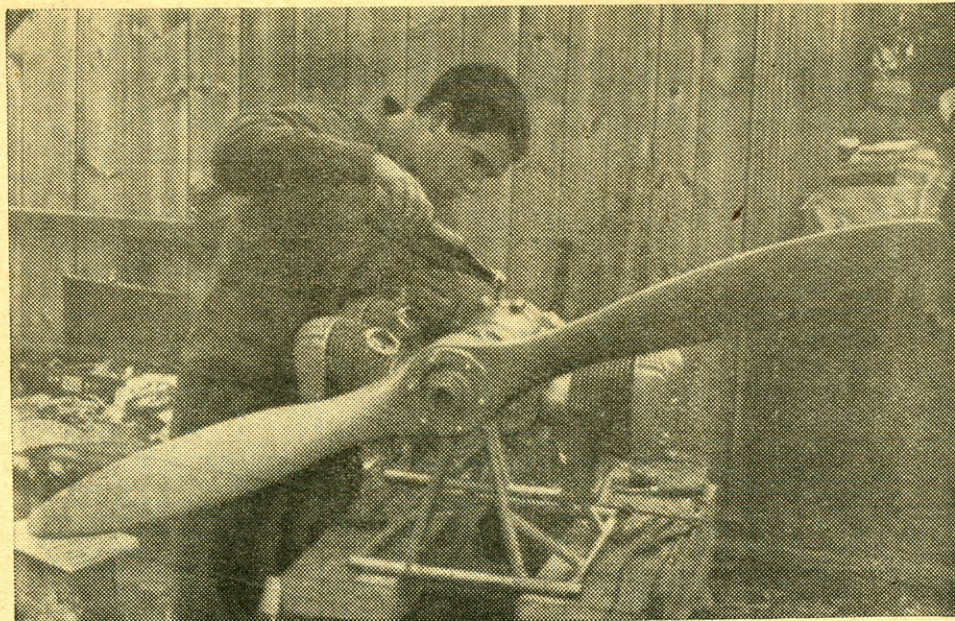


**А**



**Б**





Новый двигатель — на испытательном стенде. Сейчас он будет запущен, и его конструктор, молодой московский инженер В. Федоров, переживет несколько счастливых минут, так хорошо знакомых людям творческого труда!

станках. Предварительно была изготовлена деревянная модель, на которой производилась сборка всей цилиндрической группы. Детали корпуса соединяются между собой шестью 12-мм шпильками и восемью 8-мм болтами, образуя четыре отдельные кривошипные камеры и картер шестерен редуктора. Выходные цапфы коленвалов укорочены, и на них насажены шестерни, находящиеся в постоянном зацеплении с большой шестерней выходного вала. Коэффициент редукции  $i = 0,44$ .

Рабочие циклы в противоположных цилиндрах одинаковые, в соседних — смещены на  $180^\circ$  поворота коленвала. На двигателе установлены два карбюратора того же мотоцикла «MZ-250». Каждый обслуживает два соседних цилиндра. Зубчатая передача смазывается маслом МС, заливаемым в полость редуктора. Зажигание осуществляется от двух двухискровых агрегатных магнето типа «КАТЭК», установленных непосред-

ственно на хвостовиках коленвалов с противоположной редуктору стороны. Конструкция выхлопной системы определяется типом машины, на которой будет эксплуатироваться двигатель. Так, например, при установке его на микро-самолет вполне достаточно короткие патрубки, сделанные по месту, чтобы отработанные газы не попадали в кабину. Однако во всех случаях следует располагать выхлопные трубы таким образом, чтобы они не создавали вредного перегрева деталей двигателя и достаточно охлаждались сами встречным потоком воздуха.

Характерной особенностью всех перечисленных двигателей является применение большого количества стандартных деталей и агрегатов от серийно выпускаемых промышленностью мотоциклов и мотороллеров. Это значительно упрощает конструирование, ускоряет и удешевляет постройку опытных образцов, открывая широкие возможности экспе-

римента, поиска оптимальных решений. Таким образом, работа, проделанная конструкторами-любителями, приобретает большое значение.

Уже сейчас можно сделать некоторые интересные сопоставления и выводы для дальнейшей работы в этом направлении. Они помогут правильно ориентироваться как при разработке новых типов двигателей, так и при запуске в промышленное производство уже проверенных в любительской практике моделей.

Анализируя работу, проделанную энтузиастами технического творчества в области специального малолитражного моторостроения, можно с уверенностью сказать, что они создали образцы наиболее перспективных типов многоцелевых двигателей внутреннего сгорания («классического» типа) — двух-, трех- и четырехцилиндровых. По основным параметрам, в первую очередь по мощности и удельному весу, они в значительной мере соответствуют тем требованиям, которые предъявляют к ним конструкторы микроавтомобилей, микросамолетов, АВП и другой самоходной техники, с одной стороны, и заполняют разрыв, который существует сейчас между двумя группами серийно выпускаемых двигателей промышленного производства, с другой.

В связи с этим возникает логичный вопрос: целесообразно ли создание более мощных двигателей любительской конструкции? Видимо, нет, и вот по каким причинам: дальнейшее повышение мощности может быть достигнуто либо за счет увеличения рабочего объема цилиндров в уже апробированной схеме, либо за счет увеличения числа цилиндров в блоке. Однако оба эти направления не сулят хороших результатов.

Более правильный путь — это повышение удельной мощности при одновременном снижении веса. Именно здесь конструкторов ожидает еще много неиспользованных возможностей, таких, например, как настроенное всасывание и выхлоп, применение прямоходных карбюраторов и т. п.

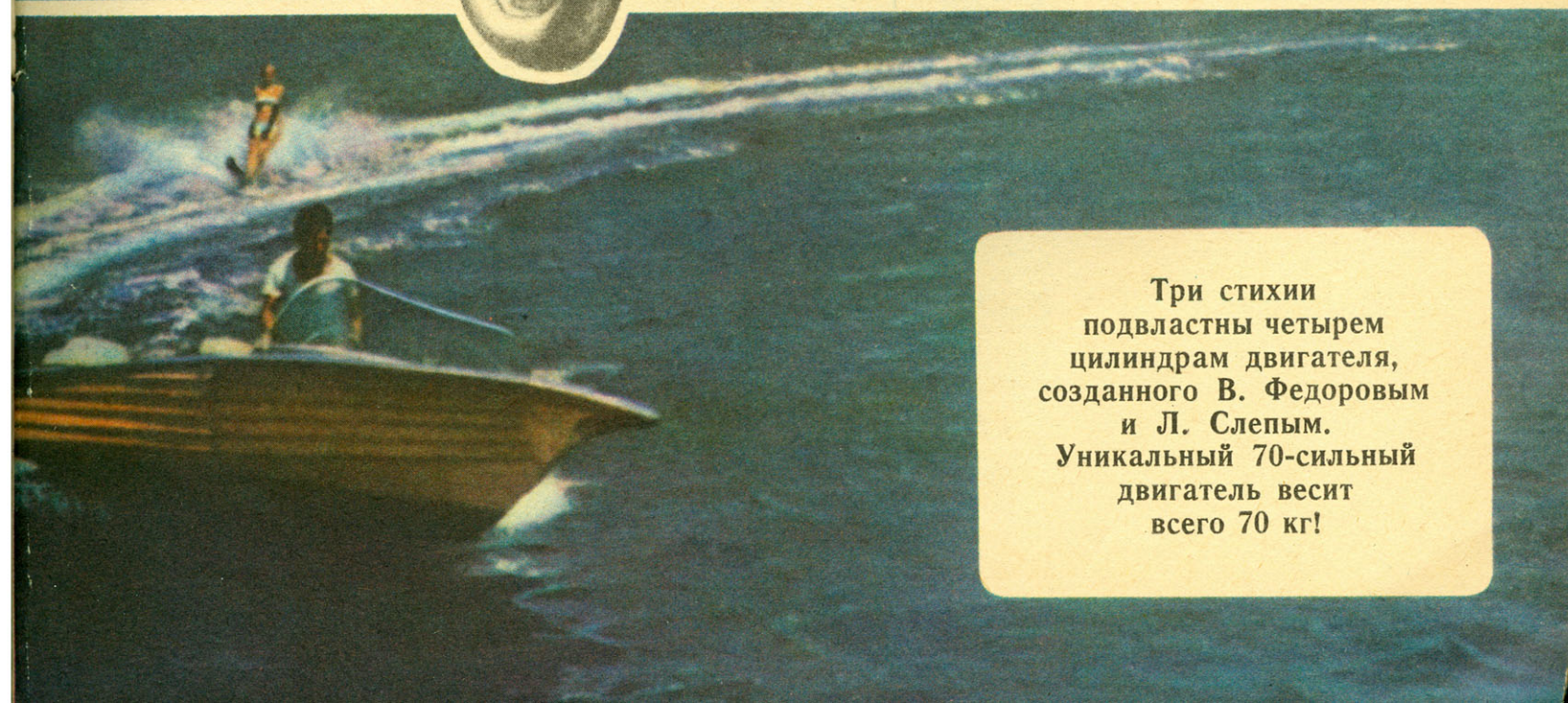
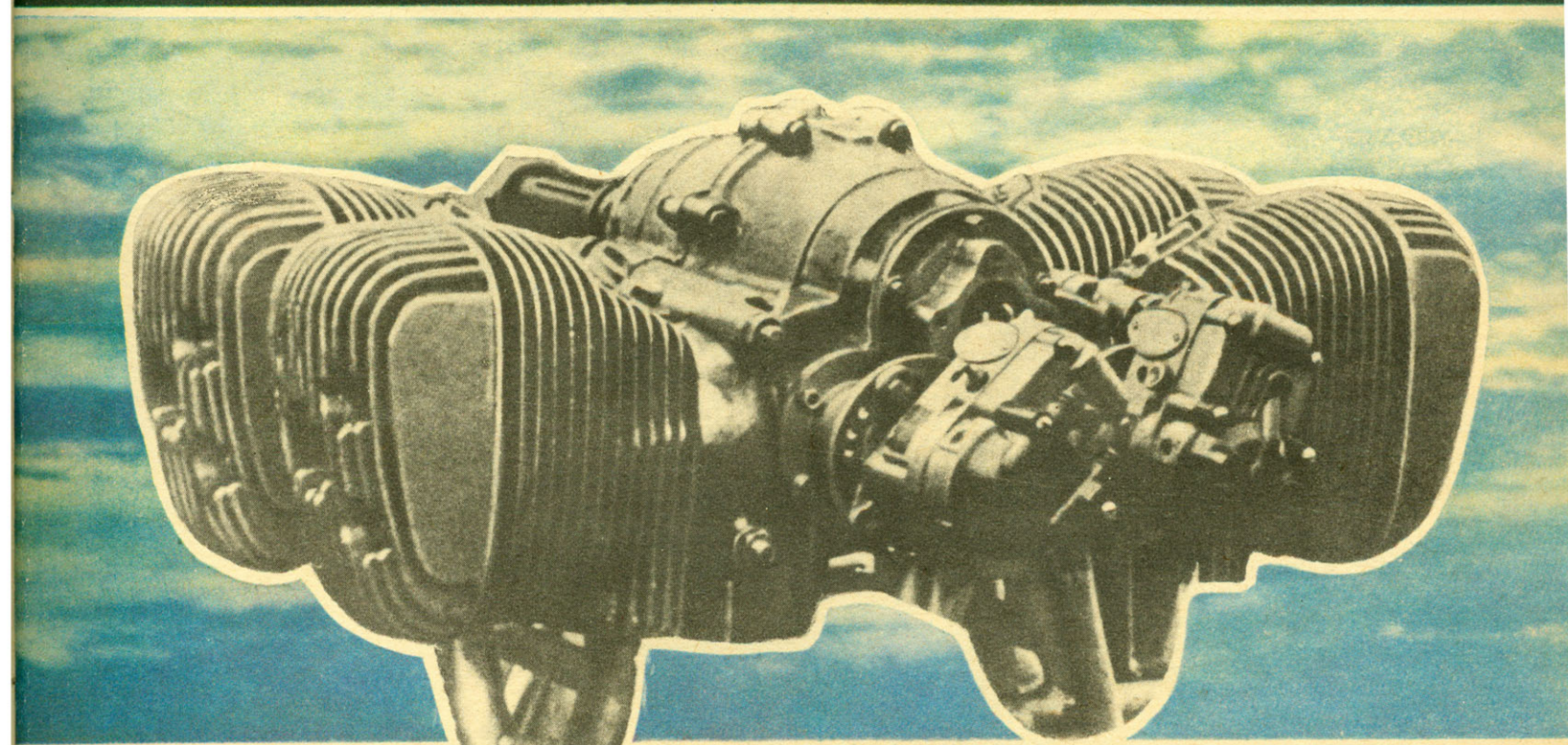
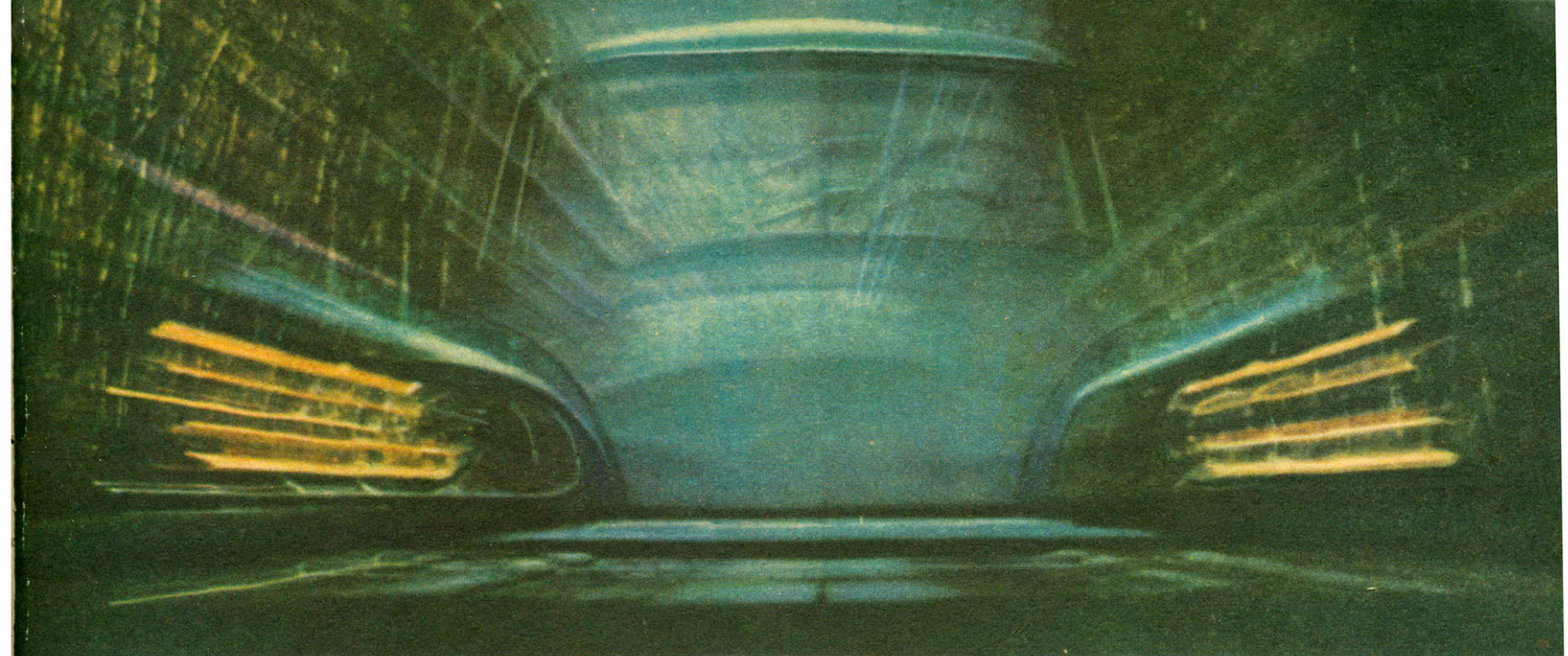
Очень перспективно использование в конструкции самодельных двигателей агрегатов подвесных лодочных моторов. При небольших габаритах и весе их силовые головки имеют достаточно высокую литровую мощность и вполне удовлетворительный моторесурс. Они могут найти применение на всякого рода машинах, допускающих использование жидкостного охлаждения.

Первую удачную разработку подобного рода сделал один из старейших энтузиастов технического творчества, педагог А. С. Абрамов, построивший детский микроавтомобиль с двигателем от подвесного лодочного мотора «Прибой». Мы надеемся, что у А. С. Абрамова найдутся последователи, и просим наших читателей сообщать о своих опытах применения силовых агрегатов лодочных моторов на микроавтомобилях, мотонартах и другой самоходной технике, а также об использовании блоков этих моторов для постройки многоцилиндровых самодельных двигателей. Наиболее интересные корреспонденции будут опубликованы в журнале.

Г. МАЛИНОВСКИЙ,  
В. ФЕДОРОВ

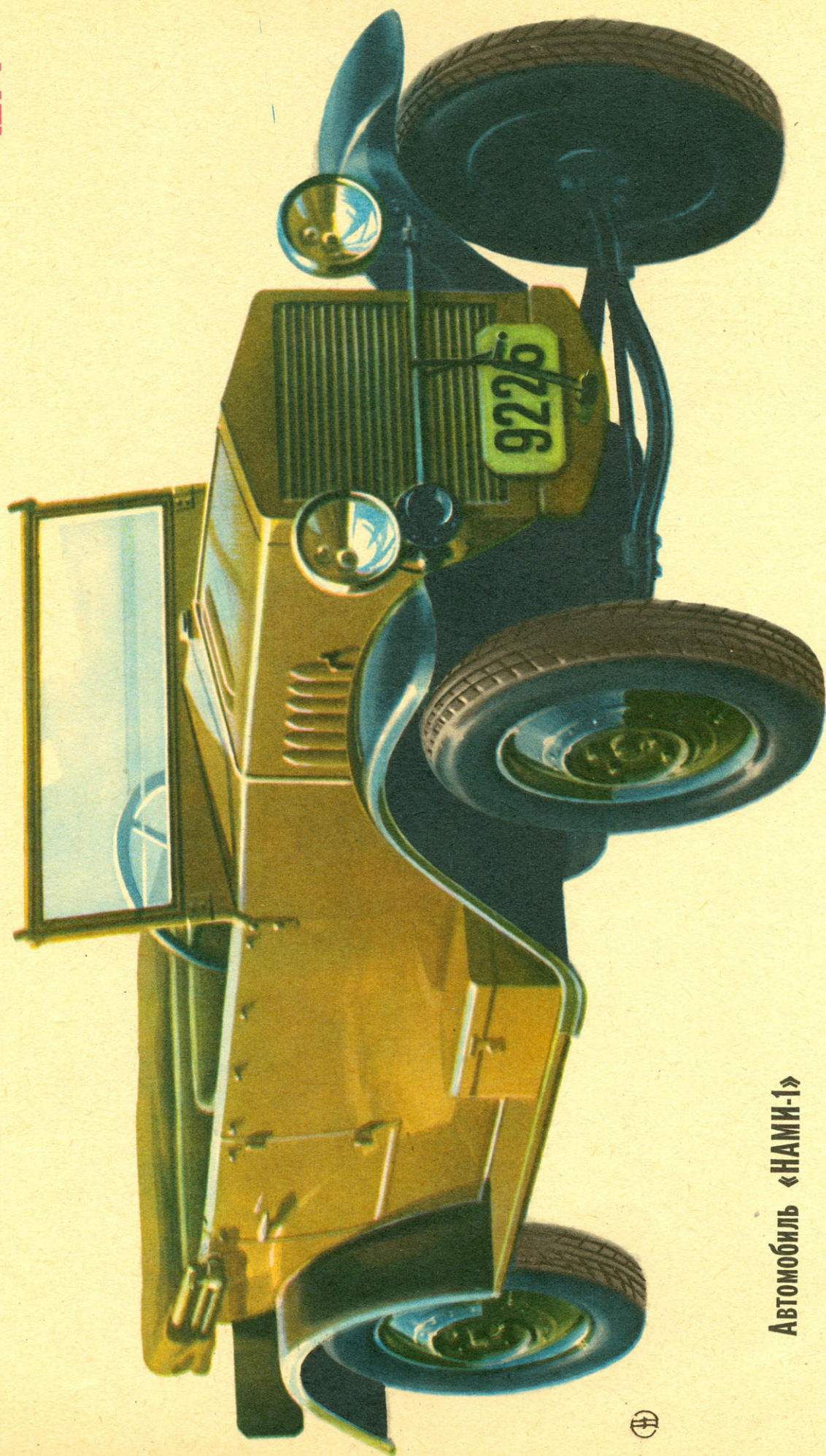
#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАЛОЛИТРАЖНЫХ МНОГОЦЕЛЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПОСТРОЙКИ

Название двигателя и базовые детали	Конструктор	Число и расположение цилиндров	Диаметр и ход	Карбюратор	Мощность, л. с. и вес, кг
«Малыш» «ИЖ-56»	Л. Комаров	2 оппозитн.	72×85	2×К28-Д	30—35
«ББ-1» «ИЖ-56»	Г. Белошапкин В. Буянов	2 оппозитн.	72×85	2×К28-Д	30—35
«Салют», «Восход»	В. Килин	2 V-образн.	62×58	2×К-36	25—30
«Паннония», «Ява-250»	В. Столярчук	3-рядный	70×70	1×К-44	50—55
«Старт», MZ-250	В. Федоров Ю. Слепой	4 оппозитн.	72×65	2×MZ	70—70



Три стихии  
подвластны четырем  
цилиндрам двигателя,  
созданного В. Федоровым  
и Л. Слепым.  
Уникальный 70-сильный  
двигатель весит  
всего 70 кг!

1924  
  
1974



Автомобиль «НАМИ-1»





# ОТ „НАМИ-1“ ДО „ВОЛЫНИ“

С тех пор как появился на свет автомобиль, конструкторов увлекает проблема создания маленькой и дешевой машины. Не игрушки, а автомобиля, действительно пригодного для нормальной эксплуатации.

Ранние попытки приводили к появлению уменьшенных копий обычной легкой машины. В результате отдельные детали оказывались недостаточно прочными. Их приходилось усиливать, утяжелять и т. д. Видимо, нужны были какие-то нестандартные конструктивные решения.

Первым среди советских конструкторов приступил к их поискам К. А. Шарпов. В начале двадцатых годов он, тогда еще студент, взял темой дипломного проекта «Автомобиль с малолилитражным двигателем». Предложенная им оригинальная конструкция заинтересовала специалистов Научного автомобильного института — НАМИ, куда К. Шарпов поступил работать после защиты диплома. К середине 1926 года чертежи первого советского микроавтомобиля были готовы. Машина получила индекс «НАМИ-1», так как явилась первой разработкой института, принятой к производству.

Традиционную в те годы раму в конструкции «НАМИ-1» заменяла труба  $\varnothing$  135 мм, которая отличалась легкостью и жесткостью. К ее переднему концу крепился двигатель мотоциклет-

ного типа с трехступенчатой коробкой передач. Два цилиндра двигателя, расположенные V-образно, охлаждались воздухом, который подавал вентилятор. Двигатель работал на любом бензине, даже низкосортном.

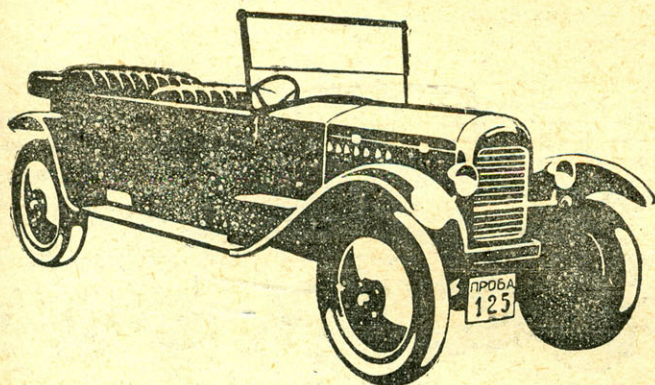
К задней части рамы присоединялись кожухи качающихся полуосей: этот тип подвески колес считался весьма перспективным. В заднем мосту отсутствовал дифференциал, что упрощало и удешевляло конструкцию, а неизбежный износ шин был вследствие сравнительно малого веса машины невелик. Благодаря отсутствию дифференциала, независимой подвеске задних колес, большому просвету (240 мм), колесам внушительного диаметра (730 мм) «НАМИ-1» по проходимости оставал позади своих современников. Один из немногих сохранившихся экземпляров 1929 года, например, успешно эксплуатировался в тяжелых сибирских дорожных условиях сорок лет! Позже этот автомобиль переселился из Иркутска в НАМИ, где его реставрировали, а сейчас он стал экспонатом Политехнического музея.

Главная черта «НАМИ-1» — простота. Ради нее отказались не только от дифференциала, но и от стартера, амортизаторов, передних тормозов, буфера, бензонасоса, двух дверей, генератора, реле-регулятора, сложной проводки, контрольных приборов. Топливо подава-

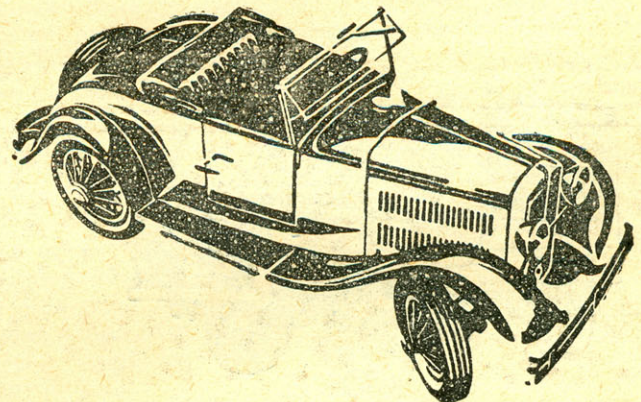
лось к карбюратору самотеком, для зажигания служило магнето, энергию для освещения давал аккумулятор. Короче, «НАМИ-1» был элементарно простым автомобилем, с ремонтом которого могла справиться любая кустарная мастерская.

Не было и регулировки положения сидений. Зато площадки педалей можно было перемещать, подгоняя их к росту водителя. Кстати, о педалях. Слева от водителя находилась крошечная педаль непонятного на первый взгляд назначения. Она действовала на дополнительный масляный насос, который при необходимости подавал в двигатель [на ходу автомобиля] добавочную порцию смазки.

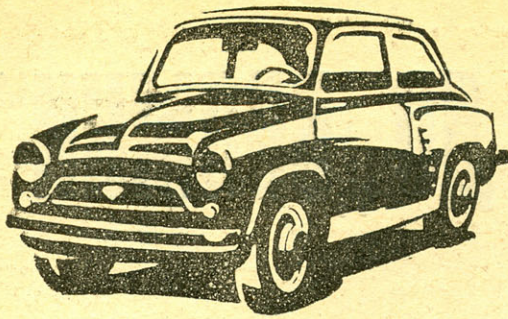
Современного автомобилиста удивила бы и загадочная кнопка под левой фарой. Эту кнопку нажимали при вращении пусковой рукоятки, чтобы подать в первичную обмотку сильный ток от аккумулятора и тем самым облегчить пуск двигателя. Но самым ошеломляющим «открытием» для сегодняшнего шофера было бы отсутствие тормозов не только на передних, но и на задних колесах «НАМИ-1». Задние тормоза находились непосредственно у главной передачи и действовали на колеса через полуоси. Роль карданных шарниров, соединявших полуоси с главной передачей, а следовательно и тормозов, выполняли упругие муфты с кольцом из



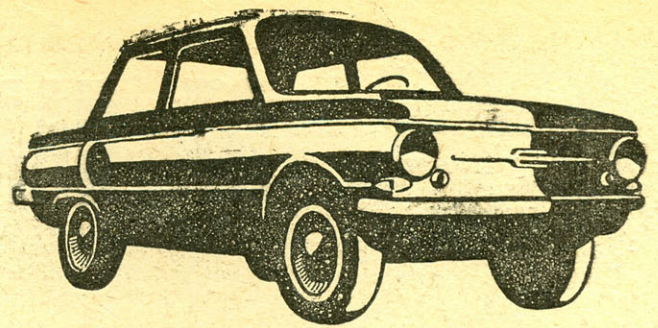
Первый советский серийный микроавтомобиль «НАМИ-1» (1928—1930 гг.).



Опытный образец машины «НАМИ-2» (1932 г.).



Экспериментальный микроавтомобиль «Москвич-444» (1957 г.).



Последняя модель «Запорожца» — «ЗАЗ-968А» (1974 г.).

толстой прорезиненной ткани. Они-то, кстати, и являлись ахиллесовой пятой «НАМИ-1». Эти муфты водители называли «тряпочными». Муфты нередко рвались, и машина оставалась без привода и без тормозов.

И все же, несмотря на отдельные недостатки «НАМИ-1», факт его создания и выпуска следует рассматривать как первую удачу советской автомобильно-конструкторской школы.

Но где строить необычную машину? Кроме АМО и ЯАЗа, тогда в СССР не существовало автозаводов. Выбор пал на предприятие «Спартак», находившееся в центре Москвы, неподалеку от Каретного ряда. Такое соседство, к слову сказать, не было случайным. Ведь «Спартак» вырос из старых каретных и авторемонтных мастерских, где в 1912 году велась сборка легковых машин «Руссо-Бюир».

Днем рождения «НАМИ-1» стало 4 мая 1927 года, когда из цеха выкатили только что законченное шасси ма-

шины. Несколько ее опытных образцов приняли участие в испытательных пробегах, после которых в конструкцию автомобиля были внесены кое-какие усовершенствования. С осени 1928 года начался серийный выпуск «НАМИ-1». В общей сложности до 1930 года было построено 512 машин.

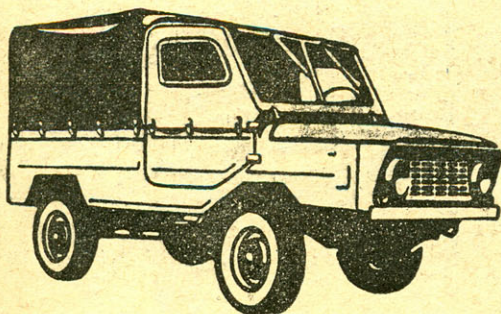
Пока шел выпуск, коллектив конструкторов, возглавляемый К. Шарповым, проектировал вторую, более совершенную модель. Она получила индекс «НАТИ-2» (так как институт в 1932 году был переименован в автотракторный — НАТИ). Новая модель унаследовала от предшественницы ее лучшие конструктивные особенности, но получила более мощный 4-цилиндровый двигатель, комфортабельный кузов, тормоза на все колеса. Опытная партия таких автомобилей в ноябре 1932 года демонстрировалась в Москве во время празднования 15-й годовщины Октябрьской революции. Но из-за отсутствия подходящей производственной базы нала-

дить серийный выпуск «НАТИ-2» не удалось.

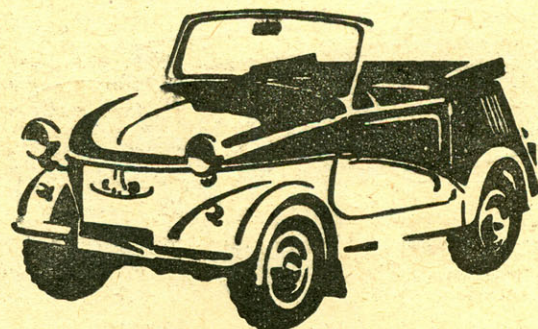
Производство автомобилей с малолитражным двигателем в нашей стране возобновилось в 1940 году на заводе имени КИМ, который с 1947 года стал называться МЗМА. Однако о «Москвичах» речь еще впереди. А пока продолжим рассказ о микроавтомобилях. Он был бы неполным, если умолчать о мотоколясках.

Сначала это были двухместные трехколесные машины (модель «С1Л») с мотоциклетным двигателем мощностью всего в 4 л. с. Они выпускались в Серпухове. С 1958 года эта мотоколяска, получив четвертое колесо и удвоенную мощность двигателя (модель «СЗА»), стала, по существу, уже двухместным автомобилем, который постоянно совершенствовался и в 1971 году уступил место новой модели «СЗД». У нее уже закрытый кузов, отопитель, гидравлический привод тормозов, увеличенные мощность двигателя и скорость.

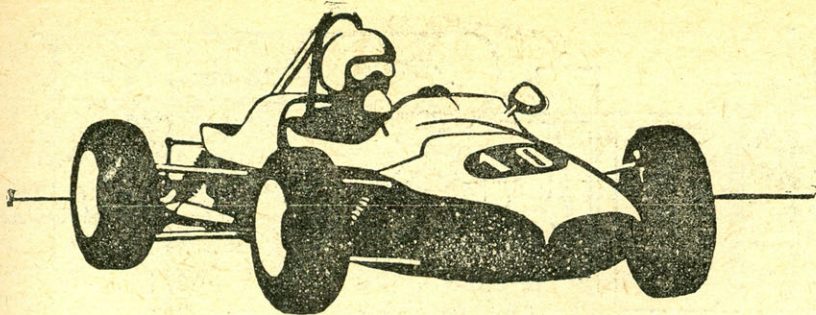
Рисунки авторов



«ЛуАЗ-969» со всеми ведущими колесами,



Мотоколяска «СЗА» (1958 г.).



Гоночный автомобиль «Эстония-15М».

Разумеется, мотоколяска, будучи специализированной разновидностью автомобиля, не может претендовать на роль массовой транспортной машины. Однако конструкция «СЗА» и «СЗД» содержит рациональное зерно. Двигатель мотоциклетного типа и коробка передач, объединенные в один агрегат, размещаются сзади и занимают мало места. Воздушное охлаждение исключает заботу о сливе воды зимой, упрощает и облегчает конструкцию. Маленькие колеса позволяют сделать машину компактной. Все эти черты воплотились в нескольких экспериментальных машинах, созданных совместно НАМИ (институт вернул свое прежнее имя в 1946 году), Ирбитским и Серпуховским мотозаводами в пятидесятых годах. Вслед за этими конструкциями Московский завод малолитражных автомобилей разработал прототип первой модели для запорожского завода «Коммунар». Эта модель также имела заднее расположение силового агрегата и независимую подвеску всех колес. На прототипах (модель «Москвич-444») устанавливался двухцилиндровый двигатель воздушного охлаждения Ирбитского завода. Но он оказался недостаточно долговечным. На смену ему пришел четырехцилиндровый двигатель [опять-таки с воздушным охлаждением, разработанный в НАМИ].

В 1960 году в Запорожье, на бывшем комбайновом заводе, началось серийное производство микроавтомобиля, который в окончательном варианте получил всем известный индекс «ЗАЗ-965». В 1963 году после модернизации (в частности, была увеличена до 27 л. с. мощность двигателя) машина стала называться «ЗАЗ-965А». За ней последовала в 1966 году совершенно новая модель «ЗАЗ-966В» с 30-сильным двигателем, усовершенствованной подвеской и

более современным кузовом, которая (наравне с более поздней, 45-сильной моделью «ЗАЗ-968», освоенной в 1971 году) выпускается и поныне.

В 1970 году Луцкий автозавод приступил к постройке микроавтомобиля «ЛуАЗ-969» повышенной проходимости, спроектированного запорожскими конструкторами на базе агрегатов «ЗАЗ-966В». Для него характерны сильно вынесенный вперед двигатель, привод на все колеса, независимая подвеска их, встроенные в ступицы колес редукторы.

Легковые микроавтомобили, вездеходы, мотоколяски, гоночные... Да, гоночные. Мы упустили их из виду, а ведь «НАМИ-1», снабженный двухместным спортивным кузовом, сорок с лишним лет тому назад стартовал на гонках. Правда, это был единственный экземпляр. Серийное же производство гоночных микроавтомобилей начал в 1961 году Таллинский авторемонтный завод. Они предназначались для кольцевых гонок. Первая серийная модель «Эстония-3» с форсированным двигателем от мотоцикла Ирбитского завода была выпущена в количестве 36 штук. Современные модели «Эстония-15» и «Эстония-15М» с форсированными двигателями от мотоцикла «ИЖ-Юпитер» более многочисленны: к настоящему времени завод построил около двухсот таких гоночных автомобилей.

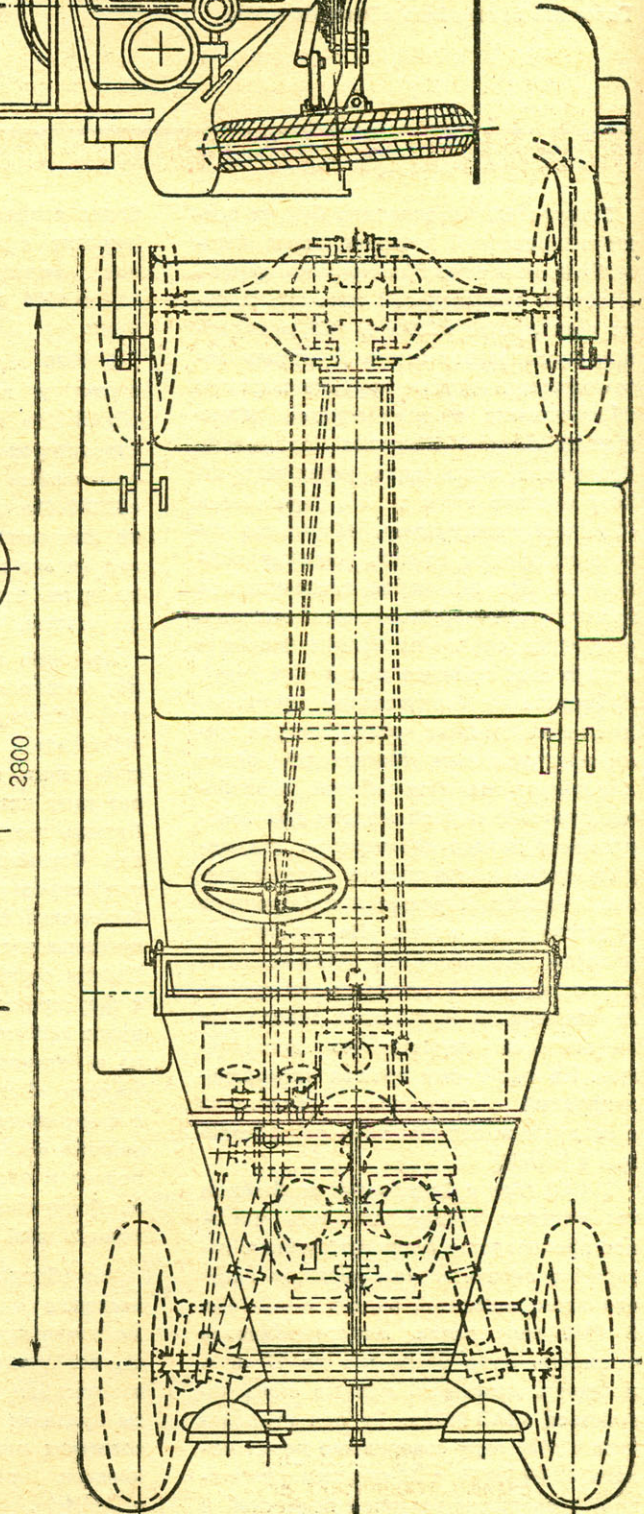
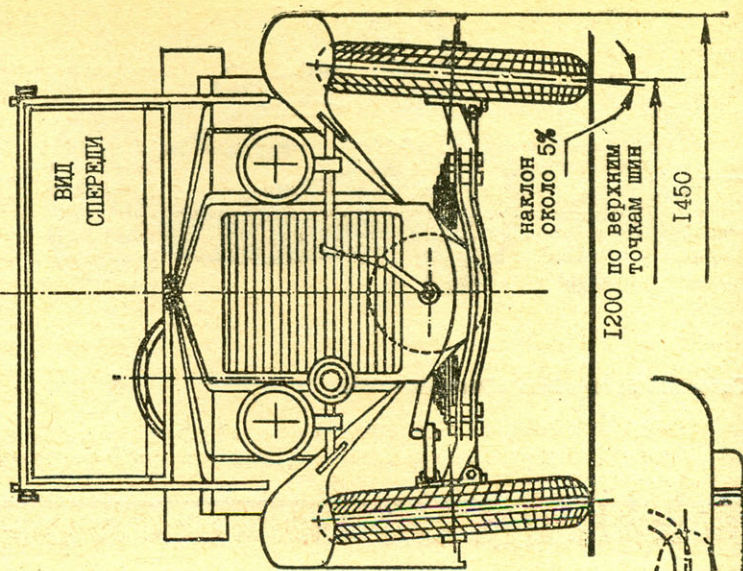
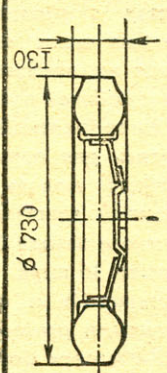
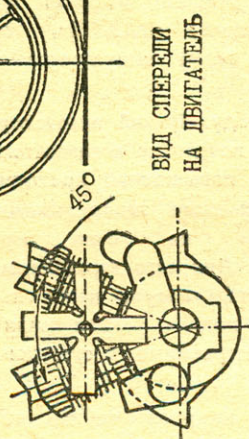
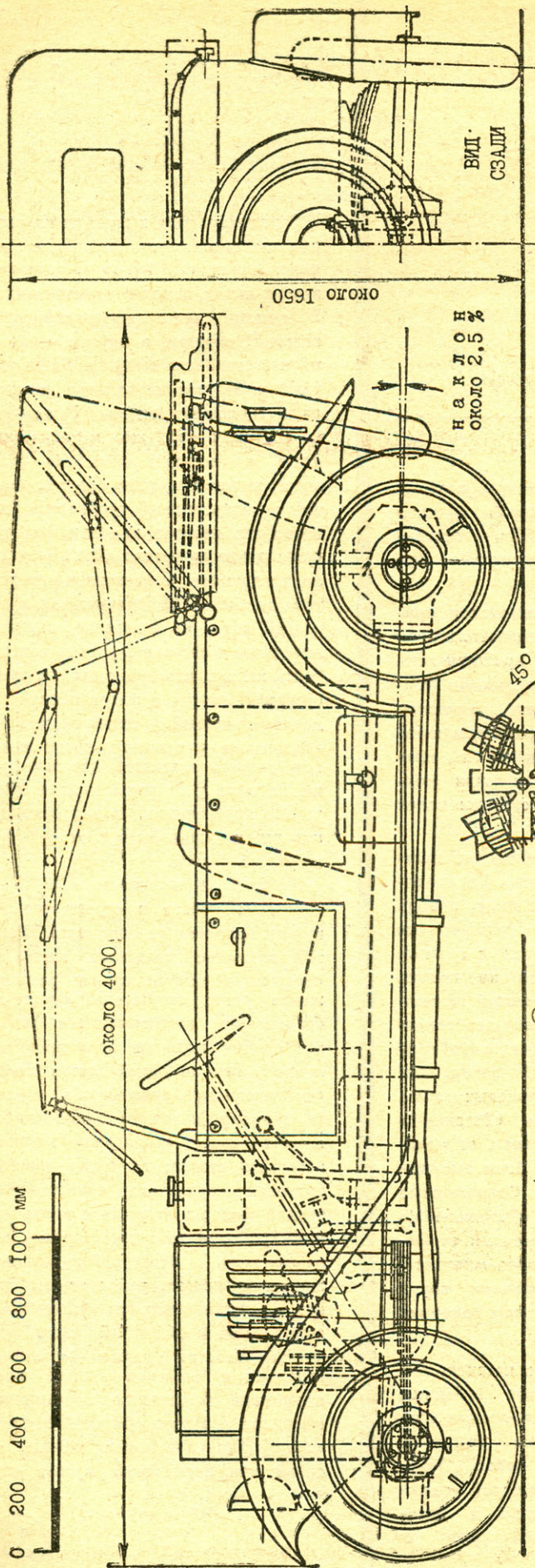
Что объединяет все эти, казалось бы, несхожие машины? Малые габариты, максимальная простота, небольшая масса, воздушное охлаждение двигателя, независимая подвеска колес. Таковы признаки родства большой семьи советских микроавтомобилей и мотоколясок, ведущих свой род от «НАМИ-1».

## «НАМИ-1»

В иллюстрациях к статьям по истории отечественного автомобилестроения машина «НАМИ-1» встречается в двух видах, заметно отличающихся. В одном случае сфотографирован опытный образец, в другом — автомобиль серийного выпуска. Наши чертежи и рисунок на вкладке показывают серийную модель. У опытной в основном та же механическая часть, но внешние очертания более округленные: выпуклые крылья, покатый никелированный «радиатор» (мы взяли это слово в кавычки, так как охлаждение двигателя «НАМИ-1» было воздушным, и настоящего радиатора не было), цилиндрическая в передней части и постепенно выпрямляющаяся к ветровому стеклу поверхность капота, изогнутые стойки рамы стекла. Разнятся и фасон обивки сидений: сплошной у серийной модели, «батонами» у опытной, диски колес (см. рисунок в тексте), дверные ручки, которые у опытной модели были только внутренними, и для открывания двери нужно было протянуть руку внутрь кузова.

Вообще же внешность «НАМИ-1» настолько проста и строга, что нет нужды подробно ее описывать. Обратим внимание моделиста лишь на следующие детали: правое расположение руля; отсутствие марки на «радиаторе»; поднимающееся ветровое стекло; дощатые подножки; наличие лишь по одной двери слева (к переднему сиденью) и справа (к заднему сиденью); окрашенные в цвет кузова «радиатор» и рама ветрового стекла; торчащая спереди пусковая рукоятка; единственный задний фонарь; отсутствие контрольных приборов на щитке (только переключатель электрооборудования, кнопка «подсоса», рукоятки зажигания и «постоянного газа»); бензиновый краник и масляный насос под щитом; заметный наклон («развал») передних и особенно задних колес вследствие применения качающихся на одном шарнире полуосей заднего моста. Типичные цвета машины — синий или коричневый кузов, чер-







ные — крылья, детали шасси, ящики на подножках, корпуса фар и обивка, темно-серый тент.

Спереди, из-под «радиатора», отчетливо видны балки оси, концы рессор, рулевые тяги и картер двигателя. Тормозов на колесах нет.

Для моделиста, который хотел бы показать и механизмы машины, на чертеже пунктиром даны их схематичные очертания. Основу шасси составляет проходящая посередине круглая труба-балка, к фланцам которой крепятся спереди — двигатель с коробкой передач, а сзади — картер главной передачи. Двигатель двухцилиндровый, V-образный, с ребрами воздушного охлаждения, с заключенным в кожух 4-лопастным вентилятором спереди, приборами питания и зажигания — сзади двигателя. Бак для топлива расположен перед ветровым стеклом (о чем свидетельствует торчащая снаружи горловина), подача топлива осуществляется самотеком. Передние рессоры  $\frac{1}{4}$  — эллиптические, так называемые «полукантилеверные», задняя рессора — одна, поперечная. Задние колеса качаются на трубчатых вилках, сквозь которые проходят полуоси. Тормозные барабаны установлены не на колесах, а на выходных валиках главной передачи, причем привод от педали действует только на правый барабан, а привод от ручного рычага — на левый. В обоих случаях тормозятся оба задних колеса, так как дифференциал в заднем мосту отсутствует.

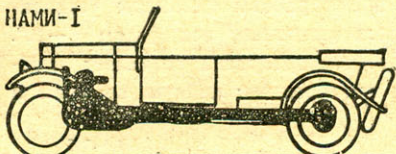
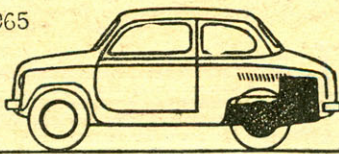
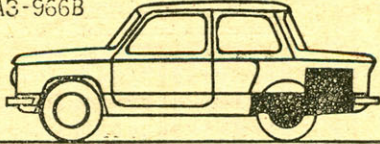
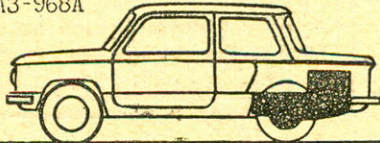
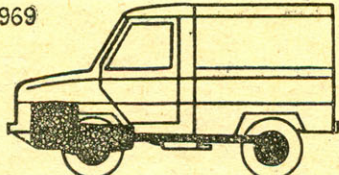
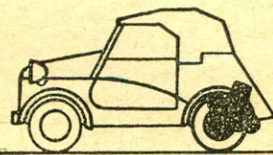
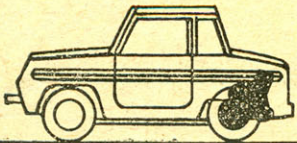

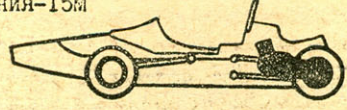
Тормозные тяги проходят по сторонам трубы-балки. Педаль смонтирована на валике, выходящем из картера сцепления. Любопытная деталь: педаль акселератора расположена между педалями сцепления и тормоза, а не справа, как на современных автомобилях. Кузов крепится к трубе-балке на двух поперечинах: спереди на картере коробки передач, сзади — над рессорой. На правой подножке установлен ящик с аккумулятором, на левой — с инструментом.

\* \* \*

Данные по машинам Серпуховского и Запорожского заводов можно найти во многих современных изданиях, да и сами машины имеются в эксплуатации. В «Моделисте-конструкторе» были также опубликованы чертежи автомобиля «Запорожец».

**Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ,**  
кандидат технических наук,  
**Л. ШУГУРОВ**

## САМЫЕ МАЛЕНЬКИЕ ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ

Марка автомобиля и его схема	Г о д ы выпуска	Число мест	Раб. объем см <sup>3</sup>	Мощность л.с.	Масса кг	Скорость км/ч
НАМИ-1 	1928-1930	4	1163	18.5	700	75
ЗАЗ-965 	1960-1965	4	746	23	650	80
ЗАЗ-966В 	1966-1974	4	887	30	740	100
ЗАЗ-968А 	1973-1974	4	1200	45	800	110
ЛуАЗ-969 	1970-1974	6	887	30	820	75
СЗА 	1958-1971	2	346	8	427	40
СЗД 	1971-1974	2	346	12	508	60
„Эстония-3“ 	1961-1969	1	446	35	240	150
„Эстония-15М“ 	1969-1974	1	348	30	220	150

Так ведется исстари: собранный урожай картофеля и перед закладкой на зимнее хранение, и незадолго до весенних посадок проходит сортировку — отделяются мелкие клубни, которые скормливаются скоту или перерабатываются на крахмал.

Для этого, так же как для посадки и уборки, разработаны специальные машины и механизмы. Однако в кружках юннатов, на селекционных станциях — то есть там, где не приходится иметь дело с большим количеством картофеля, — есть потребность в простейших механизмах для сортировки клубней.

Такую несложную картофелесортировку, а также небольшую молотилку для печатков кукурузы предлагает построить инженер-механик И. Китаев.

## УРОЖАЙ В БАРАБАНЕ

Картофелесортировка (см. рисунок) имеет следующие основные части: два спаренных прутковых цилиндра, загрузочный бункер, скатные прутковые решетки для разных фракций картофеля, ручной привод и раму.

Основанием каждого цилиндра являются деревянные обручи с крестовинами. Обручи состоят из отдельных элементов, соединенных между собой и с крестовиной шипами и стальными накладками.

Для предотвращения механического повреждения картофеля при сортировке крестовины делаются округлой формы.

С внутренней стороны обручей крепятся деревянные прутки  $\varnothing 15-16$  мм и длиной 650—700 мм. Они изготавливаются из прочной древесины. Крепят их к обручам при помощи гибкой металлической ленты и шурупов. В обручах для укладки прутков делают выемки.

Расстояние между прутками цилиндра для картофеля мелкой фракции делается примерно 30—35 мм, а для средней фракции 40—50 мм. Внутренний диаметр не менее 700 мм.

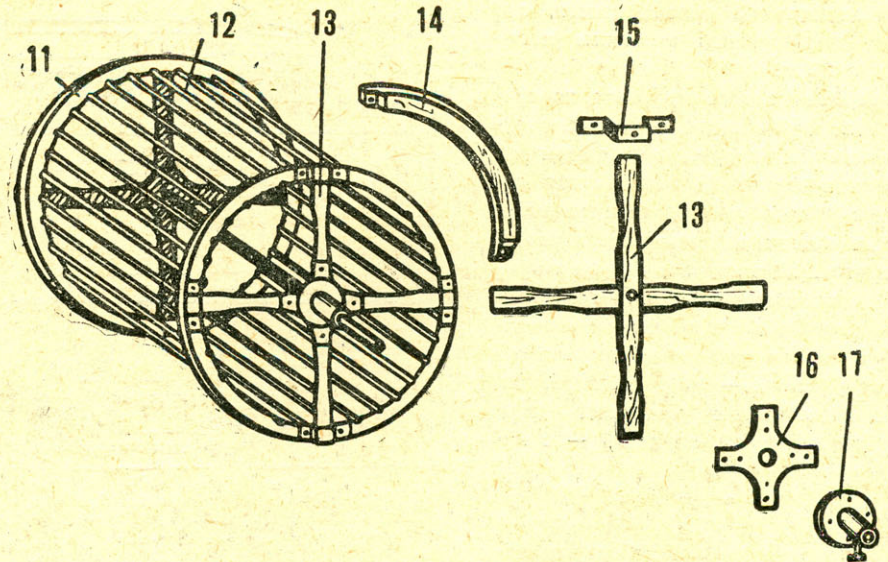
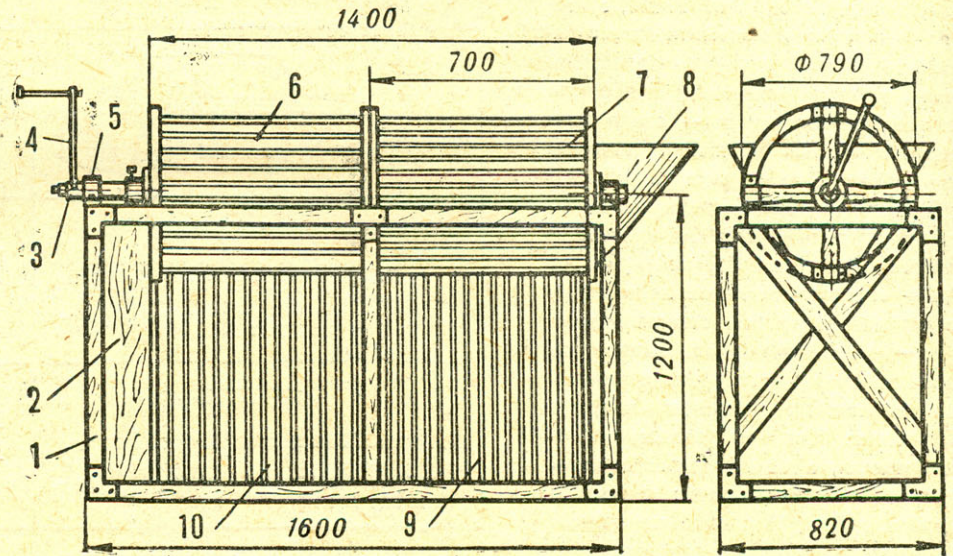
Цилиндры соединяются болтами. В зависимости от размера цилиндров подбираются соответствующие размеры рамы. Рама может быть выполнена из деревянных брусков сечением 60×60 мм или угловой стали размером 35×35×4 мм.

Во время работы цилиндры устанавливаются наклонно, под углом 8—10°.

Картофелесортировка разделяет клубни на три фракции: мелкую, среднюю и

крупную; мелкий и средний картофель последовательно просеивается через первый и второй прутковые цилиндры, а крупный поступает на выход. Земля и мелкие примеси отделяются через скатные решетки.

Размеры картофелесортировки даны примерные; в зависимости от требуемой производительности и величины клубней они могут изменяться.



Картофелесортировка:

1 — деревянная рама, 2 — скатная доска для картофеля крупной фракции, 3 — вал цилиндров, 4 — ручной ворот, 5 — подшипник, 6 — прутковый цилиндр картофеля средней фракции, 7 — прутковый цилиндр картофеля мелкой фракции, 8 — загрузочный бункер, 9 — скатная решетка картофеля мелкой фракции, 10 — скатная решетка картофеля средней фракции, 11 — деревянный обруч, 12 — деревянный пруток, 13 — крестовина, 14 — элемент обруча, 15 — стальная накладка, 16 — крестообразная накладка, 17 — ступица со стопорным болтом.

# МОЛОТИЛКА ДЛЯ ПОЧАТКОВ

Описываемая ниже молотилка работает по принципу прокатывания початков кукурузы в постепенно сужающуюся щель, образованную между цилиндрическим барабаном и декой с обрешеченными поверхностями.

Початок, заклиниваясь между барабаном и декой, вращается вокруг своей оси, при этом от него отделяются зерна.

Молотилка состоит из следующих основных частей: рамы с верхним кронштейном, загрузочного бункера с задвижкой, барабана, деки с натяжным приспособлением, ручного или механического привода.

Рама может быть изготовлена из угловой стали размером  $35 \times 35 \times 4$  мм или деревянных брусков сечением  $60 \times 60$  мм.

Барабан (рис. 2) изготавливают из плотной древесины — чурки  $\varnothing 360$  мм и длиной по ширине рамы. Для уравновешивания центробежных сил барабан должен быть тщательно сбалансирован.

Цилиндрическая поверхность барабана покрывается двумя или тремя слоями резины общей толщиной 8—10 мм. Стальной вал  $\varnothing 25$  мм пропускается через барабан и соединяется с деревянным цилиндром стальными ступицами со стопорными болтами.

Каркас деки (рис. 2) изготавливают из угловой стали размером  $30 \times 30 \times 4$  мм и деревянных брусков толщиной 15—18 мм. Поверхность брусков покрывается таким же слоем резины, как и на барабане. Внутренний радиус кривизны деки должен быть больше радиуса барабана на 45—50 мм.

В верхней части дека шарнирно соединяется с верхним кронштейном, а в нижней — с натяжным приспособлением. Зазор между барабаном и верхней частью деки устанавливается постоянный, по размеру початков кукурузы в поперечном положении, а в нижней части регулируется пружинами, чтобы обмолот початков кукурузы происходил без повреждения зерна.

Привод можно осуществлять и от асинхронного электродвигателя мощностью 1 квт. Для интенсивного обмолота початков кукурузы скорость вращения барабана должна быть в пределах 650—800 об/мин. В кронштейне электродвигателя делают пазы для регулировки натяжения приводного ремня.

Механический привод должен иметь защитный кожух, обеспечивающий полную безопасность работы.

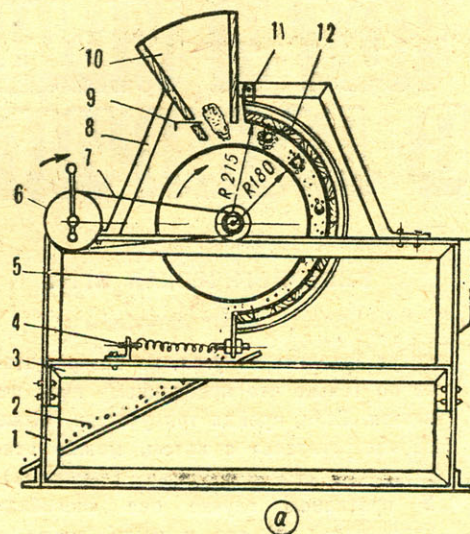


Рис. 1

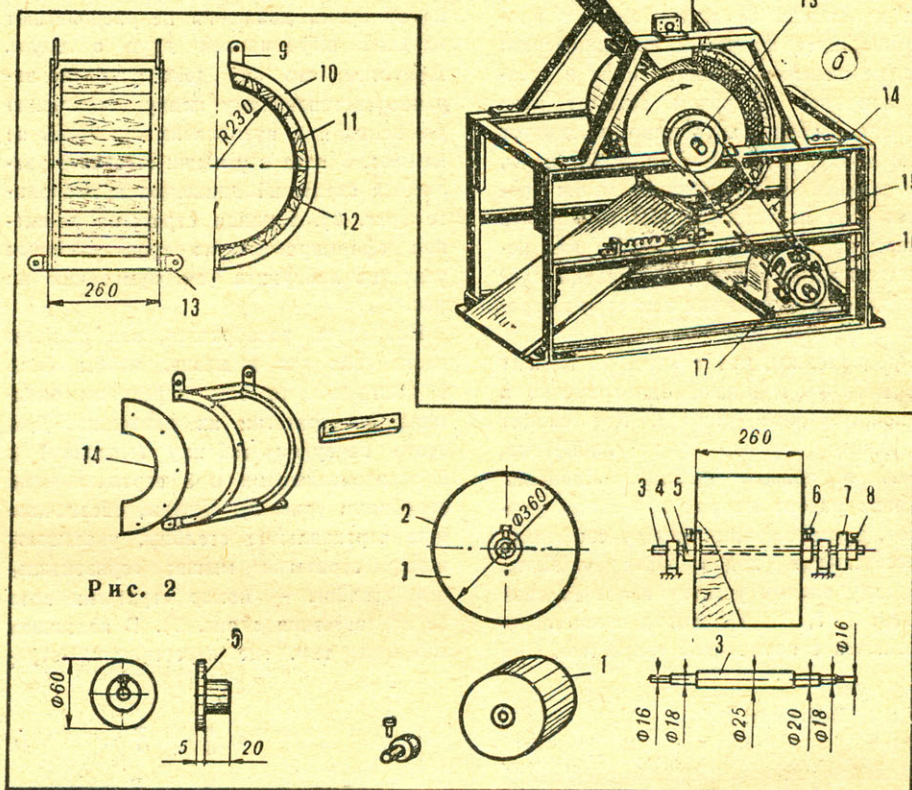


Рис. 2

Рис. 1. Молотилка для обмолота початков кукурузы:

а) с ручным приводом: 1 — рама, 2 — скатная доска, 3 — внутренний переставной кронштейн, 4 — натяжное приспособление, 5 — барабан, 6 — ручной ворот, 7 — передача к барабану, 8 — верхний кронштейн рамы, 9 — задвижка, 10 — загрузочный бункер, 11 — верхний шарнир деки, 12 — дека;

б) с электроприводом: 13 — шкив барабана, 14 — ремень к барабану, 15 — защитный кожух (показан пунктиром), 16 — электродвигатель, 17 — кронштейн электродвигателя.

Рис. 2 (в рамке). Молотильный аппарат:

барабан: 1 — деревянный остов, 2 — резиновый слой, 3 — стальной вал, 4 — подшипник, 5 — ступица, 6 — стопорный болт ступицы, 7 — шкив, 8 — стопорный болт шкива.

дека: 9 — ушко деки, 10 — каркас из угловой стали, 11 — деревянные бруски, 12 — резиновый слой, 13 — ушко натяжного приспособления, 14 — боковой щиток.



# КОТ И МЫШЬ В ЛАБИРИНТЕ



## КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ ИГРА

Те, кто читал сказку Шарля Перро или смотрел мультфильм «Кот в сапогах», помнят, сколько неприятностей было у кота, который не хотел ловить мышей...

Так уж заведено на белом свете — коты должны ловить мышей, а мыши — прятаться от котов. И разумеется, каждая из сторон, не желая быть в проигрыше, идет на всяческие ухищрения: кот не шевелясь часами сидит в засаде или раз за разом обходит свои владения; мышь хитроумно маскирует свою норку, устраивает запасные ходы. Но случись неосторожной мышке попасть коту на глаза, и... Не предаваясь печали по случаю трагического для несчастной мыши исхода, представим происшедший инцидент как некоторую игровую ситуацию.

Предположим, что в какой-то момент кот и мышь попадают одновременно в глухой лабиринт (рис. 1). Кот входит в левый верхний угол лабиринта, мышь в правый нижний. Лабиринт условно разбит на ряд отдельных участков, расположенных между соседними пересечениями ходов. Для удобства каждому такому участку присвоен свой номер: 1, 2, 3... 12. Кот и мышь передвигаются с одинаковой скоростью. Они

могут заходить за угол, но возвращаться по только что пройденному пути им нельзя. Если, пройдя три участка, мышь не «встретилась» с котом, можно считать, что она «спаслась» (выиграла). В противном случае она «погибла» (проиграла). И кот и мышь знают о присутствии противника в лабиринте, но во время движения не располагают никакой информацией друг о друге. Допустим, что они действуют по заранее составленному плану (стратегии) движения и в пути своих стратегий не меняют. У кота и у мыши есть по 8 различных стратегий движения в лабиринте (рис. 2). Каждая стратегия движения сформирована из трех условных участков лабиринта (см. нумерацию на рис. 1).

Попробуем разобраться, как должны вести себя кот и мышь, чтобы быть в выигрыше, то есть определим оптимальные стратегии их движения. Для этого начертим таблицу (матрицу) с 8 горизонтальными и 8 вертикальными столбцами (рис. 3). Цифры, обозначающие вертикальные столбцы, указывают номер стратегии мыши; горизонтальные столбцы — номер стратегии кота (в соответствии с рис. 2). В клеточках матрицы, там, где пересекаются стра-

тегии кота и мыши, проставим числа 0 и 1. Исход партии «кот поймал мышку» оценивается как 1, исход партии «кот упустил мышку» — как 0. Рассматривая заполненную матрицу, можно заметить, что мышке наиболее выгодно применять свои первую и восьмую стратегии, так как, какие бы стратегии ни применял кот, мышь проигрывает лишь в двух случаях из восьми. Коту же наиболее выгодно применять свои четвертую и пятую стратегии, поскольку здесь он выигрывает 7 раз из 8. Таким образом, наша матрица значительно упрощается, поскольку мы выбрали из всех стратегий, как наиболее выигрышные, по две стратегии кота и мыши (рис. 4).

Теперь ясно, что кот и мышь при применении любой из своих оптимальных стратегий имеют половинные шансы на успех: например, если кот применяет свою четвертую стратегию, то он с равной вероятностью может как проиграть, так и выиграть. Аналогичное положение у мыши. Четвертая и пятая стратегии кота равноценны между собой, так же как равноценны между собой первая и восьмая стратегии мыши. Такие соображения позволяют сформулировать простое решение данной задачи: кот должен одинаково

Рис. 1. Лабиринт.

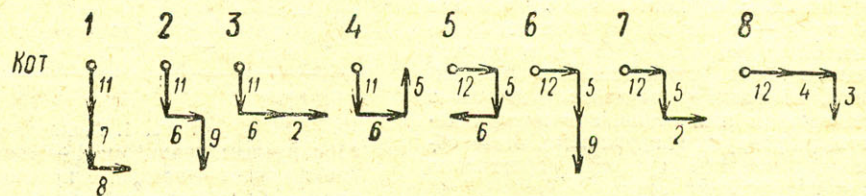
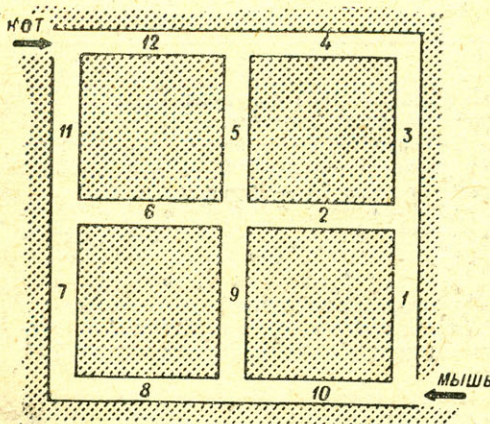
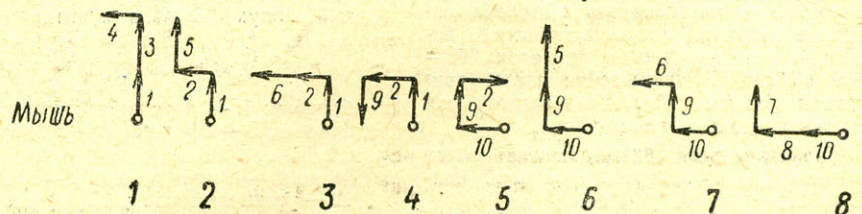


Рис. 2. Стратегии кота и мыши.



часто применять эти свои стратегии, мышь должна точно так же смешивать свои первую и восьмую стратегии — тогда ни один из игроков не имеет преимущества перед другим. Это справедливая игра — начиная ее, кот и мышь имеют равные шансы на успех. Играя оптимально, кот должен делать малые петли, а мышь — придерживаясь внешних коридоров лабиринта. Однако если кот и мышь начнут игру, не зная выигрывающего алгоритма, и будут выбирать свои стратегии совершенно беспорядочно, то мышь будет проигрывать значительно чаще, чем выигрывать (посмотрите: в матрице на рисунке 3 единиц значительно больше, чем нулей).

Теперь, овладев теорией этой игры, зная оптимальные стратегии, вы можете предложить кому-нибудь сразиться с вами.

Однако вашу роль — роль игрока, знающего, как нужно играть, — с меньшим успехом может выполнить электронный играющий автомат, внешний вид которого изображен на рисунке 5.

Лицевая панель автомата имитирует лабиринт. Рядом с каждым условным участком лабиринта, за исключением 11-го и 12-го участков, расположены переключатели типа «тумблер», включением которых партнер автомата фиксирует выбранный им путь. При этом высвечиваются соответствующие участки коридоров лабиринта. На лицевой панели расположены также кнопка «Ход кота» (наш автомат играет за кота), кнопка «Счет», световые табло «Вы выиграли» и «Вы проиграли», электромеханические счетчики, регистрирующие исход сыгранных партий, сетевой выключатель. Принципиальная схема играющего автомата приведена на рисунке 6. На схеме тумблеры и включаемые ими лампочки обозначены теми же порядковыми номерами, что и соответствующие им участки лабиринта. Например, тумблер В1 расположен рядом с участком I лабиринта и включает лампу Л1, подсвечивающую этот участок. В нашей конструкции каждый участок подсвечивают три параллельно соединенные лампы, включаемые одним тумблером. На схеме для удобства три лампы обозначены как одна.

Начинает игру человек — он играет за мышь. Пусть он выбрал путь 1, 2, 5 — включил тумблеры В1, В2, В5. При этом загораются лампы Л1, Л2, Л5 и подсвечивают выбранный путь. Нажатием кнопки Кн1 «Ход кота» поляризованное реле Р1 подключается к источнику переменного тока, и его контакт начинает вибрировать с частотой 50 Гц,

осуществляя случайный выбор одной из двух оптимальных стратегий автомата. Регулировка контакта поляризованного реле — двухпозиционная, нейтральная. Одновременно замыкается цепь питания реле Р2. Оно срабатывает и блокируется своими контактами Р2/1. После отпущения кнопки Кн1 цепь питания реле Р1 размыкается и в зависимости от положения контакта Р1/1 срабатывает реле Р3 или Р4. Причем в момент срабатывания одного из реле пары РЗР4 одновременно происходит отключение другого. Например, если срабатывает реле Р4, то его контакты Р4/2 разрывают цепь питания реле Р3. Это сделано для того, чтобы повторные нажатия на кнопку Кн1 не изменяли первоначального выбора автомата. Необходимо отрегулировать контакты кнопки Кн1 так, чтобы при нажатии на нее контакты Кн1в замыкались раньше, чем замыкались контакты Кн1б. Иначе, если до того, как сработает реле Р2, контакты Кн1в не успеют разорвать

		Мышь							
		1	2	3	4	5	6	7	8
КОТ	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	2	0	1	1	1	1	1	1	0
	3	0	1	1	1	1	1	1	0
	4	1	1	1	1	1	1	1	0
	5	0	1	1	1	1	1	1	1
	6	0	1	1	1	1	1	1	0
	7	0	1	1	1	1	1	1	0
	8	1	0	0	0	1	0	0	0

Рис. 3. Матрица игровых ситуаций.

Рис. 4. Так выглядит матрица после преобразования.

		Мышь	
		1	0
КОТ	1	1	0
	0	0	1

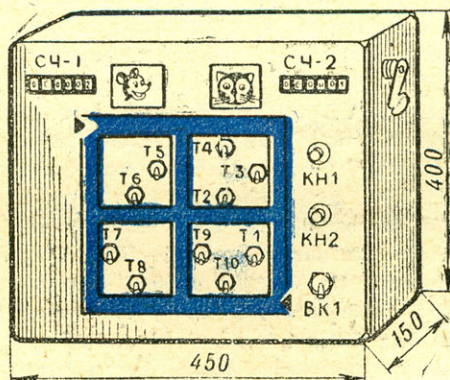


Рис. 5. Внешний вид кибернетической игры.

цепь питания реле РЗР4, возможно ложное срабатывание одного из них.

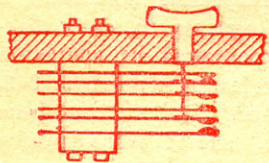
Если срабатывает реле Р3, то загораются лампы Л12, Л13, Л14. При срабатывании реле Р4 загораются лампы Л11, Л14, Л13.

Таким образом, включение реле Р3 означает применение автоматом пятой стратегии, реле Р4 — четвертой стратегии кота. Конструктивно лампы Л5 и Л13, Л6 и Л14 расположены соответственно в 5-м и 6-м участках лабиринта в два параллельных ряда.

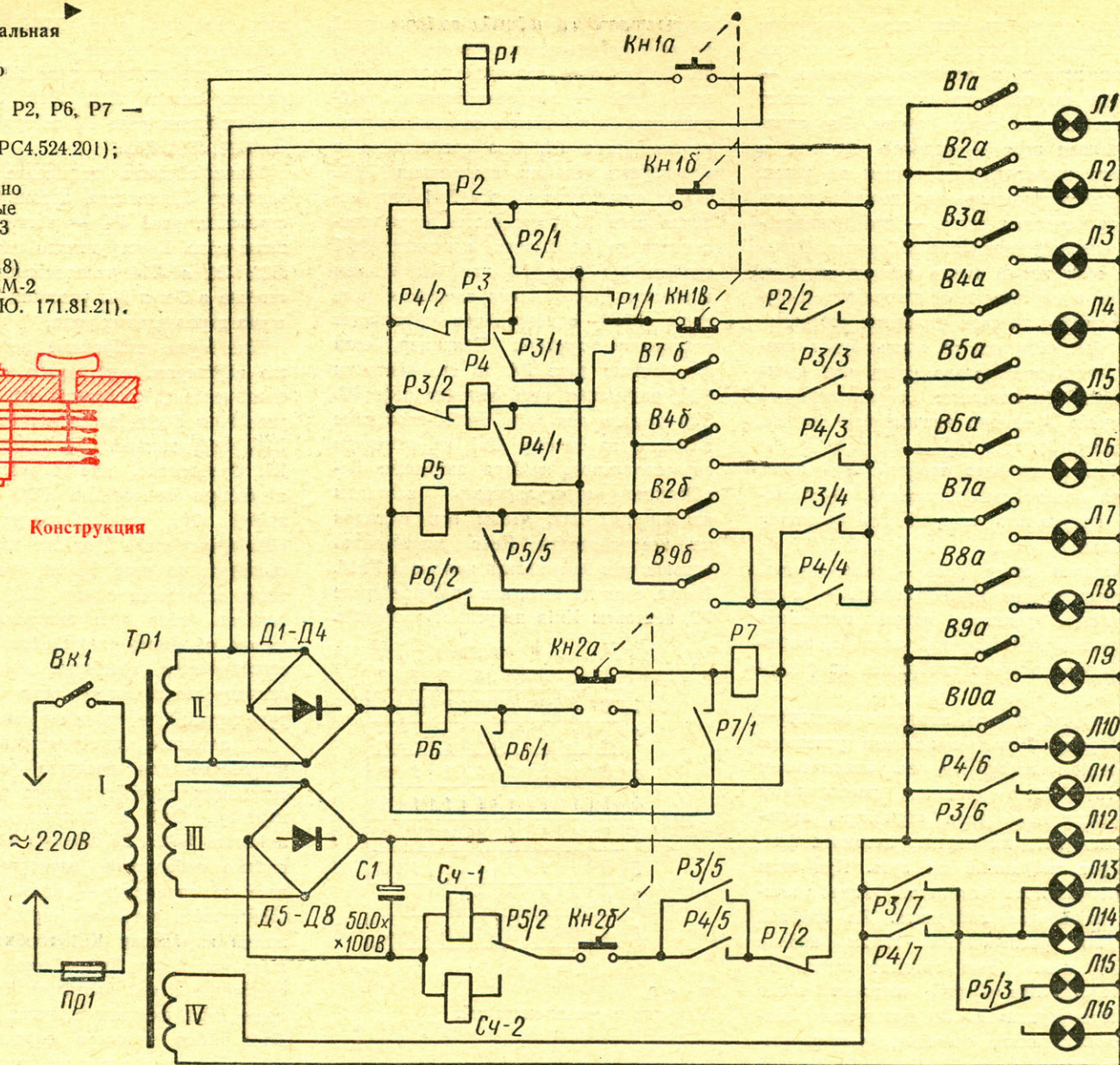
Если пути, выбранные автоматом и его партнером, пересекутся, то логическая цепочка, состоящая из контактов реле Р3 и Р4, переключателей В26, В46, В76, В96, замкнет цепь питания реле Р5. Срабатывая, оно самоблокируется и своими контактами Р5/3 включает лампу Л16, подсвечивающую табло «Вы проиграли». Если же их пути не совпадут, то реле Р5 не сработает, и тогда загорается лампа Л15, подсвечивающая табло «Вы выиграли». Табло можно оформить таким образом, чтобы загорающиеся лампочки подсвечивали самодовольную морду кота либо хитрую остренькую мордочку мыши.

В автомате предусмотрено также устройство для подсчета результатов сыгранных партий: счетчик выигравшей партнера Сч-1 и счетчик выигравшей автомата Сч-2. За каждую выигранную партию победителю начисляется одно очко, за проигрыш — ноль. Чтобы зафиксировать результат игры, после нажатия на кнопку Кн1 необходимо нажать на кнопку Кн2 «Счет». При этом связанные с ней контакты Кн2б замыкают цепь питания счетчика Сч-1 или Сч-2, выбор которого определяется в зависимости от положения переключающих контактов Р5/2. Чтобы исключить возможность многократного начисления очков за каждую выигранную у автомата партию, в схему введена блокировка. Принцип ее действия заключается в следующем. Во-первых, цепь питания счетчиков разомкнута контактами Р3/5 и Р4/5, то есть пока не сработало реле Р3 или Р4, нажатие на кнопку Кн2 не приведет к отсчету результата. Во-вторых, при нажатии на кнопку Кн2 срабатывает реле Р6 и блокируется своими контактами Р6/1. Одновременно его контакты Р6/2, замыкаясь, подготавливают цепь питания реле Р7, срабатывание которого происходит в момент отпущения кнопки Кн2. Оно самоблокируется и контактами Р7/2 разрывает цепь питания счетчиков, что исключает их срабатывание при повтор-

**Рис. 6.**  
Принципиальная  
схема  
играющего  
автомата:  
Р1—РП-4; Р2, Р6, Р7 —  
РЭС-9  
(паспорт РС4.524.201);  
Р3, Р4 —  
параллельно  
включенные  
реле РС-13  
(паспорт  
РС4.523.018)  
и реле РСМ-2  
(паспорт Ю. 171.81.21).



**Рис. 7.** Конструкция  
кнопки.



ном нажатии кнопки Кн2. И наконец, реле Р6 и Р7 будут работать только в том случае, если замкнуты контакты Р3/4 или Р4/4, или после того, как будет нажата кнопка Кн1 и автомат сделает свой выбор.

Для того чтобы начать новую партию игры, необходимо отключить автомат от сети выключателем В1, поставить все тумблеры в исходное положение, а затем автомат включить снова. Сброс результатов сыгранных партий осуществляется поворотом рычагов, расположенных на боковой стенке счетчиков.

В автомате применены лампы накаливания 3,5В×0,28А. Выключатель В1—однополюсный тумблер. В качестве кнопок Кн1 и Кн2 используются контактные

группы реле или телефонного ключа (рис. 7). В схеме игрового автомата можно применить электромагнитные реле любого типа, с достаточным числом контактных групп (например, РЭС-9, РС-13, РЭС-22). Поляризованное реле РП-4, РП-5. Импульсные счетчики — типа СЭИ-1. Силовой трансформатор намотан на сердечнике Ш32×35 мм. Обмотка I содержит 2750 витков провода ПЭЛ 0,15; обмотка II — 300 витков провода ПЭЛ 0,35; обмотка III — 600 витков провода ПЭЛ 0,15; обмотка IV — 40 витков провода ПЭЛ 0,5. Выпрямители собраны по мостовой схеме на диодах Д226Б.

Реле и блок питания расположены на

металлическом шасси. Размеры его 430×130×30 мм. Лампочки и счетчики крепятся на вертикальной плате, установленной непосредственно за лицевой панелью автомата. Лампочки, кроме того, помещены в специальный отражатель из жести, повторяющий по своей конфигурации коридоры лабиринта. Таким образом, достигается эффект высвечивания четких линий, имитирующих пути кота и мыши. Схема устройства не требует наладки. Если монтаж выполнен без ошибок, автомат начинает работать сразу же после включения в сеть.

**Б. ИГОШЕВ,**  
г. Свердловск

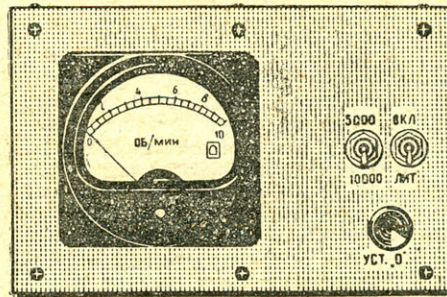
# ОБОРОТЫ СЧИТАЕТ ЭЛЕКТРОНИКА

СХЕМА

Вездесущая электроника уверенно расширяет границы своей «деятельности». Там, где еще вчера ее считали «чужой», сегодня она становится незаменимой помощницей.

Утверждение это в полной мере относится и к картингу. Бесперебойная работа двигателя и высокая скорость, обеспечение готовности «номер один» на старте и скрупулезная точность на финише становятся возможными в содружестве с электроникой.

Вот почему, продолжая начатую в прошлом году заочную школу картингистов, мы обращаем внимание читателя на электронику. Сегодня наш рассказ о работе юных конструкторов из КЮТ Новосибирского академгородка, Володи Баталина и Миши Алексева, изготовивших прибор для измерения числа оборотов двигателя карта — электронный тахометр. Этот прибор необходим картингисту при регулировке двигателя на максимум мощности на испытательном стенде. Число оборотов желательно измерять и во время тренировочных заездов. Особенностью данного тахометра является возможность измерять число оборотов двигателя дистанционно. Для проведения измерений достаточно расположить прибор на расстоянии 1—2 м от работающего двигателя. Отсчет производится по шкале микроамперметра, проградуированной в оборотах в минуту. Прибор имеет два предела измерений: 0—5000 об/мин и 0—10 000 об/мин. Питание прибора батарейное.



## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

При работе двигателя карта система зажигания излучает так называемые импульсные радиопомехи. Частота импульсов находится в определенном соотношении с числом оборотов. У одноцилиндрового двигателя, устанавливаемого на карте, один импульс приходится на один оборот коленчатого вала. Радиопомехи системы зажигания принимаются магнитной антенной, а затем усиливаются и формируются. Частота импульсов измеряется частотомером.

Наведенные в катушке индуктивности L1 радиоимпульсы усиливаются двухкаскадным УВЧ на транзисторах T1 и T2, а затем детектируются с помощью диодов D1 и D2.

Получаемые на выходе детектора видеоимпульсы поступают далее на базу транзистора T3 трехкаскадного усилителя НЧ (T3, T4, T5). Последний каскад (T5) собран по схеме эмиттерного повторителя.

С эмиттерного повторителя импульсы в отрицательной полярности подаются через диод D3 на вход ждущего мультивибратора (T6, T7), выполняющего функции формирователя импульсов по длительности и амплитуде.

Прямоугольные импульсы с мультивибратора через буферный каскад (T8) поступают на микроамперметр, включенный по мостовой схеме. Среднее значение тока, протекающего через стрелочный прибор, пропорционально частоте повторения импульсов и, следовательно, скорости вращения коленчатого вала двигателя карта.

Переменный резистор R18 служит для установки стрелки микроамперметра на нуль при неработающем двигателе. Переключение пределов измерений осуществляется переключателем B1. При замкнутом положении переключателя B1 прибор работает в пределах 0—5000 об/мин, при разомкнутом — 0—10 000 об/мин.

## ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Катушка L1 содержит 150—200 витков провода ПЭЛШО 0,1. Наматывается она на круглом стержне длиной 75 мм и Ø 8 мм из феррита 600НН.

Микроамперметр типа М262М или

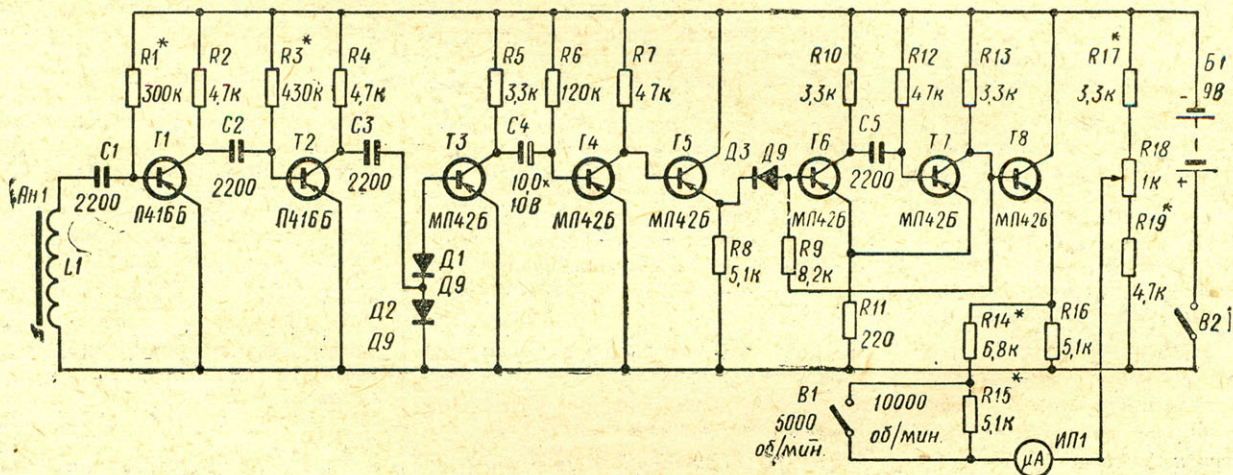


Рис. 1. Принципиальная схема электронного тахометра.

Постоянные резисторы типа УЛМ-0,12, МЛТ-0,125, МЛТ-0,5; переменный резистор R18—СПО-0,5, конденсаторы C1—C3, C5—КДК; электролитический конденсатор C4—К50-6.

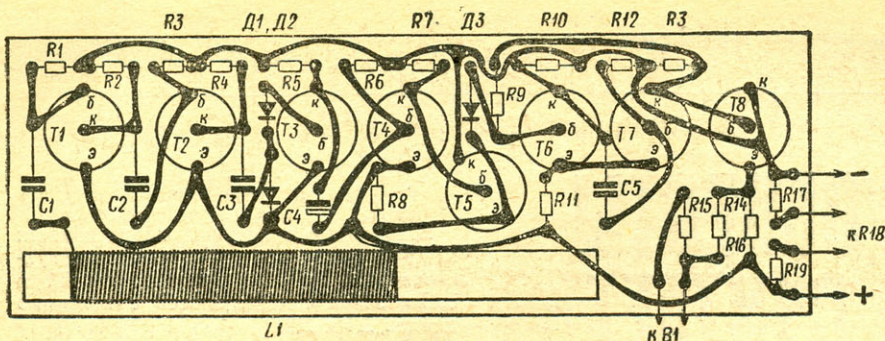


Рис. 2. Размещение деталей на печатной плате.

М24 с током полного отклонения стрелки 100 мкА.

Транзисторы Т1 и Т2 — любые высокочастотные, например П401, П402, П403, ГТ305А, ГТ308А и другие. Транзисторы Т3—Т8 — любые низкочастотные, например МП39, МП40, МП41 и другие. Диоды Д1—Д3 типа Д9. Детали смонтированы на печатной плате размером 105×37 мм (рис. 2).

Питание электронного тахометра осуществляется от двух последовательно соединенных батарей КБС.

### НАЛАЖИВАНИЕ И ГРАДУИРОВКА

Налаживание тахометра начинают с подбора резисторов R1 и R3. Изменяя их сопротивление, добиваются, чтобы напряжение между коллектором и эмиттером транзисторов Т1 и Т2 установилось в пределах 4—5 В. Затем приступают к подбору резисторов R17 и R19, добиваясь, чтобы стрелка микроамперметра устанавливалась на нуль примерно в среднем положении ручки переменного резистора R18. После этого можно приступить к градуировке прибора.

Градуировку прибора удобнее всего производить с помощью генератора стандартных сигналов. Несущая частота

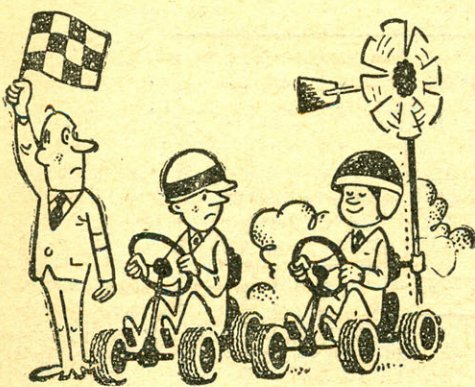
ГСС устанавливается примерно в середине длинноволнового диапазона. Напряжение на выходе сигнал-генератора может иметь импульсную или синусоидальную модуляцию.

Частота модуляции выбирается равной 83 Гц. Эта частота соответствует примерно 5000 об/мин для одноцилиндрового двигателя карта. Если тахометр работает, то при подключении сигнал-генератора к катушке L1 стрелка микроамперметра должна отклониться на некоторый угол. Подбором резистора R14 при замкнутом положении переключателя В1 добиваются полного отклонения стрелки на всю шкалу. Затем устанавливают частоту модуляции 166 Гц, которая примерно соответствует 10 000 об/мин, и путем подбора резистора R15 при разомкнутом положении переключателя В1 добиваются снова отклонения стрелки микроамперметра на всю шкалу.

Так как зависимость отклонения стрелки микроамперметра от частоты линейная, то градуировку достаточно произвести лишь в одной точке шкалы. Электронный тахометр можно отградуировать и с помощью механического тахометра на работающем моторе карта. В заключение следует отметить, что с помощью того же тахометра можно измерять обороты двигателя мотоцикла, автомобиля или другого карбюраторного двигателя с воспламеняющейся от искры смесью. При этом необходимо лишь произвести несложную переградуировку шкалы тахометра с учетом того, что у двигателей различной конструкции, в зависимости от числа цилиндров и рабочих тактов, одному обороту коленчатого вала соответствует вполне определенное число радиоимпульсов.

Чтобы сделать прибор универсальным, рекомендуем установить в нем переключатель, с помощью которого последовательно с микроамперметром подключаются добавочные резисторы. Сопротивления резисторов подбираются таким образом, чтобы показания прибора не зависели от конструкции двигателя.

А. ТЕРСКИХ,  
г. Новосибирск

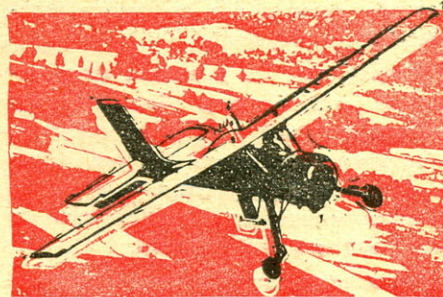


#### К сведению читателей

В подписи к фотографиям на второй странице обложки № 12 за 1973 год следует читать: «А радиомодель, подобная той, с которой когда-то отлично выступал мастер юрта СССР Е. Мосяков, вывела своего «пилота» А. Кузнецова на 4-е место».

На снимке внизу второй слева — чемпион СССР А. Юров.

## «ИВОЛГА» — воздушное такси



Вильга — по-польски «иволга». И действительно, эта изящная белокрылая машина с широко распластанными крыльями и вынесенными вперед мощными лапами-шасси чем-то напоминает птицу, нацелившуюся на стремительный рывок. А «характер» у «вильги» — это признают все, кто на ней летал, — самый мирный. Как, впрочем, и ее занятия. «Вильга» — легкомоторный самолет, широко применяемый для самых разнообразных целей в польском ГВФ.

Я не раз встречал фотографии трудолюбивой малютки в польских журналах, особенно, размещается в популярном среди молодежи ПНР еженедельнике «Скшидлата польска», видел в кадрах кинохроники. А первое знакомство с представительницей семейства «вильг» произошло на аэродроме Центрального клуба Лиги обороны краю, в Варшаве.

Эта «вильга» по всему была труженицей. Вычищенная и умытая, тщательно подкрашенная, она тем не менее носила следы частых полетов, любовного, но не совсем умелого обращения. И не мудрено: «моя» «вильга» была учебно-тренировочной машиной со сложным рулевым управлением. Видно, не один десяток начинающих пилотов с трепетным волнением впервые садились в ее удобное правое кресло, ставили ноги на педали, брался за штурвал.

Впервые!

— Это одна из последних модификаций «вильги», — говорит начальник отдела авиамоделизма Главного управления аэроклуба Здислав Шаевский. — Ее прототип совершил свой первый полет 1 июня 1953 года. С тех пор многое изменилось в машине. Она стала еще надежнее, удобнее в управлении. Советский мотор Аи-14 увеличил дальность ее полета, повысил маневренность. Сейчас очертания «вильги» стали вполне привычными в польском небе.

Впрочем, не только в польском. «Вильга» по-хозяйски чувствует себя в небе ГДР, Венгрии, Румынии. Даже в далекой Индонезии польский самолет получил постоянную прописку: он производится там по лицензии.



Можно добавить еще, что в 1964 году «вильга» установила рекорд Польши для самолетов этого класса, поднявшись в небо на 6836 м. Ее различные модификации не раз участвовали в международных авиавыставках, совершали демонстрационные полеты по Европе.

Где только не используется «вильга» в наши дни! На том же поле аэро-

клуба рядом с учебно-тренировочными стоят машины с красными крестами на оперении и фюзеляже — самолеты санитарной авиации. Широко применяется «польская иволга» как самолет связи, воздушное такси.

Выпускается этот самолет в двух вариантах: с двигателем «Континенталь 0-470 Л» мощностью 225 л. с. и с на-

шим Аи-14 мощностью 260 л. с. («Вильга-35»).

Многие спортсмены охотно копируют «вильгу» в качестве кордовой и свободнолетающей модели. Один из вариантов изготовления такой модели публикуется в этом номере.

Материалы о самолете предоставлены редакцией журналом «Скидлата польска».

## «ВИЛЬГА» НА ЛАДОНИ ( как сделать модель )

«Вильга» — хороший прототип для постройки летающих моделей-копий. (Общая компоновка модели на рис. 1.) Здесь моделист имеет возможность во всем блеске показать свое мастерство, поскольку конструкция «вильги» наилучшим образом может быть воспроизведена с использованием современных материалов — стеклоткани, синтетических смол, пенопласта — и такой прогрессивной технологии, как выклейка ядра деталей по специальным формам.

Применение выклейки позволяет полностью избавиться от устаревших и трудоемких способов изготовления деталей, выдалбливания из деревянных болванок, выколотки из листового металла и т. д., давая одновременно возможность изготовления нескольких совершенно одинаковых изделий. Детали летающих моделей, изготовленные из стеклопластика, обладают целым рядом преимуществ по сравнению с долблеными или наборными: они совершенно не подвержены атмосферным влияниям, имеют исключительно высокую механическую прочность при малом весе, не портятся от воздействия горячих смесей и легко ремонтируются. Ведущие авиамodelисты нашей страны уже оценили по достоинству метод выклейки из стеклоткани на основе синтетических связующих и широко применяют его в своих конструкциях. Такая технология получила название стеклопластика. Поэтому мы считаем освоение метода выклейки на сегодняшний день просто необходимым для каждого моделиста, который хочет научиться получать качественно новые, легкие и прочные изделия. В первую очередь из стеклопластика изготавливаются крупные детали летающих моделей: фюзеляжи, моторные гондолы, подвесные кабины и баки, обтекатели шасси, моторные капоты и т. д.

Метод выклейки в двух словах можно охарактеризовать как постройку модели «наоборот»: сначала изготавливается оболочка («скорлупа»), а потом вся внутренняя начинка, которая вклеивается «по месту» и придает изделию необходимую прочность. «Скорлупа» может быть как цельной, так и разъемной — смотря по тому, какие требова-

ния к ней предъявляются. Например, в фюзеляже радиоуправляемой модели можно сделать съемные люки, или гаргроты любой формы для установки аппаратуры. Мы не случайно сказали «любой формы»: стеклопластик позволяет изготавливать даже такие сложные детали, как замкнутые трубопроводы, всасывающие и выхлопные коллекторы или продувочные каналы для охлаждения двигателя.

Для изготовления «скорлупного» фюзеляжа «вильги» из стеклопластика необходимо сначала изготовить его точную и жесткую модель. Вес этой модели существенного значения не имеет, поэтому для ее изготовления можно применять любые подручные материалы. Сначала из фанеры выпиливаются шаблоны вида сбоку и вида сверху (рис. 2). На этих шаблонах должны быть нанесены осевые линии, по которым они соединяются друг с другом и в таком положении склеиваются. Таким образом, получается основа фюзеляжа.

Окончательную форму она приобретает после вклейки на свои места шпангоутных рамок (рис. 2б) и заполнения проемов между ними кусочками пенопласта или пластилина. При выборе заполнителя следует предусмотреть возможность его удаления после того, как скорлупа будет готова: пластилин удаляется нагреванием; пенопласт — с помощью ацетона, который его растворяет, не причиняя ущерба стеклопластику. После того как проемы будут заполнены, форма тщательно выверяется и поверхность ее «выглаживается» путем подмазки пластилином, чтобы получить точное соответствие формам самолета. Теперь можно приступать к выклейке скорлупы. Но сначала надо решить — сколько их будет изготавливаться: одна или несколько. Практика показала, что целесообразно выклеивать несколько скорлуп даже в том случае, если решено сделать только одну модель: строитель будет иметь хороший запас на случай аварии. Значит, нужно предусмотреть возможность разъема скорлупы, ее членения, для того чтобы можно было ее снять с формы, не разрушая эту последнюю. Разъем скорлупы лучше всего делать

по продольной вертикальной оси. При этом получаются две половинки, как в наборах пластмассовых деталей, имеющих в продаже. Но если в наборах половинки фюзеляжа просто склеиваются по периметру, то для летающей модели внутрь скорлупы при ее склейке обязательно вводятся усиливающие элементы. У модели самолета «вильга» основным таким элементом является шпангоутная рамка, несущая на себе стойки шасси. К ее верхней части крепится центральный план крыла. Рамка показана на рисунке 3; она должна быть изготовлена из проволоки ОВС  $\varnothing$  2,5 мм и очень тщательно пропаяна по узлам Г и Д. Буковыми брусками Б проволоочная рамка соединяется с фанерной подмоторной рамой А, фанерными шпангоутами № 1, 2 и 3, образуя жесткую центральную секцию модели, несущую на себе ее главные элементы: двигатель, крыло и хвостовую часть.

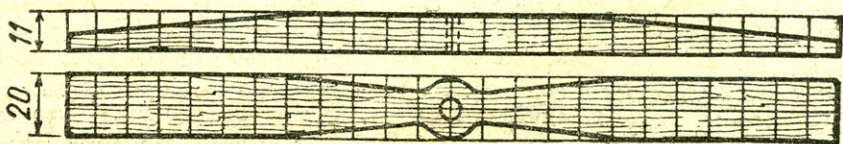
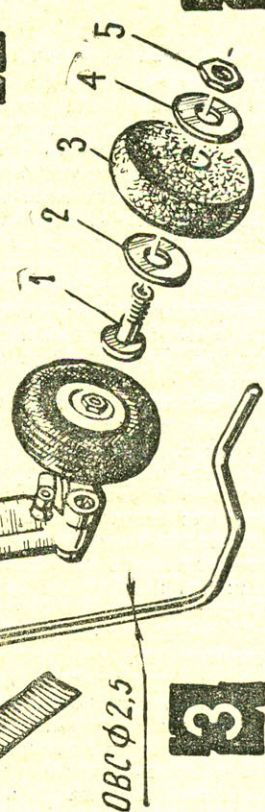
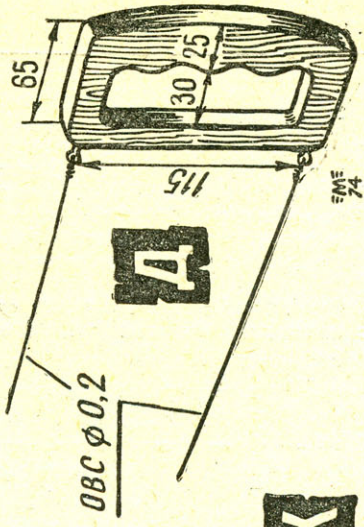
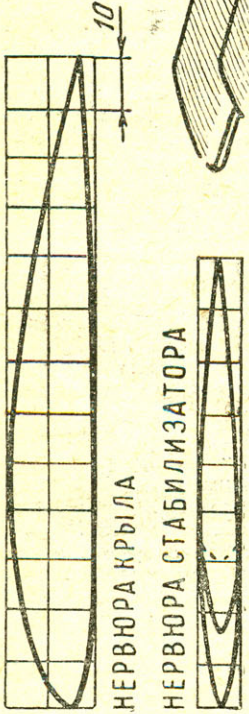
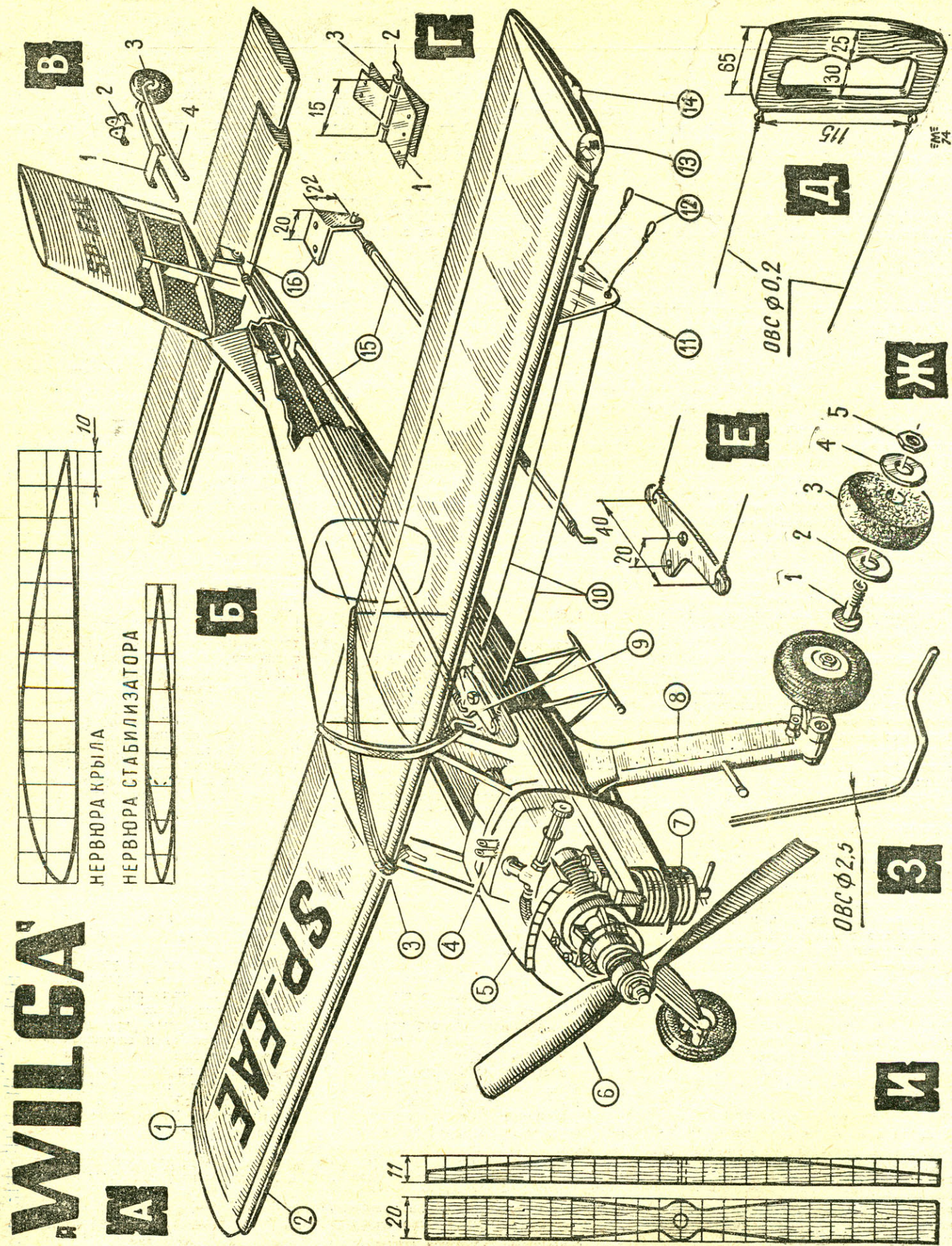
Крыло и хвостовое оперение модели самолета «вильга» изготавливаются как обычно — наборным методом, с нервюрами из фанеры толщиной 1—1,5 мм на сосновых лонжеронах. (См. рис. 1 и 4.) Для удобства перевозки модели крыло желательно сделать легкосъемным, использовав систему крепления, которая показана на рисунке 5, или любую другую, проверенную на практике. Хвостовое оперение склеивается с фюзеляжем наглухо.

Центральная качалка управления моделью располагается внутри фюзеляжа, на месте сиденья пилота; она имеет два поводка из стальной проволоки  $\varnothing$  0,2 мм, которые проходят сквозь стенку фюзеляжа и специальную пластинку из плексигласа толщиной 2 мм, укрепленную на левой консоли крыла, и соединяется жесткой проволоочной или деревянной тягой с кабанчиком руля высоты. Конструкция этих узлов показана на общей компоновке модели.

Колеса шасси изготавливаются из пористой резины на деревянных или металлических дисках.



# WILGA



▲ Рис. 1. Общая компоновка модели самолета «вильга» с деталями:

А — общий вид модели: 1 — крыло, 2 — предкрылок, 3 — резинка, крепящая крыло к фюзеляжу, 4 — топливный бачок, 5 — капот двигателя, 6 — воздушный винт, 7 — двигатель, 8 — обтекатель стойки шасси (липа или пенопласт), 9 — качалка управления, 10 — поводки, 11 — поддерживающая пластинка (оргстекло), 12 — ушки поводков, 13 — посадочная фара, 14 — крыльевой аэронавигационный огонь, 15 — рулевая тяга, 16 — кабанчик руля высоты; Б — нервюры крыла и стабилизатора; В — конструкция хвостового колеса: 1 — перемычка, 2 — замок (жесть), 3 — колесо из пористой резины, 4 — вилка из проволоки ОВС  $\varnothing 1,5$  мм; Г — конструкция шарнира руля высоты: 1, 3 — петли из жесты, 2 — ось (булавка); Д — рукоятка управления моделью (фанера толщиной 10–12 мм); Е — качалка управления; Ж — конструкция колеса: 1 — втулка (латунь), 2–4 — диски (дюралюминий), 3 — колесо из пористой резины, 5 — гайка втулки; 3 — стойка шасси (проволока ОВС  $\varnothing 2,5$  мм); И — шаблоны воздушного винта, вид спереди и сбоку.

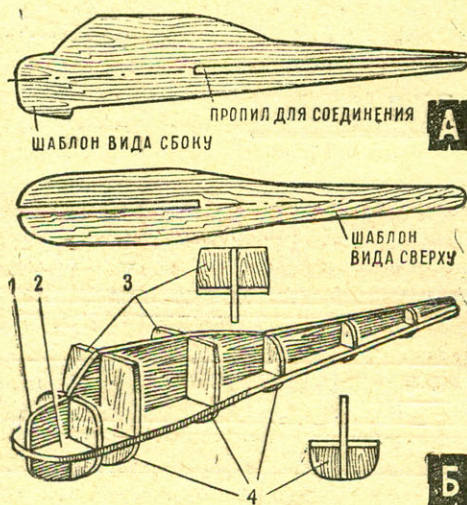


Рис. 2. Изготовление шаблонов: А — шаблоны фюзеляжа, вид сбоку и сверху (фанера 3–5 мм). Б — соединение шаблонов для получения каркаса болвана: 1 и 2 — склеенные шаблоны, 3 — полушпангоутные рамки верхние, 4 — полушпангоутные рамки нижние.

Двигатель типа МК-12В (или «Ритм») устанавливается на подмоторной раме цилиндром вниз, как показано на рисунках 1 и 6. Это позволит сделать верхнюю часть капота гладкой, в соответствии с формой капота самолета.

Окрашку деталей модели, изготовленных из стеклопластика (у «вильги» это фюзеляж и моторный капот), выполняют аэрографом (распылителем) жидкой нитроглифталевой краской, тонкими слоями, 2–3 раза. Крыло и оперение можно красить любым способом, предварительно покрыв бумажную обтяжку двумя слоями жидкого эмалиста.

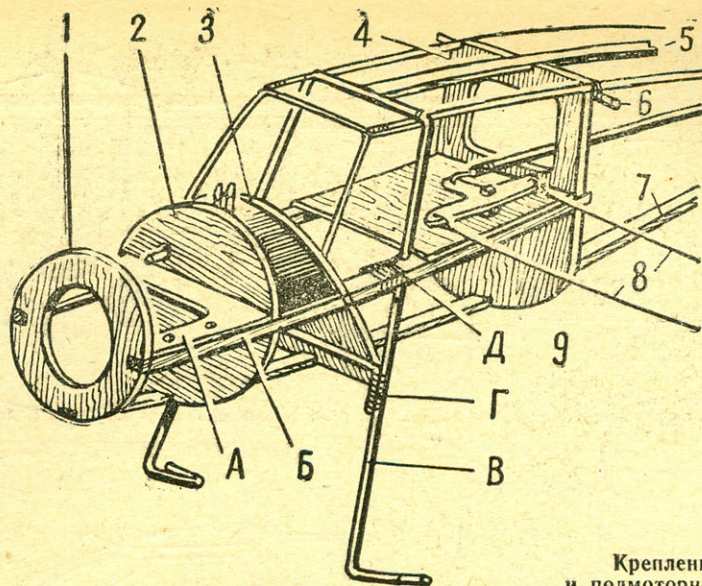


Рис. 3. Крепление шасси и подмоторной рамы

1–4 — шпангоуты, 5 — верхний стрингер фюзеляжа, 6 — штырек крепления крыла (проволока или бамбук), 7 — нижний стрингер фюзеляжа, 8 — поводки качалки управления; А — подмоторная рама (фанера), Б — подмоторный брусок (бук, граб), В — стойка шасси (проволока ОВС  $\varnothing 2,5$  мм), Г — крепление перемычки, Д — крепление подмоторного бруска к проволочной рамке.

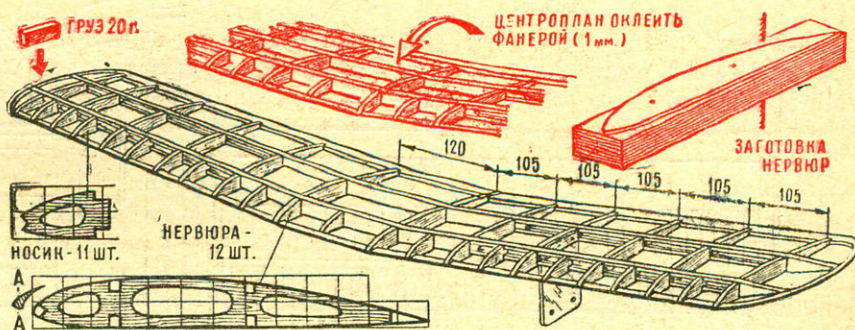


Рис. 4. Сборка крыла.

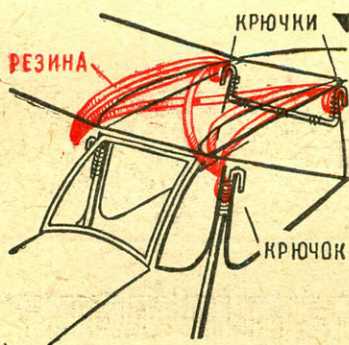


Рис. 5. Крепление крыла к фюзеляжу с помощью резиновой ленты.

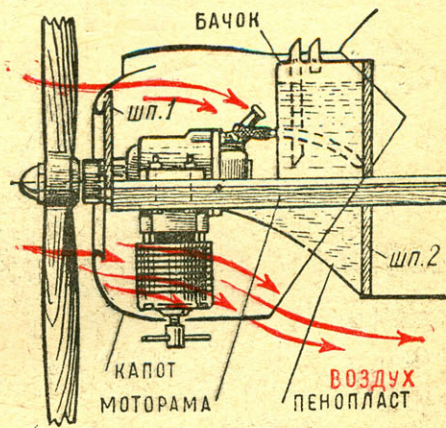
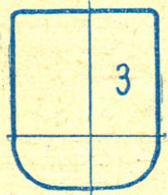
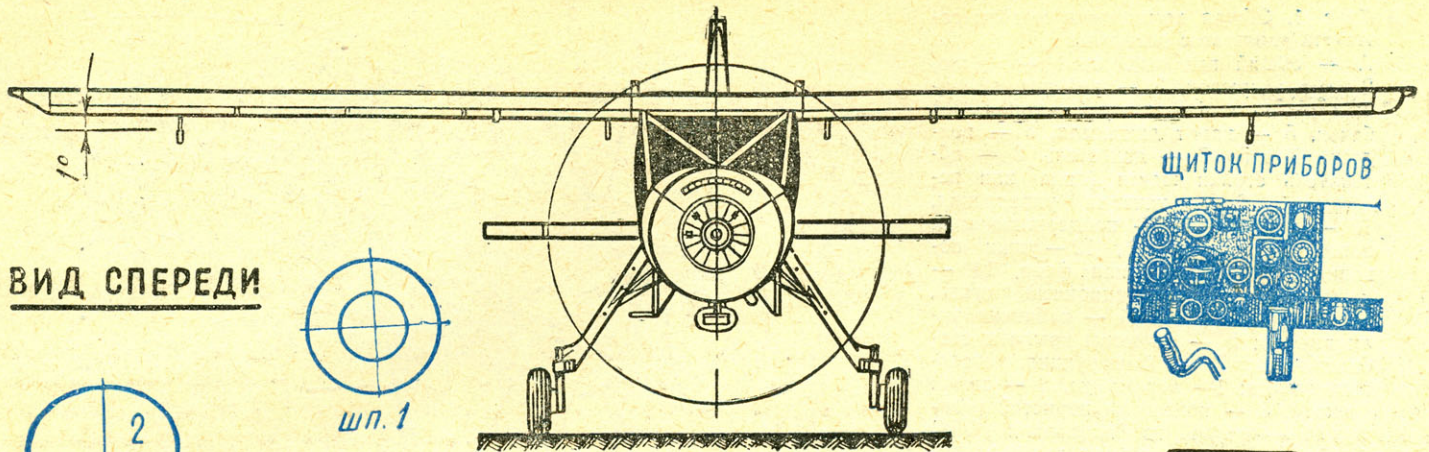
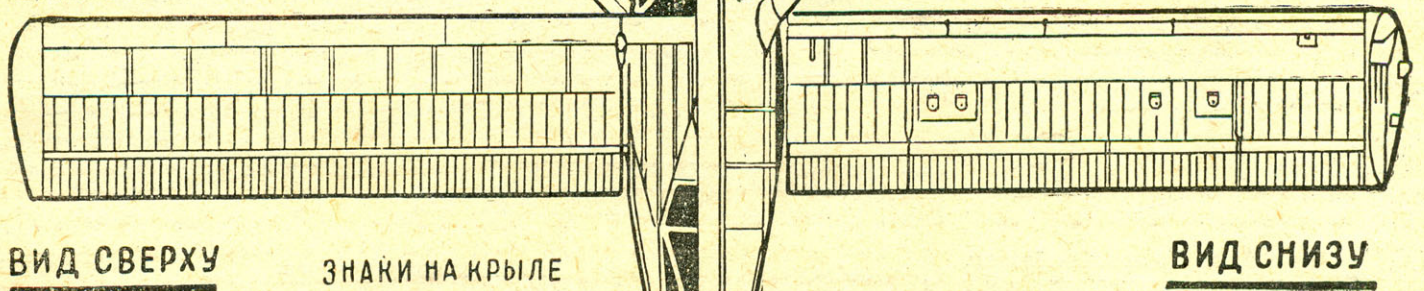
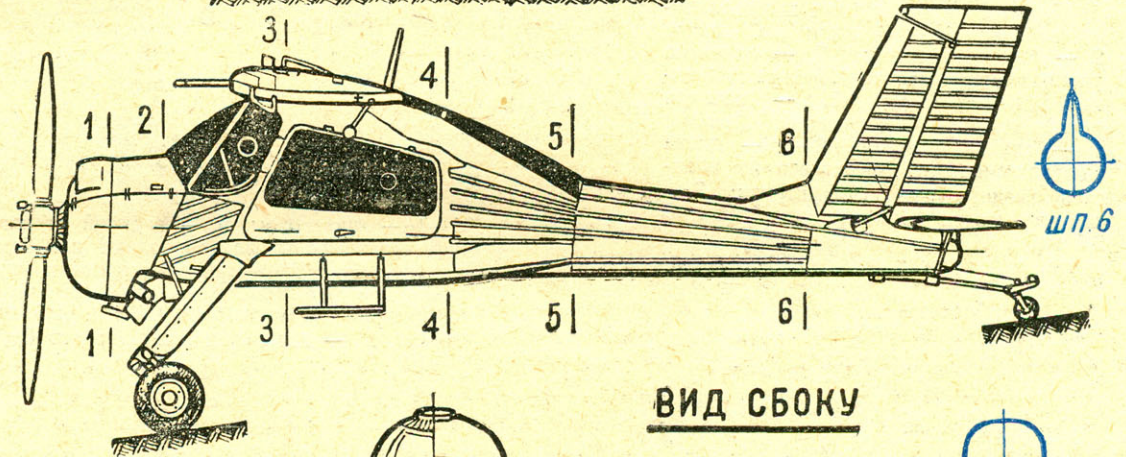


Рис. 6. Установка двигателя цилиндром вниз.



СЕЧЕНИЯ ПО ШПАНГОУТАМ



ЗНАКИ НА КРЫЛЕ

**SP-EAE**

ЗНАКИ НА ФЮЗЕЛЯЖЕ

**PZL-104 WILGA-35**

СТОЙКА ШАССИ

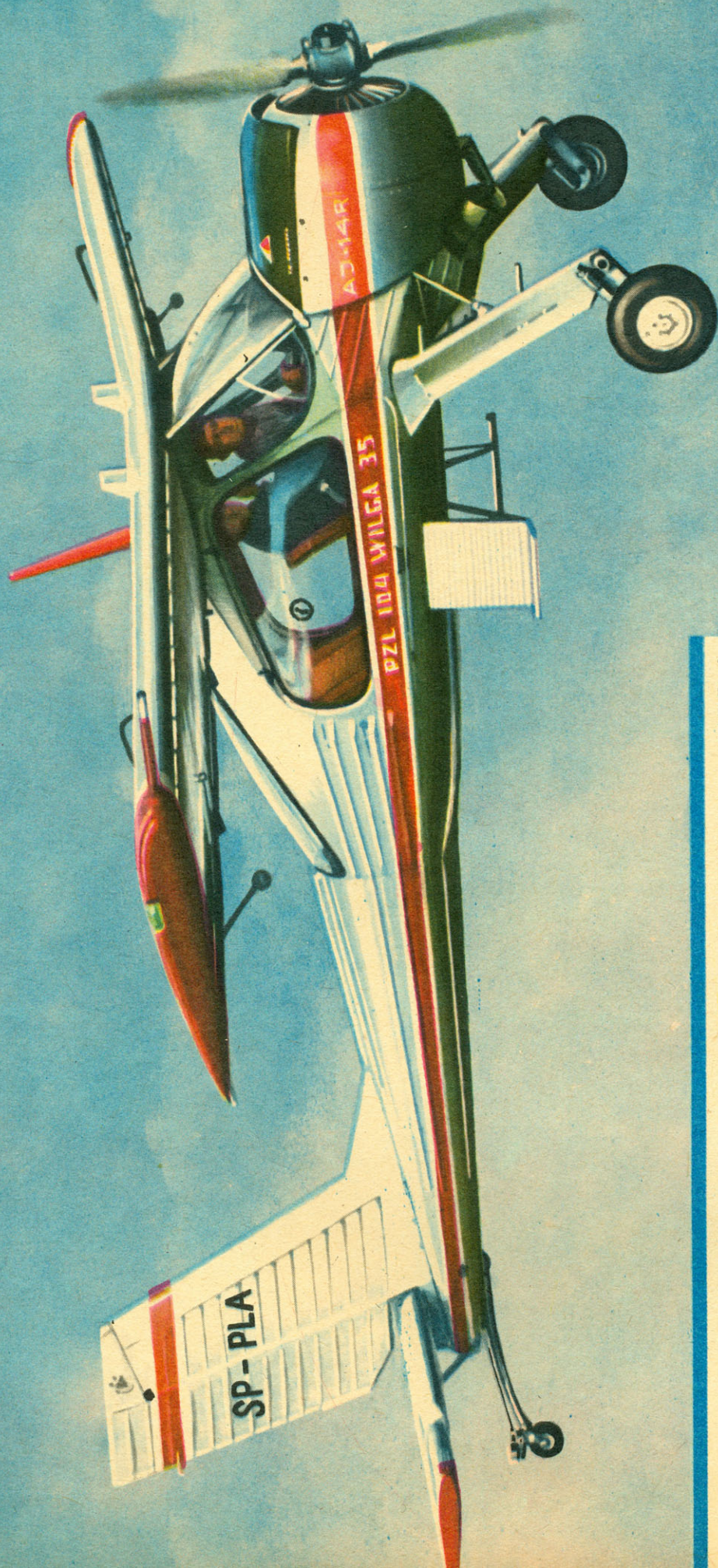
АМОРТИЗАТОР

КАЧАЮЩИЙСЯ РЫЧАГ

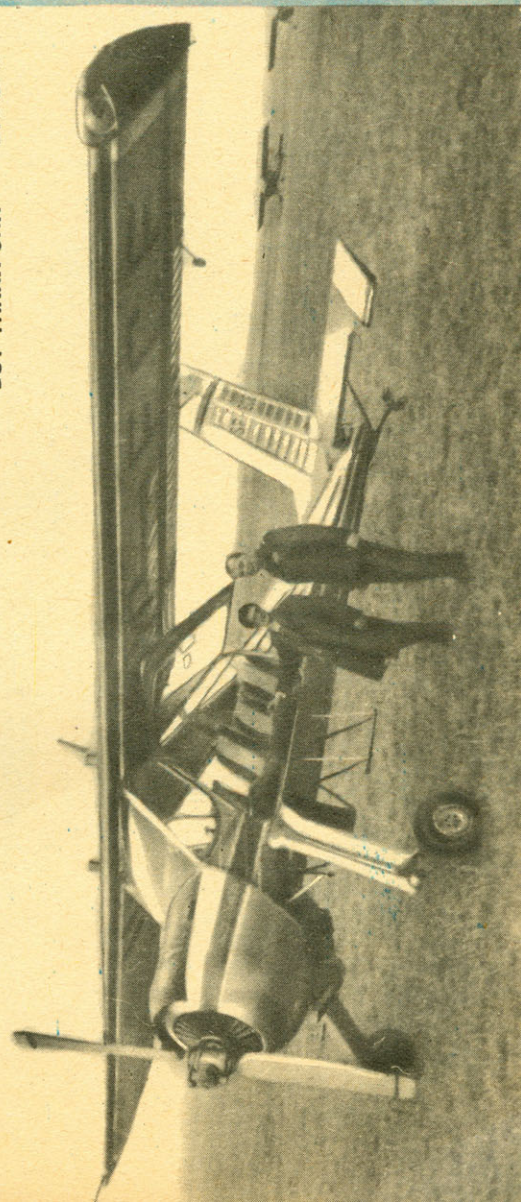
М 74

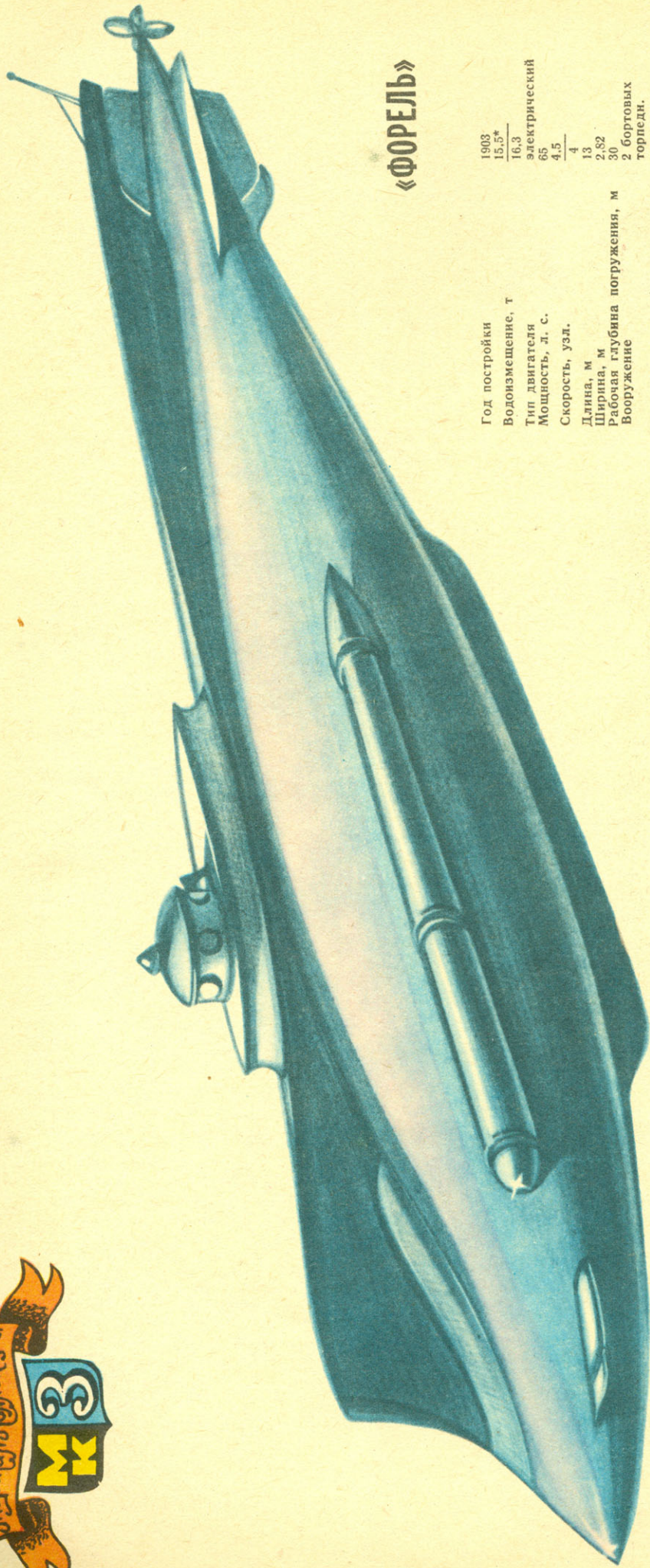
КОЛЕСО 500×225





ВОТ ТАКАЯ ОНА — «ВИЛЬГА»!

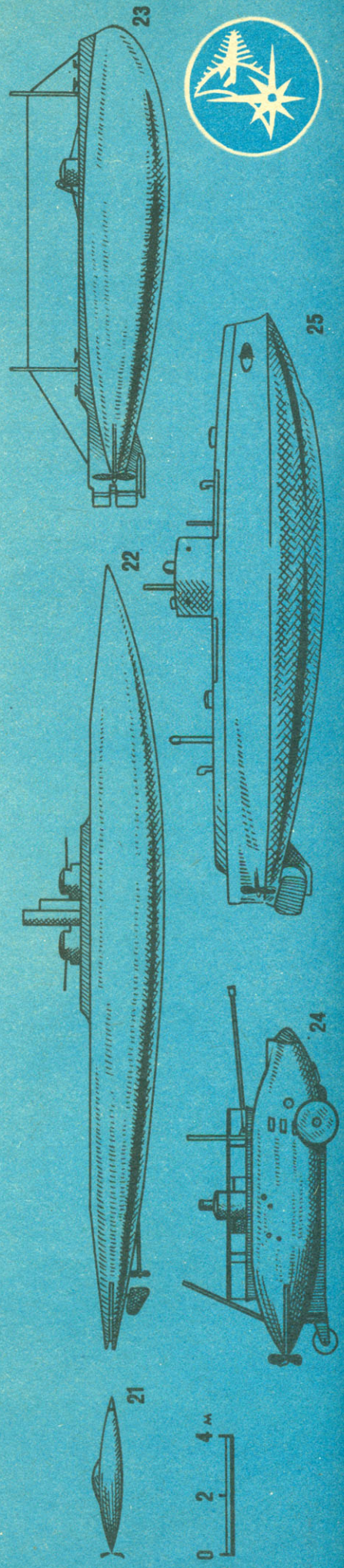




## «ФОРЕЛЬ»

Год постройки	1903
Водоизмещение, т	15,5*
Тип двигателя	16,3 электрический
Мощность, л. с.	65
Скорость, узл.	4,5 4
Длина, м	13
Ширина, м	2,82
Рабочая глубина погружения, м	30
Вооружение	2 бортовых торпед.
Дальность плавания, миль	аппарата 6

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



Летом 1876 года для изучения пенсильванской нефтяной промышленности в США прибыл Дмитрий Иванович Менделеев. Собирая статистические материалы, объезжая месторождения, беседуя с промышленниками и инженерами, наш великий химик старательно выписывал сведения о только что появившихся тогда двигателях внутреннего сгорания, работавших на жидком нефтяном топливе. «Для подводного плавания, — пророчески писал он, — по моему мнению, удобнее всего иметь именно такие машины, потому что движение сжатым воздухом или паровиком требует несравненно большего запаса сжатого воздуха».

Американцы будто подслушали мысли Менделеева: в 1877 году в Нью-Йорке сошла на воду первая в мире лодка с двигателем внутреннего сгорания — четырехцилиндровым керосиновым мотором. Эта лодка была вторым подводным кораблем Джона Голланда — 35-летнего выходца из Ирландии, которого побудила заняться созданием подводных лодок горячая ненависть к Англии, на протяжении столетий угнетавшей его родину.

Первая лодка Голланда (21) была



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

- |   |  |
|---|--|
| 21. Первая лодка Голланда, США, 1872 г. |  |
| 22. «Плунжер I», США, 1897 г.           |  |
| 23. «Плунжер II», США, 1900 г.          |  |
| 24. «Аргонавт I», США, 1897 г.          |  |
| 25. «Протектор», США, 1902 г.           |  |
| 26. «Фореель», Россия, 1903 г.          |  |

(Продолжение. Начало в № 10—12 за 1973 г. и в № 1, 1974 г.)

моряков, которые сумели правильно оценить предложения Голланда и отказаться от непомерных требований 1888 года. На «Голланде № 9», который был по водоизмещению в два раза меньше «Плунжера I», стоял бензиновый двигатель всего в 45 л. с., сообщавший кораблю надводную скорость 6 узлов. Вооружение состояло из пушки, совместным действием сжатого воздуха и пороха выбрасывавшей снаряд с 45 кг пироксилина на одну милю. Испытания лодки показали, что это был первый по-настоящему удачный корабль Голланда. Лодка хорошо слушалась рулей, быстро погружалась и всплывала, удовлетворительно ходила под водой. 13 апреля 1900 года «Голланд № 9» стал первым подводным кораблем, зачисленным в списки американского флота, а в ночь на 1 октября 1900 года во время маневров он успешно атаковал флот в 7 милях от берега. После этого Голланду был выдан заказ на несколько лодок, а «Голланд № 9» стал надолго основным типом американских подводных кораблей.

Одновременно с Голландом занимался в США подводными судами изобретатель-самоучка Симон Лэк. В 1894—1895 годах он соорудил свой первый

## „ДЛЯ ПОДВОДНОГО ПЛАВАНИЯ, ПО МОЕМУ МНЕНИЮ, УДОБНЕЕ ВСЕГО ИМЕТЬ ИМЕННО ТАКИЕ МАШИНЫ...“

крошечным одноместным суденышком с приводом от педалей и с буксируемой миной. Тем не менее изобретатель, убежденный в том, что этот корабль может быть страшной угрозой для английского линейного флота, послал проект в морское ведомство США. Оттуда пришел очень корректный саркастический ответ: «Как ни совершенна конструкция судна... вряд ли найдется человек, который согласился бы управлять им».

В 1886 году морское ведомство США, изыскивая средства защиты миноносцев от артиллерийского огня, объявило конкурс на проект подводного миноносца и опубликовало технические требования, которым должны были удовлетворять проекты.

Спустя четыре года Голланд взял патент на пароэлектрическую лодку «Голланд № 6», так никогда и не построенную, но зато послужившую прототипом для корабля (22), получившего название «Плунжер I». Заказ на эту лодку морское министерство выдало Голланду в 1895 году, а через два года «Плунжер» был спущен на воду. Вооруженное тремя торпедными аппаратами и двумя скорострельными пушками в бронированных башнях, это творение Голланда могло бы оказаться грозным противником, но «Плунжер» не удался Голланду из-за того, что он попытался... максимально выполнить требования моряков.

Так, заданная ими скорость в 15 уз-

лов потребовала мощности 1500 л. с. Для бензиновых и керосиновых двигателей тех лет такая мощность была недостижима, и Голланду пришлось остановить выбор на паровой установке. Другое требование моряков — у лодки должны быть два винта. По опыту Голланд знал важные достоинства винта, установленного в диаметральной плоскости корабля; он принял компромиссное решение — трехвинтовой вариант. Три машины тройного расширения и пять паровых котлов, втиснутые в корпус «Плунжера», обрекли этот корабль на неудачу задолго до спуска. Лодка была так забита механизмами и трубопроводами, что в ней нельзя было повернуться. Кроме того, все оборудование излучало столько тепла, что температура в лодке быстро повышалась до предела.

Голланд раньше всех понял, что «Плунжер» не удался, и, не дожидаясь его достройки, начал проектировать более практичный, по его мнению, корабль «Голланд № 8». Он был настолько убежден в достоинствах нового проекта, что даже предложил морскому министерству вернуть назад все деньги, полученные на строительство «Плунжера», если оно заключит с ним контракт на постройку новой лодки. Министерство согласилось, работы над «Плунжером I» были прекращены, и изобретатель приступил к постройке «Голланда № 9» (23), или «Плунжера II».

Надо отдать должное практичности

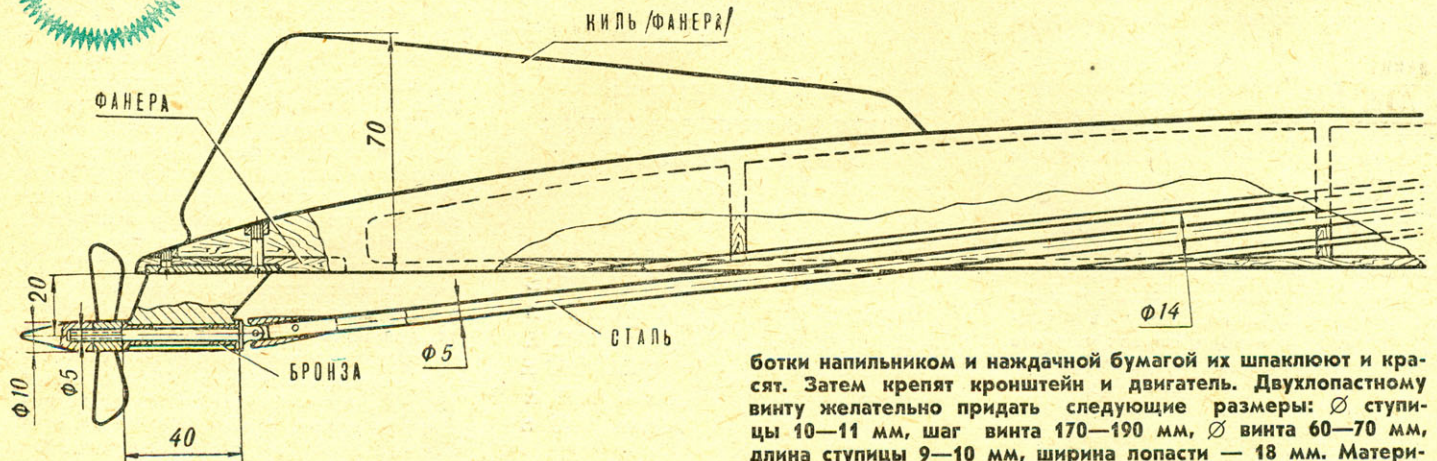
аппарат «Аргонавт Джуниор» — подобие деревянного ящика на колесах, могущего катиться по дну и снабженного шлюзом для выхода водолазов на глубине 5 м. В движение этот аппарат приводился вручную.

Успех «Аргонавта Джуниора» побудил Лэка через два года построить «Аргонавт I» (24) — стальное судно с колесами, с водолазным шлюзом и прожектором для поиска затонувших судов. Приводимый в действие 30-сильным бензиновым двигателем, «Аргонавт I» показал неплохие результаты: в 1898 году экипаж из 5 человек прошел на нем в общей сложности около 2 тыс. миль близ американского побережья. И это натолкнуло Лэка на мысль о военной подводной лодке, способной действовать в отдалении от береговых баз.

В 1900 году он переделал «Аргонавт I» в «Аргонавт II», а в 1902 году на средства, собранные по подписке, соорудил «Протектор» (25), в конструкции которого сохранились все особенности его ранних аппаратов: шлюз, колеса, возвышающаяся рубка.

Несмотря на это, морское ведомство США не проявило никакого интереса к «Протектору». Гораздо большее внимание уделили Лэку русские и японские военно-морские атташе, аккредитованные в США. И это неудивительно: близился 1904 год — год начала русско-японской войны...

Г. СМЕРНОВ

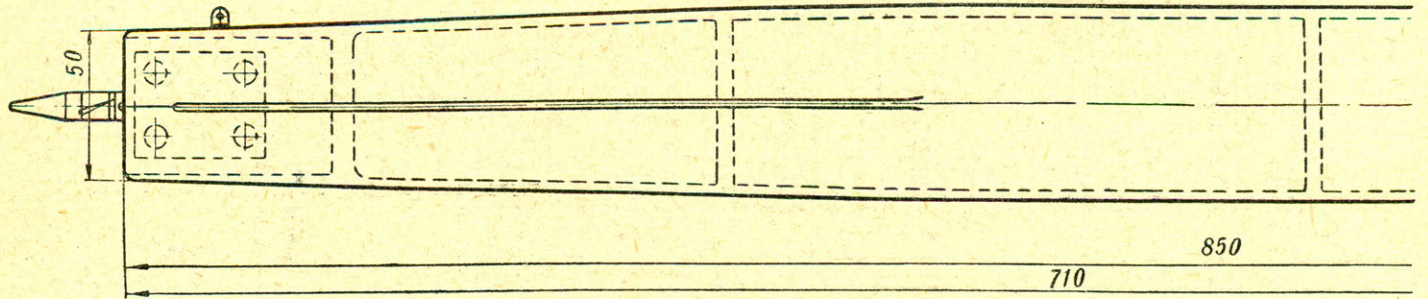


Это одна из самых тяжелых и быстроходных моделей. Она относится к классу «А-3» по Правилам НАВИГИ.

Модель состоит из следующих основных узлов: корпуса, поплавков, мотора [10 см<sup>3</sup>] с валом, гребного винта и бачка для горючего. Корпус и поплавки делаются из легкого и мягкого дерева, желательно из бальзы. После тщательной обра-

ботки напильником и наждачной бумагой их шпаклюют и красят. Затем крепят кронштейн и двигатель. Двухлопастному винту желательно придать следующие размеры:  $\varnothing$  ступицы 10—11 мм, шаг винта 170—190 мм,  $\varnothing$  винта 60—70 мм, длина ступицы 9—10 мм, ширина лопасти — 18 мм. Материалом для ступицы служит сталь марки Ст.3 или Ст.45. Лопасты можно делать из бронзы, латуни, стали толщиной до 2 мм.

Чемпионом Советского Союза по этому классу моделей в 1973 году стал спортсмен из Волгограда Ю. Федоров. Его модель развила скорость 159,29 км/ч.



## массовость - есть,

Начнем с цифр. 55 участников, 10 коллективов. Это, пожалуй, основное, что может дать представление о московских городских соревнованиях по моделям автосаней, которые проводились в конце декабря на приз журнала «Моделист-конструктор». Разумеется, и участников и коллективов могло бы быть значительно больше, если бы предварительный отбор не позволил включить в состав команд наиболее подготовленных, наиболее перспективных юных спортсменов.

Но и нынешний состав — в его количественном выражении вполне может вызвать чувство удовлетворения. Всего год назад в подобных же соревнованиях стартовало всего 26 участников, и результаты, показанные ими во время ходовых испытаний, были ниже.

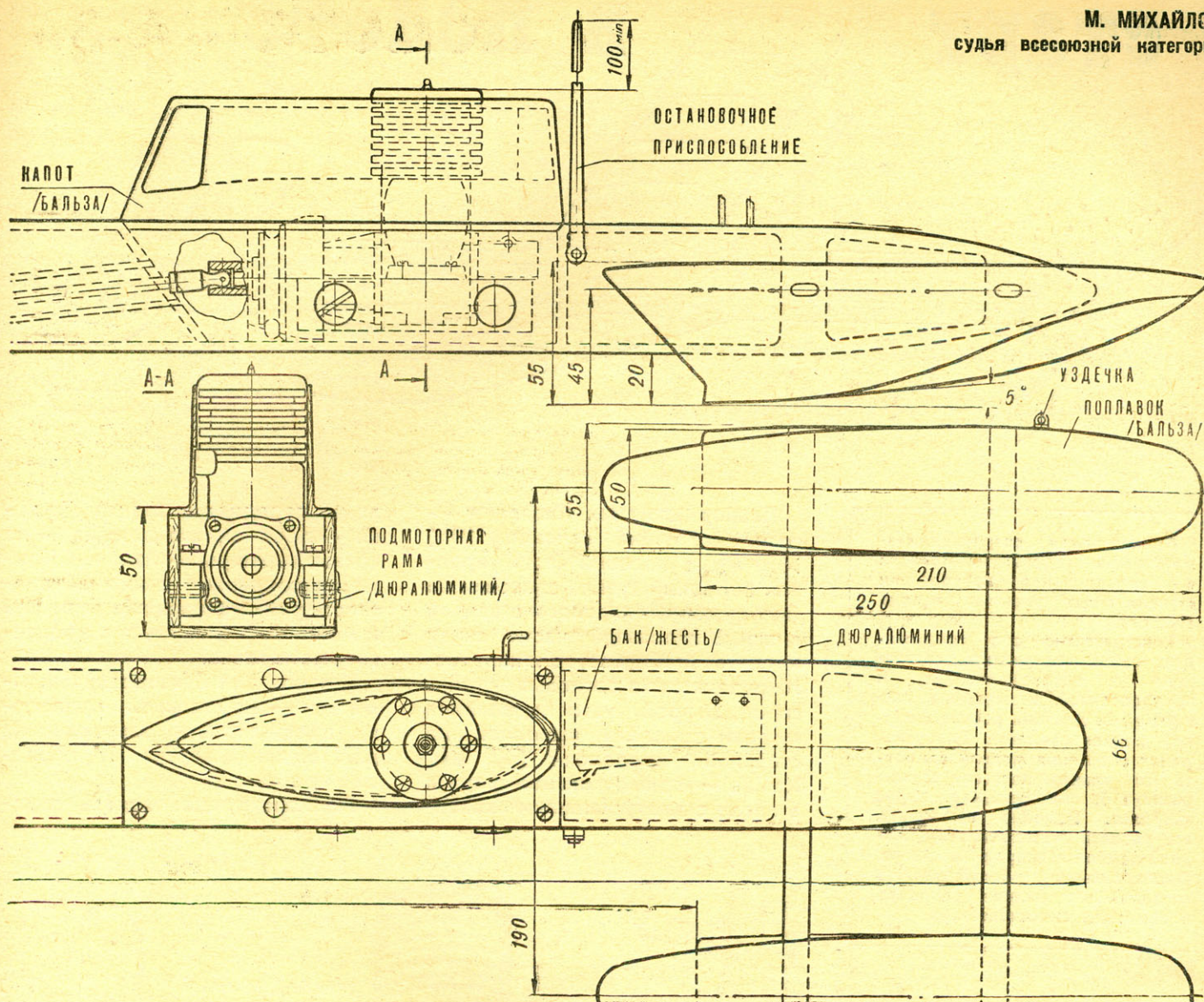
Мне помнятся первые робкие шаги моделлистов, выступавших с моделями с воздушным винтом (или, как их тогда называли, аэромобилями), в 1968 году. Тогда еще только вырисовывались перспективы этого вида автомоделизма, и еще не совсем четким было место, которое такие модели займут в общей сетке соревнований. Но уже тогда было ясно одно; автомоделизм стал всесезонным видом спорта. В автомоделизме появился такой класс моделей, который открывает широкие просторы для эксперимента и в то же время позволит приобщить к занятиям им большие группы ребят.

В самом деле, что такое аэромобиль (автосани, модель с воздушным винтом), как не великолепное средство обучения ребят работе с двигателями вну-

треннего сгорания, работе, которая очень поможет им при конструировании более сложных моделей-копий или гоночных. Плюс начальные знания по аэродинамике. Плюс первые навыки обращения с инструментом. В самом деле, во многих кружках с появлением автосаней отказались от бесперспективных резиномоторных моделей и с первых же месяцев обучения учат ребят «серьезному» автомоделизму.

С введением же градации моделей автосаней по четырем классам (гоночные 1,5 см<sup>3</sup> и 2,5 см<sup>3</sup> и копии тех же кубатур) появился еще один плюс: первые же шаги ребят в спорте дают им возможность определиться как «гонщикам» или «копийщикам». (Руководители кружков хорошо знают, насколько разнятся эти ребята по складу ха-





## мастерство-бюджет!

рактера, по самому подходу к моделизму.)

Словом, конструирование моделей автосаней — начальная, но вполне «настоящая» ступень в овладении высотами автомоделльного мастерства.

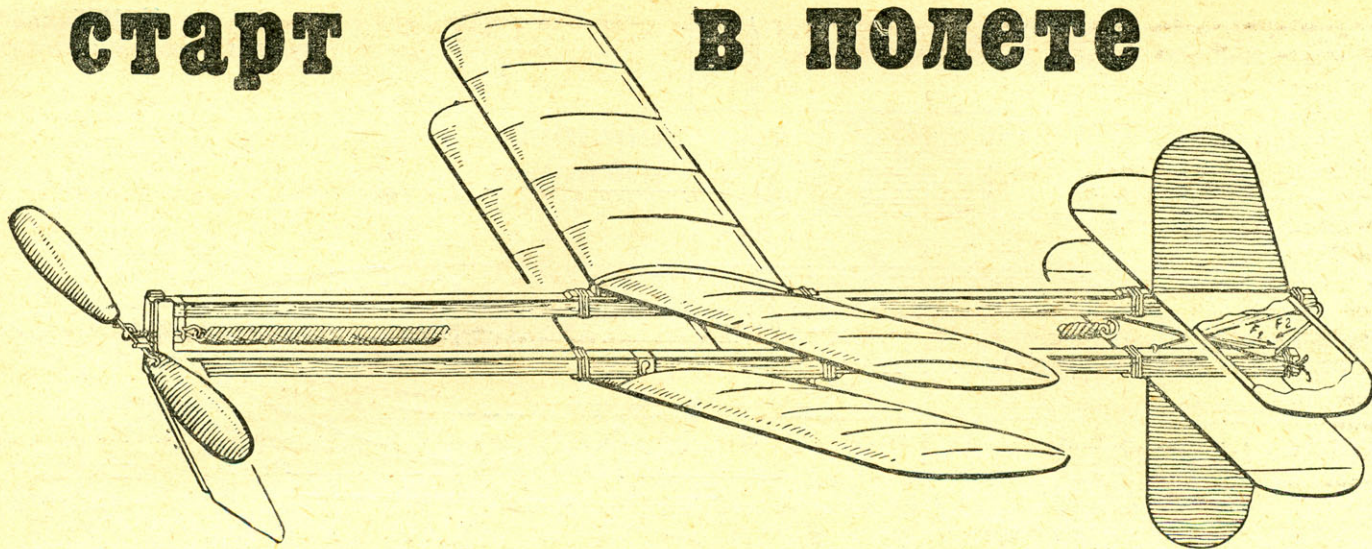
Вот почему для нас особенно интересно было наблюдать выступления московских автомоделлистов, смотреть старты самой юной поросли защитников спортивных цветов столицы, которым в недалеком будущем предстоит вернуть московскому автомоделлизму то место, которого он заслуживает.

И вот что выявилось в ходе этих соревнований. Руководители кружков, тренеры команд за то недолгое время, что прошло с начала регулярных занятий автомоделльных кружков и лабора-

торий, сумели добиться массового интереса ребят к этому увлекательному военно-техническому виду спорта. Пусть не все еще ладилось у юных моделистов, пусть скорости, показанные их гоночными и копиями, были не столь велики, как хотелось бы, но чувствуется, что эти ребята в большинстве правильно подходят и к выбору конструкций автосаней, и к работе над двигателями. Не могла не привлечь внимания и еще одна существенная деталь: высокое качество представленных на соревнованиях копий. Причем характерно, что это были не только модели, построенные в центре столичного автомоделлизма — Московском городском спортивно-техническом автомоделльном клубе, но и в Домах юных техников, и, что особенно важно, в кружках при

жилищно-эксплуатационных конторах. Кстати сказать, и первенство на соревнованиях по праву принадлежало юным спортсменам домоуправления № 10 ЖКО Киевского района Москвы. Этим ребятам и был торжественно вручен главный приз соревнований — приз журнала «Моделист-конструктор». На втором месте — Дом юных техников «Чайка», на третьем — ДЮТ имени Горбунова. Нельзя не сказать несколько слов о тех, кто готовил ребят к этим выступлениям, — об опытных моделистах, мастерах спорта А. П. Суханове, В. Ф. Панкове и М. С. Осипове. Это их стараниями снова возрождается автомоделлизм в Москве.

Р. ОГАРКОВ,  
судья республиканской категории.



Предлагаемая спаренная схематическая модель изготовлена в авиамodelьной лаборатории станции юных техников города Николая.

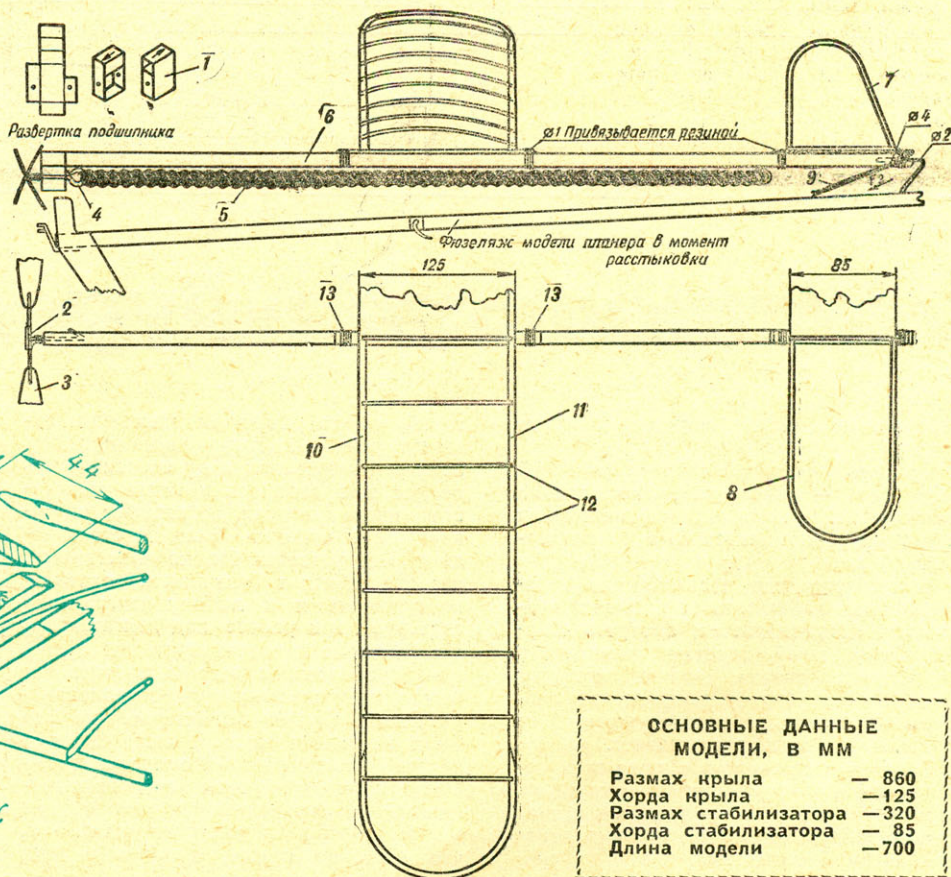
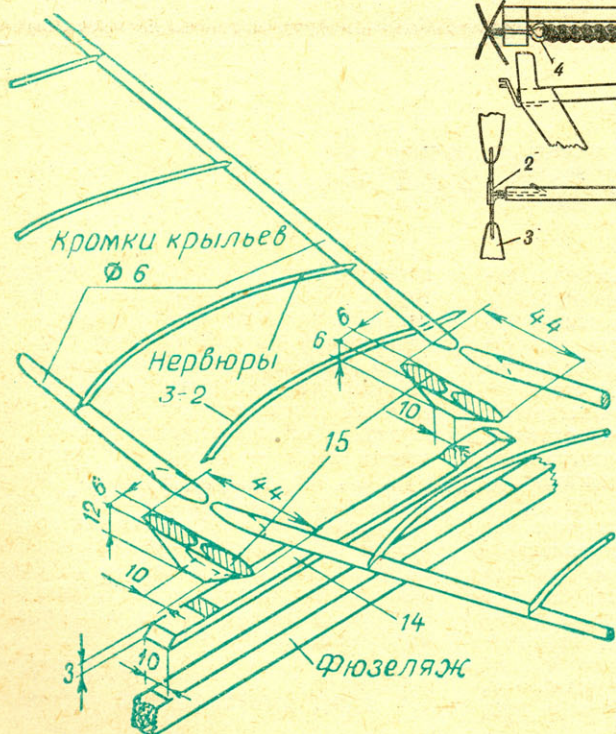
Конструктивно она представляет собой «авиаматку», состоящую из носителя-планера и прикрепленной к носителю специальными замками резиномоторной модели самолета. Для ускорения отделения модели самолета от планера-носителя служит резинка 9, натягиваемая перед запуском. Подобно катапульте, эта резинка «выстреливает» модель самолета вперед и вверх. Одновременно освобождается складной винт модели самолета, и она летит самостоятельно.

**Планер-носитель.** Фюзеляж — сосновая рейка сечением 10×10 мм, в носовой части укреплен передний узел стыковки из двух фанерных пластин и стальной вилки. В хвостовой части снизу крепятся стабилизатор и киль, изготовленные из сосновых стрингеров. Второй узел крепления модели самолета выполнен из стальной проволоки Ø2 мм. Крыло — прямоугольной формы в плане с закругленными консо-

лями, передняя и задняя кромки — переменного сечения — из сосны; нервюры — из липы. Крыло присоединено к нижней плоскости рейки-фюзеляжа резинкой и может перемещаться в процессе регулировки.

Крючок для буксировки «авиаматки» — из стальной проволоки, профилирован, закреплен на расстоянии  $\frac{1}{3}$  хорды от передней кромки.

По конструкции модель само-



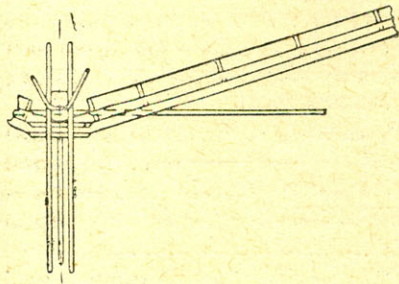
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ, В ММ

Размах крыла	— 860
Хорда крыла	— 125
Размах стабилизатора	— 320
Хорда стабилизатора	— 85
Длина модели	— 700

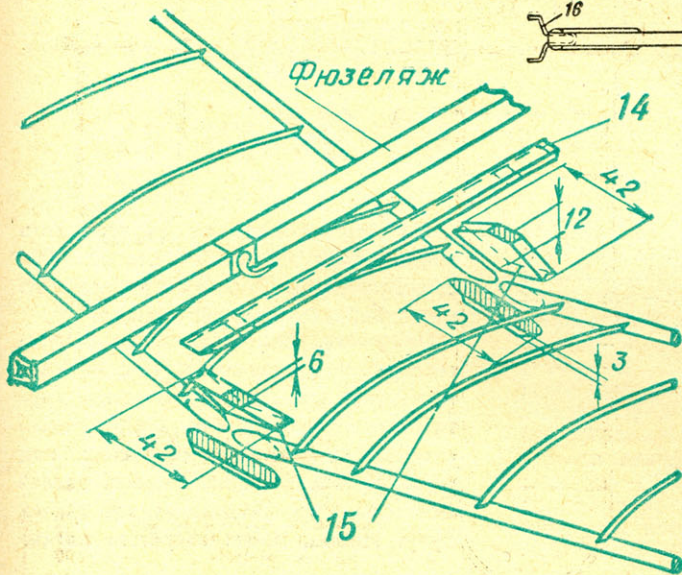
лета аналогична планеру-носителю. Винт — складывающийся, двухлопастной,  $\varnothing$  320 мм. Лопасти — из липы, крепятся на штанге из проволоки ОВС  $\varnothing$  2 мм. В сложенном виде винт фиксируется вилкой планера-носителя.

Модель самолета удерживается на планере-носителе передним стыковочным узлом и резиновой нитью, причем сила натяжения ее ( $F_1$ ) должна быть больше силы натяжения «выстреливающей» резинки ( $F_2$ ). Модель запускается на леере, перед запуском поджигается фитиль, рассчитанный на 30—40 сек. горения.

### А. ПЕРЕПАДЯ



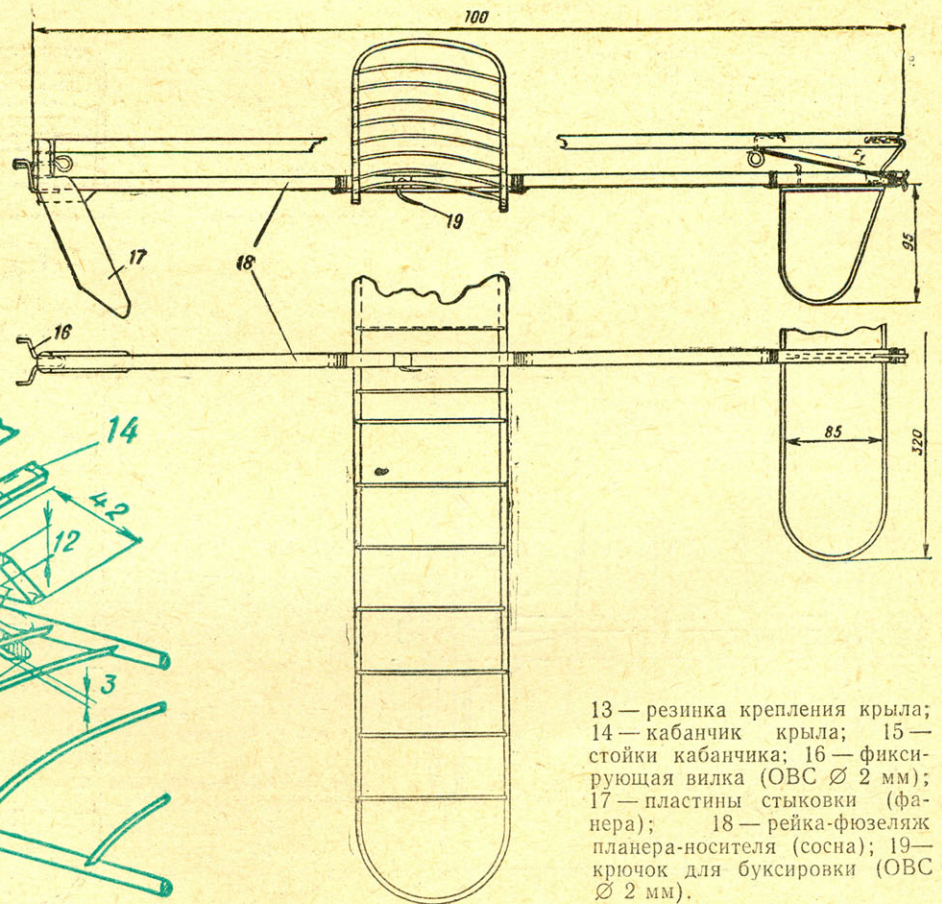
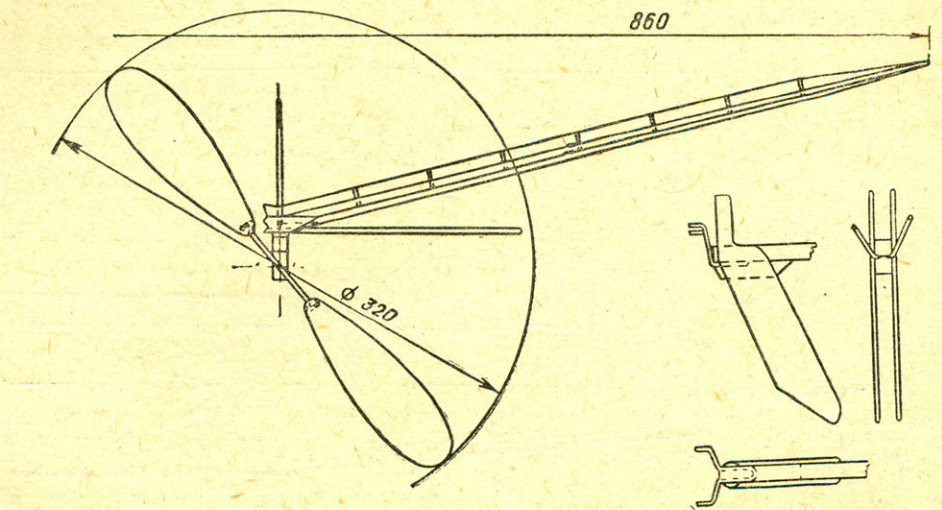
1 — подшипник (жесть); 2 — ступица (ОВС  $\varnothing$  2 мм); 3 — лопасти винта (липа); 4 — ось винта (ОВС  $\varnothing$  2 мм); 5 — резиномотор; 6 — рейка-фюзеляж модели самолета (сосна); 7 — киль; 8 — стабилизатор; 9 — выстреливающая резинка; 10 — передняя кромка крыла; 11 — задняя кромка; 12 — нервюры;



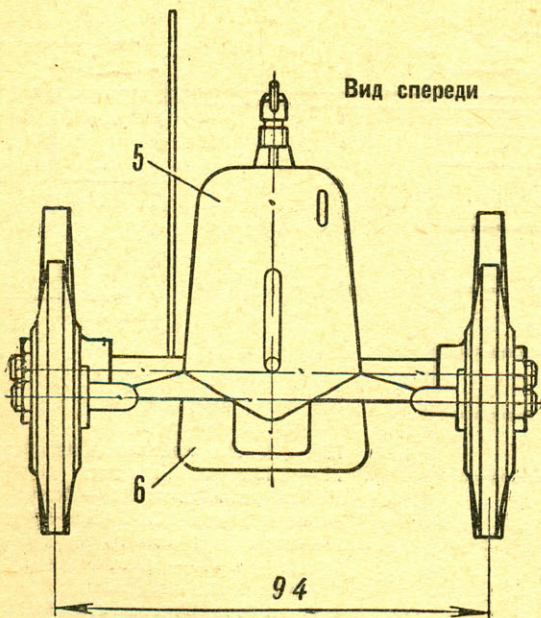
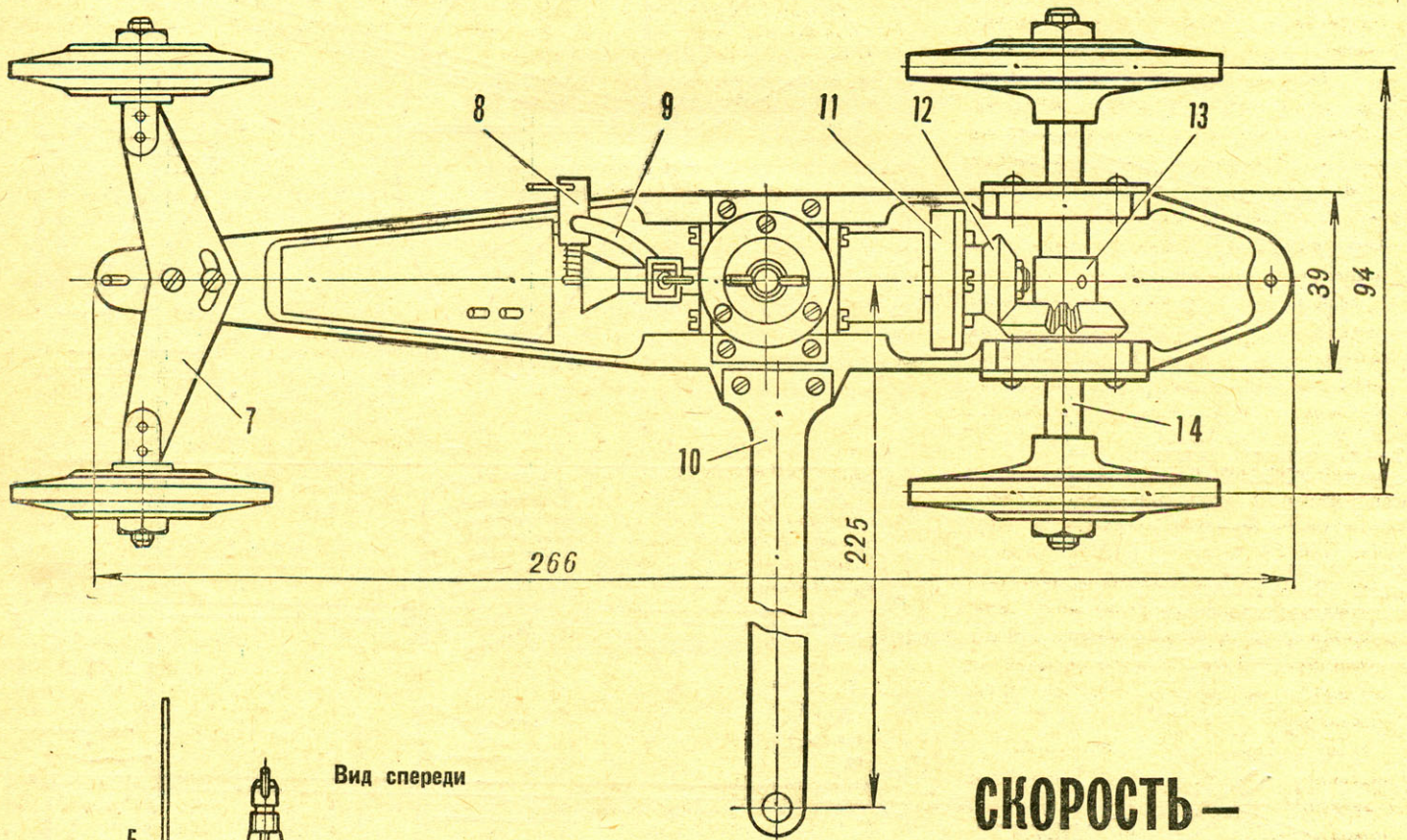
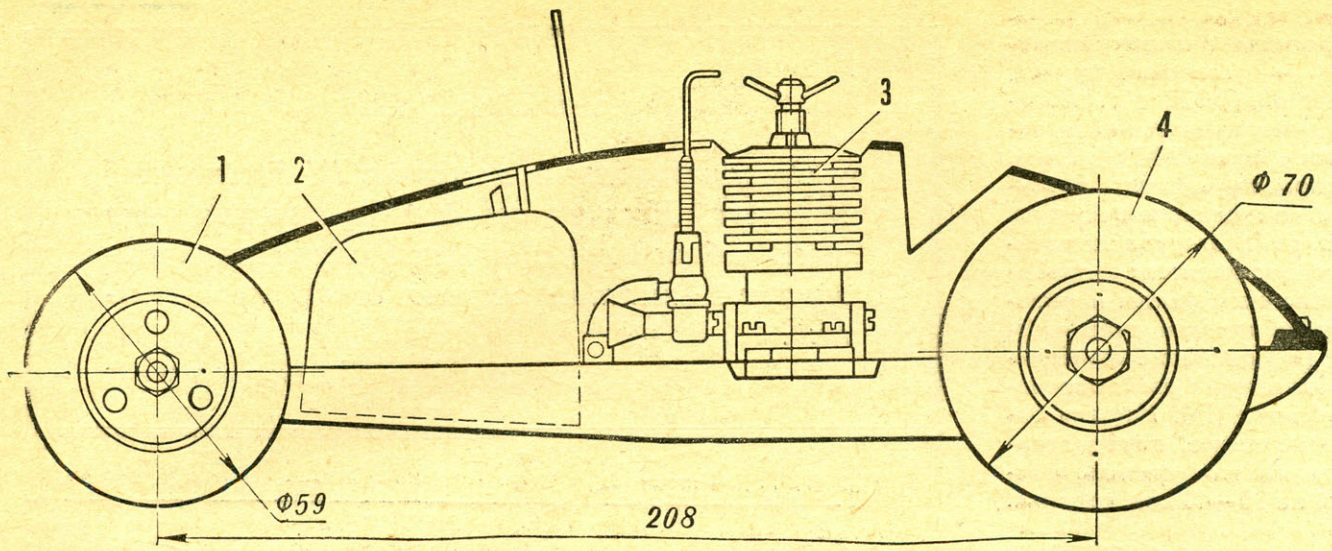
## „КОСМОС“-1974

Организационный комитет IV Всесоюзного конкурса „Космос“ доводит до сведения, что масштаб моделей и макетов современной космической техники можно брать произвольный.

Оргкомитет



13 — резинка крепления крыла; 14 — кабанчик крыла; 15 — стойки кабанчика; 16 — фиксирующая вилка (ОВС  $\varnothing$  2 мм); 17 — пластины стыковки (фанера); 18 — рейка-фюзеляж планера-носителя (сосна); 19 — крючок для буксировки (ОВС  $\varnothing$  2 мм).



- 1 — колесо переднее;
- 2 — топливный бачок;
- 3 — двигатель;
- 4 — колесо заднее;
- 5 — кузов;
- 6 — рама;
- 7 — передний мост;
- 8 — остановочное устройство;
- 9 — топливопровод;
- 10 — кривая планка;
- 11 — маховик;
- 12 — ведущая шестерня;
- 13 — ведомая шестерня;
- 14 — задняя ось.

**СКОРОСТЬ —  
ДО 120 км/ч**

Эту модель легко может изготовить юный техник, знакомый с основами автомоделизма и умеющий работать на металлообрабатывающих станках.

Постройку следует начинать с изготовления поддона, который отливается из силумина или фрезеруется из целого куска идентичного алюминиевого сплава. Все разметки сверления под винты креплений и подшипники задней оси лучше сделать, когда эти детали будут готовы. Шины «варятся» из сы-

рой резины методом горячей вулканизации и оснащаются дисками. В дисках передних колес растачиваются отверстия под шариковые подшипники  $4 \times 16 \times 4$ , а сами диски попарно соединяются тремя винтами МЗ.

Во внутренних дисках задних колес растачиваются конусные отверстия, которые плотно насаживаются на конусы задней оси, где собираются колеса, а диски с шинами стягиваются гайками М5.

Из двигателей предлагается «МК-16» или «Ветерок».

Маховик для двигателя вытачивается из стали Ст.3 и устанавливается на вал двигателя с помощью разрезной конусной втулки. Конические шестерни, как ведущая, так и ведомая, изготавливаются из стали марки 20Х. Ведущая и ведомая шестерни имеют соответственно число зубьев: Z-20 и Z-32 [М1]. Ведущая шестерня своим фланцем соединена на винтах МЗ с маховиком, а ведомая монтируется на заднюю ось и крепится там с помощью штифта. Задняя ось выточена из стали ХВГ. Ее можно изготовить также и из стали-серебрянки. Она должна быть подвергнута термообработке.

Переднюю ось делают из пружинной стали 1—1,5 мм, на концах ее укрепляются полуоси, которые приклеиваются и пропаиваются. В центре высверливается отверстие и радиальная прорезь под винты М4.

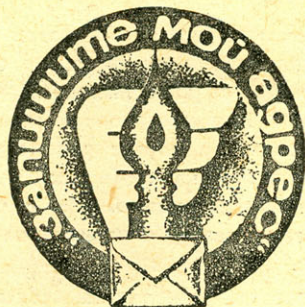
Топливный бак изготавливается из белой жести. К баку припаивается останочное устройство, состоящее из краника и проволочного стержня. Краник соединяется с карбюратором двигателя с помощью хлорвиниловой или полиэтиленовой трубки с внутренним  $\varnothing$  3 мм.

Кордовая планка изготавливается из листового дюралюминия марки Д-16Т толщиной 2—2,5 мм.

Кузов может быть изготовлен из листового алюминия или выклеен из стеклопластика. Крепится к поддону с помощью штифта и винта (сзади).

Сборку силовой установки модели лучше проводить так: установить заднюю ось с ведомой шестерней в подшипниках, с ней смонтировать двигатель с установленной ведущей шестерней. Найти такое их взаимное расположение, когда обе шестерни будут нормально зацепляться при вращении задней оси. После этого наметить на раме места крепления мотора через его лапки и далее аккуратно просверлить четыре отверстия и нарезать резьбу МЗ.

Установка переднего моста и кордовой планки делается на винтах в местах, обозначенных на чертеже, и никакой сложности не представляет.



Ищу чертежи моделей судов «Кати-Сарк», «Елизавета», «Двенадцать апостолов», «Ингерманланд». Предлагаю книги «Маленькая энциклопедия о большой кибернетике», «Модели современных военных кораблей», наборы чертежей и схем «Автоматика на каждом шагу», «Для начинающего радиолобителя», схему «Псевдостереофонического усилителя».

Н. Бабенко,  
Кустанайская обл.,  
Камышинский р-н,  
п. Камышино,  
ул. Дзержинского, д. 1, кв. 5

За 2 микродвигателя МК-12В и микродвигатель «Ритм» хочу получить УНЧ от 5 до 10 вт.

Ю. Валуев,  
г. Макеево,  
ул. Вавилова, д. 165

В обмен на книги «Ключ на старт», «Автоматика на каждом шагу», «Практикум по радиоэлектронике», панель ЭПУ-9 и силовой трансформатор с благодарностью приму лентопротяжный механизм с головкой от магнитофонной приставки «Нота».

Сергей Балакин,  
Алтайский край,  
Краснощековский р-н,  
с. Акимовка

Станции юных техников г. Шарья нужны журналы «Моделист-конструктор» № 1—12 за 1966 г.; № 1—7 и 9—12 за 1966 г.; № 1, 4, 7, 11 за 1967 г.; № 1—10, 12 за 1968 г.; № 4, 5, 7, 9, 12 за 1969 г.; № 1, 5—10, 12 за 1970 г.; № 2—5 за 1971 г.; № 2 за 1972 г. Взамен предлагаем журналы «Моделист-конструктор» № 2, 4 за 1970 г.; № 9 за 1971 г.; № 3—8, 10, 12 за 1972 г.; № 1, 2, 4—11 за 1973 г., а также чертежи моделей судов «Ока», «Победа», «А. С. Пушкин», «Киев», яхты класса «10М», подводной лодки с механическим двигателем и чертежи многих других моделей военных и гражданских судов.

Е. Сычев,  
Костромская обл.,  
г. Шарья, ул. Ленина, д. 52

За двигатель Д-4 или Д-5 предлагаю микродвигатель «Ритм» с воздушным винтом, модель железной дороги «Пико» на 16,5 мм, ампер-

метр постоянного тока от 1 до 5 а, действующую модель танка и 2 запасных двигателя к ней, 5 неоновых ламп, радиолампы 6П15П, 6И1П-К, 6Н2П, 6К4П, 6Ф1П, 3Ц18П, 6НМП.

В. Анисимов,  
Ленинград,  
ул. Добровольцев, д. 33, кв. 20

В обмен на микродвигатель МД-2,5 «Метеор» предлагаю микродвигатели «Ритм» и МК-16.

Т. Каримов,  
Сырдарьинская обл.,  
Яншерский р-н,  
п/о Ширин-1,  
ул. Комсомольская, д. 1

Ищу микродвигатель МК-16. Могу предложить транзисторы МП-40, МП-26-Б, П-401, П-214-Г, а также подшивку журнала «Юный техник» за 1971 г.

С. Свобода,  
Закарпатская обл.,  
г. Тячев,  
ул. Фрунзе, д. 3

За журнал «Моделист-конструктор» № 9, 1972 г. высылаю два микродвигателя ДП-5, электродвигатель на 13 в, чертежи картов и модели малой канонерской лодки.

В. Проворов,  
Кустанайская обл., Семиозерный р-н,  
с. Семиозерное,  
ул. Октябрьская, д. 57

Хочу получить чертежи автомобилей, микротракторов, автожиров, двигателей внутреннего сгорания лодочной постройки, приборов бытовой техники, транзисторы, теристоры, диоды, а также журналы «Моделист-конструктор» с 1966 по 1970 г. Предлагаю чертежи моделей самолетов «ИЛ-10», «СБ», «УТ-2М», «Литвианика», «Мустанг», «ЛА-11», «ИЛ-28», «Сталь-2», «Б-144» и др. (всего 30 наименований), чертежи моделей кораблей «Инкогнито», торпедного катера, малой канонерской лодки, кораблей Колумба, Магеллана, Баренца, крейсера «Аскольд» (всего 43 наименования), чертежи моделей автомобилей «Порше-917/10», «Перрелл-Ф1(005)», «Мелькус — Вартбург РС1000», «МАЗ-503» и др. (всего 38 наименований), схемы различных приемников на транзисторах, транзисторных и ламповых радиостанций и передатчиков, аппаратур радиоуправления моделями, чертежи танков, бронетранспортеров, пушек, пулеметов и др.

П. Пастухов,  
Донецкая обл.,  
Харьковский уезд, ул. Вокзальная,  
д. 67, кв. 25

За книгу И. М. Короткина «Боевые повреждения надводных кораблей» и чертежи моделей боевых кораблей предлагаю чертежи моделей самолетов разных стран.

Мирослав Козар,  
ЧССР,  
Пльзен-Дубравка,  
ул. Ленинградская, д. 18

## КОМПЛЕКС: РАКЕТА- РАКЕТОПЛАН

Предлагаемая интересная модель ленинградских конструкторов Б. Абрамова и В. Алексеева — комплекс ракеты — ракетоплан — рассчитана на моделиста, уже строившего подобные аппараты и знакомого с теорией и практикой их запуска.

Корпус ракеты-контейнера склеен из одного слоя качественной чертежной бумаги на оправке. Сверху корпус укреплен нитяным кольцом. Втулка, несущая ряд функций, выточена из плотного пенопласта. В ее внутреннюю полость вклеена трубка из чертежной бумаги, ее внутренний диаметр равен диаметру гильзы стандартного заряда. Сверху на стакан наклеено фанерное кольцо, главное его назначение укрепить пластины, которыми удерживается гильза при сгорании вышибного заряда. Пластины соединены стопорной чекой. Стабилизаторы ракеты из фанеры толщиной 1 мм с окнами облегчения оклеены с двух сторон папиросной бумагой. Вырезанная часть стенки ракеты между двумя стабилизаторами превращена в створку парашютного отсека. Отсек вмещает восьмистопорный парашют. Он изготовлен из микалентной бумаги. Диаметр купола — 380 мм. К стропам парашюта прикреплены авиамодельная круглая резинка с карабином, длина ее 180 мм.

После того как уложен в отсек парашют и створка застопорена чекой, растягивается парашютная резинка, и ее карабин пристегивается к скобе. Для передачи силы вышибного заряда ракетоплану имеется шток. Он состоит из стержня и поршня. Шток округленным кольцом проходит через направляю-

щие и упирается в скобу левого крыла (она в узле крепления 3 — нижняя).

Для многократного использования поршня со штоком он также снабжен резинкой с карабинчиком, длина ее 120 мм. К моменту ввода сложенного ракетоплана в корпус ракеты резинка застегивается на скобе так, что при срабатывании шток вместе с ракетой, как одно целое, опустится на парашюте.

Фюзеляж ракетоплана состоит из балки и обтекателя. В обтекатель вклеен узел крепления крыла. Фанерная рамка — основа, соединяющая детали узла. Целлулоидные кронштейны вклеены в соответствующие прорези обтекателя. Они воспринимают значительные усилия двойной резинки, которые раскрывают крыло при вылете ракетоплана из ракеты-контейнера. Посадочный ползок из проволоки  $\varnothing 0,5$  мм. Фиксатором полетной стреловидности крыльев служит капроновая нить, прочно заделанная в балку и крыльях целлулоидными накладками и клиновидными деревянными штырьками с клеем.

Крыло модели изготавливается из бальзовых пластин размером  $460 \times 45 \times 5$  мм. Придав крылу точную форму в плане, профилируют его верхнюю дужку. После этого над нагретой металлической пластиной по заштрихованному месту делается изгиб, соответствующий установочному углу  $+3^\circ$ , и лишь после этого обрабатывается нижняя вогнутая дужка профиля крыла. Для уменьшения трения и большей прочности центральные части крыла усилены целлулоидными шайбами. Осью крыла служит латунная трубка. Консоли крыла прикреплены к концам центроплана на металлических шарнирах, стальные их оси  $\varnothing 0,4$  мм работают как торсион, удерживая консоли под углом  $30^\circ$ . Петельки обмотаны тонкой ниткой и с клеем вставлены в прорези центроплана и консоли. Для облегчения нижняя часть стабилизатора выбрана стамеской и оклеена конденсаторной бумагой. Киль плоский, шарнирное крепление к стабилизатору дает ему возможность сложиться вдоль стабилизатора, а сам стабилизатор на проволочной оси разворачивается на  $90^\circ$  и вписывается в контур сложенного крыла. В полетное положение все хвостовое оперение устанавливается общей резинкой, продетой через отверстие целлулоидной стойки. Фиксатор вертикального положения кия выполнен также из миллиметрового целлулоида. Таков и фиксатор стабилизатора.

В конструкцию комплекса одним из

главных узлов входит парашютный отсек. Он размещен в нижней части ракеты с целью предотвращения поломки ракетоплана при двух вероятных обстоятельствах. Первый случай — когда недостаточная мощность вышибного заряда смогла только сдвинуть ракетоплан на несколько миллиметров. Второй случай — когда взрыв основного двигателя произошел в режиме набора высоты. Как в первом, так и во втором случае парашют мгновенно раскроется и обеспечит благополучное приземление комплекса.

Взаимодействие деталей парашютного механизма следующее: стоит ракетоплану начать движение под действием вышибного заряда, как двуплечный рычажок, находясь в зацеплении с петелькой стопорной чеки, освобождает створку, и парашют под действием растянутой резинки мгновенно раскроется. Сам же рычажок, потеряв опору, повернется, оставив чеку на корпусе ракеты в направляющих. Второй случай очень редкий. Если взорвется двигатель, то втулка и нижняя часть ракеты разрушаются, и ничем не удерживаемый парашют опускает ракету с ракетопланом.

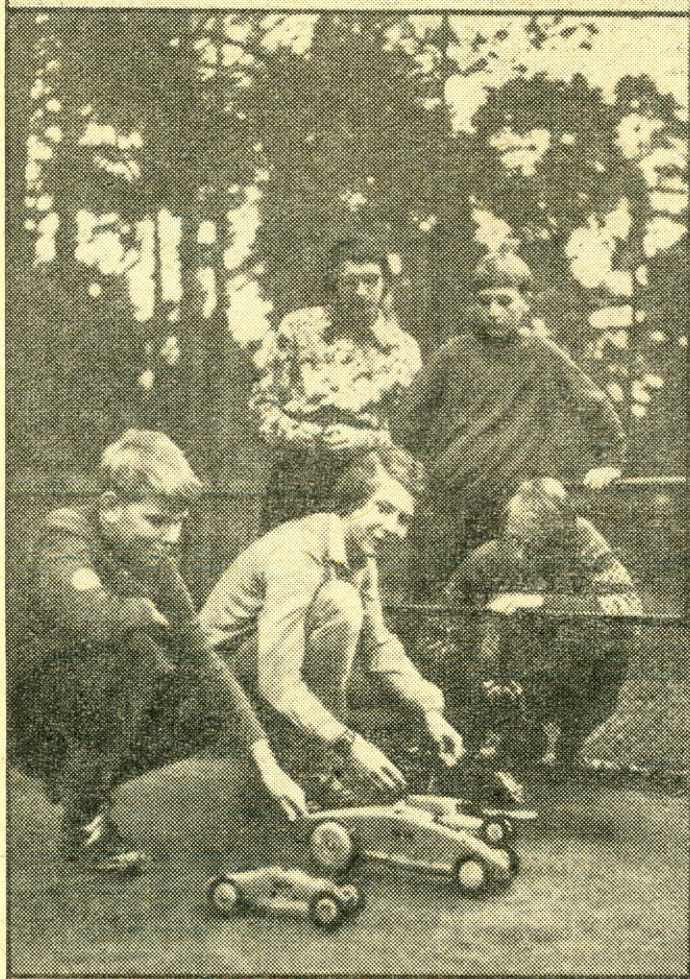
Устойчивый планирующий полет ракетоплана при обычных погодных условиях длится 2—3 минуты, но восходящие воздушные потоки могут увлечь его, и в этом случае потеря модели почти неизбежна. Подобный факт имел место, он и заставил ввести в конструкцию несложную, но надежную механизацію.

В резиновое кольцо правой части центроплана продевается нитка, и с ее помощью оно крепится к кронштейну. Между нитками вставляется фитилек (это пропитанный в концентрированном растворе марганцовки хлопчатобумажный шнурок). Когда до старта остаются секунды, рассчитанный на горение продолжительностью 2,5—3 мин. фитилек поджигается. В планирующем полете тлеющий фитилек пережигает скрепляющую нить, и резиновое колечко освобождается, а одинарная резинка отводит правое крыло до проволочного упора, увеличивая тем самым его стреловидность до  $50^\circ$ . Нарушенная геометрия крыла вводит ракетоплан в штопор или глубокую спираль. Стартует комплекс с обычной штанги, на которой он удерживается направляющими кольцами.

Склейка всех деталей ведется нитроклеем.

Вес ракеты-контейнера с полной доталировкой 46 г. Вес планирующего аппарата 40 г. Взлетный вес комплекса 115 г.





— Им давно пора стать призерами...  
— Можно только позавидовать чувству коллективизма у спортсменов этой команды...

— Рыцари кордодрома! Может быть, это слишком сильно сказано. Но по существу — верно...

Три мнения трех спортивных судей, которые наблюдают за выступлениями автомоделистов Эстонской ССР уже по многу лет.

Три мнения, которые, дополняя друг друга, в сущности, говорят об одном и том же.

— А что думаете вы о перспективах своей команды? Вы, Артур Александрович Ранд — ее бессменный тренер и наставник?..

## ТРИ КОМАНДЫ АРТУРА РАНДА

— Настроение у нас самое боевое. Независимо от того, что еще далеко не все проблемы автомоделизма решены. Независимо от плохого снабжения, на слабую поддержку республиканских органов просвещения и ДОСААФ, на недостаток внимания со стороны комсомола. Все это, к сожалению, есть. Действительно, автомоделизм в нашей республике сегодня держится на энтузиазме нескольких руководителей кружков. Да еще на том особом, трудно объяснить, я бы сказал, обстоятельстве, что он... не может не существовать, не развиваться, коль уж начался.

Уверенный оптимизм и — рядом — упоминание о трудностях. Не представляется ли случайным это сочетание? Вот почему прежде чем рассказывать о том, каких ребят удалось воспитать Артуру Ранду, просто необходимо поставить все точки над «и».

Вспоминается беседа с работниками внешкольных учреждений республики — как раз обо всем том, о чем только что сказал наставник эстонских автомоделистов. Было это доволь-

но давно — в 1966 году. И были в той беседе произнесены такие слова: «Мы республика небольшая, ребят у нас не так уж много, а от нас требуют и хордовые коллективы, и танцоров, и художников, и футболистов. Где нам набрать ребят для всего этого! Вот по неволе и приходится чему-то уделять меньше внимания».

Мы спорили о правомерности этой точки зрения в то время. Приходится вновь говорить о несогласии с ней и сегодня. И напоминать, кажется, уж совсем прописные истины, что в век научно-технического прогресса если не все, то уж большинство ребят обязательно должны пройти через горнило научно-технического творчества. Что и танцы, и пение — это, конечно же, хорошо, но без техники, без научно-технической подготовки подрастающего поколения, ориентируясь только на производственное его обучение, не снабдишь народное хозяйство кадрами творческими, способными на нестандартный подход к технике, к оригинальным и притом оперативным решениям.

Приходится напоминать, потому что деликатный упрек Артура Ранда — упрек в невнимании — имеет под собой самые серьезные основания. И, как отражение реального положения вещей, отвечает на вопрос, почему эстонские спортсмены до сих пор не в числе лидеров. Хотя могли бы...

Не в призовых местах, разумеется, дело. Дело в том, что, имея такие кадры руководителей — энтузиастов техники, как Ранд и его ученики, можно было бы автомоделизм — эту куда как современную ветвь технического творчества — превратить в движение массовое. А что может быть полезнее в наши дни — дни все ускоряющейся автомобилизации городов и сел!

Артур Ранд это прекрасно понимает. И поэтому он — не благодаря, а несмотря — отдает всего себя этим ребятам, которые приходят и уходят, которые на его глазах вырастают в инженеров, в рабочих-новаторов, в мастеров-автомехаников и электронщиков. Словом, в очень полезных людей. Чуть-



чуть больше внимания к ним, и они потянули бы за собой десятки, сотни ребят! Потому что, кроме любви к технике, Артур Ранд привил им и любовь к кропотливой, неяркой, но такой глубокой по смыслу деятельности воспитателя.

Когда мальчишка приходит в кружок на станции или в клубе юных техников и видит изобилие станков, инструментов, яркие модели в застекленных шкафах, коробки с моторчиками — у него и мысли не возникает, откуда все это взялось. Раз кружок — все это должно быть, как же иначе заниматься!

— И не должна возникнуть такая мысль, — утверждает Ранд. — Мальчик должен знать только, что его здесь ждут, что ему рады, что его готовы научить.

(К сожалению, некоторые взрослые дяди и сегодня еще думают иначе. Потому что и сегодня директорам СЮТ или КЮТ подчас приходится «выбивать», «доставать», выпрашивать оборудование, материалы и прочие необходимые для этого мальчишки вещи.)

Нынешние «микромоделисты», занимающиеся первый год в Ныммесском Доме пионеров, где автомобильной лабораторией руководит Ранд, не знают этих забот.

— Первой моей команде, — вспоминает Артур Александрович, — пришлось потуже. Это было, помнится, в 1959 году. Тогда у нас в районном Доме пионеров работал автомотокружок. Самые азы вождения осваивали. Ни станков этих, ни запасов нынешних и в помине не было. Один мотоцикл, одна дрель и два десятка неунывающих, охочих на выдумку ребят.

Вот тогда и вычитали мы в журнале «За рулем» о новом спорте — автомоделизме. И решили попробовать.

...Их было десять ребят, десять закоперщиков автомоделизма в Эстонии: Каристе, Веттик, Кару, Кендал и другие. Не было у них ни опыта, ни чертежей, ни даже ясного представления о том, что же такое этот самый автомоделизм. Только неумная жажда нового.

— Можно сказать, что я учился моделизму вместе с ними, — вспоминает Артур Александрович. — Вот говорят: прибалты — неторопливый, рассудительный народ. Может, в этом есть и доля правды. Только к нам, моделистам, это неприменимо.

Я до того видел только первые соревнования — в Москве, на Стадионе юных пионеров. Был там, так сказать, инкогнито — наблюдал, любопытствовал. Получил несколько чертежей — все гоночные. Тогда наиболее сильно выступали Сережа Казанков, Борис Ефимов. Вот их модели и решил повторить с ребятами.

...Сейчас вот мы учим ребят по науке. Видели, над чем работают ребята-первогодники из моей уже, видимо, четвертой команды: простенькие объемные модели из картона с электродвигателем. Сейчас все по программе. А тогда стали делать гоночные, никто не хотел возиться с полумакетом [как тогда мы называли копии]. Скорей, скорей на старты! Рейн Варема взял полупорку, Каристе — пятикубовую, Веттик — 2,5 см<sup>3</sup> — так они, кстати говоря, и прикипели к этим кубатурам.

Сейчас-то я, откровенно говоря, думаю, что тогда пошел неверным пу-

тем: узкая ориентация зачинателей не могла не сказаться в последующем. Так и получилось, что несколько лет мы все отставали с копиями. Не было «ювелиров», не привилась сначала любовь к этим сложным, хотя, может быть, на ходовых испытаниях не столь эффективным машинам.

Ошибка, которую трудно было потом исправлять. И ведь в ней тоже одна из причин того, почему мы до сих пор не в числе призеров.

Поясню эту мысль для тебя, читатель, если ты не знаком с нашим спортом. По правилам соревнований автомоделистов каждая команда должна выставлять на корд четыре гоночные с двигателями разных кубатур, две копии, да еще радиоуправляемую модель. Рассчитывать молодому спортсмену на высокий результат в гоночных трудно: у опытных в достатке навыков, и модели у них получше, потому что гоночная — вершина автомоделизма и ее с налету не сделаешь. Что скрывать, и двигатель на ней наверняка стоит не серийный отечественный, а импортный либо самодельный, в крайнем случае переделанный. В копиях же все зависит от твоего умения, от мастерства повторения прототипа, от тщательности наконец. Именно на стендовом осмотре ты можешь набрать желанные баллы, которые даже при сравнительно небольшой скорости помогут тебе войти в число призеров. Команда же, приезжающая на старты без копий, заранее обрекает себя на роль аутсайдера.

— Ну, мы это учли, — замечает Ранд. — Подтверждение — участие нашей юношеской сборной в последних всесоюзных стартах. Мы явились на них сплоченными, готовыми к победе и вооруженными до зубов, и вот результат: второе место. И это не было бы пределом, если б не двигатели...

Двигатели. Вечная тема моделизма. О ней надо — или много, или ничего. И все-таки не удержусь, скажу два слова. Можно ли представить себе, чтобы лыжникам не хватило на соревнованиях лыж? Или чтобы дискбол бегал по окрестным «Спортоварам» в поисках диска? А вот когда руководитель автомобильной сборной команды республики бегаёт и даже ездит за тридевять земель в командировки в поисках двигателя, это у нас чуть ли не считается нормой. А ведь Ранду так и приходится делать. Это за самым обыкновенным серийным движком. А что говорить о «суперах», на которых на всесоюзных соревнованиях взрослых выступают асы!

Вот вам и еще один исток ответа на вопрос, почему-де эстонцы не в числе призеров.

— А время идет. Спортсмены первой моей команды стали маститыми мастерами. Обзавелись семьями и званиями. Инженеры, фajnмеханики, студенты. Вот они и сейчас не порвали с моделизмом. Тот же инженер Рейн Каристе выступает в составе взрослой сборной республики. Он так и не изменил своей излюбленной кубатуре 5,0 см<sup>3</sup>. Каждый год участвует в республиканских соревнованиях автомеханик Рейн Веттик, постоянный призер первенства Прибалтики. Тынно Кару — третий из плеяды мушкетеров первого поколения стал кибернетиком, что не помешало

ему установить в прошлом году рекорд Эстонии в классе полторакубовых гоночных.

Они передали эстафету в надежные руки. Талантливое поколение мастеров вырастил Артур Ранд в шестидесятые годы. Варема — Рейн и Тийт, Тийу Салев — первая девушка-автомоделистка в республике — вот наиболее яркие представители второй команды Артура Ранда. Не порывая с моделизмом, одни после школы пошли в институт, другие окончили военные училища, работают на автопредприятиях.

А время идет. И начинают работать кружки в Тарту, в Кохтла-Ярве, в Силланэе и Вильянди. Их педагоги тоже прошли школу у Артура Ранда.

— Так говорите, откуда набрать ребят! — Артур Александрович улыбается. — У нас другая проблема: где набрать руководителей, как добыть помещение!

Вот смотрите: отбоя от них нет. Лаборатория наша не маленькая, а всех желающих не вместить. И то — ведь она одна на весь Таллин! Слов нет, и сейчас занимаются у меня перспективные ребята: Мати Луйк — аэросанщик, Алар Лаки — он уже мастерит гоночные, и еще десятка два таких же одаренных ребят. Но как подумаешь, их могло бы быть куда больше!..

Я слушаю Ранда и думаю: все же логично, что прирожденный педагог и организатор (кстати, Артур Александрович — ответственный секретарь республиканской федерации автомодельного спорта) чувствует себя в ответе за все развитие автомоделизма в Эстонии. И не беда, что штаб автомоделизма сосредоточился в районном Доме пионеров! Не в титулах и званиях дело, не в этом глубинный смысл отношения к нему — истоки личной заинтересованности Ранда и его воспитанников во всем, что касается автомоделизма. Существо его — в том великодушном человеческом качестве, которое одни называют энтузиазмом, другие — фанатичной преданностью делу и которое, в сущности, является осознанным чувством долга. Долга перед подрастающим поколением. Именно это чувство заставляет Артура Ранда разрываться между подготовкой республиканских соревнований, тренировками перед выездами сборных за пределы республики и непосредственной работой с ребятами — с теми, кому он больше всего нужен.

Именно это чувство — сознание ответственности перед ребятами, ответственности за их будущее — заставляет отдавать все силы техническому творчеству сотни и сотни энтузиастов. Именно это чувство движет руководителями кружков и лабораторий станций юных техников, Дворцов и Домов пионеров, КЮТов и ЖЭК, заслуживающих доброго слова не меньше, чем Артур Александрович Ранд.

Это прекрасно, что Артур Ранд воспитал три дружные спортивные команды. Но гораздо важнее, что он вырастил десятки энтузиастов и знатоков техники, которые, в свою очередь, передадут эстафету любви к технике следующему поколению. И в этом главная победа эстонского педагога.

Ю. ГЕРБОВ

**М**ного лет наша промышленность выпускает фотоаппараты «Любитель» с форматом кадра  $6 \times 6$  см. Можно сказать, что это одна из лучших камер для юных фотолюбителей. Но вот беда: желающие получить снимки большего размера должны покупать увеличитель, который значительно дороже самого аппарата.

Между тем увеличительную приставку к аппарату «Любитель» нетрудно построить самим.

Мы приводим два варианта приставки: со светорассеивателем и с конденсором. По конструкции они одинаковы, но для второй нужны будут конденсорные линзы: они дают более яркое освещение экрана.

Обе приставки рассчитаны на линейное увеличение от 2 до 5 раз, что позволит получать фотоотпечатки формата от  $12 \times 12$  до  $30 \times 30$  см, или в переводе на стандартные размеры фотобумаги от  $9 \times 12$  до  $24 \times 30$  см.

В обеих приставках вместо объектива используется сам фотоаппарат без задней крышки. Это легко и без всякого вреда для аппарата можно отделить и также просто вновь поставить на место. Для этого надо с помощью заостренной спички немного протолкнуть и вынуть ось крышки.

### ПРИСТАВКА СО СВЕТОРАССЕИВАТЕЛЕМ

На рисунке 1 приведен общий вид приставки в рабочем положении и даны названия ее конструктивных узлов.

Осветитель [рис. 2]. Для облегчения веса и придания приставке удобной формы осветитель целесообразно сделать в виде усеченной пирамиды, но для упрощения работы можно изготовить его и в виде прямоугольной коробки, как показано на рисунке 2 пунктиром.

Осветитель изготавливается из хорошо просушенной фанеры толщиной 5 мм. Основание его — коробка без крышки с квадратным отверстием в днище размером  $65 \times 65$  мм. Корпус



# „ЛЮБИТЕЛЬ“ — УВЕЛИЧИТЕЛЬ

осветителя должен плотно насаживаться на эту деталь. Размеры его рассчитаны на применение электролампы мощностью до 100 вт. Патрон лампы крепится в крышке неподвижно.

Светорассеиватель состоит из двух тонкоматированных стекол, уложенных в коробку основания осветителя. Одно стекло просто укладывается на дно этой коробки, а второе крепится на рамке на 10—12 мм выше первого.

Для вентилирования осветителя надо просверлить несколько небольших отверстий чуть выше светорассеивателя, а изнутри укрепить светозащитные заслонки. У верхних концов стенок также надо просверлить небольшие отверстия и защитить их изнутри заслонками. Внутреннюю поверхность покройте белой клеевой краской или матовым белым лаком.

На рисунке 3 показаны детали панели, монтажная схема и панель в собранном виде. Для ее изготовления нужна фанера толщиной 7 мм.

Панель состоит из двух рамок: верхней 1 и нижней 2, между которыми

вклеивается промежуточная планка 3. Между рамками надо укрепить две прижимные пружины 4. Крепятся они маленькими шурупами к верхней рамке и только с одного конца. Место крепления пружин показано на детали 1 пунктиром. Второй конец пружин при нажиме должен скользить по доске. Для доступа к шурупам пружин в рамке 2 просверливают отверстия.

После склейки рамок и промежуточной планки в торец к ним приклеивается доска 5 толщиной 10 мм. Для прочности панели рекомендуется пропилить в доске горизонтальную щель шириной 7 мм, а на промежуточной планке 3 оставить язычок и, смазав его клеем, вдвинуть в эту щель. Кроме того, рамки 1 и 2 и промежуточную планку 3 полезно, кроме склейки, стянуть двумя винтами 10.

В доске пропиливается также вертикальная щель для стопорного болта. На этой же доске монтируются вертикальные пазы для передвижения полки с фотоаппаратом. Пазы образуются из двух деревянных планок 6 толщиной 7 мм и двух металлических накладок 7 толщиной 1,5—2 мм. К нижней рамке панели крепятся два жестяных желоба 8, поддерживающих свернутые концы фотопленки.

Важной деталью панели является светозащитный короб 9. Опущенный сверху в кадровое окно фотоаппарата, этот короб будет препятствовать проникновению наружу света из увеличителя. Сделать короб проще всего из плотного картона, а затем вклеить в квадратное отверстие нижней рамки панели и окрасить со всех сторон черной тушью.

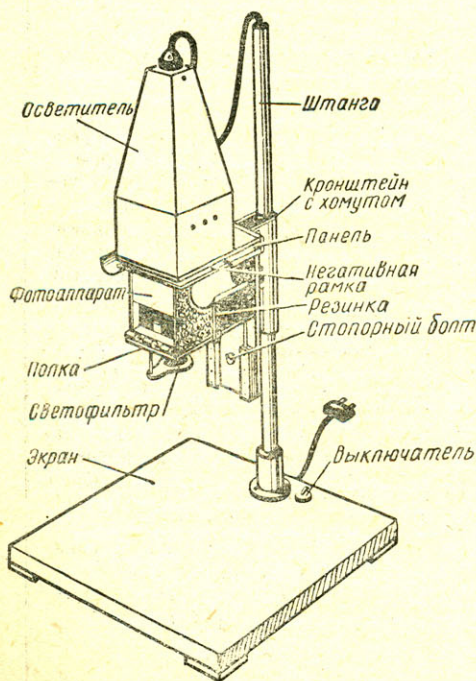
После изготовления панели к ней сверху с помощью четырех шурупов прикрепляют или просто приклеивают основание осветителя.

Негативная рамка [рис. 4]. Название «негативная рамка» здесь условно: это просто два стекла, шарнирно скрепленные между собой, плоской лейкопластыря. Негативная пленка во время работы с увеличителем закладывается между стеклами и вместе с ними вдвигается в паз панели. Стекла должны быть хорошего качества, бесцветными и чистыми, толщиной 1,5—2 мм, не больше. Острые ребра стекол надо зашлифовать наждачной бумагой. Размеры верхнего стекла  $8 \times 13$  см, а нижнего  $6,5 \times 13$  см, то есть оно несколько уже верхнего. Это даст возможность во время печати передвигать фотопленку, не вынимая рамки из паза панели, а лишь приподнимая выступающий край верхнего стекла.

Полка [рис. 5] служит для установки фотоаппарата и передвижения его вверх и вниз при наводке на резкость.

В собранном виде полка показана на рисунке 5 справа. Она состоит из двух досок: горизонтальной 1 толщиной 5 мм и вертикальной 2 толщиной 7 мм, скрепленных под прямым углом. Полка, неся на себе фотоаппарат, испытывает довольно большую нагрузку, поэтому особое внимание следует уделить прочности скрепления досок. Доски надо склеить в шип, как показано на рисунке, а в угол между ними вклеить деревянный брусок 3.

В вертикальной доске надо просверлить отверстие 4 для стопорного болта. Горизонтальная же доска имеет фигур-



◀ Рис. 1. Увеличительная приставка к фотоаппарату «Любитель».

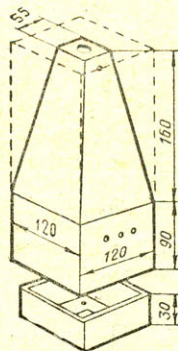


Рис. 2. Осветитель.

ный вырез, похожий на восьмерку. При установке фотоаппарата в этот вырез должны войти его объективы и затвор с рычагами управления. Размеры этой доски и форма выреза в ней показаны на рисунке 5 слева.

Чтобы предохранить аппарат от потерности и царапин, поверхность полки можно оклеить какой-нибудь нетолстой мягкой тканью, например фланелью.

Для присоединения фотоаппарата к полке служат две резиновые ленты с металлическими крючками на концах. Такой способ крепления аппарата не единственный. Можно применить и любую другую. Важно, чтобы аппарат был скреплен с полкой надежно и не качался.

После изготовления панели и полки их надо собрать вместе. Для этого вертикальная доска полки движется сверху в пазы вертикальной доски панели и скрепляется с ней болтом с барашком. Полка должна перемещаться в пазах свободно, без заеданий.

Кронштейн с хомутом. Общий вид кронштейна приведен на рисунке 6. Он собирается из двух частей: деревянного бруска 1 и металлической скобы 2, образующей в нижней части стяжной хомут 3. Брусок 1 надо изготовить из твердого дерева и в торце его выдолбить желоб полуцилиндрической формы. Скобу 2 с хомутом 3 согните из листовой стали или дюралюминия толщиной 1—1,5 мм по развертке, показанной на этом же рисунке справа. Для затяжки хомута служит болт с барашком 4.

Кронштейн крепится к вертикальной доске панели с тыльной ее стороны.

Его следует не только приклеить, но и притянуть со стороны доски панели шурупками.

Штанга и экран. Штангой может служить отрезок трубы длиной не менее 65 см. Приведенные на рисунке 6 размеры деталей кронштейна с муфтой рассчитаны на трубу  $\varnothing 30$  мм. Штанга должна быть перпендикулярна к плоскости экрана, которым может служить хорошая ровная доска толщиной 20—25 мм и размером 30 × 40 см.

Защитный светофильтр можно купить в готовом виде, но можно сделать и самим. Отфиксируйте кусочек фотопленки, хорошо промойте его и опустите на 5—10 минут в раствор красной анилиновой краски или в красные чернила для авторучки. Светофильтр крепится на ножке к нижней стороне полки (см. рис. 1).

### ПРИСТАВКА С КОНДЕНСОРОМ

Эта приставка отличается от описанной только тем, что вместо светорассеивателя в ней применен конденсор и лампа снабжена центрирующим устройством, позволяющим перемещать ее во всех направлениях. Кроме того, внутреннюю поверхность стенок осветителя надо покрасить не в белый, а в черный цвет (лучше всего черной тушью).

Конденсор. Если не удастся приобрести конденсор в готовом виде, то достаточно купить пару конденсорных линз (продаются в фотомагазинах) и сделать к ним оправу. Вполне подходят линзы  $\varnothing 85$ —90 мм, но они встречаются редко, поэтому можно использовать линзы  $\varnothing 110$ —115 мм. Их надо вмон-

тировать в металлическую или картонную оправу, обратив плоскими сторонами наружу и так, чтобы между центрами внутренних (выпуклых) поверхностей линз был промежуток 3—5 мм.

Готовый конденсор устанавливается на дне основания осветителя вместо светорассеивателя и закрепляется неподвижно любым способом.

Центрирующее устройство. Простое центрирующее устройство приведено на рисунке 8. Оно состоит из двух металлических шайб 3 толщиной 1—1,5 мм, направляющей втулки 1 со стопорным винтом 2, гайки 4 и трубки 5, на нижней конце которой крепится электропатрон. Внутренний диаметр трубки 7—8 мм. Конструкция центрирующего устройства ясна из рисунка.

Применение приставки. Для работы с конденсорной приставкой достаточно лампа мощностью 60—70 вт, и лучше матовая или молочная. Очень удобны криптоновые лампы.

В отличие от увеличителя со светорассеивателем, в котором лампа неподвижна, в конденсорных увеличителях для получения интенсивного и равномерного освещения экрана лампу приходится центрировать, то есть устанавливать так, чтобы светящийся венчик лампы находился на общей оптической оси объектива и конденсора. Для этого, включив лампу, перемещают ее в разных направлениях и, отыскав нужное положение, закрепляют с помощью гайки центрирующего устройства.

Д. БУНИМОВИЧ

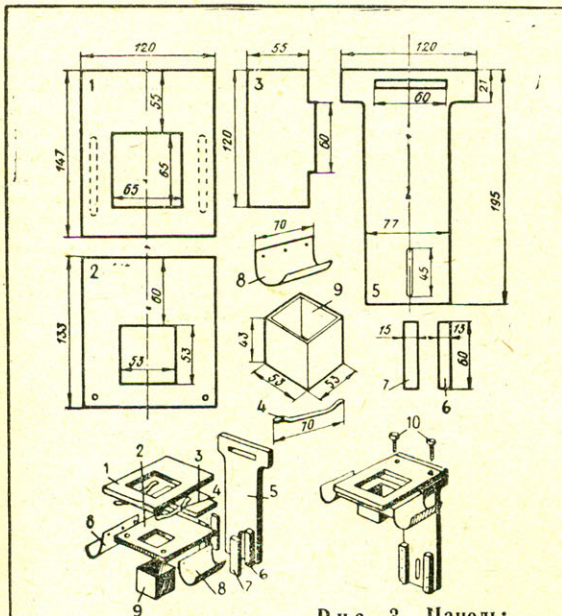


Рис. 3. Панель:

1 — верхняя рамка; 2 — нижняя рамка; 3 — промежуточная планка; 4 — прижимные пружины; 5 — вертикальная планка; 6 — планки пазов; 7 — металлические накладки пазов; 8 — желоб-пленкодержатель; 9 — светозащитная коробка, 10 — винты.



Рис. 7.

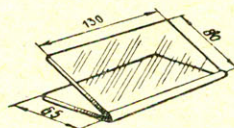


Рис. 4.

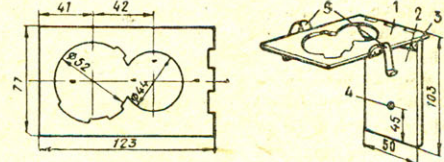


Рис. 5.

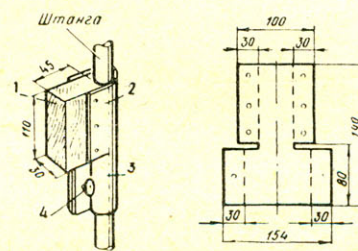


Рис. 6.

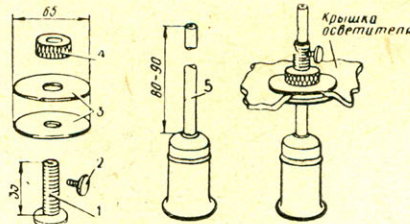


Рис. 8.

Рис. 4. Negативная рамка из двух стекол, скрепленных лейкопластырем.

Рис. 5. Полка для установки фотоаппарата:

1 — горизонтальная планка; 2 — вертикальная планка; 3 — брусок, 4 — отверстие для стопорного болта; 5 — резиновые ленты.

Рис. 6. Кронштейн:

1 — брусок; 2 — муфта; 3 — стяжной хомут; 4 — стяжной болт с барашком.

Рис. 7. Скоба для закрепления кнопки тросика.

Рис. 8. Центрирующее устройство для лампы-осветителя:

1 — направляющая втулка; 2 — стопорный винт; 3 — шайбы; 4 — гайка; 5 — трубка.



Для создания наибольших удобств и простора в комнате, особенно в малогабаритных квартирах, можно в домашних условиях изготовить вот такой «гарнитур» (рис. 1), который я назвал «УНИВЕРСАЛ». Для этого достаточно иметь небольшой набор инструментов: топор, ножовку, рубанок, стамеску и молоток, а также недорогие и доступные материалы: доски, фанеру и поролон.

«УНИВЕРСАЛ» имеет следующие преимущества перед обычной мебелью, выпускаемой нашей промышленностью, — в нем одном заключается целый гарнитур: вместительный книжный шкаф, рабочий стол со стульями, тумбочка для канцелярских принадлежностей, рулонной чертежной бумаги и т. д., наклонный стол конструктора, стол для глажения белья, удобная и просторная двуспальная кровать.

Кроме того, в «УНИВЕРСАЛЕ» имеются: сейф для документов, полочки для различных вещей, отдельный стол-тумбочка с выдвижными ящиками, которая служит передней головкой кровати и упором для подушек.

Размеры конструкции позволяют установить ее у любой стенки комнаты, не занимая большую площадь.

Габаритные размеры «УНИВЕРСАЛА»: в собранном виде:  $240 \times 170 \times 25$ ;  
в разложенном виде (кровать):  $190 \times 100 \times 65$ .

### Мастер на все руки

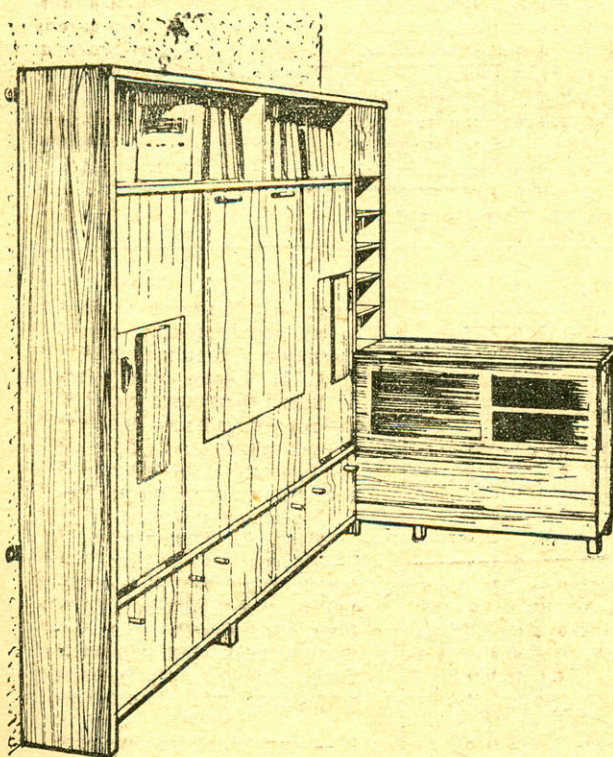


Рис. 1. Гарнитур «Универсал» с боковой тумбочкой, общий вид.

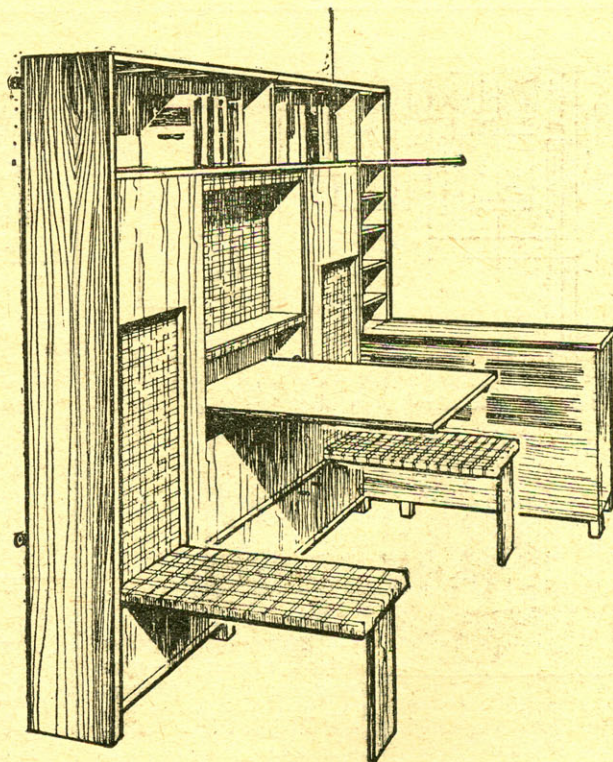


Рис. 2. Вариант «гостиная»: откидные стол и стулья.

Кровать, стол и стулья «УНИВЕРСАЛА» опускаются и поднимаются вручную и закрепляются с помощью любого простейшего фиксирующего устройства.

В моем варианте подъем и опускание кровати осуществляется механизмом, который приводится в действие с помощью однофазного реверсивного электродвигателя мощностью 0,25 квт.

Стоит немного подвинуть статуэтку, установленную над кнопками магнитных пускателей, — и электродвигатель включится. Остановка кровати в верхнем и нижнем положении — за счет концевых выключателей.

При выходе из строя электродвигателя или же отсутствии электроэнергии подъем и опускание кровати производится вручную.

Для гашения вибрации при работе механизма под вертикальные боковые стойки каркаса подложен амортизирующий материал — поролон или резина.

Ножки кровати и стульев закреплены на шарнирах и всегда занимают вертикальное положение.

М. ЗИНАТУЛИН,  
г. Душанбе

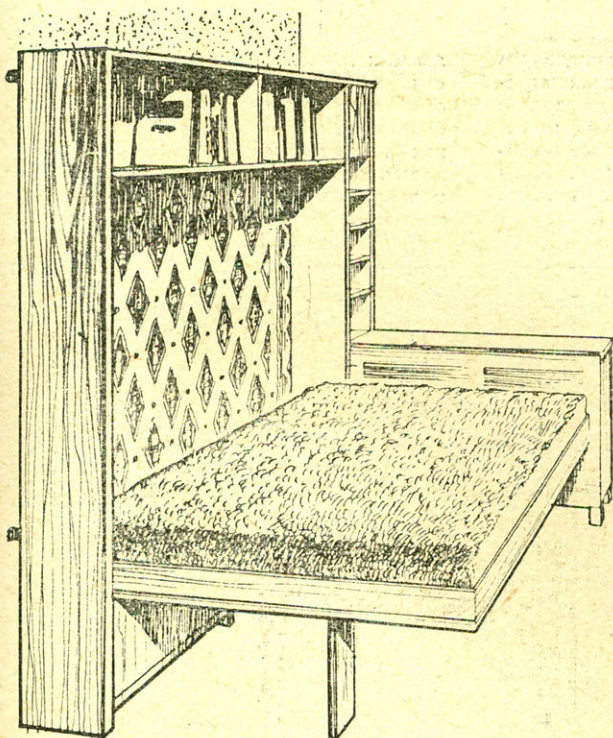


Рис. 3. Вариант «спальня»: откидная кровать.

# Эксперименты В Воздухе

Вспомним историю: русский изобретатель самолета Александр Можайский сначала летал на большом змее, который буксировали тройкой лошадей; французские авиаторы в начале двадцатого века совершили ряд полетов, поднимая свои коробчатые змеи-планеры с помощью автомобиля; а балансирующие планеры пионеров авиации представляют собой не что иное, как разновидность воздушного змея.

В наше время полеты с помощью наземных буксирующих агрегатов снова становятся популярными. Этому в первую очередь способствует богатый выбор технических средств для буксировки: обычный мотоцикл или автомобиль, мотолодка или катер, различные специальные и неспециальные механические лебедки. Интересно отметить, что наряду с лебедками, имеющими привод от двигателей внутреннего сгорания, успешно применяются также лебедки с электромоторами.

Молодежь многих стран увлекается сейчас буксирными полетами на самых разнообразных летательных аппаратах: управляемых парашютах, плоских змеях, змеях-гибколетах (параглайдерах) и специальных буксировочных планерах различных систем — в том числе роторных.

Приносит ли пользу это увлечение? Ведь здесь есть и доля риска.

Как надо к нему относиться? Эти и многие другие вопросы задают нам читатели.

Мы взяли интервью у четырех энтузиастов буксировочного полета: известного литовского конструктора Б. Ошкиниса, летчика-испытателя 1-го класса, мастера спорта, председателя совета авиаспортивного клуба ЦАГИ В. Виницкого, научного сотрудника МГУ А. Казеннова и рижского газозлектроэнергетика Г. Левалда. Вот что они ответили на наши вопросы.

«Буксировочные полеты на малой высоте, — говорит Б. Ошкинис, — с моей точки зрения, являются замечательной школой технического творчества. Это хороший путь и к овладению конструкторскими навыками. Ведь прежде чем летать, надо создать технику, на которой можно летать. Нужны основательные общие и специальные знания, — следовательно, польза от этого очевидная. Могу привести несколько убедительных примеров: среди моих учеников, увлекавшихся планеризмом и буксировочными полетами, многие стали инженерами и работают сейчас в большой авиации».

«Здоровым молодым людям всегда было свойственно стремление испытать себя, — констатирует В. Виницкий. — Это стремление лежит, по-моему, в основе русского характера: достаточно вспомнить былинных богатырей, тешившихся «играми молодецкими». Я убежден, что сдерживать это стремление не следует. Нужно только умело и тактично его регулировать, четко представляя себе, что можно делать и чего нельзя. Все сказанное относится в первую очередь к руководителю, на котором лежит ответственность за технику, за людей. В авиаспортивном клубе ЦАГИ это хорошо понимают — поэтому у нас никогда не было никаких происшествий ни на земле, ни в воздухе. Надеюсь, их не будет и впредь. А буксировка различных летательных аппаратов наземными агрегатами открывает дорогу в небо широчайшим кругам молодежи. При должном соблюдении требований безопасности такие полеты можно проводить повсеместно».

«Мы летаем на параглайдерах уже восемь лет, — говорит А. Казеннов. — Зимой буксируемся за грузовым автомобилем, взлетая со льда или плотного снега, а летом — на водных лыжах, буксируясь с помощью быстроходного кате-



Новый класс соревнований 1974 г. — радиоуправляемая модель-копия планера (масштабный планер). Вот каковы правила проведения соревнований по этим моделям.



## ПРАВИЛА ПО РАДИОУПРАВЛЯЕМЫМ МАСШТАБНЫМ ПЛАНЕРАМ (класс F-4-Д)

**ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.** Максимальная площадь несущих плоскостей — 150 дм<sup>2</sup>; максимальный вес модели — 5 кг; максимальная нагрузка — 100 г/дм<sup>2</sup>; максимальная длина леера — 300 м (допускается использование катапульты, если ее использует прототип).

**РАДИООБОРУДОВАНИЕ.** Участнику не устанавливаются никаких ограничений для использования радиомеханического оборудования (модели с одноканальной и многоканальной радиоаппаратурой соревнуются в одном классе).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПЫТКИ.** Попыткой считается, когда модель не отцепилась от леера в течение пяти минут, предоставленных участнику; модель взлетела, но не сумела выполнить официальный полет.

**Примечание:** попытка может быть повторена по усмотрению судей только в том случае, если модель не может произвести взлет по причинам, не зависящим от участника и организатора.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАЧЕТНОГО ПОЛЕТА.** Полет считается зачетным, если: а) модель пролетит в течение 60 секунд после отцепки от леера; б) модель выполнила восьмерку над головой.

Каждый участник имеет право на две попытки по каждому из трех официальных полетов.

**ВРЕМЯ ПОЛЕТА.** Участники должны предупреждаться минимум за пять минут до вызова на стартовую площадку. Для выполнения программы участнику предоставляется 10 минут. По истечении этого времени ему может быть предоставлена еще одна дополнительная минута для совершения посадки. Полетное время отсчитывается сразу по истечении

пяти минут после вызова участника на старт. Модель должна быть отцеплена от леера для совершения полета в течение первых пяти минут. Если модель не приземляется в течение 11 минут, полет не засчитывается.

### ПОЛЕТ

Взлет	— К-3
Полет по прямой (минимум 10 сек.)	— К-6
Восьмерка	— К-7
Произвольная демонстрация	— К-5
Произвольная демонстрация	— К-5
Произвольная демонстрация	— К-5
Заход на посадку	— К-6
Качество посадки	
а) в круг диаметром 25 м	— К-10
б) в круг диаметром 50 м	— К-5
в) вне круга диаметром 50 м	— К-1
Реализм полета	— К-10

### ПРОИЗВОЛЬНАЯ ДЕМОНСТРАЦИЯ.

Участник должен представить доказательства того, что его модель нормально выполняет каждую выбранную им демонстрацию. Выбранные демонстрации представляются судьям до взлета в письменной форме. Участник имеет право заказать демонстрацию из нижеперечисленных: а) разворот (90°, 270°); б) боковое скольжение вправо-влево;

в) три крутые спирали с креном 30°—45°; г) одна петля; д) полубочка; е) демонстрация по выбору участника; характер демонстрации должен быть объявлен судьям до старта. Порядок выполнения демонстраций произвольный.

**ОЧКИ ЗА ПОЛЕТ.** Каждая фигура оценивается каждым судьей по десятибалльной системе. Оценка умножается на соответствующий коэффициент трудности. Оценку полета и стендовую оценку производят пять судей. Самая высокая и самая низкая оценки исключаются из расчета. В зачет идет среднее арифметическое трех судей.

### ОРГАНИЗАЦИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО РАДИОУПРАВЛЯЕМЫМ МАСШТАБНЫМ ПЛАНЕРАМ.

Все передатчики, предназначенные для использования во время соревнований, должны быть проверены и сданы под наблюдение судейской коллегии. Судьи передают передатчики участнику только после вызова его на старт. Сразу же после окончания попытки участник должен сдать передатчик в судейскую коллегию. Нарушение порядка подачи радиосигналов во время соревнований влечет за собой автоматическую дисквалификацию. Во время выполнения программы пилот должен находиться в пределах отведенной зоны и стоять на земле. Судья, наблюдающий за выполнением программы, должен предупреждать пилота о выходе модели за пределы отведенной зоны.

Порядок старта участников определяется жеребьевкой. Спортсмен должен быть вызван на подготовку к старту не позднее чем за пять минут до его выхода на старт.

**ПОДСЧЕТ ОЧКОВ.** Для радиоуправляемых масштабных планеров итоговая оценка получается как сумма стендовой оценки и оценки за лучший полет. Стендовая оценка производится так же, как и у всех моделей-копий, и учитывается только при совершении официального полета.

НА 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ:

ра. Ежегодно демонстрируем полеты в праздничной программе Дня Военно-Морского Флота и на различных спортивных праздниках. Никаких аварий или поломок у нас не было. Коллектив «змеелетчиков» растет год от года, хотя развитие этого вида спорта, к сожалению, тормозится из-за нехватки катеров-буксировщиков».

А вот мнение Г. Левазда: «В отличие от А. Казеннова я осваиваю полеты на плоском змее и разрезном (управляемом) парашюте. Буксировку осуществляем автомобилем «Жигули» вдоль морского пляжа. Узкая полоска прибора обладает достаточной плотностью для того, чтобы автомобиль набрал скорость. С моим другом и «штатным» буксировщиком Андрисом Спрогисом мы выполнили очень много экспериментальных, тренировочных и показательных полетов на нашем змее «Альбатрос». 10 апреля 1964 года мы впервые поднялись в воздух, а 18 августа 1973-го — в День авиации — установили своеобразный рекорд, пролетев без посадки 36 километров!»

Вот что говорят отважные экспериментаторы. У них уже есть много последователей. Еще больше смелых молодых людей хотят подняться в небо. Для них наш журнал будет публиковать технические описания и чертежи простейших буксируемых аппаратов для полетов на малой высоте. Напомним, что описание змея-парашютера конструкции А. Казеннова было опубликовано в № 3 нашего журнала за 1968 год.

**Фото 1.** Это змей-гибколет, или парашютер. На нем поднимается в воздух один из лучших «змеелетчиков», А. Казеннов.

**Фото 2.** Крепкая капроновая ляпка, соединенная с буксирующим автомобилем, поднимает этого парашютиста в воздух на высоту до 50 метров.

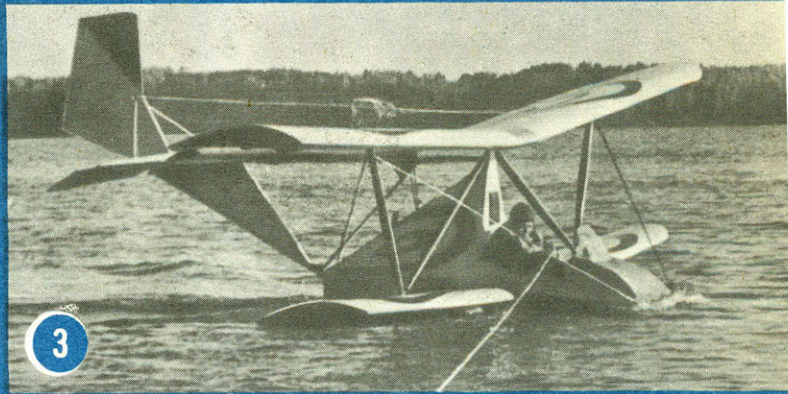
**Фото 3.** Буксировочный гидропланер — новая машина конструкции Б. Ошкиниса. Набрав высоту на буксире за быстроходным катером на подводных крыльях, планер может отцепиться и, совершив полет, снова сесть на воду.

**Фото 4.** «Альбатрос» и его пилот — Гунар Левазд — готовы к старту. По телефону, связывающему его с водителем автомобиля Андрисом Спрогисом, Гунар уточняет программу полета.

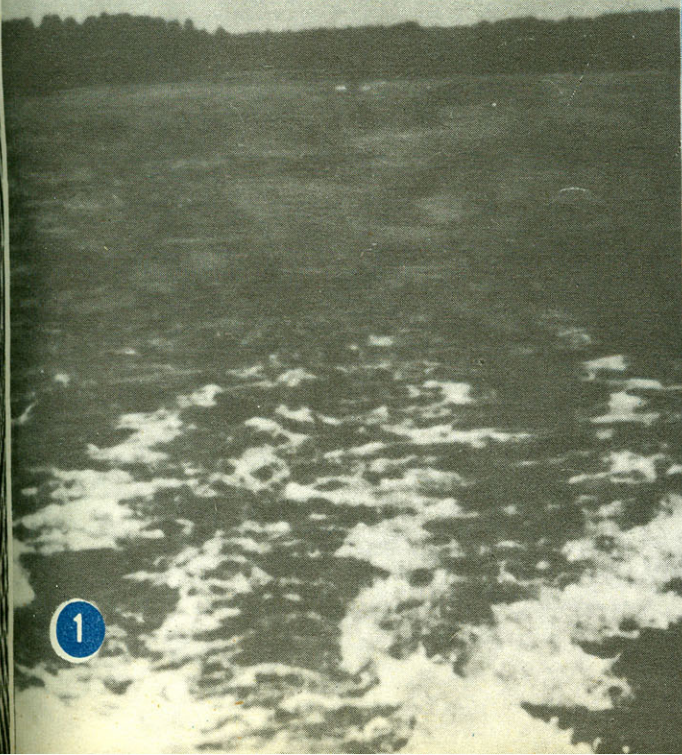




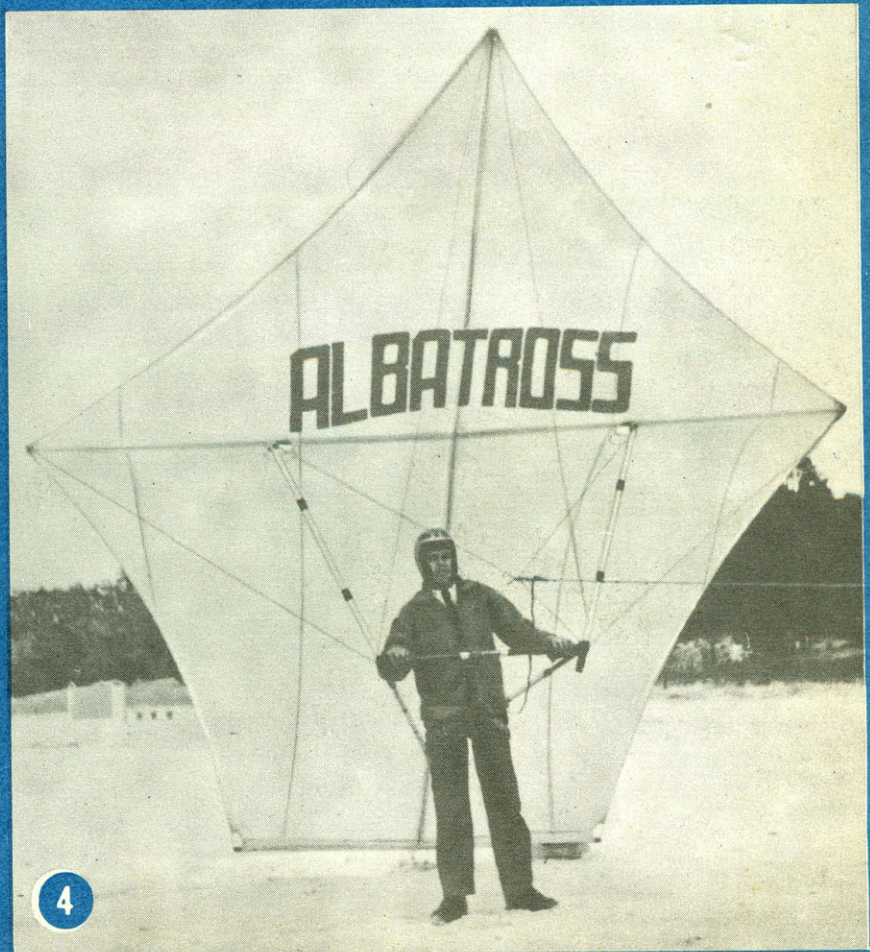
2



3



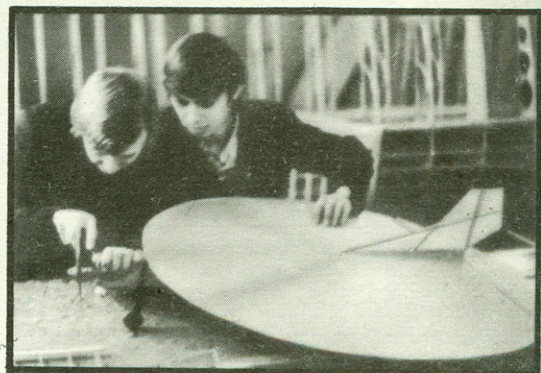
1



4

76-27

Цена 25 коп. Индекс 70558



Фоторепортаж нашего специального корреспондента В. Корнюшина посвящается юным техникам сибирского города Тайга.

Много интересных, дерзких по замыслу машин создали тайгинские ребята под руководством Александра Константиновича Буянова. Диапазон их творческого поиска обширен: модели ракет и вездеходы, снегоходы и даже самолет родились в кружках городского Дома пионеров.

На снимках: вездеход «Таежник»; над крылом будущего микросамолета под руководством А. К. Буянова трудятся юные техники; автор конструкции этого оригинального дископлана Борис Смоленцев.

