

В УЧЕНИИ, В ТРУДЕ, В ТВОРЧЕСКОМ ПОИСКЕ  
ВСТРЕЧАЕТ СОВЕТСКАЯ МОЛОДЕЖЬ  
XVIII СЪЕЗД ВЛКСМ



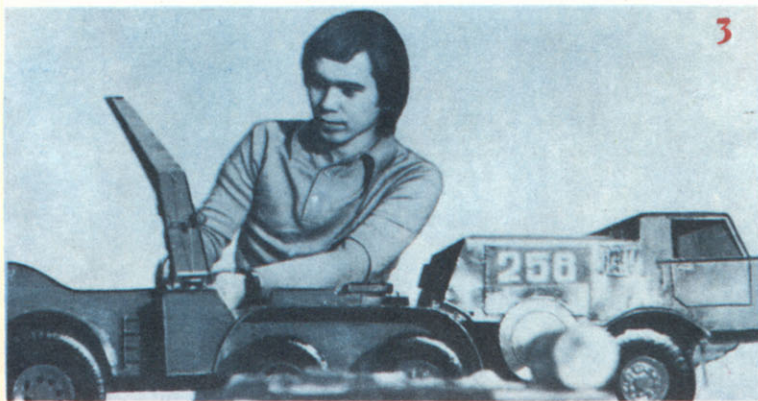
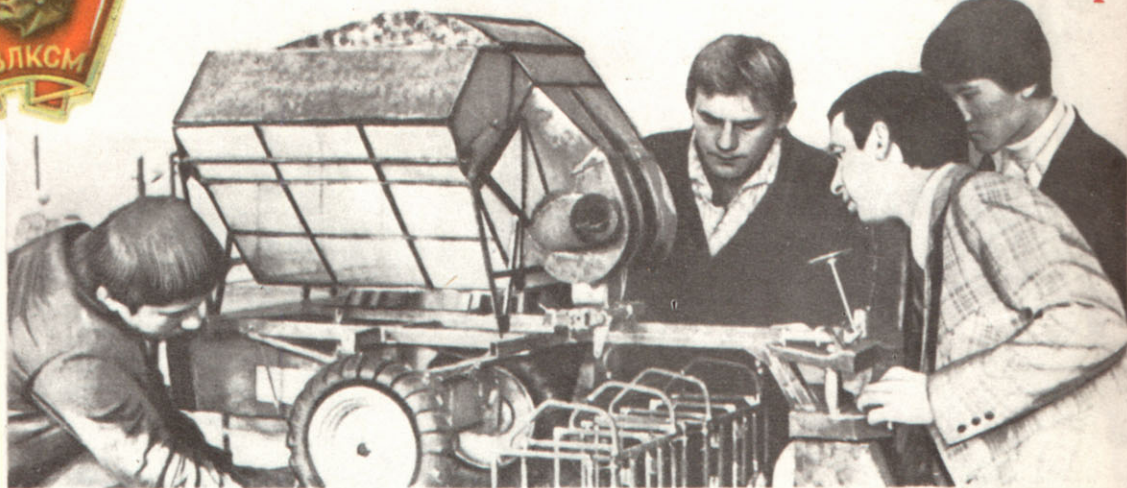
**Моделист** 1978·4  
**КОНСТРУКТОР**





## XVIII СЪЕЗДУ ВЛКСМ и 60-летию КОМСОМОЛА ПОСВЯЩАЕТСЯ

И в нашей стране, и далеко за ее пределами доброй репутацией пользуются хлопкоборочные машины с маркой «Ташсельмаша». В цехах этого завода трудится немало молодых новаторов, рационализаторов производства — участников НТТМ. Свои трудовые успехи они посвящают XVIII съезду комсомола и 60-летию ВЛКСМ. У станков рядом с ними можно часто видеть будущую смену ташсельмашевцев — ребят из городского профессионально-технического училища № 14, над которым шефствует коллектив предприятия. Здесь, в заводских цехах, учащиеся ПТУ проходят практику, осваивают секреты рабочих профессий. А в своих мастерских ребята не только выполняют учебные задания, но и активно занимаются техническим творчеством. Главное его направление — промышленное моделирование: создание действующих моделей техники, выпускаемой заводом. Вот вместе с руководителем кружка технического творчества Н. Н. Бородиным они заканчивают сборку модели новой хлопкоборочной машины ХН-3,6 (снимок 1). Один из активных членов кружка, Ильфат Абдуразаков, проверяет рулевое управление модели комбайна (снимок 2). Сре-



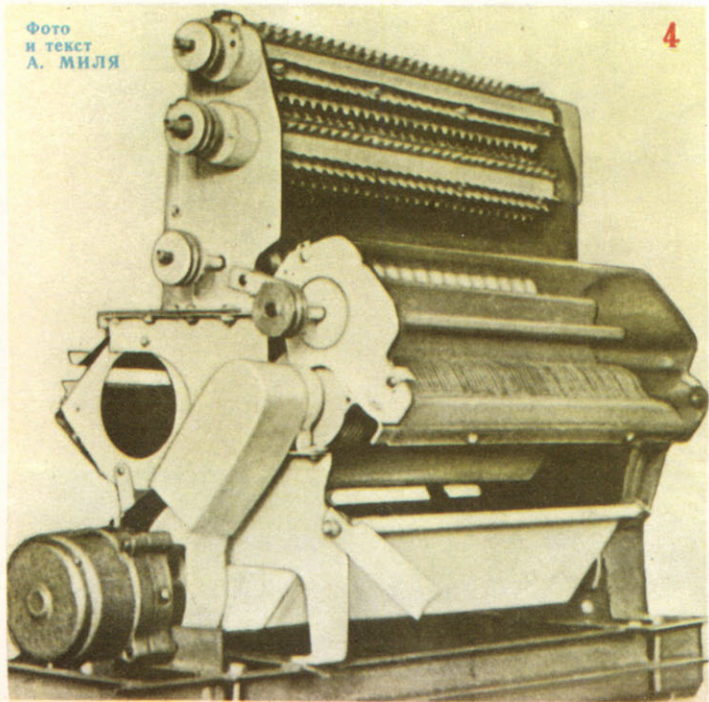
ди тщательно выполненных работ ребят — действующая копия линтера, машины для очистки хлопка (снимок 4).

Увлекаются промышленным моделированием и юные техники СЮТ в городе Алмалыке, что неподалеку от Ташкента. В одном из 22 ее кружков — конструкторском — руками ребят собраны модели комбайнов

и автомобилей, скрепера, много другой техники. Гордость кружка — модель мощного автокрана «Сют» (снимок 3) — самостоятельная разработка юных техников.

Чертежи и проекты будущих моделей промышленной техники (снимок 5) ребята выполняют вместе с руководителем кружка С. А. Умеровым.

Фото  
и текст  
А. МИЛЯ







Навстречу  
XVIII съезду  
ВЛКСМ



# СОЮЗ ЭНТУЗИАЗМА И ТВОРЧЕСТВА

Важной составной частью этого движения, эффективным средством вовлечения юношей и девушек в ускорение научно-технического прогресса стал Всесоюзный смотр научно-технического творчества молодежи. За период между съездами комсомольские организации в тесном контакте с профсоюзами, министерствами и ведомствами, ВОИР и НТО много сделали для того, чтобы молодые ученые, конструкторы, проектировщики, рабочие, новаторы, студенты и учащиеся активно овладевали достижениями науки, были в первых рядах борцов за повышение эффективности производства, улучшение качества продукции.

Научно-техническая революция ежедневно ставит новые проблемы, вносит изменения и в технологические процессы, и в характер трудовой деятельности людей. Она требует постоянного совершенствования знаний и квалификации работников, их большей творческой самостоятельности. Все это подчеркивает огромную важность работы, проводимой комсомолом совместно с ВОИР и НТО по развитию научно-технического творчества молодежи. Она является важнейшим направлением в деятельности комсомола предприятий,строек, сферы обслуживания, учебных заведений. В рамках смотра совершенствуется практика проведения конкурсов профессионального мастерства. Более чем по 40 ведущим профессиям соревновались в прошлом году свыше 5 миллионов молодых рабочих. В значительной степени именно благодаря Всесоюзному смотру НТТМ практически в каждой отрасли народного хозяйства проводятся слеты молодых рационализаторов и изобретателей, конкурсы по профессиям, школы передового опыта и высшей производительности труда, создаются комплексные творческие бригады; действуют многочисленные конструкторские бюро, творческие группы рационализаторов, работающие на общественных началах.

Все большее народнохозяйственное значение приобретает операция «Внедрение», которая проходит во всех комсомольских организациях сферы материального производства. Уже несколько лет активно ведется она на страницах журнала «Моделист-конструктор», ряда других комсомольских изданий. Эти совместные усилия направлены на быстрое использование в производстве творческих достижений молодых новаторов. Только за 1977 год внедрено около миллиона рационализаторских предложений, изобретений и научных разработок, авторами которых была молодежь; экономический эффект от них составил свыше миллиарда рублей. Разработки молодых ученых, изобретателей, рационализаторов способствуют сокращению ручных операций, уменьшению тяжелого физиче-

«Добивайтесь ускорения научно-технического прогресса, увеличивайте свой вклад в развитие народного хозяйства!» С таким призывом обратились ЦК КПСС, Совет Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ в Письме партийным, советским, хозяйственным, профсоюзным и комсомольским организациям, трудящимся Советского Союза о развертывании социалистического соревнования за выполнение и перевыполнение плана 1978 года и усилении борьбы за повышение эффективности производства и качества продукции.

Ускорение темпов выполнения народнохозяйственных планов, определенных XXV съездом КПСС, — одна из первоочередных задач в развитии советской экономики. На активное участие в творческом решении этой огромной важности задачи мобилизовал комсомольцев, всю советскую молодежь XVII съезд ВЛКСМ. Как ответ на это обращение комсомола по всей стране развернулось массовое патриотическое движение «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!».

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

## Моделист 1978-4 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

ского труда, повышению качества продукции, созданию эффективных средств механизации в промышленности и сельскохозяйственном производстве.

На предприятиях Челябинской области, например, за период между съездами комсомола число участников смотра НТТМ увеличилось в полтора раза. Сегодня в это движение вовлечен каждый третий молодой рабочий, и не только рабочие: около 15 процентов учащихся вузов и техникумов, почти половина учащихся ПТУ, каждый четвертый школьник.

На Челябинских металлургическом, трубопрокатном, тракторном заводах, Магнитогорском металлургическом комбинате созданы свои системы поэтапного привлечения молодежи к техническому творчеству; действуют информационные центры, организуются стенды и выставки передового опыта, посты и секции внедрения, технические конференции, проводится широкий обмен опытом с родственными предприятиями отрасли.

предметных лабораториях, студенческих и ученических научных обществах, опытных конструкторских объединениях.

Недавно Центральным Комитетом КПСС и Советом Министров СССР было принято постановление «О дальнейшем совершенствовании обучения, воспитания учащихся общеобразовательных школ и подготовки их к труду», в котором подчеркивается важность приобщения к техническому творчеству, к трудовой деятельности всех школьников.

«В современных условиях, — записано в постановлении, — когда в стране осуществлен переход ко всеобщему среднему образованию, выпускники средней школы за период учебы должны овладеть глубокими знаниями основ наук и трудовыми навыками для работы в народном хозяйстве, вплотную подойти к овладению определенной профессией». Сегодня в движении НТТМ участвуют свыше 4 млн. школьников, занятия которых в технических кружках приобретают все более широкую общественно полезную направленность. Однако значение этой



В области создано 113 участков внедрения: на них начинающие и уже опытные рационализаторы могут опробовать на практике свои предложения. На Челябинском металлургическом заводе для этого создан даже специальный цех, в нем выполнено свыше 1000 заказов молодых новаторов, внедрение которых дает экономический эффект более 2 млн. рублей.

Важное место в НТТМ занимают коллективные формы участия молодежи в научно-техническом творчестве, и прежде всего комплексные творческие бригады. За последние четыре года их число выросло до 1000 — почти в три раза; активно действуют свыше 300 общественных конструкторских и 100 патентных бюро. В рамках смотра НТТМ проводится областной конкурс на лучшую комплексную бригаду, а они есть практически на любом предприятии. Примерно каждый двенадцатый из числа участников НТТМ и каждый третий молодой рационализатор приобщился к творческой деятельности, работая в составе таких бригад.

Показательно, что наряду с более чем 6 млн. молодых тружеников научно-техническим творчеством регулярно занимаются свыше миллиона студентов и 700 тыс. учащихся профтехучилищ. В учебных заведениях творческое отношение к труду, познавательная активность формируются в технических и

работы измеряется не только достигнутым экономическим эффектом. Гораздо важнее, что молодежь с ранних лет получает первые ориентиры в выборе будущей профессии, знакомится с проблемами научно-технического прогресса, словом, наиболее рациональным путем находит свое место в жизни. У большинства творческое приобщение к миру техники сохраняется на всю жизнь.

Научно-техническое творчество молодежи играет важную роль и в социальном развитии нашего общества, являясь отражением глубинных социально-психологических процессов. Оно стало своеобразной интеллектуальной технической самостоятельностью, подобно тому, как широко развита в наши дни самостоятельность художественная, имеющая глубокие исторические корни и издавна являющаяся средством культурного общения людей. Возможности для технической самостоятельности непрерывно растут с повышением общего уровня народного образования, профессиональной подготовки, стирания различий между умственным и физическим трудом. Ведь характерно, что у современного рабочего все более сокращается объем физических операций, зато основными становятся виды работ с преобладанием мыслительных процессов, требующие сложных технических решений, творческого подхода: наладка, регулирование режима,



самостоятельный поиск оптимальных технологических схем, обеспечивающих высокую производительность, повышение качества продукции и т. п.

Уже сейчас в ряде рабочих профессий возросла доля умственного труда. У сталеваров электропечей, к примеру, она составляет около 70%, у аппаратчиков химического производства — 80, у наладчиков автоматических линий — свыше 90%. Из 1100 профессий, по которым готовят рабочих в системе профтехобразования, 500 наиболее сложных требуют, чтобы поступающие в училище имели образование не ниже среднего.

В статье 14 Конституции СССР записано: «Общественно полезный труд и его результаты определяют положение человека в обществе. Государство, сочетая материальные и моральные стимулы, поощряя новаторство, творческое отношение к работе, способствует превращению труда в первую жизненную потребность каждого советского человека».

Творчество в наши дни предстает как характе-

творчестве. Но от комсомольских организаций требуется еще более активное привлечение все новых и новых масс молодежи к творческому поиску, реализации в различных областях человеческой деятельности достижений науки, техники, передовой практики», — подчеркивал в докладе на октябрьском (1977 г.) пленуме ЦК ВЛКСМ первый секретарь ЦК ВЛКСМ Б. Н. Пастухов. Многие комсомольские организации страны пришли к XVIII съезду ВЛКСМ с богатым опытом развития научно-технического творчества молодежи.

Интересную работу в этом направлении проводит Калининский обком ВЛКСМ совместно с областными советами НТО и ВОИР. Здесь разработана и осуществляется перспективная комплексная программа развития научно-технического творчества среди различных категорий молодежи, рассчитанная на годы десятой пятилетки. Проводится соревнование производственных комсомольско-молодежных коллективов по изобретательству и рационализации, стали традицией встречи рационализато-



ристика общественной активности молодого рабочего, которая измеряет степень использования его духовных сил и определяет качественное содержание практической деятельности. Развитой социализм способствует превращению творческого характера труда в массовое явление, характеризующее достижение новой, более высокой ступени производственных отношений. «Таков уж наш социалистический строй, что для хорошего, по-настоящему передового работника мало быть просто трудолюбивым и дисциплинированным, от него требуется еще активный, живой интерес и забота об общем деле, стремление к тому, чтобы дело шло все лучше», — отмечал Л. И. Брежнев в речи перед рабочими ЗИЛа.

Смыслом жизни, первой потребностью труд становится именно тогда, когда в нем присутствуют элементы творчества. Исследования, проведенные рядом ученых, показали, что подавляющее большинство молодых рабочих уже сегодня оценивает свой труд как жизненную потребность, видит в нем не только средство удовлетворения материальных интересов, придает главное значение наличию творческих элементов труда.

«За десять последних лет до 15 миллионов, то есть в 10 раз, выросло количество молодых тружеников, активно участвующих в научно-техническом

ров разных поколений. Ежегодно организуются отраслевые школы молодых новаторов, открываются выставки НТТМ на предприятиях и в учебных заведениях.

Коллективизм в современном техническом творчестве — характерное направление работы комсомольской организации Новокраматорского машиностроительного завода Донецкой области — постоянного участника центральных выставок НТТМ. По сравнению с 1974 годом состав общественных творческих объединений молодежи вырос здесь в 1,5 раза, половина всех ОКБ на заводе — комсомольско-молодежные. Если несколько лет назад на долю коллективных форм творчества на предприятиях приходилось около трети внедренных предложений, что составляло пятую часть общего экономического эффекта, то в последующем эта доля увеличилась до 27%. Причем в творческом процессе принимают посильное участие и будущие рабочие: учащиеся подшефных школ, профтехучилищ. Их достижения демонстрировались на проводившихся заводом выставках НТТМ.

В ноябре прошлого года Секретариат ЦК ВЛКСМ рассмотрел работу комитетов комсомола Ярославской области по привлечению молодежи к научно-техническому творчеству. Здесь создана четкая, продуманная система научно-технического



творчества всех профессиональных и возрастных групп молодежи. Всесоюзный смотр НТТМ используется как средство активного привлечения юношей и девушек к борьбе за ускорение научно-технического прогресса. Для руководства смотром при обкоме, горкомах, райкомах ВЛКСМ, на предприятиях, стройках, в учебных заведениях созданы оргкомитеты, в состав которых вошли ведущие специалисты народного хозяйства, ученые, представители НТО, ВОИР.

Не случайно в области около 3 тыс. молодых рабочих занимаются в школах молодых рационализаторов, в два раза увеличилось количество общественных творческих объединений. В ходе операции «Внедрение» на 20% возросло число принятых рацпредложений и изобретений. Более ста комсомольских организаций, предприятий, научно-исследовательских и проектных институтов заключили и реализуют взаимные договоры сотрудничества по шефству над реконструкцией важнейших объектов, активно привлекают молодежь к участию в механизации и автоматизации трудоемких процессов.

Интересный опыт пропаганды НТТМ накоплен в комсомольской организации Куйбышевского металлургического завода. Здесь созданы группы общественных референтов, просматривающих техническую литературу по своим отраслям. Эти группы в основном состоят из молодых специалистов. Они утверждаются совместным постановлением комитета ВЛКСМ и директора завода, ведут в цехах уголки технической информации, выступают с обзорами технических новинок, рекомендуемых к внедрению в производство или к включению в цеховые планы. Интересно, что директор завода приказом назначил дни обязательного посещения молодыми специалистами в рабочее время технических библиотек для изучения новинок специальной литературы.

На Ярославском шинном заводе пошли еще дальше. Здесь члены информационных групп включены в состав комплексных творческих бригад и работают совместно с молодыми новаторами. И вот результат — экономический эффект от новшеств, внедренных только молодыми специалистами, составил 40 процентов от общего годового новаторского фонда.

Движение НТТМ в стране способствует созданию развитой системы научно-технического творчества, от отдельных предприятий до отраслей народного хозяйства в целом.

Так, Бюро ЦК ВЛКСМ, Госкомитет по науке и технике, ЦС ВОИР и ВС НТО одобрили работу в этом направлении, проводимую министерствами тяжелого и транспортного машиностроения СССР, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности СССР. На предприятиях Министерства газовой промышленности действует оргкомитет, который осуществляет контроль за проведением смотра НТТМ, анализирует деятельность общественных творческих объединений, разрабатывает мероприя-

тия по внедрению технических достижений молодежи. В ходе выполнения комплексной программы НТТМ в отрасли значительное развитие получила изобретательская и рационализаторская деятельность молодежи. Если еще ряд лет назад в изобретательстве и рационализаторстве принимало участие только около 2 тыс. молодых тружеников отрасли, то к концу девятой пятилетки их количество возросло уже до 17 тыс. человек, а число внедренных изобретений и рационализаторских предложений — почти до 2 тыс. Экономия от использования технических достижений молодых новаторов возросла до 2,4 млн. рублей — это почти 10 процентов экономии, полученной предприятиями министерств от использования изобретений и рационализаторских предложений.

Однако в научно-техническом творчестве молодежи еще немало неиспользованных резервов. Только на каждом пятом предприятии работают школы молодого рационализатора, на каждом девятом — молодежные технические клубы. Лишь каждый десятый школьник занимается в технических кружках. Медленно укрепляется и расширяется материально-техническая база НТТМ, не решен ряд вопросов ее финансового обеспечения, подготовки кадров руководителей кружков и клубов.

Нет сомнения в том, что на XVIII съезде ВЛКСМ состоится широкое обсуждение проблем развития НТТМ, будут определены меры стимулирования движения, высказаны предложения министерствам и ведомствам.

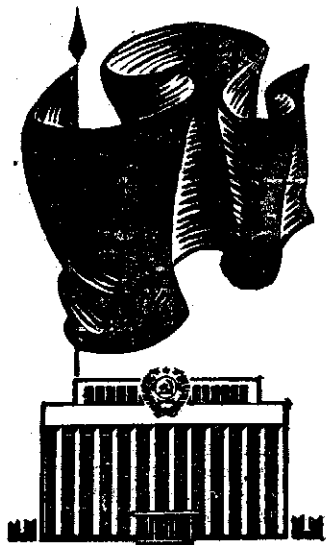
Недавно в самом большом павильоне ВДНХ СССР состоялось открытие юбилейной Центральной выставки НТТМ-78. Она посвящена 60-летию Ленинского комсомола. Кроме интересных технических экспонатов — действующих аппаратов, приспособлений, моделей, в многочисленных разделах выставки, как в зеркале, отражены формы участия молодежи во Всесоюзном смотре НТТМ, результаты социалистического соревнования юношей и девушек за достойную встречу XVIII съезда ВЛКСМ, патристические почины молодых тружеников, направленные на перевыполнение производственных заданий.

Центральная выставка НТТМ-78 — это впечатляющий итог, рапорт юношей и девушек высшему комсомольскому форуму, показ достижений в ходе патристического движения «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!». За тысячами представленных на ней экспонатов — творческий труд многомиллионной армии молодых новаторов страны, убедительное свидетельство того, что дела и мысли молодых строителей коммунизма устремлены в завтрашний день, к большой творческой работе по выполнению программы, начертанной XXV съездом КПСС.

И. СМЕРНОВ,  
заведующий Отделом рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ,  
делегат XVIII съезда комсомола



# УРОЖАЙ НАЧИНАЕТСЯ В ЦЕХАХ



1978 год войдет в историю комсомола как год XVIII съезда и 60-летия ВЛКСМ. Готовясь к этим важнейшим событиям в жизни всей советской молодежи, комсомольские организации нашей страны выступили инициаторами многих интересных начинаний. О том, как встречают эти знаменательные даты юноши и девушки производственного объединения «Ростсельмаш», наш специальный корреспондент Б. Ревский попросил рассказать делегата XVIII съезда ВЛКСМ, члена ЦК ВЛКСМ, секретаря комитета комсомола производственного объединения АЛЕКСАНДРА ГУБЕНКО.

— Комсомольцы и молодежь «Ростсельмаша» — крупнейшего комплекса по производству машин и механизмов для сельского хозяйства — встречают съезд и юбилей комсомола новыми трудовыми успехами.

У комсомольской организации «Ростсельмаша» — большие и славные традиции. Она всегда была верным и надежным помощником парторганизации объединения, застрельщиком многих полезных дел. Отметившая недавно свой полувек юбилей, комсомольца «Ростсельмаша» насчитывает сегодня 11 тысяч членов. При ее активном участии создается и выпускается совершенная и высокопроизводительная сельскохозяйственная техника.

Символом творческих достижений конструкторов, инженеров, рабочих объединения стал сегодня комбайн «Нива», завоевавший широкую популярность у хлеборобов не только в нашей стране, но и за рубежом. Он не имеет себе равных по рабочей скорости, производительности, надежности. В нем сконцентрированы все самые современные достижения комбайностроения, обеспечен и высокий комфорт для комбайнера.

Важнейшие вехи в жизни комсомоль-

ской организации неотделимы от основных этапов становления и развития предприятия. В далекие двадцатые годы посланцы комсомола возводили первые цехи. Они же собирали и первую продукцию, которой были... телеги, точнее брочки. Первую саялку ростсельмашевцы собрали в подарок XVI съезду партии, а в 1931-м вышел из заводских ворот и первый комбайн. Вот несколько цифр, о которых нельзя не задуматься. С 1939 по 1969 год завод выпустил миллион комбайнов. А за последующие восемь лет — полмиллиона. И в этих успехах немалый вклад заводского комсомола, наших молодых рабочих, специалистов, новаторов. Можно смело сказать, что во многом они были предопределены последовательным развитием технического творчества комсомольцев и молодежи.

Комсомольцы нашего объединения шефствуют над созданием и выпуском новой сельскохозяйственной техники, в частности нового комбайна «Нива». Они активно участвуют сегодня в реконструкции завода. Несколько лет назад ЦК ВЛКСМ объявил «Ростсельмаш» Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. И тогда по путевкам Ленинского комсомола к нам, как когда-то в двадцатые годы, приехало около 10 тысяч юношей и девушек. Благодаря большому энтузиазму всей заводской молодежи, ее участию в техническом творчестве на нашем предприятии впервые в мировой практике был осуществлен переход на выпуск новой продукции без остановки конвейера. В конструкции комбайна СК-4, выпускавшегося тогда на нашем предприятии, постепенно появлялось все больше деталей и узлов новой машины, и вот наступил день, когда с конвейера сошла первая «Нива». В дни пятидесятилетия заводской комсомольцы ее трудовые достижения были отмечены памятным знаком ЦК ВЛКСМ, побывавшим в космосе.

Рассказ о современном комбайне «Нива», о вкладе молодежи в его создание и совершенствование станет ядром экспозиции «Ростсельмаша» на Центральной выставке НТТМ-78. Это будет наш рапорт о том, как комсомольцы объединения встречают XVIII съезд ВЛКСМ. В предсъездовские дни комсомольско-молодежная бригада мастера И. Сулема выступила с призывом «60-летию комсомола — 60 сверхплановых комбайнов!». Этот почин поддержали все наши коллективы. И во встречном комсомольском плане было записано: из 100 сверхплановых комбайнов, которые решено собрать в этом году, 60 сойдут с конвейера к юбилею, из них восемнадцать машин — к апрелю: это трудовой подарок XVIII съезду ВЛКСМ.

Есть и еще одно важнейшее направление в деятельности комсомола «Ростсельмаша» — работа по профориентации и трудовому воспитанию подрастающего поколения, по вовлечению его в ряды энтузиастов технического творчества. Мы давно поняли, что кадры для со-

временного производства надо готовить специально и начинать эту работу задолго до того, как будущий ростсельмашевец впервые переступит порог цеха. Вот почему мы разработали комплексную программу профориентационной работы со школьниками. Комсомольская организация регулярно устраивает встречи учащихся города с нашими лучшими молодыми производственниками, новаторами, проводит экскурсии на предприятие. Современная техника и автоматика, грандиозные масштабы производства, сложнейшая продукция — все это захватывает ребят. Для старшеклассников у нас создан школьный микроцех — специальный участок, где они проходят практику, постигают азбуку рабочих профессий. И не только азбуку. Каждый выпускник четырех наших подшефных школ вместе с аттестатом зрелости получает аттестацию рабочую: ему присваивается квалификация слесаря, токаря или фрезеровщика.

Рабочую профессию, кроме того, подросток может у нас получить и в одном из четырех ПТУ, действующих при объединении. В них обучается около полутора тысяч юношей и девушек, осваивающих здесь практически все специальности металлостроения. Уже после первого года обучения они проходят практику в цехах, постепенно вливаясь в производственную жизнь коллектива объединения, знакомясь с новаторами и опытными производственниками, — все это способствует формированию будущего молодого рабочего.

Есть у нас и училище совершенно нового типа — трехгодичное специальное СПТУ № 1, где все — от эстетики интерьеров до оборудования классов — самое современное. Здесь созданы все необходимые условия для учебы, привлечения ребят к техническому творчеству, которое помогает им выработать рациональный, новаторский подход к решению производственных задач.

В заключение хочу привести вот такой характерный пример. Около десяти лет назад в одно из наших ПТУ пришел из школы подросток Коля Зубцов. Получил рабочую специальность, отслужил в армии, вернулся на завод, стал работать слесарем-ремонтником и увлекся рационализаторством. За один только первый год десятой пятилетки им было подано 24 рационализаторских предложения, давших экономический эффект в 32 тысячи рублей. Николай Зубцов за активное участие в техническом творчестве был награжден премией Ленинского комсомола. Энтузиастом, высококлассным специалистом, подобным Зубцову, у нас сегодня сотни. Комсомольская организация «Ростсельмаша» и впредь будет стремиться, чтобы их число выросло, чтобы ширился диапазон их творческого поиска, чтобы каждый день пятилетки ознаменовался новыми трудовыми победами коллектива объединения, коллектива, который прекрасно сознает, что урожай пятилетки начинается и в наших цехах.





## ЕГО ВОСПИТАЛ КОМСОМОЛ

Мне часто приходилось беседовать с Михаилом Кузьмичом Янгелем о том, как создается и что представляет собой ракетно-космическая техника. Точнее, это были не беседы, а импровизированные, по горячим следам, рассказы главного конструктора о наиболее заботивших его проблемах и делах.

Будучи конструктором до мозга костей, Михаил Кузьмич не обходился без того, чтобы не набросать по ходу рассказа чертеж или схему, поясняющие существо вопроса. Взяв авторучку и листок бумаги, он начинал размышлять вслух, словно перепроверяя самого себя, хотя при этом и следил, чтобы «аудитории» было все понятно.

Обычно разбору подвергались причины отказа той или иной системы в процессе ее отработки и способ, путь их устранения. В изложении главного конструктора допущенный «промах» был настолько очевиден, что я, как школьник, недоумевал: «Неужели в таком ответственном деле все неприятности сводятся к подобным пустякам?»

Удивляли кажущейся бесхитростью и технические решения, найденные кем-либо из сотрудников КБ.

А Янгель, рассказывая об «изюминках», не скрывал восхищения:

— Вот голова! На этом можно выиграть по меньшей мере килограммов десять!

И, закулив очередную сигарету, он подносил спичку к бумаге. Не потому, что чертеж был «сверхсекретным», а так, по укоренившейся привычке... Михаил Кузьмич вообще делал мало записей. Обладая и от природы отличной памятью, он довел ее каждодневными тренировками до

феноменальной. В голове главного уместился буквально энциклопедический объем самой разнообразной информации, так или иначе относящейся к его работе.

О направлениях развития ракетно-космической техники, о планах дальнейшей работы, которые только еще вынашивал, он говорил реже. Но и тут все преподносилось как на ладони. И грешным делом возникала иллюзия, что быть главным конструктором не так уж трудно... Лишь позже, много позже я «прозрел». Ведь, несмотря на довольно частые (особенно в последние годы его жизни) встречи с М. К. Янгелем, я «приобщился» едва ли к десяти тысячной доле того огромного комплекса проблем, которым он изо дня в день занимался.

Людей, стоящих во главе создания сложнейших, уникальных образцов современной техники, называют учеными нового типа, учеными-организаторами. Круг обязанностей, методы и само содержание работы существенно отличают их от ученых классического, академического толка.

Как-то Михаил Кузьмич прикинул раскладку своего рабочего времени. Оказалось, что непосредственно в КБ он проводит всего лишь около четырех месяцев в году, еще четыре на космодроме, остальные на всевозможных совещаниях у смежников, у заказчиков, в министерствах. Конечно, цифры приближенные, однако они показывают, что «кабинетной тишь» тут почти не пахнет.

По собственному признанию Янгеля, за семнадцать лет работы на посту главного конструктора сам он предложил от силы пять-шесть оригинальных решений. Мне поначалу показалось, что это в нем говорит чувство скромности. Согласитесь, звучит и впрямь странно: главный конструктор, и почти ничего не сконструировал «своими руками». Однако самому садиться за кульман — непозволительная роскошь для руководителя, который должен направлять, координировать работу десятков, даже сотен организаций, нацеливать «коллективный разум» на решение многогранного комплекса проблем.

Янгель обладал редкостным умением выбирать оптимальные со всех точек зрения пути достижения намеченной цели. Здесь наука граничит с искусством, на смену расчету (доскольку всего не учесть и не взвесить) приходит интуиция. Инженерное чутье позволяло Михаилу Кузьмичу, не вдаваясь в детали, почти безошибочно судить о том, верно ли специалисты узкого профиля выполнили такую-то работу или же ими допущен какой-либо промах.

Отличала Янгеля и способность синтезировать идеи, предложения проектировщиков, выдвигая смелые и неожиданные на первый взгляд решения. Бывало, в ходе совещания какая-то проблема заводила всех в тупик: ни так ее, ни этак «не объедешь». Выслушав товарищей, Кузьмич (так звали между собой главного те, кто работал с ним) брал слово и вносил такое предложение, которое сразу ставило все на свои места.

— Самое любопытное, — подчеркивали сотрудники КБ, — что решение-то, как правило, уже вызревало в ходе обсуждения, а вот «поймать» его за хвост» и четко, однозначно сформулировать Кузьмич умел как никто.

Современная наука еще не добралась, не докопалась до ответа на вопрос, какова «физическая сущность» интуиции. Однако ясно, что в основе непрогнозируемых «озарений свыше» лежит не случай, а глубокое, всестороннее знание предмета. Своей способности находить оптимальные решения «загадочных» проблем М. К. Янгель обязан прежде всего тем, что он постоянно и целеустремленно, на протяжении всей жизни учился творчеству.

Рассказ о том, как сын неграмотных родителей стал академиком, — это в первую очередь рассказ о настойчивости, с которой он овладевал знаниями.

Четырнадцать лет Миша Янгель приезжает в Москву из родной деревни Зыриново, затерявшейся в глухой сибирской тайге на берегу реки Илим. Шестой по счету ребенок (всего у Анны Павловны и Кузьмы Лаврентьевича Янгелей было двенадцать детей), Михаил живет поначалу у старшего брата, который учится в Горной академии, и работает разносчиком на стеклографии. Затем он поступает на ткацкую фабрику имени Красной Армии и Флота, расположенную в подмосковном городе Красноармейске. И здесь для него родным домом становится коммуна, самыми близкими друзьями — коммунары. Комсомольско-молодежная бригада ткачей, в которую входит и помощник мастера Михаил Янгель, смело выступает с новаторскими идеями, внедряет в производство более совершенные, более прогрессивные методы работы.

Комсомол формирует и воспитывает сибирского паренька,

и уже в эти годы жизни он становится общепризнанным вожаком молодежи, пользующимся и любовью и доверием. Здесь Янгель вступает в ряды Коммунистической партии.

Комсомольцы фабрики, живущие коммуной, чувствуют себя людьми взрослыми, мастерами. Тем большее уважение вызывает у них одержимость Михаила, который, забыв про усталость, до рассвета просиживает за учебниками.

Трудно сказать, что именно определило его выбор (может быть, то, что текстильщики шефствовали над авиационным полком), но Янгель мечтает о поступлении только в авиационный институт. И вот, получив комсомольскую путевку, он едет на вступительные экзамены. Тут чуть было не вышло осечки: сдавая математику, Янгель впервые услышал о существовании тригонометрии. Однако по алгебре и геометрии он отвечал столь уверенно, что принимавший экзамен преподаватель, разведя руками, вывел ему отличную оценку... Через месяц после начала занятий Михаил знал тригонометрию лучше всех на курсе.

Известно, что любой предмет — вплоть до японского языка — студент способен выучить в ночь перед экзаменом... Шутка шуткой, а многие учатся именно так, причем оценки получают неплохие. Да велик ли прок от такой учебы?

Однажды я был свидетелем урока, преподаваемого Янгелем молодому специалисту, приверженцу метода «сдать и забыть». Несмотря на огромную занятость, главный находил время, чтобы обстоятельно побеседовать с каждым новым сотрудником и уже затем определить, где ему найти наилучшее применение своим силам. И вот одному из вчерашних студентов, все порывающемуся рассуждать о «высоких материях», он предложил нехитрую с виду, однако содержащую «изюминку» задачку по сопромату. Тот, помнясь, вскоре спасовал:

— Так это мы целых три года назад проходили, успело забыться...

— А я всего тридцать три года назад, — сказал Янгель. В тридцатые годы студенты МАИ учились бригадным методом: экзамен сдает лишь один «делегат», а оценку его выставляют всей группе. Казалось бы, Михаил Янгель, работавший секретарем комитета комсомола института, мог дать себе хотя бы раз поблажку. Но это было не в его характере.

Через шесть лет напряженной учебы он получает диплом с отличием. Уже трудно узнать в этом интеллигентном молодом специалисте, обладающем не по годам богатой инженерной эрудицией, недавнего крестьянского паренька.

Николай Николаевич Поликарпов, в КБ которого начинает работать Янгель, вскоре делает Михаила Кузьмича своим помощником. Это, безусловно, высокая честь, но честь вполне заслуженная. Обладающего цепкой конструкторской хваткой и редкими организаторскими способностями коммуниста Михаила Янгеля уже в те годы отличают бескомпромиссная принципиальность, открытая прямота характера, умение четко и оперативно, с полной мерой личной ответственности ставить и решать достаточно сложные вопросы.

— Кузьмич обладал разносторонними способностями, — вспоминают его тогдашние товарищи по работе, — и мог бы стать отличным специалистом практически в любой сфере человеческой деятельности. Но дипломат бы из него не получился...

В общей сложности Янгель проработал в КБ «короля истребителей» около десяти лет. Позднее он напишет: «Технику я изучал в МАИ, но настоящую школу инженерного искусства прошел в конструкторском бюро, возглавляемом Николаем Николаевичем Поликарповым».

В начале пятидесятых годов Михаил Кузьмич оканчивает с отличием Академию авиационной промышленности. Перед нами зрелый, вполне сформировавшийся авиационный конструктор. И кто знает, пойдя он по этому пути и дальше, возможно, мы с вами летали бы сегодня не только на Ту или Илах, но также на Янах.

Однако судьба распорядилась иначе. Обстоятельства, приведшие Янгеля в ракетную технику, в известной мере выглядят случайными. Правда, недаром говорят, что все закономерное проявляется через случайное. Молодая, только становящаяся на ноги отрасль нуждалась в специалистах самой высокой квалификации. Ну а наиболее близким «родственником» ракетно-космической техники была и остается техника авиационная. Многие методы, принципы подхода к решению вопросов и собственно конструирования, и производства, использовавшиеся в авиационной промышленности, Михаил Кузьмич успешно применял и на

новом поприще. В считанные месяцы он глубоко и основательно входит в курс дела, работая в КБ Сергея Павловича Королева.

Свежий взгляд «со стороны» позволил Янгелю наметить, а затем и сформировать самостоятельное, во многом отличное от того, которым шло КБ С. П. Королева, направление развития ракетно-космической техники. И вот в 1954 году сорокатрехлетнему Янгелю доверяют возглавить конструкторское бюро, где он приступает к практической реализации своих замыслов.

Молодой коллектив (средний возраст сотрудников КБ едва достигал 25—26 лет) в фантастически короткие сроки разрабатывает и создает ряд уникальных образцов техники, которые получают самую высокую оценку.

Стиль работы Янгеля отличался новизной в решении научно-технических и организационных вопросов.

По традиции конструкторские бюро стремятся иметь в своем распоряжении собственное опытное производство. При этом разработчики получают возможность отшлифовать, доводить свое изделие до ума, буквально «не отходя от куламана». Доверять же заводу, занятому серийным выпуском продукции, изготовление опытных узлов, агрегатов, машин многим представлялось (да и сегодня представляется) рискованным, прежде всего в смысле сроков исполнения заказов.

Казалось бы, «собственническая» позиция выглядит оправданной. Однако Янгель рассудил по-иному. Ведь конечная цель работы — не подготовка технической документации и даже не создание опытного образца, а выпуск готовых изделий. Вместе с тем не секрет, что в полном цикле создания новой техники львиная доля времени уходит на ее освоение в производстве: заводам приходится сплошь и рядом перекраивать технологические процессы, обновлять оснастку и ставить более солидное оборудование, реконструировать участки, а то и целые цехи.

М. К. Янгель, ставя во главу угла конечную цель — совместную работу конструкторов и производителей, с самого начала организует дело так, что все экспериментальные агрегаты, узлы, детали изготавливаются непосредственно в цехах предприятия. В итоге, когда отработка завершена, завод готов чуть ли не на следующий день приступить к серийному выпуску. Такая система взаимоотношений КБ и завода позволила резко сократить срок прохождения ракетно-космических систем «от идеи до металла».

От своих сотрудников Янгель требовал досконального знания технологии, организации и экономики производства. И в этом опять-таки проявлялась его авиационная «завскаса». При обсуждении очередного проекта едва ли не первыми вопросами главный ставил: «Сколько технологична конструкция?» и «Во что обойдется государству реализация проекта?»

Непримиримый, даже жесткий по отношению к тем, кто допускал небрежность в исполнении своих служебных обязанностей, Михаил Кузьмич был по характеру мягким и очень добрым человеком.

В общении с людьми он был необычайно прост. С какими только вопросами и просьбами не обращались к нему как руководителю организации, как к депутату Верховного Совета СССР! И никто не слышал от Янгеля ссылки на занятость или другие «уважительные причины».

До конца своих дней Михаил Кузьмич оставался чрезвычайно скромным, чуждым малейшего стремления к славе человеком. Показательно, что даже почти все сохранившиеся фотографии академика Янгеля выполнены его домашними. Уговорить дважды Героя Социалистического Труда надеть Золотые Звезды, медали лауреата Ленинской и Государственной премий при походе в театр или на концерт было нелегким, почти безнадежным делом.

— За нас и о нас должны говорить наши дела, — ответил однажды Михаил Кузьмич на вопрос, не думает ли он когда-нибудь засесть за мемуары...

Ракеты, выводящие на орбиты многочисленные спутники серий «Космос» и «Интеркосмос», — это те самые «дела», в которых живет память о главном конструкторе М. К. Янгеле.

Его именем названы и улицы в Москве, и горный пик на Памире, и кратер на Луне... «Академик Янгель» — так называется и судно, с которым знакомит сегодня своих читателей наш журнал.

А. МИХАЙЛОВ



**ВДНХ —  
молодому новатору**

**В КОПИЛКУ**

**НТТМ**

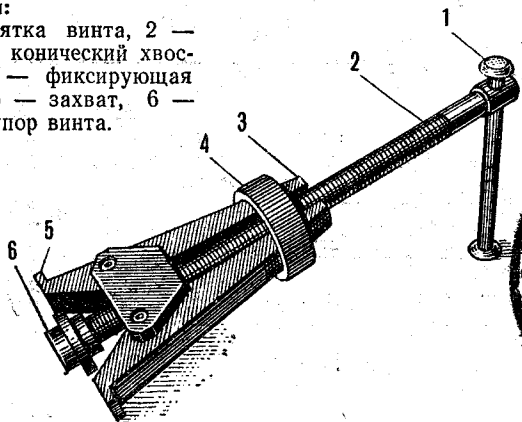
**ШТОПОР  
ДЛЯ ПОДШИПНИКА**

Сколь разнообразны запрессованные в узлы и агрегаты детали, столь многочисленны и приспособления для их выпрессовки — съемники. Однако большинство из них действует по принципу выталкивания. Ну а если деталь впрессована в глухое отверстие? Как извлечь из него, например, гильзу или обойму подшипника? Оригинальный съемник для этих случаев сконструировал новатор А. В. Якименко с одесского завода «Стройгидравлика». По принципу работы он несколько напоминает некоторые конструкции бытового штопора.

Устройство состоит из двух захватов с коническими хвостовиками, подвижной фиксирующей втулки с двумя прямоугольными пазами, винта с

**Рис. 1. Съемник в рабочем положении:**

1 — рукоятка винта, 2 — винт, 3 — конический хвостовик, 4 — фиксирующая втулка, 5 — захват, 6 — пятка — упор винта.



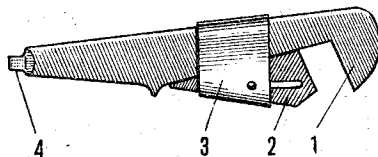
рукояткой на одном конце и пяткой-упором на другом.

Работает инструмент следующим образом. Захваты в сжатом состоянии вводятся в глухое отверстие с выпрессовываемой гильзой. Затем надавливают на хвостовики и фиксируют их в разжатом положении втулкой. Выступы же захватов зацепляют края гильзы. Теперь можно начинать вращать ручку винта — его пятка упрется в дно отверстия и постепенно выдавит захваты с гильзой наружу.

**ГАЙКУ — КЛИНОМ**

Нет, конечно, не вышибают, как клин клином по пословице, а... отворачивают. Потому что клин как основной элемент включен в конструкцию необычного разводного ключа, предложенного николаевскими новаторами. Оригинальность инструмента заключается в том, что в отличие от известных устройств в нем нет никаких пазов, реек, червяков, осей. Ключ предельно прост, надежен, очень удобен в работе.

Он состоит из неподвижной и подвижной губок и объединяющей их плоской рамки. Рабочие поверхности губок выполнены наклонными по от-



**Рис. 2. Клин-ключ:**  
1 — неподвижная губка, 2 — подвижная самозаклинивающаяся губка, 3 — фиксирующая рамка, 4 — отвертка.

ношению к продольной оси инструмента. Наружная грань подвижной губки также скошена — имеет клиновидную форму. В соответствии с ней изготовлена и рамка-фиксатор, сохраняющая заданный размер ключа.

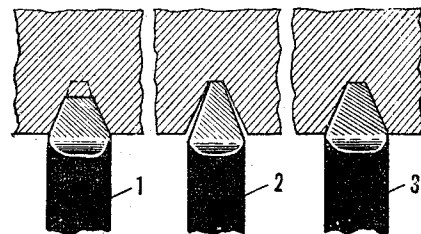
Благодаря такой конструкции можно быстро устанавливать подвижную губку в необходимое положение. Под нагрузкой, возникающей при откручивании гайки, губка заклинивается и накрепко удерживается рамкой.

Хвостовик ключа может быть выполнен в виде лопаточки-отвертки, что придает инструменту большую универсальность.

**ТРЕХСТУПЕНЧАТЫЙ  
...РЕЗЕЦ**

Подобно тому как развить космическую скорость ракете помогают три ступени ее двигателя, так три реза, предложенные одесским новатором П. И. Подольном вместо одного, позволяют достичь «космической» скорости нарезания червячной резьбы — одной из самых распространенных в современном машиностроении.

Обычно для повышения эффективности инструмента ему стараются придать универсальность — заставить выполнять несколько операций.



**Рис. 3. «Три» червячных реза:**  
1 — черновой, на половину профиля канавки, 2 — на полную глубину, 3 — чистовой, на полный профиль.

Но... традиционализм мышления — неважный помощник в техническом поиске. «Что, если пойти по другому пути: «расщепить» операцию, разделить нагрузку, испытываемую резцом, на несколько инструментов?» — поставил перед собой задачу П. И. Подольный. Так появились три реза: укороченный, зауженный и полнопрофильный (доводочный).

Прорезание канавки выполняется поочередно каждым из них. Первый,



# СЕРФЕР БЕЗ ЭПОКСИДКИ И ПЕНОПЛАСТА

хотя и соответствует профилю канавки, но пополюину короче и лишь намечает ее; второй — на полную ее глубину, но поуже на 0,5 мм с каждой боковой грани; третий же — чистой. Все резцы работают с меньшим напряжением на высоких скоростях, давая значительный выигрыш во времени, немалую экономию, в том числе за счет снижения износа резцов. В итоге при высоком качестве обработки производительность возросла в пять раз.

## «ВЕЧНАЯ» ЩЕТКА

В различных очистных машинах, в моечных установках сегодня роль мочалок выполняют круговые капроновые щетки.

Но изготовление капроновых кругов и ремонт их после износа синтетической щетины — дело непростое и трудоемкое. Поэтому понятен тот

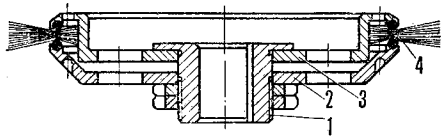


Рис. 4. Сборная капроновая щетка:

1 — соединительная втулка с гайками, 2, 3 — посадочная и прижимная половины круга, 4 — капроновые нити.

интерес, который привлекала в одной из экспозиций ВДНХ щетка оригинальной конструкции, сочетающая в себе такие важные качества, как легкосборность и долговечность.

Основание щетки состоит из двух соединяемых втулкой половин круга: посадочного и прижимного. Края их образуют по окружности канавку. В нее навивается лента, пропитанная капроновыми нитями, и прижимается при стяжке обеих половин круга, нити же обрезаются под нужный диаметр.

Расход капрона на такую щетку сокращается вдвое. И изнашивается она меньше. Дело в том, что прижимной круг имеет 12 наклонных отверстий, просверленных под углом 15°. Они засасывают при вращении воздух и гонят его в рабочую зону, что в шесть-семь раз повышает стойкость щетки.

Не каждому по силам и возможностям изготовление цельнопенопластового, оклеенного стеклотканью серфера. Начинающему спортсмену мы рекомендуем сделать виндсерфер с несложной доской по классической технологии — каркасной конструкции с обшивкой из фанеры.

**Доска-корпус.** Работа над ней начинается с изготовления продольного бруса. Он состоит из четырех деталей, скрепленных трубчатыми медными заклепками и водостойким клеем, например эпоксидной смолой. Эти детали вырезаются из сосновых досок толщиной 25—30 мм. Два отверстия в средней части продольного бруса — глухое длиной 100 мм и сквозное длиной 350 мм — предназначены для сухаря степса и выдвижного шверта.

Поперечный набор корпуса — четыре шпангоута (сосновые дос-

ки толщиной 20 мм), транцевая и носовая доски; продольный — четыре рейки-стрингера (сосна 20×20 мм). Обшить корпус можно водостойкой фанерой толщиной 3 мм. Палуба в зоне перемещения спортсмена должна быть обшита более толстой фанерой либо усилена еще одним слоем трехмиллиметровой. Обшивка крепится к каркасу с помощью казеинового или эпоксидного клея и мелких (лучше медных) гвоздей. Гвозди забиваются с шагом 30—50 мм.

Готовый корпус неплохо оклеить одним слоем стеклоткани на эпоксидной смоле, если же такой возможности нет, то его следует тщательно пропитать несколько раз горячей олифой с промежуточной межслойной сушкой, прошпаклевать и окрасить яркими масляными или глифталевыми красками. Палубу в зоне

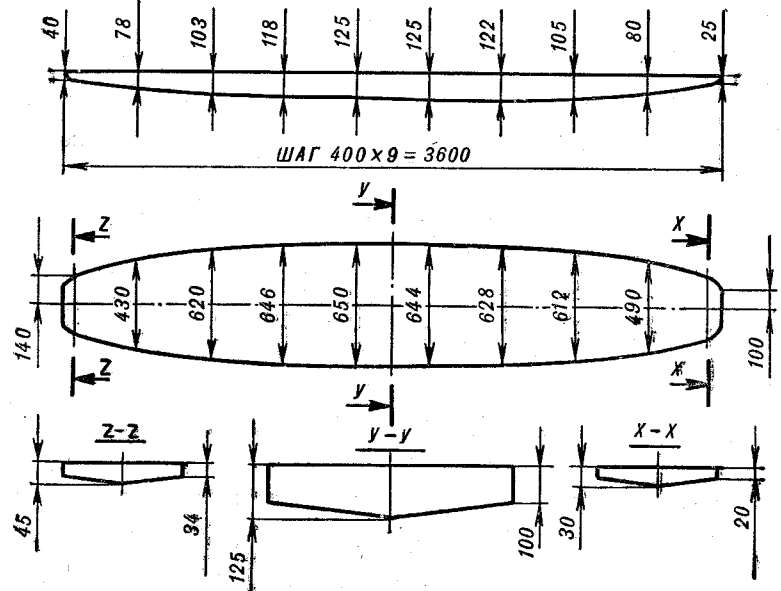


Рис. 1. Теоретический чертеж доски-корпуса.



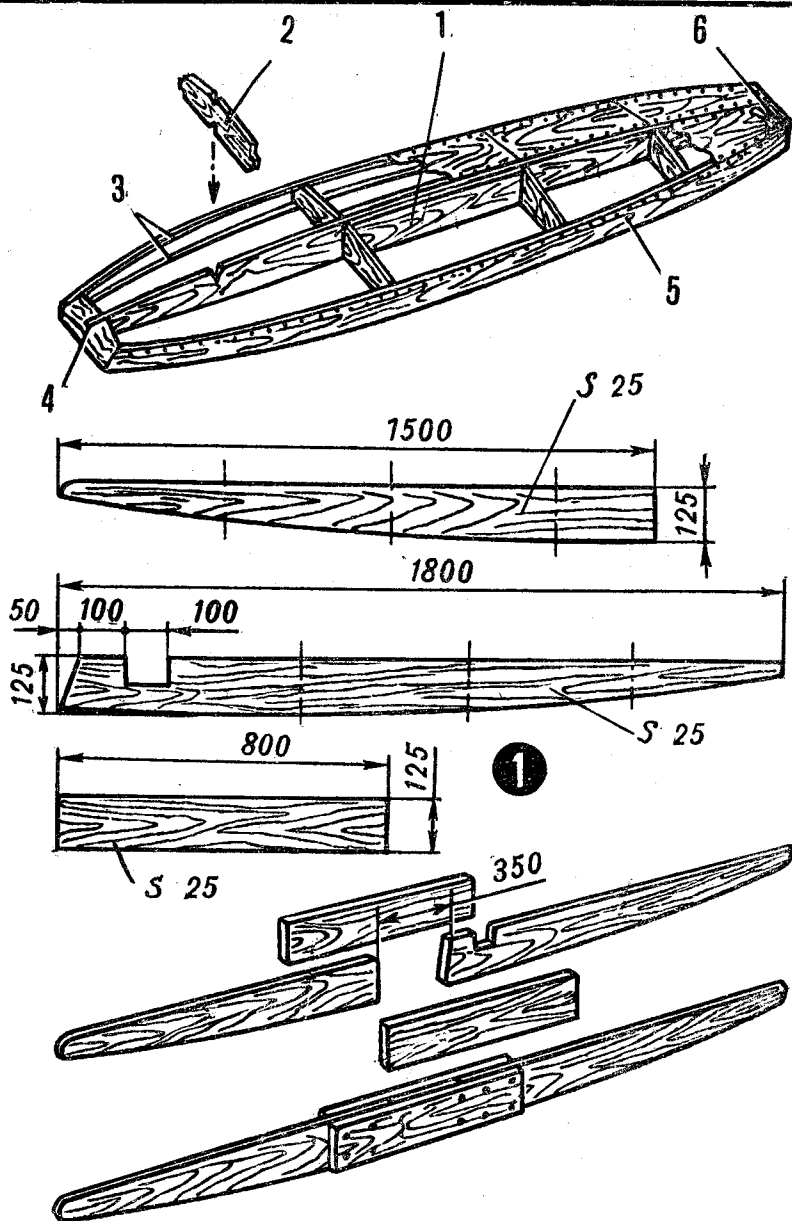


Рис. 2. Конструкция доски-корпуса:

1 — продольный брус, 2 — шпангоут, 3 — стрингеры, 4 — носовая доска, 5 — обшивка, 6 — транцевая доска.

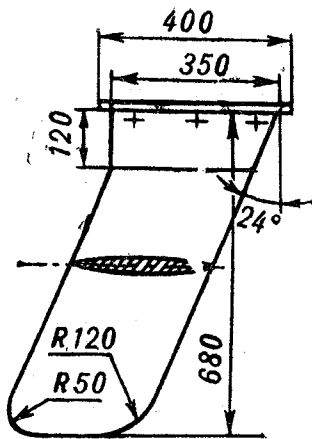


Рис. 3. Выдвижной шверт виндсерфера.

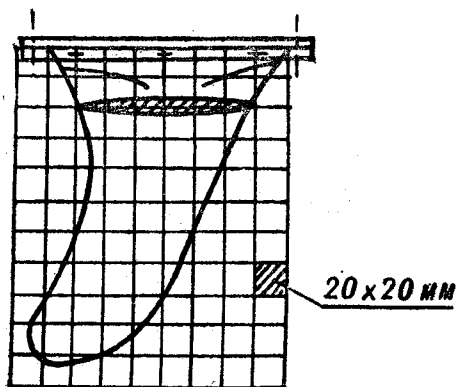


Рис. 4. Плавник.

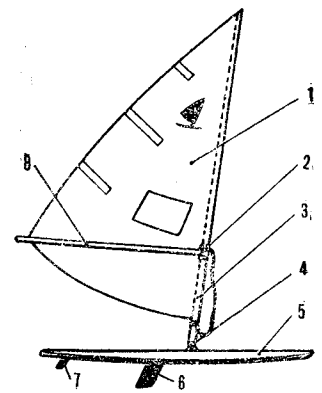


Рис. 5. Схема виндсерфера: 1 — парус, 2 — узел крепления гика к мачте, 3 — мачта, 4 — шарнир мачты, 5 — доска-корпус, 6 — шверт, 7 — плавник, 8 — гичок.

перемещений спортсмена необходимо сделать шероховатой, для чего ее посыпают песком либо мелкими древесными опилками по свеженанесенному слою краски.

**Шверт** выпиливается из фанеры толщиной 20 мм по размерам, указанным на рисунке 3. Подобрать лист такой толщины нелегко, но можно его склеить и из нескольких меньшей толщины.

Профиль шверта — двояковыпуклый, симметричный. Поверхность сначала обрабатывается рубанком, а потом рашпилем и стеклянной бумагой. Затем шверт шпаклюется и окрашивается двумя-тремя слоями краски. К верхней его части несколькими шурупами и клеем пристыкован ограничитель — дубовая или буковая дощечка сечением 15×50 и длиной 400 мм.

**Плавник** выпиливается либо из трехмиллиметровой дюралюминиевой пластины, либо из водостойкой фанеры толщиной 8—10 мм. Прикрепляется он к доске-корпусу с помощью алюминиевого профиля таврового сечения, если плавник металлический, или двумя буковыми рейками на клею и шурупах.

**Шарнир** — немаловажный элемент конструкции. Он позволяет мачте виндсерфера совершать любые наклоны и повороты, что необходимо для управления доской. Существует много различных шарниров, все они работают примерно одинаково. Устройство одного из них изображено на рисунке 7.

**Мачту** можно изготовить из дюралюминиевой трубы  $\varnothing 35$ —

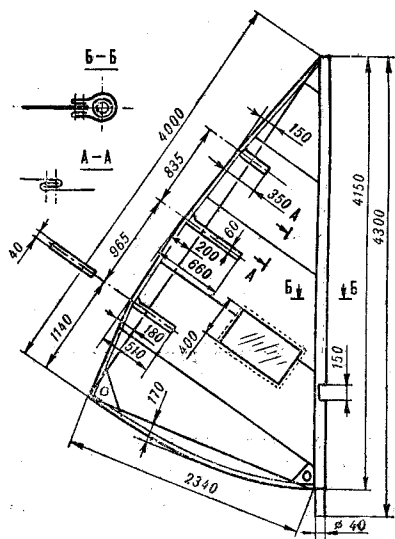


Рис. 6. Парус виндсерфера.

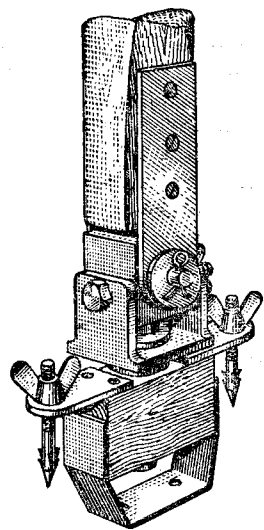


Рис. 7. Конструкция шарнира:

1 — мачта, 2 — штурп, 3 — накладка (сталь, S2,5 мм), 4 — шплинт, 5 — шайба, 6 — сухарь шарнира, 7 — болт, 8 — шайба, 9 — гайка-барашек, 10 — швеллер, 11 — накладка (сталь), 12 — сухарь степса, 13 — оковка, 14 — гайка, 15 — шайба, 16 — шпилька, 17 — гайка-барашек, 18 — втулка, 19 — болт, 20 — ось.

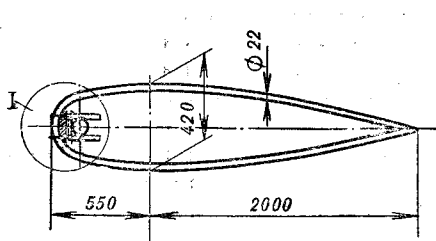
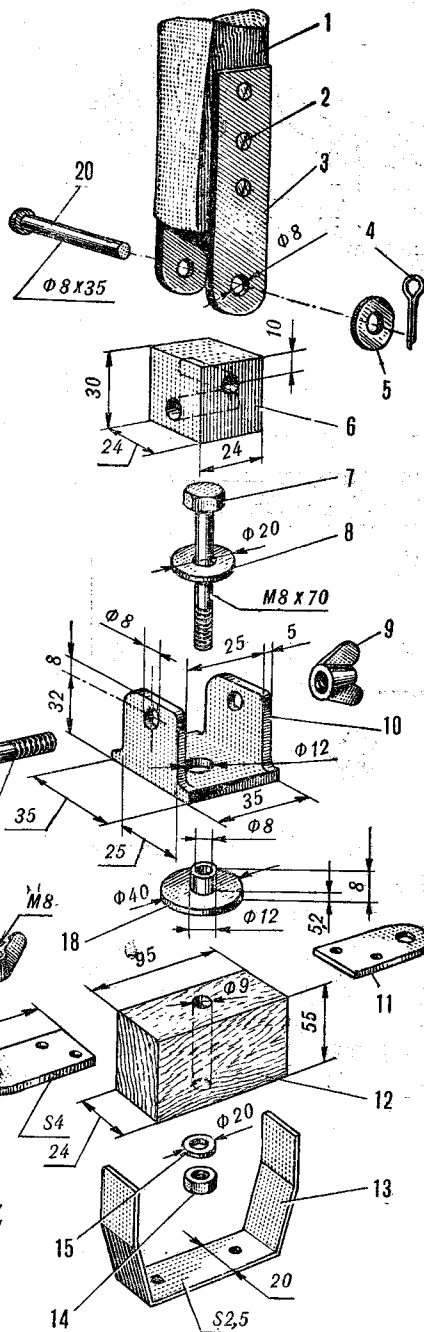
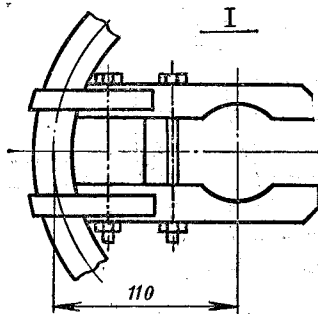


Рис. 8. Гичок и крепление его к мачте.



40 мм. Хорошая мачта получится из прыжкового дюралюминиевого шеста—они продаются в спортивных магазинах. Но и деревянная мачта из прямослойной древесины ничем не хуже металлической. После окончательной обработки ее следует пропитать два-три раза горячей олифой и покрыть масляным лаком.

Гичок, с помощью которого спортсмен управляет парусом, а следовательно, и виндсерфером, может быть сделан из дюралюминиевой трубы 22×1,5 мм, длиной около 6 м. Если трубы такой длины подобрать не удастся, составьте гичок из двух труб, состыковав их посередине бужем.

Гичок крепится на мачте двумя буковыми накладками и двумя металлическими хомутками.

Парус следует шить из легкого и прочного материала. Для этого потребуется 7 м перкаля шириной 100—130 см. Сшивать отдельные полотнища между собой лучше двойным швом или швом «зигзаг». На уровне головы спортсмена в парус вшивается прозрачное окошко из лавсановой пленки. Мачта вставляется в специальный карман на парусе, выкроенный из более толстой и прочной ткани, чем материал паруса.

Латы для паруса делаются из слоистого пластика толщиной 1,5—2 мм. Их помещают в латкарманы, сшитые из той же ткани, что и парус. В углы паруса вшиваются матерчатые косынки, вырезанные из ткани, оставшейся от кармана для мачты; в два нижних угла—галсовый и шкотовый—вставляются люверсы—металлические тонкостенные втулочки с шайбами, служащие для пропускания через них оттяжек паруса. Люверсы можно заменить металлическими кольцами, вшитыми в углы капроновыми нитками.

Мы надеемся, что труд ваш будет вознагражден тем удовольствием, какое доставит вам скольжение на доске под парусом. Не огорчайтесь, если удержаться на доске вам поначалу будет трудно. Мы уверены, что несколько дней тренировки укротят «норов» вашего виндсерфера.

По материалам венгерского журнала  
«Эзермештер»



# ИЗ ВОДЫ ДА В ВОДУ,

ИЛИ ЕЩЕ РАЗ О ДВИГАТЕЛЕ,  
РАБОТАЮЩЕМ НА ВОДЕ

Дмитрий Иванович Менделеев в свое время говорил, что жечь нефть все равно что топить печи ассигнациями. С тех пор неизмеримо возросло число «печей», в которых по-прежнему сжигают «черное золото». Современными печами являются, в частности, и двигатели внутреннего сгорания, использующие огромное количество продуктов перегонки нефти: бензин, керосин, дизельное топливо. А ведь в наши дни с развитием производства синтетических материалов все большим потребителем нефти становится химическая промышленность. Кроме того, при сжигании нефтепродуктов атмосфера загрязняется вредными веществами. Ученые-двигателисты всего мира вынуждены разрабатывать системы нейтрализации вредных компонентов отработавших газов, то есть уподобляться герою романа Шелли «Франкенштейн». Как вы помните, он, создав собственными руками чудовище, до конца дней своих вынужден был бороться с ним. А между тем на нашей планете есть вещество (и запасы его поистине неисчерпаемы!), из которого можно получить топливо для всех энергетических и транспортных установок настоящего и будущего. Это вещество — всем нам известная вода.

Именно из воды может быть получено водородное топливо, в принципе не дающее при окислении вредных продуктов. Реагируя с кислородом, водород опять превращается в воду.

Таким образом, этот химический элемент является, по-видимому, единственным топливом, превращающимся при сгорании в продукт, из которого он уже был однажды получен.

Использование водорода в качестве моторного топлива или присадок к углеводородным топливам не ново. Так, во время Великой Отечественной войны в блокадном Ленинграде, а также в Москве имелись автомобили, работавшие на водороде, применявшемся в ту пору для аэростатов воздушного заграждения. Углубленное исследование рабочего процесса поршневых двигателей на водородно-воздушных смесях получило в нашей стране развитие в послевоенные годы. Эксперименты, проведенные на двигателях с искровым зажиганием, показали, что пламя при сжигании водорода распространяется по камере сгорания двигателя в шесть-десять раз быстрее, чем при подаче углеводородного

топлива. Двигатель может устойчиво работать на водородном топливе даже при значительном обеднении смеси ( $\alpha = 2-3$ ). Такое обеднение смеси позволяет перейти к качественному регулированию двигателя, то есть при постоянном количестве поступающего в двигатель воздуха менять только содержание в нем водорода.



Для воспламенения водородных смесей необходима небольшая, в 12 раз меньшая, чем для бензина, энергия воспламенения. Благодаря этому требования к системам зажигания могут быть значительно снижены.

Если раньше исследование рабочего процесса водородных двигателей внутреннего сгорания (ВДВС) носило в основном теоретический характер, то теперь эти работы переходят в практическую область техники. О размахе поисков, связанных с применением водорода, говорит тот факт, что в последние годы в США экспериментальные исследования ВДВС ведутся в пятнадцати научных центрах. Испытаны 42 двигателя, в том числе в стендовых условиях три роторно-поршневых. Построено 15 автомобилей с двигателями на водороде. В нашей стране созданием автомобилей на водородном топливе занимаются в Институте проблем машиностроения АН УССР, аналогичные исследования проводятся в Ленинграде.

Как выяснилось, для ВДВС наиболее предпочтительным является внутреннее смесеобразование. Водород по-

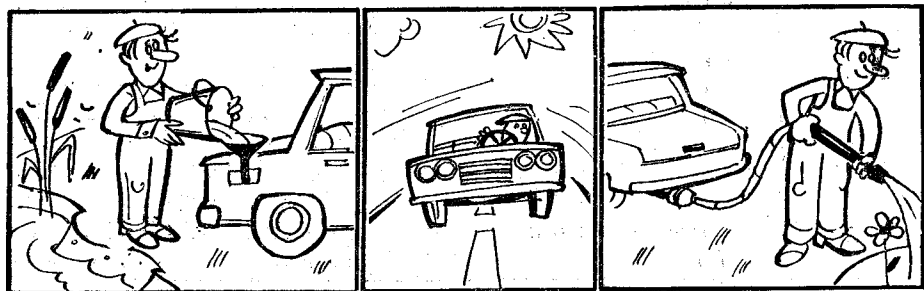
дается к седлу впускного клапана (см. рисунок) и смешивается с воздухом при его открытии. Здесь регулируется только подача водорода. При использовании такого смесеобразования двигатель работает без детонации при степенях сжатия до 19.

Содержание в отработавших газах углеводородов и окиси углерода ничтожно мало. Благодаря применению обедненных смесей экономичность двигателя может быть повышена примерно на 25%. В каком же виде может храниться и транспортироваться водород на автомобиле? Наиболее просто и надежно баллоны со сжатым газом, проверенные при эксплуатации автомобилей на природных сжатых газах. Однако существующие баллоны из-за своей тяжести мало пригодны для перевозки водорода, имеющего малую плотность.

Использовать сжиженный водород много сложнее и дороже. Однако применение резервуаров с жидким водородом приближает такие системы по удельному весу к существующим устройствам питания автомобилей.

Практический интерес могут иметь гидриды некоторых металлов. Они играют роль своеобразных аккумуляторов водорода. При термическом разложении гидрид выделяет водород. Использованный металл можно снова насытить водородом.

Одним из таких гидридов является титано-железный гидрид ( $TiFeH_2$ ). На рисунке приведена компоновка двигателя и гидридных емкостей в автобусе одной из зарубежных фирм. Радиус действия этого автобуса на одной заправке составляет примерно 180 км. Использованный гидрид легко снова заправить водородом всего за 5—10 мин в зависимости от давления подаваемого водорода. Объем гидрида в одном баке равен примерно 50 л, но он вмещает 50 тыс. л газообразного водорода, причем давление в баке не более 2 атм.



Для получения газообразного водорода из гидрида необходимо тепло. Тепло может быть получено как из системы охлаждения двигателя, так и за счет кондиционирования воздуха в салоне автомобиля. Даже при работе двигателя на холостом ходу энергоемкость гидридного резервуара составляет около 4 тыс. килокалорий в час. Другими словами, это количество тепла должно затрачиваться для выделения из гидрида водорода, обеспечивающего потребность двигателя на холостом ходу. При полной нагрузке энергоемкость гидридного резервуара возрастает в 10 раз. Пуск двигателя в работу обеспечивается без внешнего подогрева гидридных резервуаров, так как даже при  $-20^{\circ}\text{C}$  генерируется достаточное количество водорода.

Однако гидридные системы по весу находятся на уровне современных бал-

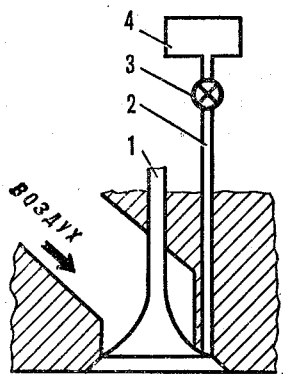


Рис. 1. Схема впуска воздуха и водорода в двигатель: 1 — впускной клапан, 2 — канал для подвода водорода, 3 — дроссель, 4 — резервуар с водородом.

лонов для сжатого газа. Так, каждый резервуар вместе с гидридом весит 680 кг, а два — 1360 кг при общем весе автобуса 7257 кг.

При получении водорода, необходимого для насыщения этих резервуаров, из низкосортных углей его стоимость лишь немногим выше, чем у высокооктанового бензина. Здесь необходимо отметить, что в связи с истощением природных запасов жидких углеводородов цены на бензин будут возрастать. В то же время по мере совершенствования технологии получения водорода его стоимость должна падать. Значительно большие трудности связаны с созданием разветвленной сети доставки и распределения водорода. Кроме того, хотя цена за единицу веса гидрида и невысока, но его потребуется огромное количество при массовом переходе автомобилей на гидридные системы.

Известны системы некоторых зарубежных фирм, где водород получается

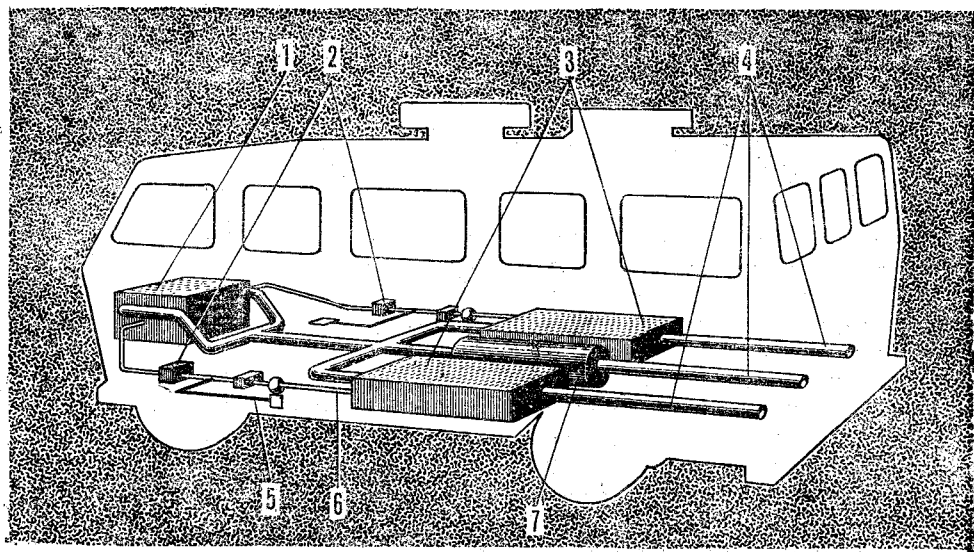


Рис. 2. Схема автомобиля с водородным двигателем: 1 — двигатель, 2 — регуляторы давления, 3 — резервуары с гидридом, 4 — выпускные трубы, 5 — запорная магистраль, 6 — подача водорода в двигатель, 7 — глушитель.

непосредственно на автомобиле в результате химических реакций.

Одна из них предусматривает подачу до половины расходуемого двигателем бензина в специальный реактор, где вырабатывается газ следующего объемного состава: 0,26 —  $\text{H}_2$ ; 0,236 —  $\text{CO}$ ; 0,011 —  $\text{CH}_4$ ; остальное составляют инертные газы. На превращение бензина в газы в реакторе затрачивается теплота, составляющая 20% по отношению к теплоте, содержащейся в пропускаемом через реактор бензине. Несмотря на это, общая экономичность двигателя, работающего на смеси бензина и газов из реактора, на 20% выше, чем при работе на бензине. Токсичность отработавших газов двигателя с реактором также в несколько раз меньше, чем бензинового варианта.

Другая подобная система основана на следующей реакции: в реакторе, содержащем воду и метанол в молярном отношении 1:1, в присутствии катализатора и при подогреве до  $100-250^{\circ}\text{C}$  идет реакция  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}_2$ . Полученный водород служит присадкой к бензину.

Интересный способ получения водорода непосредственно в камере сгорания двигателя предложен двумя английскими изобретателями. Двигатель оборудован резервуаром с расплавленным щелочным металлом (Na, Li и др.). Этот металл насосом подается к форсунке, установленной в головке цилиндра двигателя. Двигатель снабжен также баком с водой. Вода поступает в поплачковую камеру элементарного карбюратора и через распылитель попадает в диффузор, где смешивается с воздухом. Водовоздушная смесь поступает

в цилиндр двигателя по впускному каналу, снабженному заслонкой.

В камере сгорания происходит реакция между расплавленным щелочным металлом и водой. Образовавшийся водород воспламеняется от сжатия. Водяной пар отводится в атмосферу через выпускной клапан и глушитель.

Образовавшаяся в процессе реакции гидроокись металла отводится из цилиндра по трубке, входное отверстие которой расположено в стенке цилиндра на расстоянии примерно  $\frac{1}{3}$  хода поршня от ВМТ. Гидроокись в условиях атмосферы реагирует с окисью углерода, образуя безвредный карбонат.

Реакция щелочных металлов может осуществляться и в отдельном закрытом резервуаре с запасом воды. При наличии герметичного резервуара образовавшийся в результате реакции водород подается под давлением к двигателю.

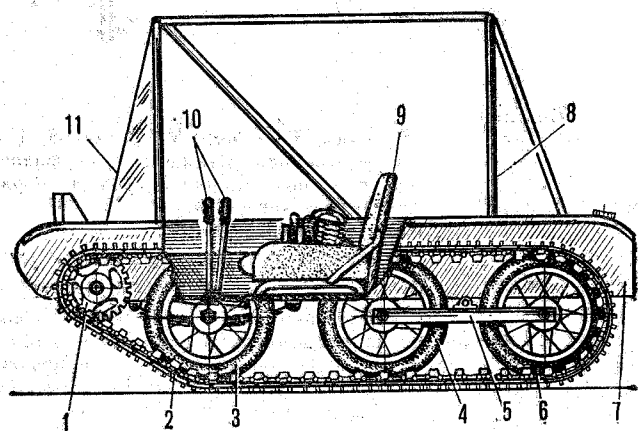
Таким образом, в настоящее время разработано большое количество систем (в том числе и «экзотических») питания водородом двигателей внутреннего сгорания. По-видимому, в ближайшие 10—15 лет появятся серийные образцы автомобилей, работающих или на чистом водороде, или использующих его как присадку. Но новое рождает новые трудности. Можно предположить, что встанет вопрос, куда девать воду, получаемую в качестве продукта сгорания водорода. Если летом эта вода будет уходить в атмосферу, то представьте себе, что станет с улицей в морозный зимний день? То есть вслед за решением основной проблемы встанет не менее трудная задача утилизации воды.

И. ЗИНОВЬЕВ,  
инженер

# АМФИТРАК „ОБЬ“

Если попробовать перечислить все известные конструктивные схемы вездеходов, то, наверное, не хватит этой страницы — ведь число их соизмеримо с количеством любителей, занимающихся вездеходной техникой. В этом списке найдут место и мотонарты, и аэросани, и аппараты на воздушной подушке... И, как оказывается, не вредно оглянуться назад и посмотреть: а все ли «выжато» из давно известных конструкций? Так поступил читатель нашего журнала А. Кремнев, разрабатывая вездеход-амфибию «Обь».

В нашей фотопанораме (см. «М-К» № 2 за 1977 год) были помещены фотография этой машины и небольшая информация о ней — всего несколько строк описания. Публикация вызвала живейший читательский интерес, о чем свидетельствует ряд писем, полученных редакцией, и во всех единодушная просьба: пришлите чертежи! Редакция попросила А. Кремнева подготовить более обстоятельный материал о своем вездеходе. Ответ не заставил себя долго ждать — он перед вами!



Вид СЕРЕДИ    Вид СЗАДИ

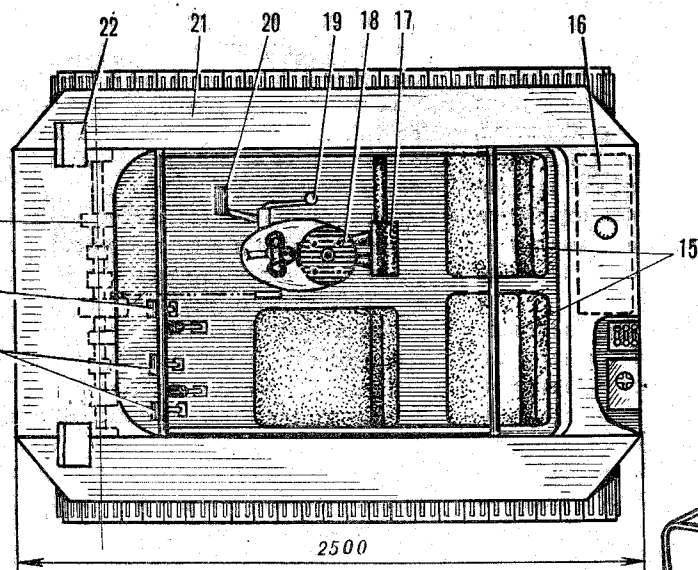
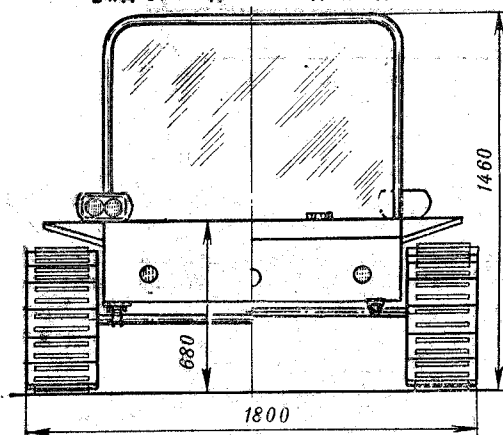
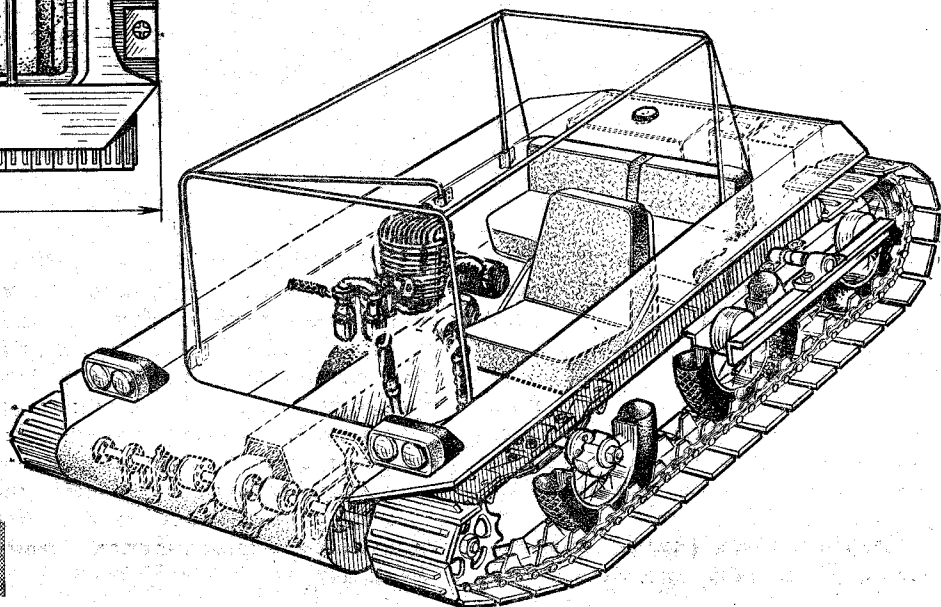


Рис. 1. Компонка вездехода «Обь»:

1 — ведущая звездочка, 2 — гусеничный движитель, 3, 4, 6 — катки, 5 — каретка задних катков, 7 — корпус, 8 — трубчатый каркас тента, 9 — сиденье водителя, 10 — рычаги фрикционов, 11 — лобовое стекло, 12 — главная передача, 13 — педаль муфты сцепления, 14 — педали тормозов, 15 — сиденья пассажиров, 16 — топливный бак, 17 — глушитель, 18 — двигатель, 19 — рычаг коробки передач, 20 — педаль кикстартера, 21 — грязевой щиток, 22 — фара.

Основные достоинства «Оби» (рис. 1) — простота и функциональность. Во всем — начиная с корпуса и кончая ходовой частью.

Что же представляет собой этот вездеход-амфибия? Начать описание его следует, видимо, с кор-





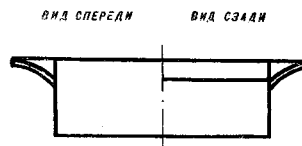
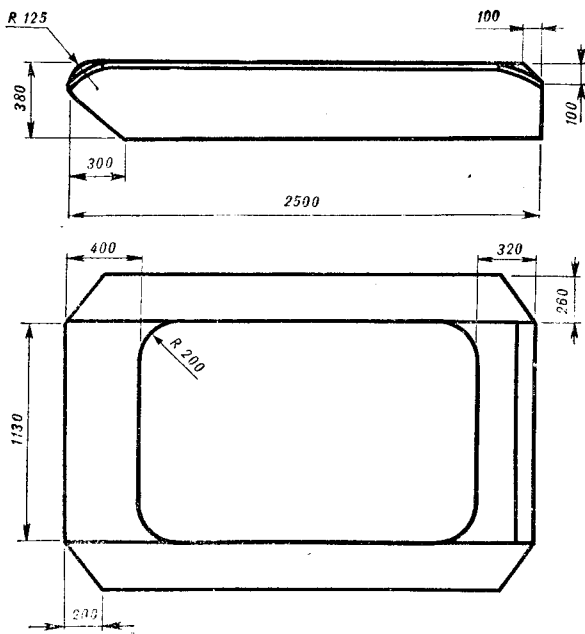


Рис. 2.  
Корпус  
вездехода.

Ведущие звездочки располагаются на оси главной передачи (рис. 8), состоящей из редуктора, двух механизмов сцепления и ряда опорных и промежуточных подшипников. Звездочка на входе редуктора с помощью втулочно-роликовой цепи связана со звездочкой двигателя от мотоцикла Иж.

Кроме водителя, «Обь» может «принять на борт» еще двоих. Для защиты от непогоды пред-

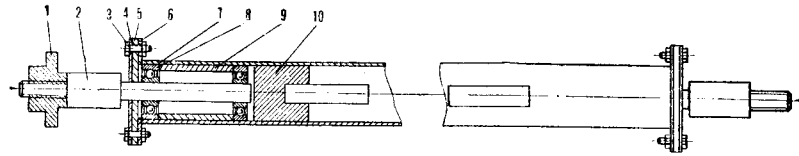


Рис. 3. Передняя ось:

1 — фигурная гайка, 2 — ось, 3 — болт М6 с гайкой, 4 — крышка подшипника, 5 — кожаная манжета, 6 — фланец, 7 — балка передней оси, 8 — подшипники № 205, 9 — распорная втулка, 10 — деревянная заглушка.

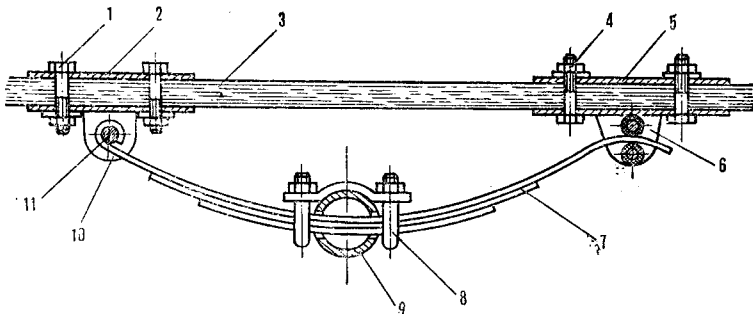


Рис. 4. Схема установки передней оси:

1 — болт М8 с гайкой, 2 — пластина, 3 — корпус вездехода, 4 — болт М8 с гайкой и шайбой, 5 — пластина, 6 — кронштейн, 7 — полуэллиптическая рессора, 8 — стремянка, 9 — передняя ось, 10 — передний кронштейн, 11 — ось.

пуса (рис. 2). Он сделан из листов фанеры толщиной 12 мм, соединенных между собой металлическими профилями (уголок) и заклепками. Жесткость и прочность его оказались такими, что отпала необходимость в раме. Поэтому несущий корпус амфибии получился весом всего около 45 кг.

Непросто было решить проблему гусениц — общую, пожалуй, для всех самодельщиков. Алюминиевые траки, отлитые в импровизированной литейной и приклепанные к втулочно-роликовой цепи, — вот движитель моей «Оби». Каждая гусеница весит около 38 кг. Основные размеры траков приведены на рисунке 6. Гусеницы натянута на шесть опорных катков — колес от мотоцикла «Восход» и приводятся в движение четырьмя звездочками, по две на каждую. Катки насажены на три оси на подшипниках качения.

Передняя ось (рис. 3 и 4) укреплена на двух продольных по-

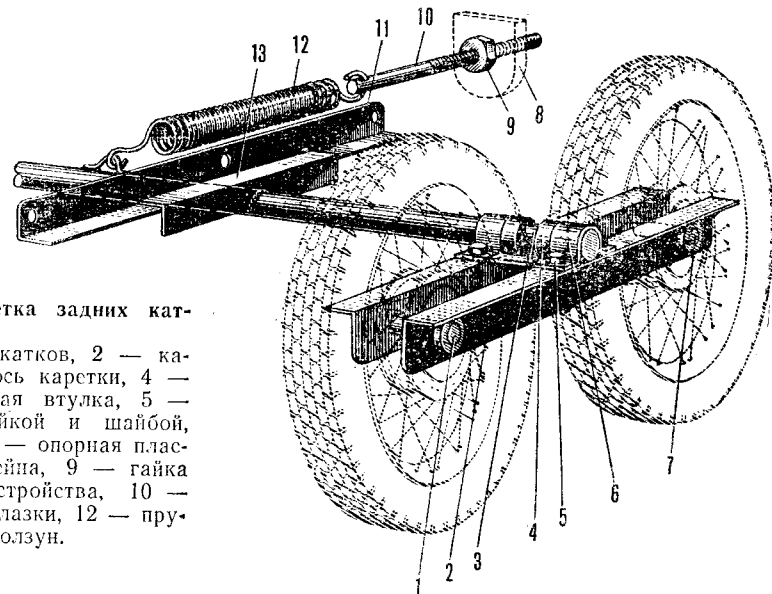


Рис. 5. Каретка задних катков:

1, 7 — оси катков, 2 — качалка, 3 — ось каретки, 4 — ограничительная втулка, 5 — болт М8 с гайкой и шайбой, 6 — хомут, 8 — опорная пластина кронштейна, 9 — гайка натяжного устройства, 10 — тяга, 11 — салазки, 12 — пружина, 13 — ползун.

луэллиптических рессорах, каждая из которых набрана из трех пластин. Задние же оси катков подвешены на подвижной (качающейся) раме, собранной из стальных профилей (уголков). Регулировка натяжения гусениц, как в большинстве подобных конструкций, осуществляется продольным перемещением рамы (рис. 5).

усмотрен легкоъемный брезентовый тент: он крепится на дугах, сваренных из стальных труб.

Управлять «Обью» просто. Оборудование рабочего места водителя мало чем отличается от тракторного — те же два рычага бортовых фрикционов, педаль муфты сцепления, педали тормоза, кикстартера и дроссельной заслонки карбюратора двигателя

Рис. 6.  
Трак  
гусеничного  
двигателя.

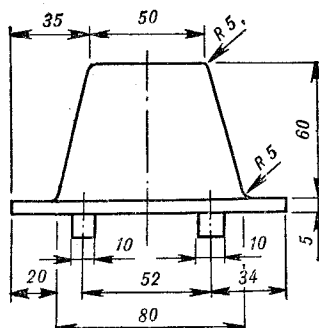


Рис. 7.  
Конструкция  
гусеницы.

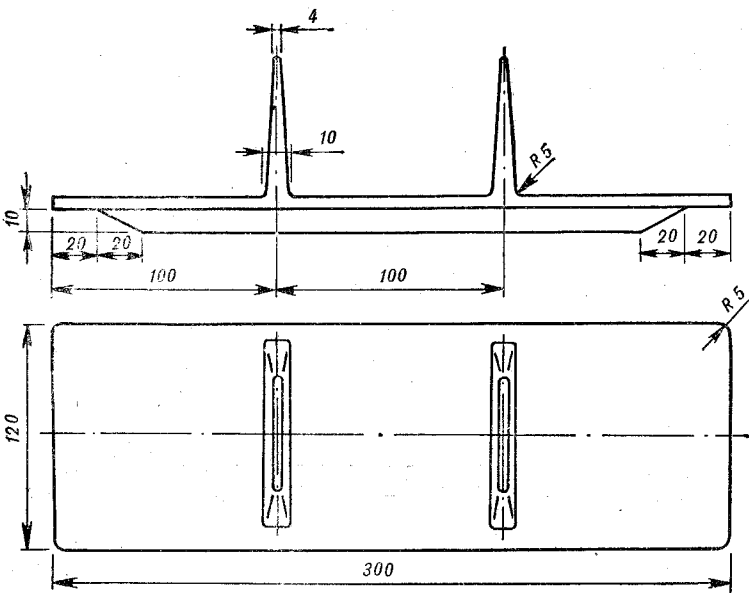
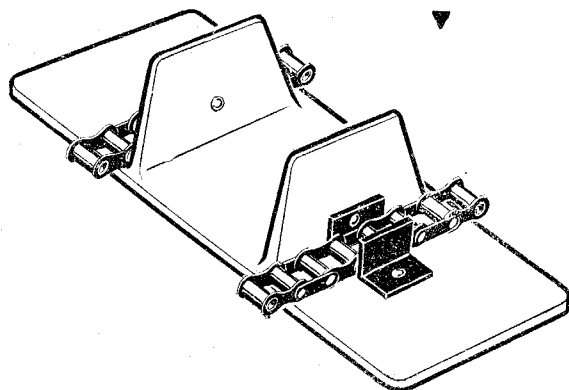
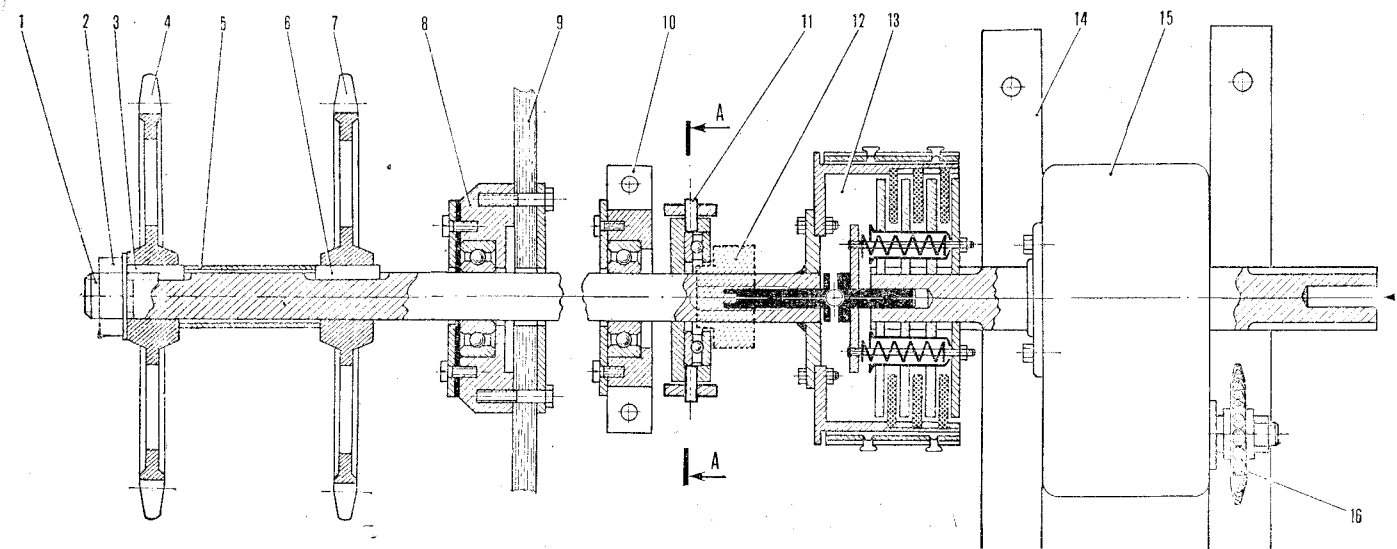
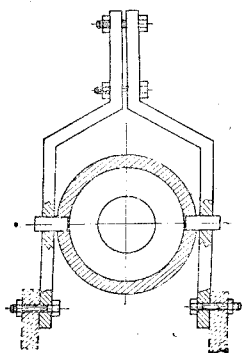


Рис. 8. Схема главной передачи:

1 — ведомый вал, 2 — гайка, 3, 6 — шпонки, 4, 7 — ведущие звездочки, 5 — распорная втулка, 8 — подшипник № 206 в корпусе, 9 — боковина корпуса вездехода, 10 — промежуточный подшипник № 206 в корпусе, 11 — хомут включения фрикционов с упорным подшипником, 12 — фигурная шпонка, 13 — бортовой фрикцион, 14 — подрамник редуктора, 15 — редуктор, 16 — звездочка редуктора.



A-A  
УСЛОВНО ПОВЕРНУТО



леват «Обь» — корпус герметичен, а гусеничный двигатель с успехом работает и в воде.

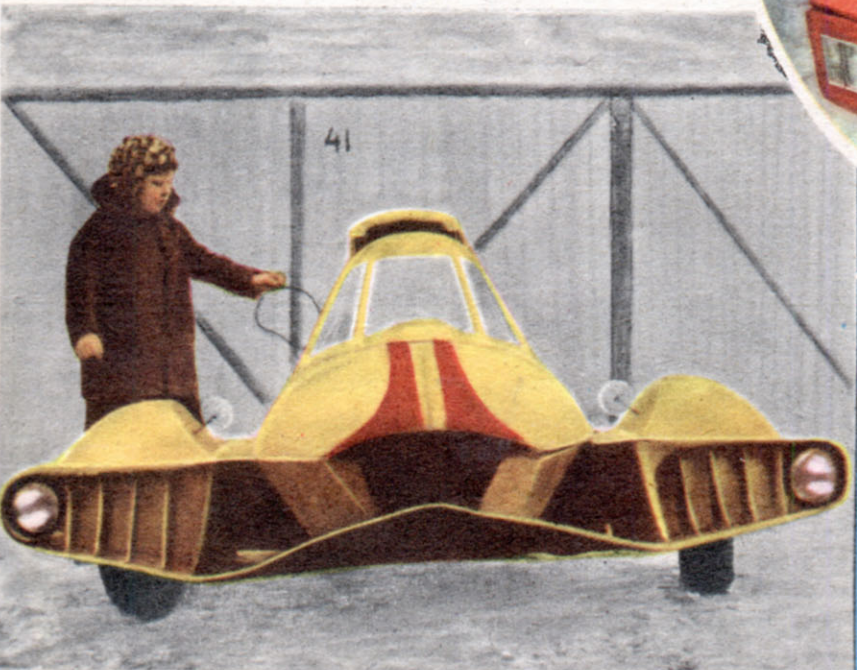
«Обь» находится в эксплуатации вот уже около четырех лет, и за это время сколько-нибудь серьезных поломок не было. Машина прекрасно служит, доставляя меня к месту работы практически по любой пересеченной местности — ведь по профессии я рыбак.

А. КРЕМНЕВ,  
пос. Новостройна,  
Томская область

(газ). Двигатель запускается кикстартером при выжатом сцеплении, далее включается первая передача (бортовые фрикционы при этом включены), и вездеход трогается с места. Поворот осуществляется выключением соответствующего фрикциона. Переключение передач практически такое же, как и на любой другой машине.

Небольшому вездеходу не страшны ни снежные заносы, ни весенняя распутица; даже водные преграды без труда преодо-

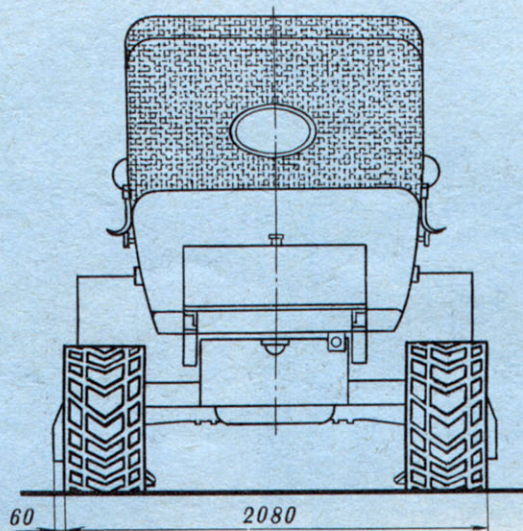
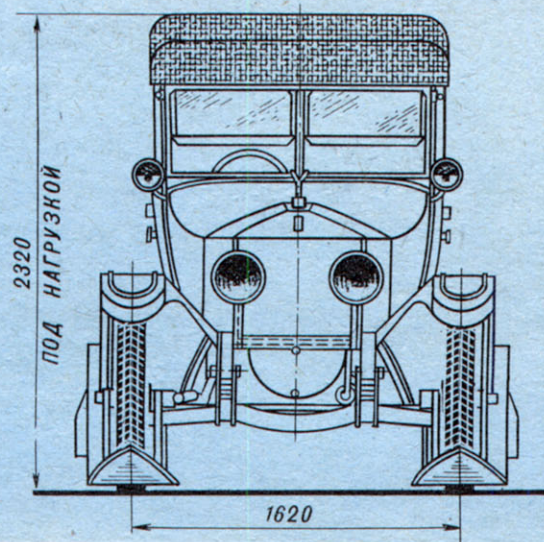
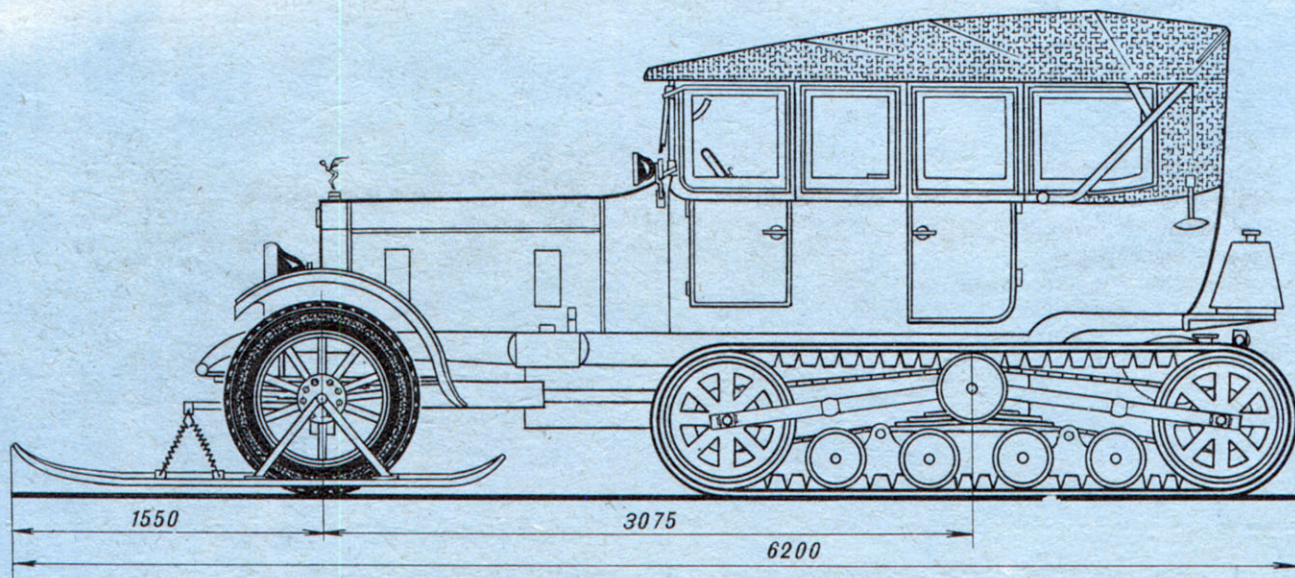
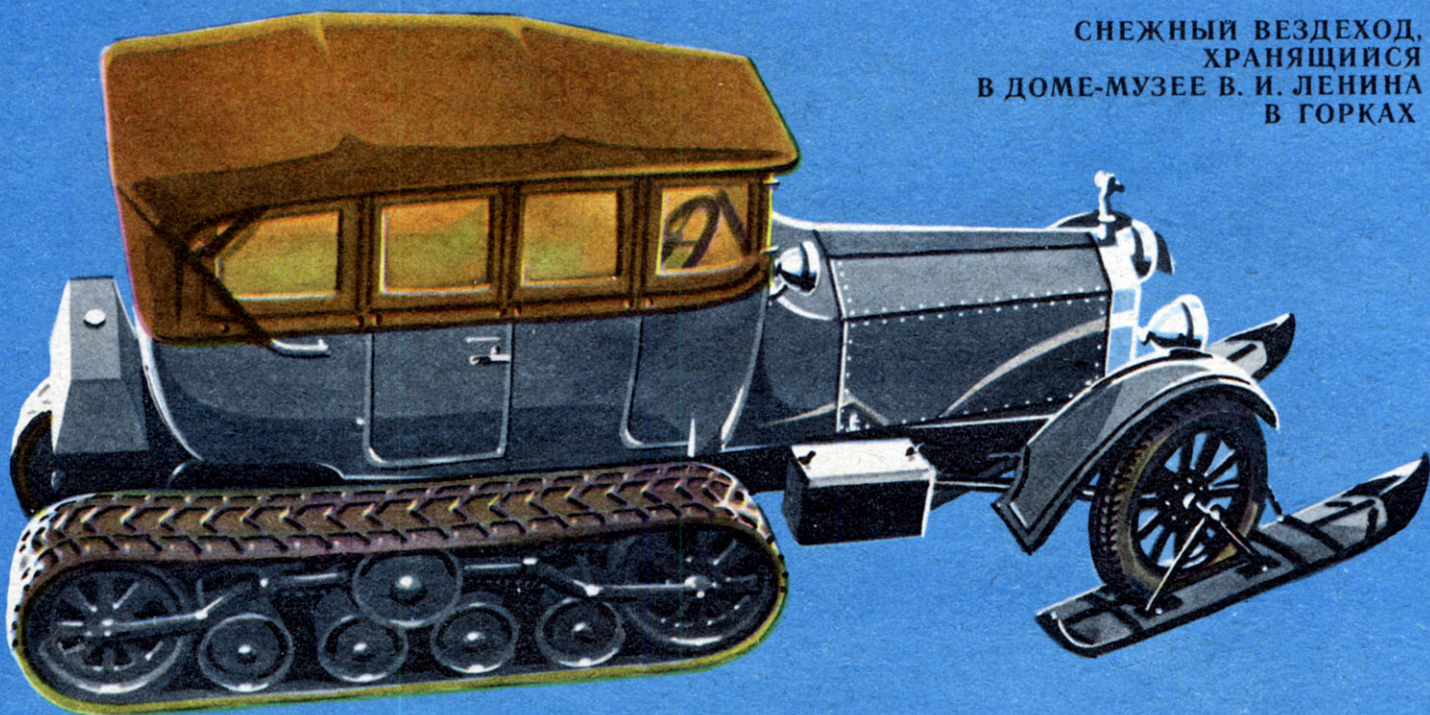




Характерные черты творчества юных конструкторов Челябинской области — активность поиска, смелость решений, стремление сделать свои машины не просто оригинальными, но и полезными. Сегодня мы представляем новые работы энтузиастов техники из КЮТа в городе Миассе. Вверху — легкие аэросани, за рулем один из создателей машины, Вадим Петров. На средней фотографии — двухместный электромобиль ведет «штатный испытатель» кружка Игорь Сергеев. Внизу — оригинальный трицикл. Он может развить скорость до 120 км/ч.



СНЕЖНЫЙ ВЕЗДЕХОД,  
ХРАНЯЩИЙСЯ  
В ДОМЕ-МУЗЕЕ В. И. ЛЕНИНА  
В ГОРКАХ





*В Горках Ленинских под Москвой в просторном гараже, который входит в экспозицию Дома-музея В. И. Ленина, стоит необычная машина: вместо задних колес катки с надетыми на них гусеницами, под передними — лыжи. На протяжении нескольких лет она надежно служила Владимиру Ильичу при поездках по заснеженным дорогам из Горок в окрестные села и в Москву.*

*Сегодня наш рассказ об истории создания этого уникального автомобиля-вездехода и дальнейшем развитии подобных конструкций.*



## ЭСТАФЕТА ПОЛУГУСЕНИЧНЫХ ВЕЗДЕХОДОВ

...Французский механик Адольф Кегресс еще в молодости покинул родину в поисках заработка. Судьба привела его в Петербург, где в 1904 году он устроился на работу в придворный гараж. Там он начал опыты с механизмом, который, на его взгляд, должен был существенно улучшить проходимость автомобиля по снегу. Первые эксперименты Кегресс провел в 1909 году, а к 1913-му уже создал вполне работоспособную конструкцию полугусеничного движителя, прошедшего испытания на отечественных автомобилях «Лесснер-Мерседес», а позже на «Руссо-Балте». В 1914 году в своем рекламном проспекте Русско-Балтийский завод наряду со снимками и технически-

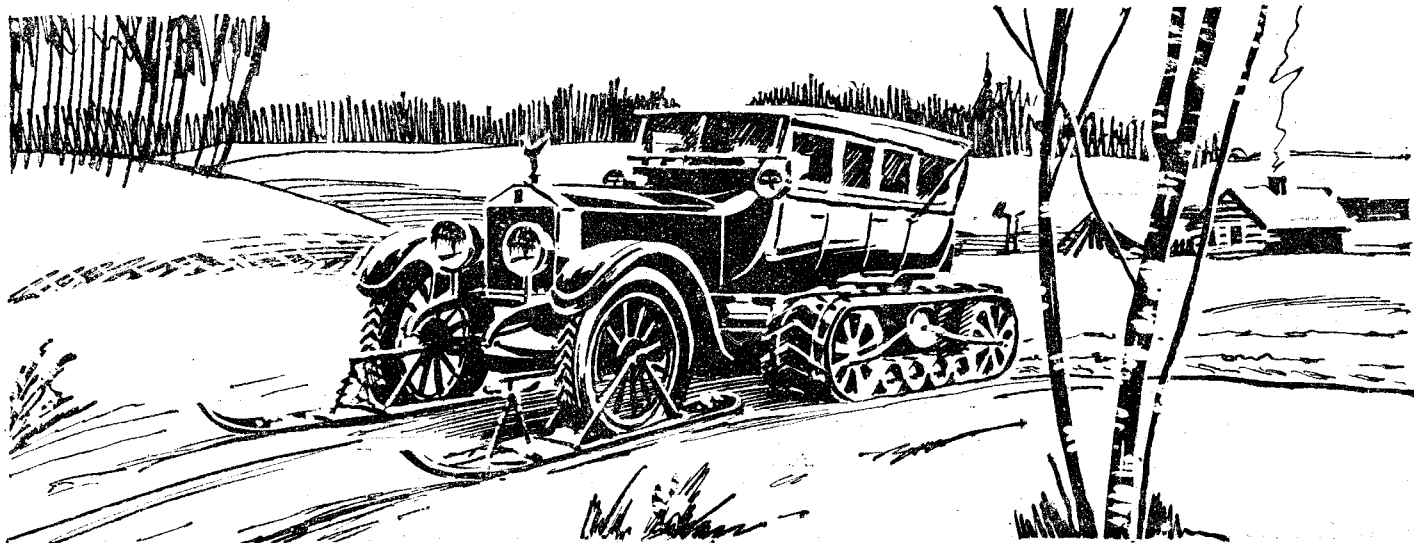
ми характеристиками легковых и грузовых машин поместил фотографии и краткое описание полугусеничного автомобиля с двигателем А. Кегресса.

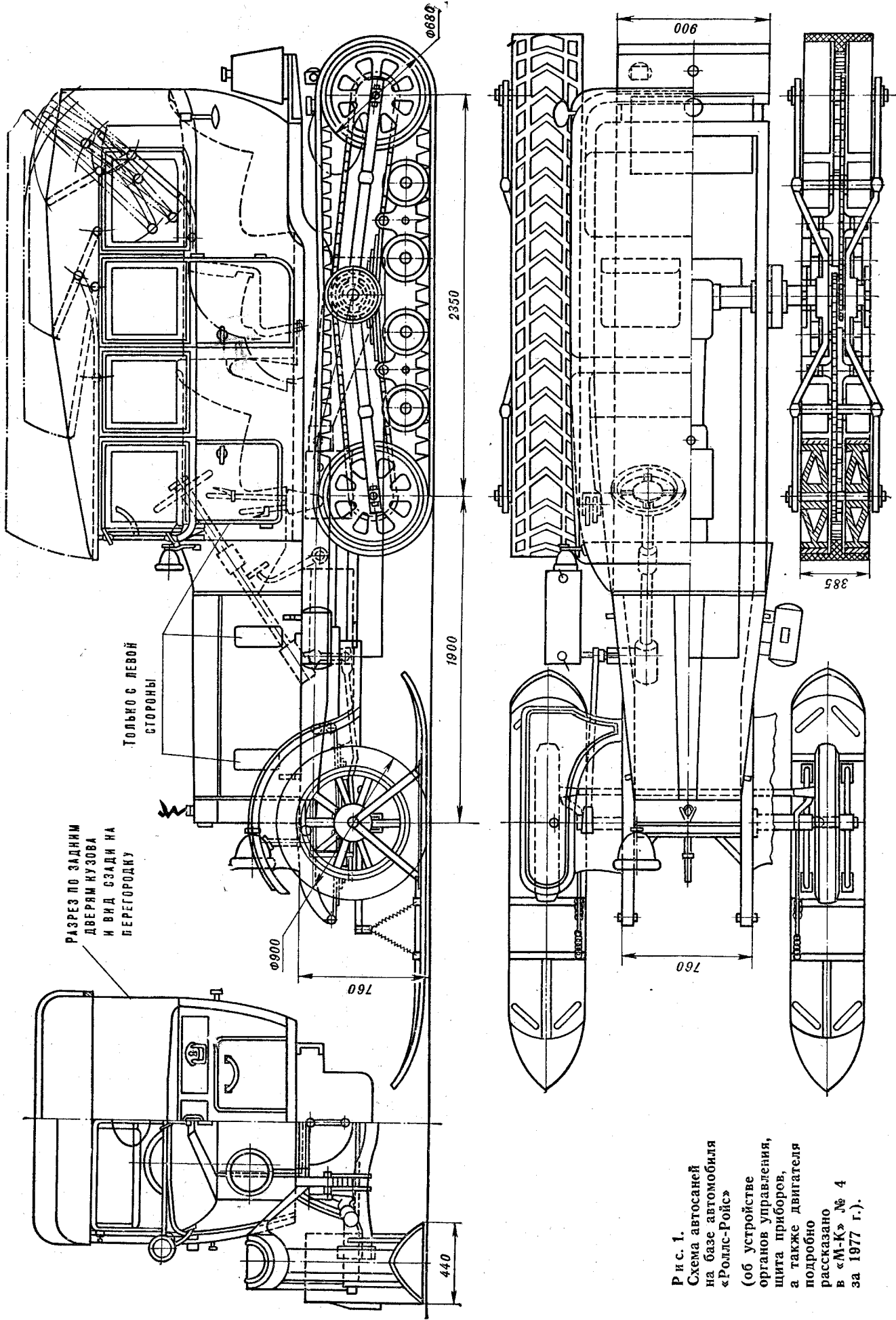
В чем идея устройства? Вместо задних ведущих колес на машине стояли резиновые гусеницы. С каждой стороны они охватывали по два больших пустотелых катка, объединенных системой трубчатых тяг в тележку. Среднюю часть резиновой гусеничной ленты прижимали к дороге четыре опорных катка. Каждая гусеница могла качаться относительно заднего моста. На его полуосях вместо колес сидели цепные звездочки, которые цепями передавали вращение на задние большие катки. Благодаря значительной опорной поверхности гусениц удельное

давление на грунт составляло  $0,08 \text{ кг/см}^2$ .

Передние колеса были оснащены лыжами. Они распределяли массу автомобиля, приходившуюся на передние колеса, по большой опорной площади и обеспечивали также малое удельное давление — около  $0,11 \text{ кг/см}^2$ . Лыжи были шарнирно соединены с осями колес, а в их плоскостях делались вырезы для шин. Таким образом, по твердой дороге машина могла идти, не касаясь ее лыжами.

А. Кегресс получил в 1914 году в России на свое устройство привилегию (так называли документ, закреплявший авторские права за изобретателем), а позже, в 1917 году, запатентовал его и во Франции.





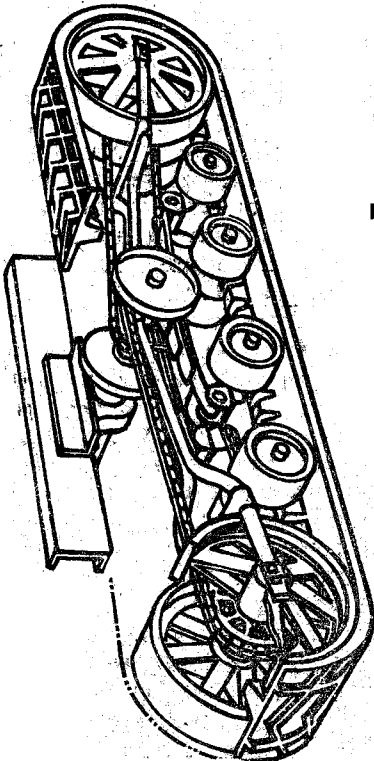
Р и с. 1.  
 Схема автосаеи  
 на базе автомобиля  
 «Роллс-Ройс»  
 (об устройстве  
 органов управления,  
 щита приборов,  
 а также двигателя  
 подробно  
 рассказано  
 в «М-К» № 4  
 за 1977 г.).



вивали скорость до 56 верст в час». По отзывам иностранных специалистов, «Россия являлась тогда единственной страной, располагавшей столь передовой техникой».

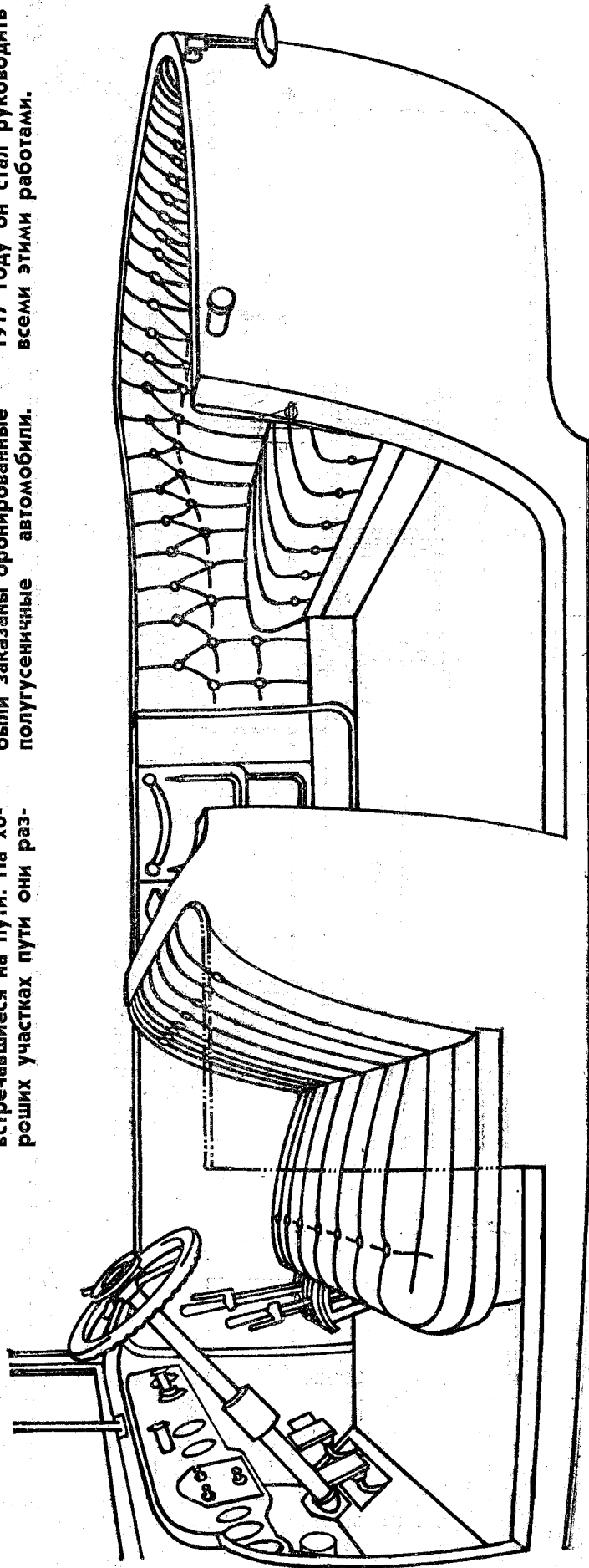
В первую мировую войну стало совершенно очевидным, что имевшиеся в русской армии бронев автомобили непригодны для военных действий зимой. Бывший преподаватель бронетанковой академии имени Р. Я. Малиновского В. Д. Мостовенко в книге «Танки», рассказывая об истории создания в нашей стране боевых гусеничных машин, отмечает, что в те годы наилучшим приспособлением, повышающим проходимость автомобилей в зимних условиях, были признаны «кегрессы». Он вспоминает, что в 1915 году для русской армии на Путиловском заводе были заказаны бронированные полугусеничные автомобили.

Проведенные в феврале 1914 года испытания машин с таким двигателем (автосаней или «кегрессов») доказали их практическую пригодность. Так, журнал «Мотор» (1914, № 3) писал: «Маршрут их движения проходил по обыкновенной дороге и по глубокому снегу, рывинам, ухабам, сугробам. Машины успешно преодолевали все препятствия, встречавшиеся на пути. На хороших участках пути они раз-



Р и с. 2. Схема устройства гусеничного двигателя.

Р и с. 3. Интерьер кузова (левые двери сняты).



В официальных документах они рассматривались как «русский тип танка». Действительно, полугусеничные броневые автомобили выполняли поставленные задачи даже более успешно, чем могли их выполнить, например, французские легкие танки, значительно уступавшие русским машинам в подвижности.

Кегресс, налаживая производство автосаней на Путиловском заводе, нашел себе помощника — талантливое механика Алексея Елизарова. Впоследствии Елизаров сыграл немалую роль в выпуске трехсот комплектов деталей, заказанных заводу для переоборудования на гусеничный ход броневиков, грузовых автомобилей, штабных и санитарных машин. А после отъезда А. Кегресса на родину в 1917 году он стал руководить всеми этими работами.

Путиловский завод устанавливал гусеницы на броневики «Остин», а также на легковые автомобили «Роллс-Ройс», «Паккард», грузовики «Морс». Почти две сотни таких машин несли службу на фронте.

Осенью 1919 года, когда Юденич рвался к Петрограду, путиловцы получили срочный заказ для Красной Армии на партию броневиков, оснащенных «кегрессами».

О значении этой техники для обороны молодой Республики Советов можно судить по тому интересу, который проявлял В. И. Ленин к их производству. В письме в Петроград от 15 декабря 1919 года он запрашивал: «Нельзя ли заказать спешно 2 саней (автосаней кегресс) тяжелых и 2 легких для Южфронта! Спешно. Ответьте». Во втором письме от 23 декабря того же года Владимир Ильич беспокоился: «Почему нет больше кегрессов! Лент, говорят, больше 100!»

Однако работать становилось сложнее: не хватало сырья, рабочие с оружием в руках уходили на фронт. Вскрест Путиловский завод был остановлен. Только в ноябре 1921 года он заработал вновь. И одним из первых заказов

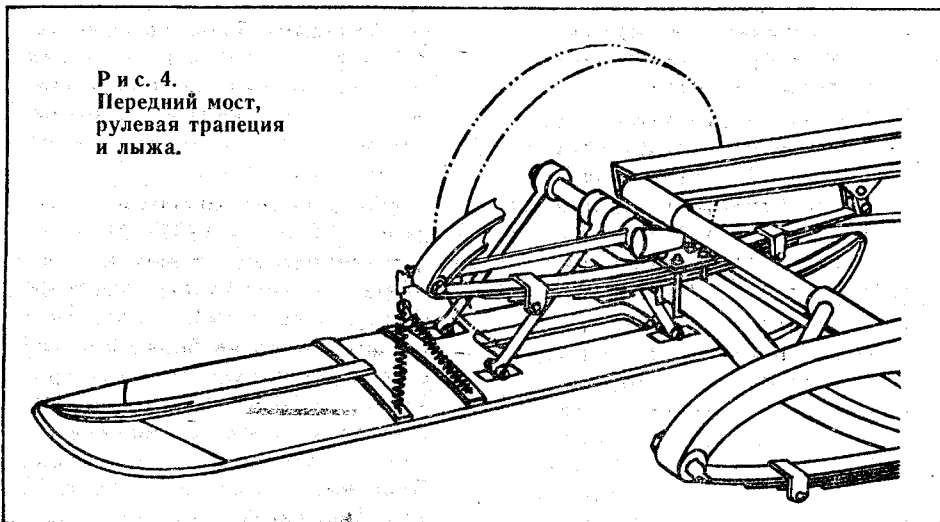


Рис. 4. Передний мост, рулевая трапеция и лыжа.

был ремонт автосаней для Ильича...

В. И. Ленин начиная с 1919 года пользовался автомобилем «Роллс-Ройс» модели 1916 года, переоборудованным на полугусеничный ход Путиловским заводом. Конструктивно машина имеет много общего с другим ленинским автомобилем (см. «М-К», 1977, № 4), который сегодня находится в экспозиции Центрального музея В. И. Ленина.

Почему выбрали именно «Роллс-Ройс»? Это была, очень надежная машина с простор-

ным кузовом. Она располагала довольно мощным по тем временам двигателем (около 65 л. с.), хорошим дорожным просветом и развивала по снегу с полной нагрузкой достаточно высокую скорость.

Кузов, двигатель, коробка передач, рулевое управление остались без изменения. Переделки затронули только ходовую часть. Вместо задних колес установили резиновые гусеницы, причем ведущими сделали и передний и задний большие катки. Вращение к ним передавали цепи, по две с

## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

Начнем с цвета. Корпус кузова у полугусеничного «Роллс-Ройса» — темно-синий. Складывающийся тент — серый. Детали подвески — оси, рессоры, ступицы, катки и тяги гусеничного хода — окрашены в черный цвет.

Резина передних шин и гусениц должна быть темно-серой. В пристегивающихся кнопками к дверцам и кузову брезентовых боковинах

сделаны целлулоидные окна. Заднее окно — овальное. Блестящих никелированных деталей у машины немного: радиатор, корпуса фар и фонарей, стоящих по бокам ветрового стекла, задний фонарь, дверные ручки, фигурка на радиаторе.

Слева около рамы, позади переднего колеса, подвешен латунный масляный бачок. Справа на таком же месте находится аккумулятор в черном ящике. Запасных колес нет. Сзади установлен трапециевидного сечения бензиновый бак.

Теперь о характерных деталях. Форма радиатора, капота, крыльев, передних колес одинакова с «Роллс-Рой-

сом» модели «Эльпайн Игл» (см. «М-К», 1977, № 4). Лобовое стекло состоит из двух половин, причем у каждой верхняя часть может поворачиваться вокруг оси, идущей вдоль ее верхней кромки. В левом борту предусмотрены две двери (передняя — с передними петлями, задняя — с задними), а в правом — только одна, задняя. Это объясняется тем, что у правого борта расположены рычаги переключения передач и ручного тормоза, именно из-за них не было смысла делать переднюю правую дверь.

Верхние и нижние петли дверей выступают (нижние особенно заметно) над по-

каждой стороны, а верхнюю ветвь гусеницы поддерживал дополнительный ролик.

Прежнюю переднюю ось заменили мощной кованой балкой, на которой было предусмотрено шарнирное крепление лыж и пружин их подвески. Получился надежный и практичный снегоход.

А сам изобретатель «кегресса»! Вернувшись во Францию, он сотрудничал с фирмами «Ситроен», «Панар-Левассор», выпускавшими, в частности, для армии полугусеничные вездеходы. Умер А. Кегресс в 1943 году в возрасте 64 лет.

Когда наша страна в начале тридцатых годов взялась за массовое производство автомобилей, идея полугусеничной машины не была забыта. Эстафету от путиловцев приняли москвичи. Так, в 1932 году группа конструкторов научного автотракторного института НАТИ под руководством инженера Г. Сонкина приступила к созданию машины на базе грузовика ГАЗ-АА. Их детище, НАТИ-2 — первый советский «кегресс» — успешно прошел испытания. Как и ленинский «Роллс-Ройс», НАТИ-2 имел резиновую гусеницу с внутренними гребнями и по два ведущих барабана по каждому бор-

ту. Передача была по-прежнему цепной. Наиболее успешно полугусеничные машины работали на заснеженных дорогах, целине, хотя могли идти и по грязи и по песку.

Усовершенствованный вариант НАТИ-2 в 1933—1934 годах прошел испытания на Таймыре, в условиях Арктики. Позже, уже в 1935 году, был создан (снова на базе ГАЗ-АА) еще один полугусеничный грузовик НАТИ-ВЗ. Как и у НАТИ-2, механизм его гусеничных тележек закрывался кожухом. Опытные образцы НАТИ-ВЗ апробировались на Чукотке и после внесения уточнений в конструкцию послужили прототипом для полугусеничной машины ГАЗ-60. Горьковский завод принял «кегрессовскую» эстафету и с 1938 по 1942 год строил этот автомобиль серийно. ГАЗ-60 с 50-сильным двигателем весил 3375 кг, мог перевозить 1300 кг груза и развивал скорость 35 км/ч. Ширина резиновой гусеничной ленты этой машины составляла те же 390 мм, что и на автомобиле, хранящемся в Горках Ленинских.

Полугусеничный лод, по конструкции аналогичный тому, что стоял на ГАЗ-60, имели и опытные грузовики, разрабо-

танные специалистами НАТИ в 1936 году. Дальнейшие эксперименты институт перевел непосредственно на завод ЗИС (ныне ЗИЛ), где в 1938 году были изготовлены опытные полугусеничные машины ЗИС-22, а в 1941 году более совершенный вариант ЗИС-22М. При 73-сильном двигателе ЗИС-22, весивший без нагрузки 4660 кг, мог перевозить 2250 кг груза со скоростью 35 км/ч.

Когда началась Великая Отечественная война, завод приступил к выпуску автомобиля ЗИС-42. Он представлял собой модернизированный вариант ЗИС-22 и имел, в частности, более широкие (415 мм) резиновые гусеницы. Первую партию этих машин в конце 1942 года сразу же направили на Сталинградский фронт. Производство ЗИС-42 длилось до 1944 года.

Сегодня, после нескольких десятилетий развития, когда и колесные и гусеничные машины обладают высокой проходимостью, полугусеничные автомобили стали менее актуальными. Но биография «кегрессов» по-прежнему занимает достойное место в истории автомобилестроения.

Л. ШУГУРОВ

верхностью кузова, который несколько суживается книзу. Вдоль проемов дверей идет выпуклая декоративная накладка.

В задней части кузова — справа и слева — укреплены кронштейны с короткими лотками. На них укладывали тент с дугой.

Несколько слов о ходовой части. Растяжки, крепящие лыжу к оси колеса, охватывают его и снаружи и изнутри. Неплохо, если лыжи модели будут качаться относительно этой оси. Сама лыжа имеет не только загнутый носок, но и загнутую хвостовую часть (автомобиль ведь имел и задний ход). Под колеса, у которых, уста-

ти, отсутствует традиционный «развал», в лыжах сделаны прорези. Чтобы передние крылья не проминались и не «обвисали», изнутри к ним приклепаны Т-образные усилители — по одному в передней и задней частях крыла. Каждый из них крепится тремя заклепками: одна — внизу, а две — сверху.

Разумеется, под передней трубчатой поперечиной рамы проходит заводная рукоятка. Она была несъемной, и ручка ее всегда [в нерабочем состоянии] находилась в нижнем положении.

Гусеницу надо делать резиновой с характерным рисунком. Может быть, следу-

ет склеить ее из трех слоев: одного (сплошного) — среднего; второго — внутреннего, образующего гребни для боковой фиксации гусеницы; третьего — наружного, ажурного. Чтобы вырезать в этом слое фигурные окна, образующие рисунок, надо сделать набор из двух-трех просечек.

Большой каток гусеничного хода состоит из двух барабанов, причем каждый из них имеет по два ряда плоских спиц, расположенных по коническим поверхностям. Между барабанами находятся ведомые цепные звездочки. Каждый опорный каток состоит также из двух барабанов.



# Р-06

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ

А. МАЛИНОВСКИЙ,  
Калининградская облСЮТ

В 1935 году в Реактивной секции ЦС Осоавиахима СССР конструктором А. И. Полярным была спроектирована и построена экспериментальная ракета. Первоначально она называлась «Осоавиахим» (Р-1). Впоследствии ей присвоили индекс Р-06. Всего изготовили десять таких ракет.

После всесторонних стендовых и летных испытаний, в процессе которых отработывались двигатель и другие системы ракеты, она 25 августа 1937 года прошла официальные летные испытания.

На ракете был установлен жидкостный ракетный двигатель (ЖРД) М-9 конструкции А. И. Полярного. Топливом для него служил жидкий кислород и спирт, время работы составляло 11—14 с, при этом он развивал тягу в 40 кг. В момент выхода из пускового станка скорость ракеты достигала 25 м/с; стартовый вес — 10 кг; максимальная высота подъема — 4500 м.

Основные размеры: длина—1700 мм,  $\varnothing$  126 мм, размах стабилизатора — 400 мм.

Изготовленная по предложенным чертежам модель ракеты Р-06 относится по классификации ФАИ к категории моделей-копий (класс S-5А). Она выполнена в масштабе 1:5 к натуре. Стартовый вес модели должен быть не более 60 г. Суммарный импульс двигателя не более 2,5 н·с.

Модель ракеты состоит из трех частей. Головная часть выточена из липы, к ней прикреплен вытяжная фала парашюта, корпус склеен из двух слоев чертежной бумаги на трубке  $\varnothing$  24 мм. В нем размещают: парашют, сделанный из микалентной бумаги, пыжи и лабиринтное уплотнение для выталкивания парашюта и головной части ракеты. Хвостовой конус также выклеен из чертежной бумаги на специальной выточенной оправке. В конус вставлена обойма двигателя, которая в верхней части закреплена при помощи кольцевого шпангоута из бальзы или картона. Перья стабилизатора сделаны из бальзы или липы. Уголки крепления и жесткости перьев стабилизатора имитируют из бумаги. Короб изготовлен из бальзы или соломы, разрезанной по диаметру.

Модель покрыта несколькими слоями нитролака или клея Ак-20. После просыхания каждого слоя корпус обрабатывают мелкой наждачной бумагой. Готовую модель окрашивают в серебристый цвет. Черным цветом наносят заклепки и очерчивают разъемы.

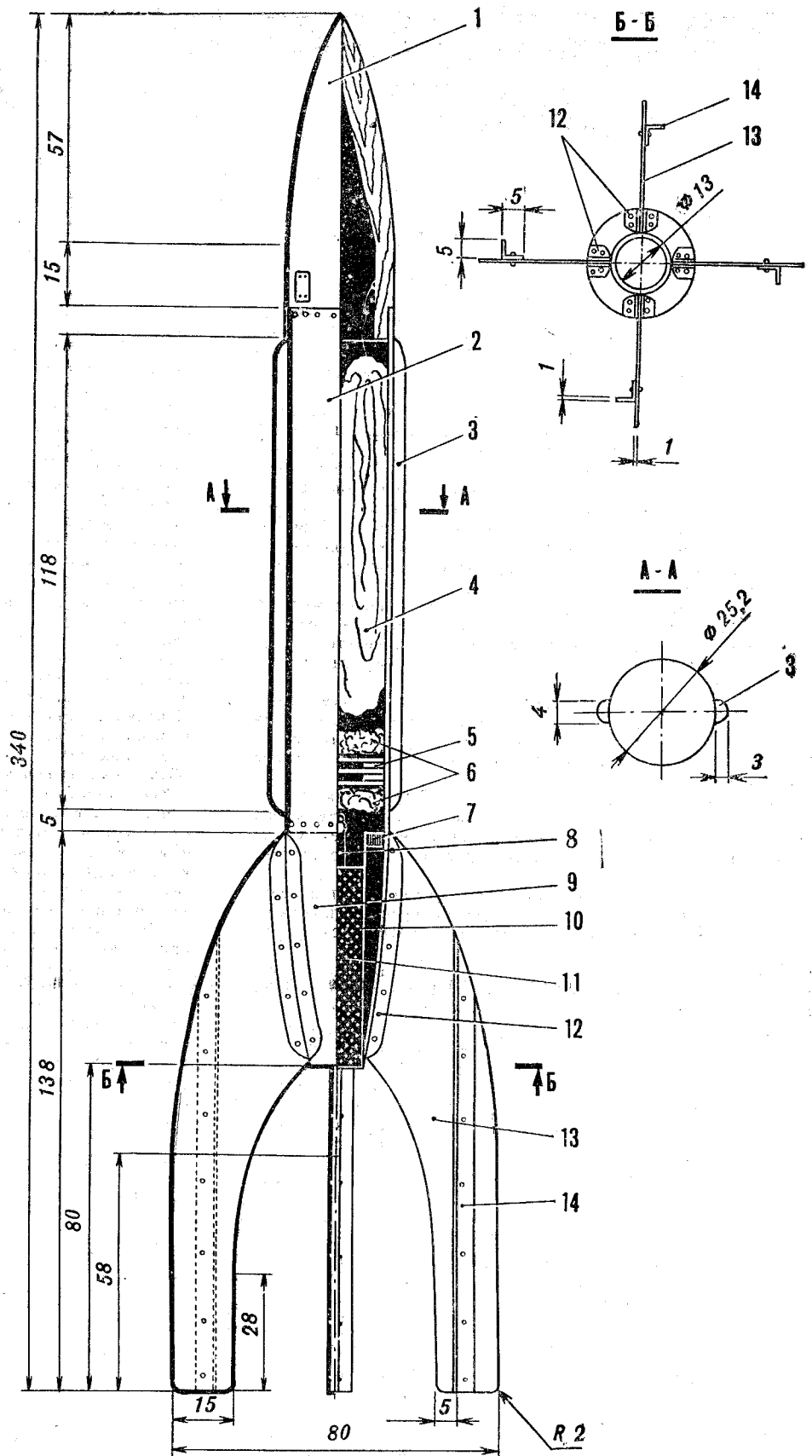
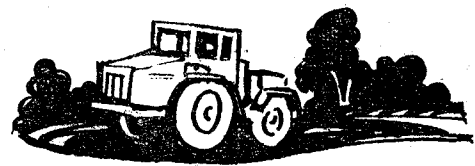


Рис. 1.  
Схема устройства экспериментальной ракеты Р-06:

1 — головная часть, 2 — корпус, 3 — короб трубопроводов, 4 — парашют, 5 — лабиринтное уплотнение, 6 — пыжи (вата или папиросная бумага), 7 — кольцевой шпангоут, 8 — вышибной заряд, 9 — хвостовой конус, 10 — обойма двигателя, 11 — двигатель, 12 — уголки крепления перьев стабилизатора, 13 — перо стабилизатора, 14 — уголки жесткости.

# КОЛЕСНЫЙ ТРАКТОР „АИСТ“



Е. РЯБЧИКОВ, г. Ростов-на-Дону

Модель колесного трактора «Аист», оборудованная навесным сельскохозяйственным агрегатом — пятикорпусным плугом, похожа по конструкции на известный «Кировец». Она не претендует на точное копирование настоящей машины, поэтому максимально упрощена.

Рама «Аиста», как и трактора-прототипа, состоит из двух частей, сочлененных между собой универсальным шарниром. Это позволяет поворачивать, не изменяя положения передних колес, как обычно, а «переламывая» раму, что значительно уменьшает радиус поворота и увеличивает маневренность.

Колеса широкие, большого диаметра, дающие хорошее сцепление с грунтом и повышающие проходимость. Они закреплены на оси, вращающейся в подшипниках скольжения. На крыльях передних колес установлены фары, а на задних — стоп-сигналы.

Капот и кабина составляют одно целое и легко снимаются, открывая хороший доступ к двигателю и системе передач. Для навески сменных сельскохозяйственных агрегатов сзади имеется кронштейн — П-образная скоба с отверстиями для крепежных болтов.

Изготовление модели начинайте с вычерчивания всех деталей в натуральную величину. Затем переведите их очертания через копировальную бумагу на фанеру. Те детали, что вырезаются из металла, размечаются на заготовке острой чертилкой.

Детали рамы из фанеры толщиной 3 мм выпиливают лобзиком. Перед тем как склеить заготовки, просверлите в них отверстия, показанные на чертеже. Пользуйтесь клеем марки ПВА — он быстро сохнет, прочно держит и не оставляет пятен.

Крылья задних колес вырежьте из картона и приклейте прямо к раме встык. Вырежьте из кусочка красной пластмассы стоп-сигнал размером 4×7 мм и наклейте сзади на крылья.

Оси модели одинаковой длины. На их концах для крепления колес гайками нарежьте резьбу. Длина осей и резьбы зависит от ширины колес, устанавливаемых на модель. Подшипниками станут стальные, латунные или дюралюминиевые пластины толщиной 1 мм. К боковым стенкам рамы они крепятся болтами М4, и в них пропускаются оси. Для нашего трактора подойдут пластмассовые колеса от старых детских игрушек Ø 90 мм и шириной 28 мм. Перед их установкой наденьте на ось шайбы (или свернутые из полоски жести втулки), чтобы колеса не терлись о раму, потом навинтите на каждую сторону по гайке, после чего наденьте колеса и затяните наружными гайками, подложив под них шайбы.

На модель можно поставить и фанерные колеса. Диски, кольца и кружочки, разметив циркулем, выпиливают из 4-мм фанеры лобзиком, а затем склеивают. Готовые колеса обрабатывают напильником и зачищают наждачной бумагой.

Универсальный шарнир, соединяющий переднюю и заднюю части рамы, состоит из проушины (ее образуют две одинаковые детали), скобы, шкворня-винта и втулки. Готовая скоба крепится к передней стенке задней части рамы следующим образом. В среднее отверстие скобы вставляется винт М4, на него наворачивается гайка, чтобы деталь поворачивалась, но не качалась. Винт вставляется в отверстие передней стенки задней части рамы и с обратной стороны закрепляется второй гайкой. Втулку шкворня можно свернуть из полоски жести шириной 16 мм на винте, обернув его два-три раза. Втулка служит для того, чтобы длинные концы скобы не растягивались шкворнем. Так как расстояние между деталями проушины 19 мм, а наружная высота скобы 18 мм, то нужно проложить шайбочку. Провед винт-шкворень через проушину, скобу и втулку, закрепите его гайкой, а чтобы она не отворачивалась, законтрите второй гайкой.

Кронштейн для навески агрегатов вырежьте из полоски стали или латуни толщиной 1 мм и, просверлив отверстия, согните. Прикрепите его двумя болтами к задней части стенки рамы.

На модель можно установить любой микроэлектродвигатель, однако к нему нужно изготовить либо приспособить уже готовый редуктор. На «Аисте» редуктор смонтирован в одном корпусе с двигателем, а на валу насажен пластмассовый шкив. В раме для крепления двигателя сделаны овальные отверстия для натяжения резинового пасака.

Как сделать шкив? Из фанеры толщиной 4 мм выпиливают три кружка: один Ø 10 мм и два по 14 мм. В центре сверлите отверстие Ø 4 мм, и кружки склеиваются вместе точно так же, как приклеивается ступица к диску колеса, причем кружок меньшего диаметра должен быть в середине. Вот и готов шкив ведущей оси. Прибейте к нему квадрат из жести 8×8 мм, просверлите в нем отверстие Ø 4 мм, наденьте шкив на ось и припаяйте с таким расчетом, чтобы он был расположен как раз против пластмассового шкива электродвигателя. От старой велосипедной камеры отрежьте резиновое колечко шириной 3 мм и натяните на оба шкива. Передвигая двигатель по раме, подберите такое натяжение колечка, при котором шкивы не будут пробуксовывать.

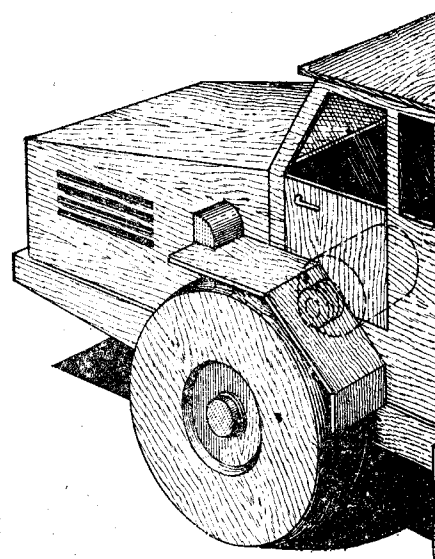
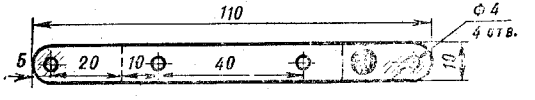
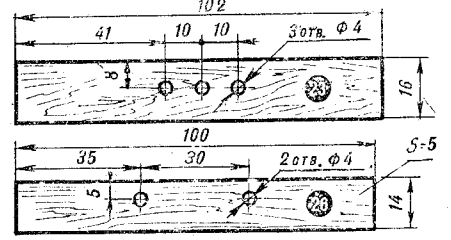
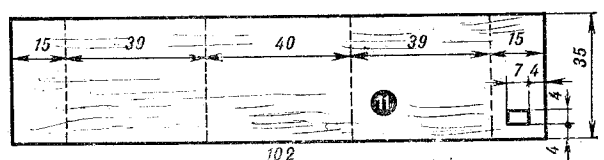
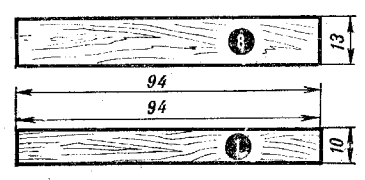
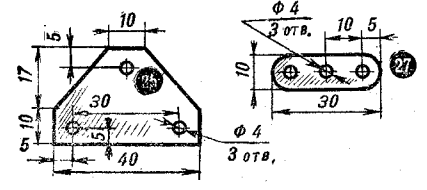
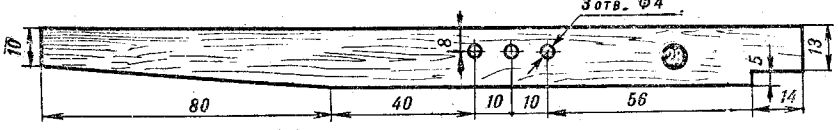
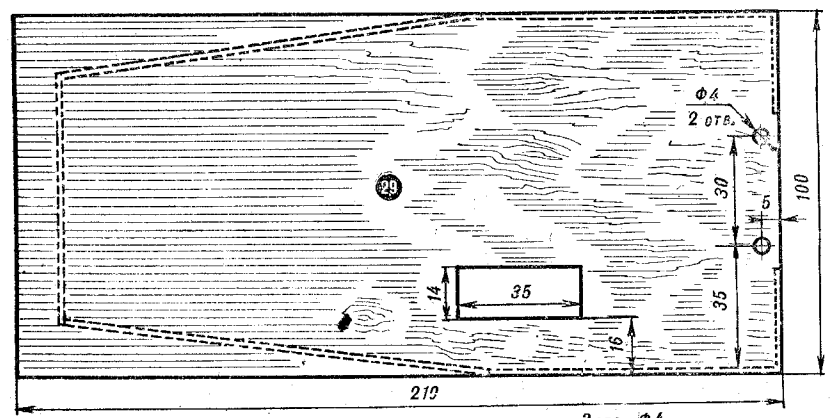
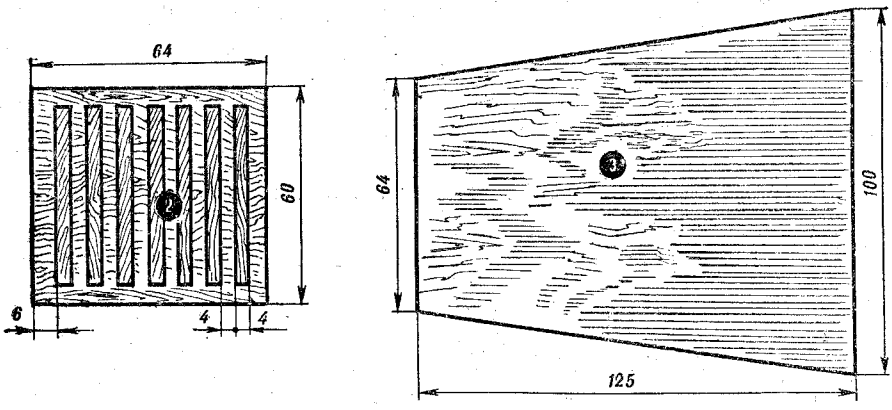
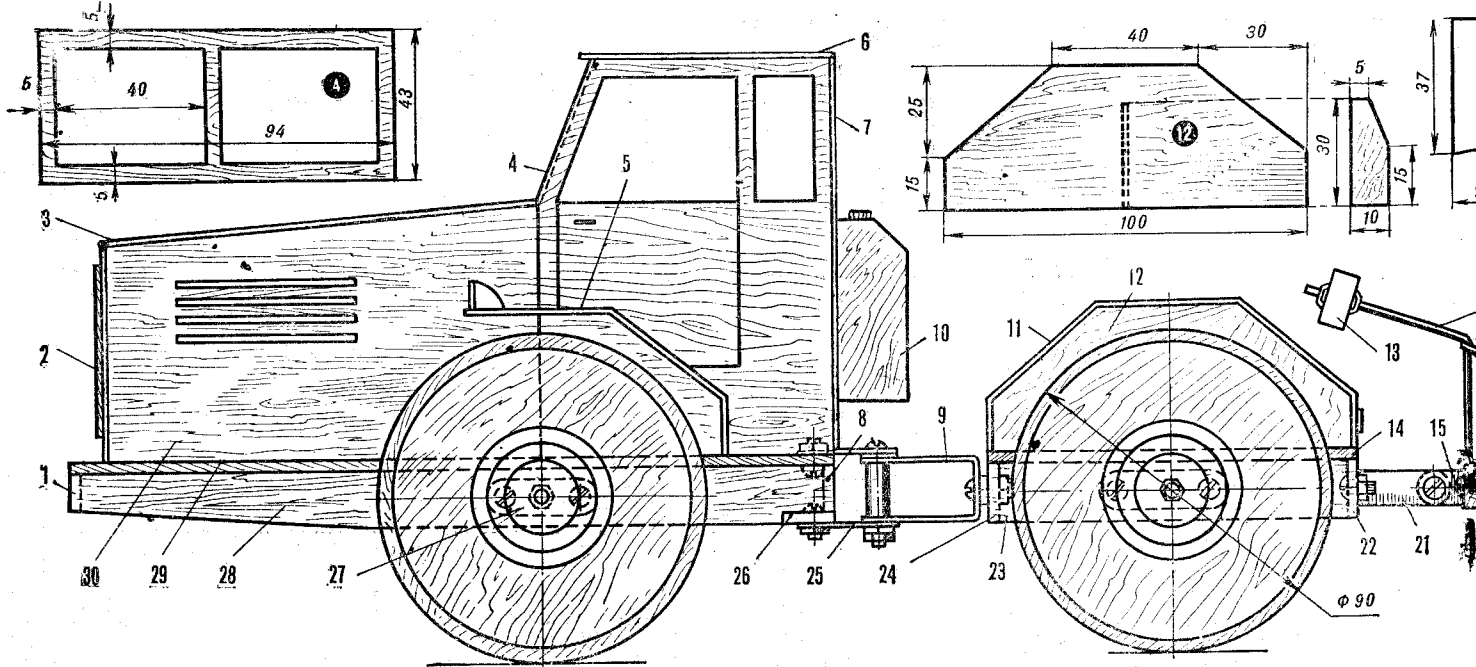
В качестве источника питания используйте две батареи 3336Л напряжением 4,5 В, соединенные параллельно.

Все детали капота и кабины вырезают из картона или тонкой фанеры. Если у вас есть прозрачный целлулоид, то окна можно «застеклить», приклеив пленку изнутри ацетоном. Перед склеиванием деталей кабины на ее боковые стенки изнутри в углах (кроме низа) наклейте сосновые рейки сечением 3×3 мм. Если реек нет, их заменят спички. Обратите внимание, что передняя стенка кабины вклеивается между боковыми. Поэтому и рейки (спички) в этом месте надо приклеивать не к боковым стенкам кабины, а к передней.

Сбоку капота наклейте вырезанные из картона полоски 2×50 мм, имитирующие вентиляционные щели. Такие же полоски, но пошире (4×50 мм), наклеивают на облицовку радиатора. Ручку согните из кусочка медной проволоки.

Вырежьте заготовки крыльев передних колес, сделайте надрезы по пунктирным линиям, согните и приклейте к боковым стенкам кабины и капота. На крыльях установите фары, корпуса которых выстругайте ножом из сосновой рейки 8×8 мм, а стекла-кружочки Ø 8 мм — из целлулоида. Бак для топлива — это деревянный брусок размером 20×50×70 мм, приклеенный к задней стенке кабины. Так как капот и кабина съемные, нужно предусмотреть, чтобы они надежно держались и не соскакивали при движении модели. Для этого вырежьте полоску картона шириной 10 мм и приклейте вдоль пунктирных линий по верху передней части рамы.

Навесной плуг. Раму собирают из реек 6×6 мм. Она будет прочей, если по углам приклеить небольшие уголки. К передней стороне рамы закрепите болтами скобу. Раму в этом месте надо сделать толще. Отпилите кусочек рейки 6×6 мм длиной 80 мм и наклейте сверху. Просверлите в показанных на чертеже местах отверстия Ø 2 мм для стоек лемехов и подкосов груза-баласира. Скобу, с помощью которой плуг навешивается на модель трактора, сделайте из стальной или латунной полоски. Заготовку согните по пунктирным линиям. Крепят скобу к раме плуга болтами М3. Стойку и подкосы согните из проволоки Ø 2 мм и вставьте в отверстие рамы. Грузик-баласир подберите готовый или сделайте из свинца. Чтобы он не передвигался по штанге, зафиксируйте его нитками с клеем. Лемеха вырежьте из жести и припаяйте к ним стойки — кусочки проволоки Ø 2 мм и длиной 25 мм. Вместо проволоки можно взять такой же толщины гвозди без шляпок. Стойки вставьте в просверленные в раме плуга отверстия. Чтобы они держались, их надо немного расплющить.





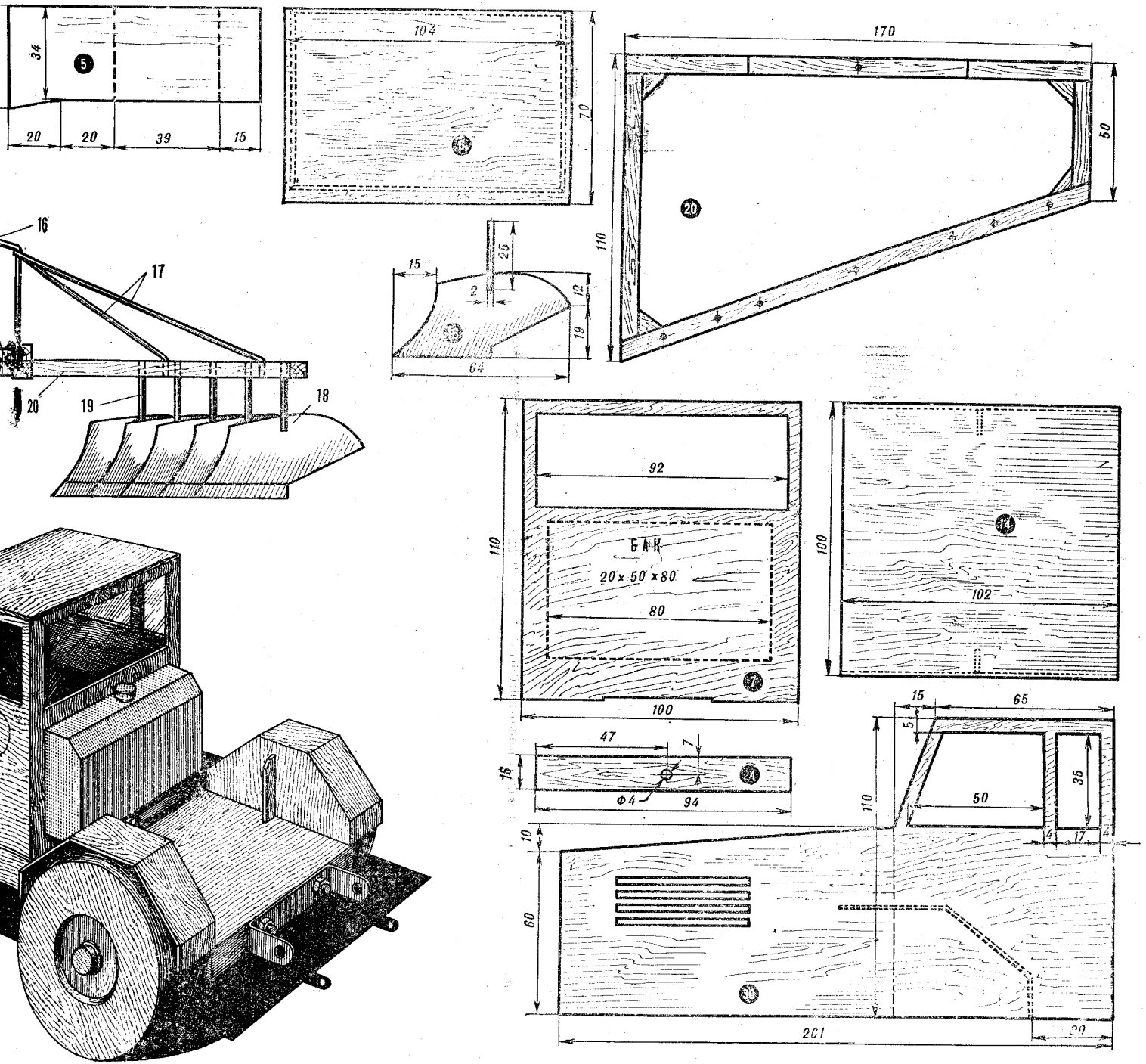


Рис. 1. Схема и детали модели трактора «Анст»: кабина трактора — 2 — 7, 10; передняя рама — 1, 8, 26—29; универсальный шарнир — 9, 25; задняя рама — 11, 12, 14, 22 — 24; шарнир прицепного устройства — 15, 21, пятикорпусный плуг — 13, 16—20.

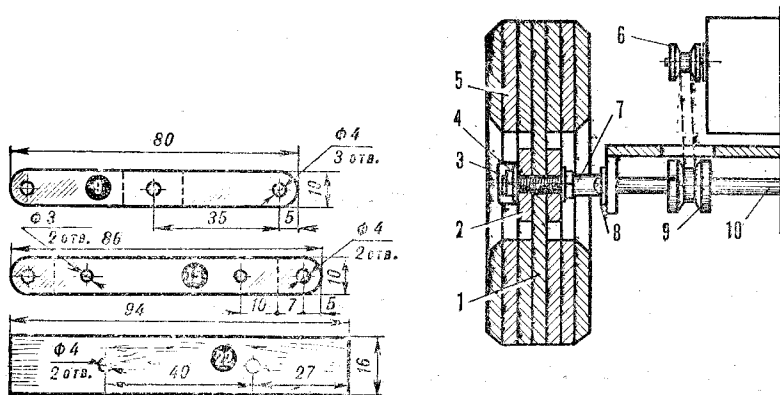
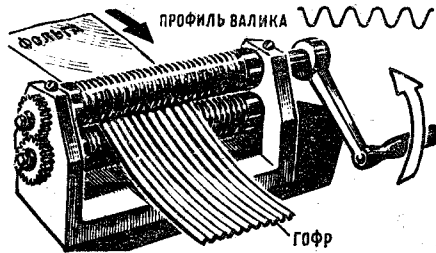


Рис. 2. Схема и детали передачи на ведущую ось: 1 — диск, 2 — ступица, 3 — колпачок, 4 — гайка, 5 — кольцо, 6 — ведущий шкив, 7 — распорная втулка, 8 — подшипник, 9 — ведомый шкив, 10 — ось колес.

## ГОФРИРОВАННАЯ ОБШИВКА



валков нужно выточить очень точно: шаг нарезки верхнего и нижнего должен совпадать. Он зависит от масштаба модели. Так, для моделей самолетов ТБ-1, ТБ-3, Р-6 и других, выполненных в масштабе 1:40, шаг со-

ставляет 1,25 мм при глубине 1 мм. Винты в стойках дают возможность в небольших пределах регулировать зазор между валками. При прокатке надо подобрать оптимальный зазор, чтобы заготовка не прорезалась и профиль получался достаточно четким. Поэтому, прежде чем изготавливать «прокат», следует сделать несколько проб.

Для удобства работы основание «станка» лучше зажать в тиски.

Процесс прокатки очень прост. Полоса металла вводится между валками, и вращением рукоятки производится прокатка. При оптимально выбранном зазоре получается хорошо гофрированная заготовка, которая обрезается по месту.

Для изготовления обшивки следует использовать металлическую фольгу (но не стальную) толщиной 0,10—0,20 мм. Наиболее подходящим материалом является дюралюминиевая фольга, применяемая на печатных машинах «Эра». Но можно использовать и латунную и, наконец, обычную чертежную бумагу, предварительно покрытую нитролаком с обеих сторон и хорошо просушенную.

При построении моделей-копий ответственных самолетов типа ТБ-1, ТБ-3 и других требуется гофрированная обшивка, которой облицовывается каркас модели. Сделать такую обшивку несложно. Для этого служит «прокатный стан», показанный на рисунке. Для его изготовления подберите две одинаковые шестерни  $\varnothing 20-30$  мм. Такого же размера будет и диаметр валков. Основание станка — дюралюминиевый швеллер. К нему винтами прикреплены две дюралюминиевые стойки толщиной по 8 мм. Между ними располагаются два валка длиной по 100 мм. Полуоси нижнего валка свободно вращаются в отверстиях стоек (желательно без люфта), а верхние в «плавающих» вкладышах прямоугольной формы, которые вставлены в прямоугольные окна стоек. Это необходимо для регулировки зазора между валками.

Изготовление валков и расточка их требуют особой тщательности. Валки обрабатываются на токарном станке резцом треугольной формы, режущая часть которого на конце несколько закруглена. Канавки на поверхности

## ИМИТАТОРЫ НЕРВЮР

Силовые нервюры самолетов тяжелого типа изготавливались из стальных труб, и их наружная часть выходила за пределы обшивки крыла и оперения. Для имитации этих нервюр на моделях можно использовать хлорвиниловые трубки. Но их надо разрезать вдоль. Ножом это сделать практически невозможно.

Предлагается простейшее устройство, которое обеспечит довольно точное разделение трубки на равные части, а если потребуется, и асимметричные.

Необходимо лишь выпилить брусочек размером  $40 \times 20 \times 10$  мм из липы и вдоль оси просверлить отверстие диаметром, соответствующим диаметру трубки, но такое,

чтобы она свободно проходила через него. Затем в верхнюю часть брусочка вставляется кусочек бритвенного лезвия, желателен неиспользованный. Трубка вводится с обратной стороны в отверстие, небольшим нажимом — кончики выходят наружу, и вручную производится протяжка трубки любой длины. Имитаторы нервюр из хлорвиниловых трубочек закрепите клеем № 88. При этом натягивать нервюры не надо — свободно уложите их на место, прижмите и излишки клея смойте бензином.

В. ЧИЖОВ,  
г. Киев

## КАК СДЕЛАТЬ ЖАЛЮЗИ

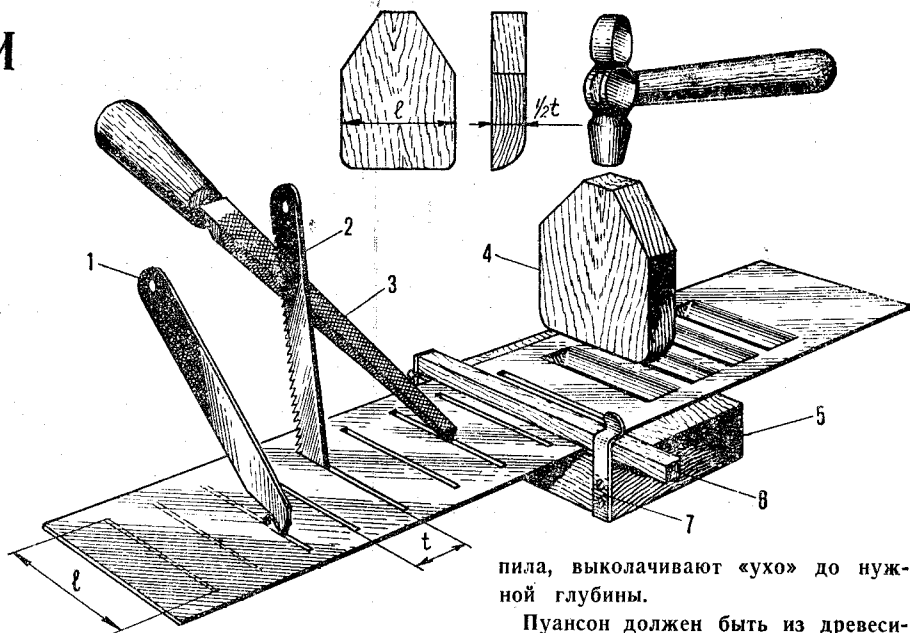
Моделистам или радиолюбителям иногда необходимо изготовить жалюзи. Например, для капотов модельных копий самолетов или металлических корпусов радиоконструкций.

Предлагаю простой способ выполнения в домашней мастерской пластинчатых жалюзи из листового алюминия или стали.

Последовательность операций показана на рисунке.

После разметки пластину прорезают на небольшую глубину резакком, сделанным из куска ножовочного полотна, а затем пропиливают ножовочным полотном насквозь. Заусенцы удаляют трехгранным напильником или надфилем.

Теперь пластину кладут на доску из мягких пород дерева (осина, липа, сосна) и сильным ударом молотка по пуансону соответствующей формы, поставленному на край про-

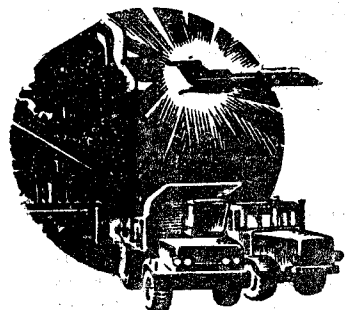


пила, выколачивают «ухо» до нужной глубины.

Пуансон должен быть из древесины твердых пород (береза, дуб или бук).

1 — резак, 2 — ножовочное полотно, 3 — напильник, 4 — пуансон, 5 — матрица, 6 — прижимной брус, 7 — фиксатор.

А. ЯРОЦКИЙ,  
инженер-механик, Г. Гайсин



# ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЯНГЕЛЯ

В. КОСТЫЧЕВ

## Техника пятилетки

Универсальный сухогруз «Академик Янгель» предназначен для перевозки генеральных грузов, то есть таких, которые упакованы в тару (ящики, бочки, мешки), а также зерна и хлопка. По архитектуре это двухостровное судно с баком и ютом. Его силовая установка расположена в корме. Сухогруз имеет минимальный надводный борт, наклонный форштевень, крейсерскую корму и пять грузовых трюмов. В пятирусной надстройке расположены жилые комнаты, кают-компания, салоны, столовая, медицинские и санитарные помещения. На юте имеется открытый плавательный бассейн.

Грузовое устройство состоит из пяти электрогидравлических кранов грузоподъемностью по 8 т. При спаренной работе они могут поднять до 15 т. Тяжеловесные грузы обрабатывают с помощью безвантовой мачты специальной конструкции с переставной стрелой грузоподъемностью 60 т.

Груз укладывают в специальные трюмы. Три трюма на верхней палубе имеют водонепроницаемые четырехсекционные люковые закрытия, открывающиеся при помощи гидравлических приводов (две секции — в сторону носа и две — в корму). У двух трюмов на баке и юте — двухсекционные люковые закрытия.

Судно снабжено двумя станowymi якорями Холла весом по 4,5 т, в качестве стоп-анкеров используются такие же якоря весом по 1,5 т. Для обслуживания якорного устройства имеется электрический брашпиль (он также служит на швартовых операциях), а кроме того, еще два электрических швартовых шпиля, расположенных в корме.

Спасательное устройство состоит из двух пластмассовых шлюпок и плотов. Они спускаются на воду с помощью гравитационных шлюпбалок и электроручных лебедок. На шлюпочной палубе установлена рабочая моторная шлюпка.

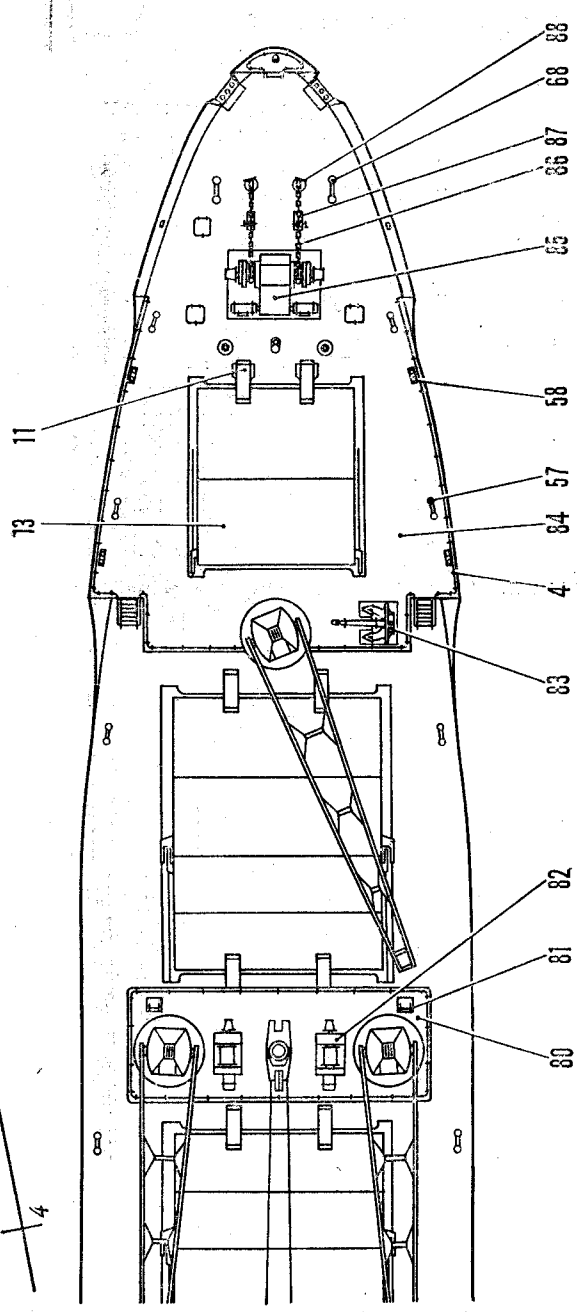
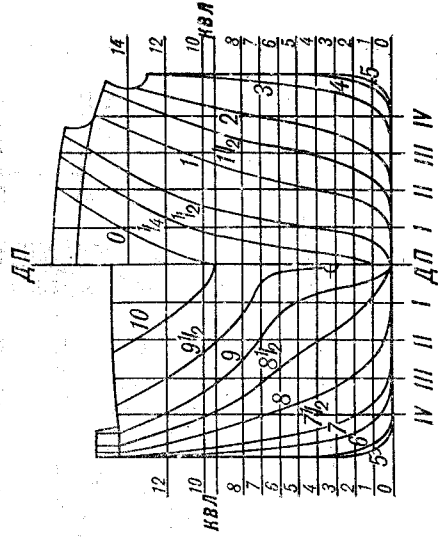
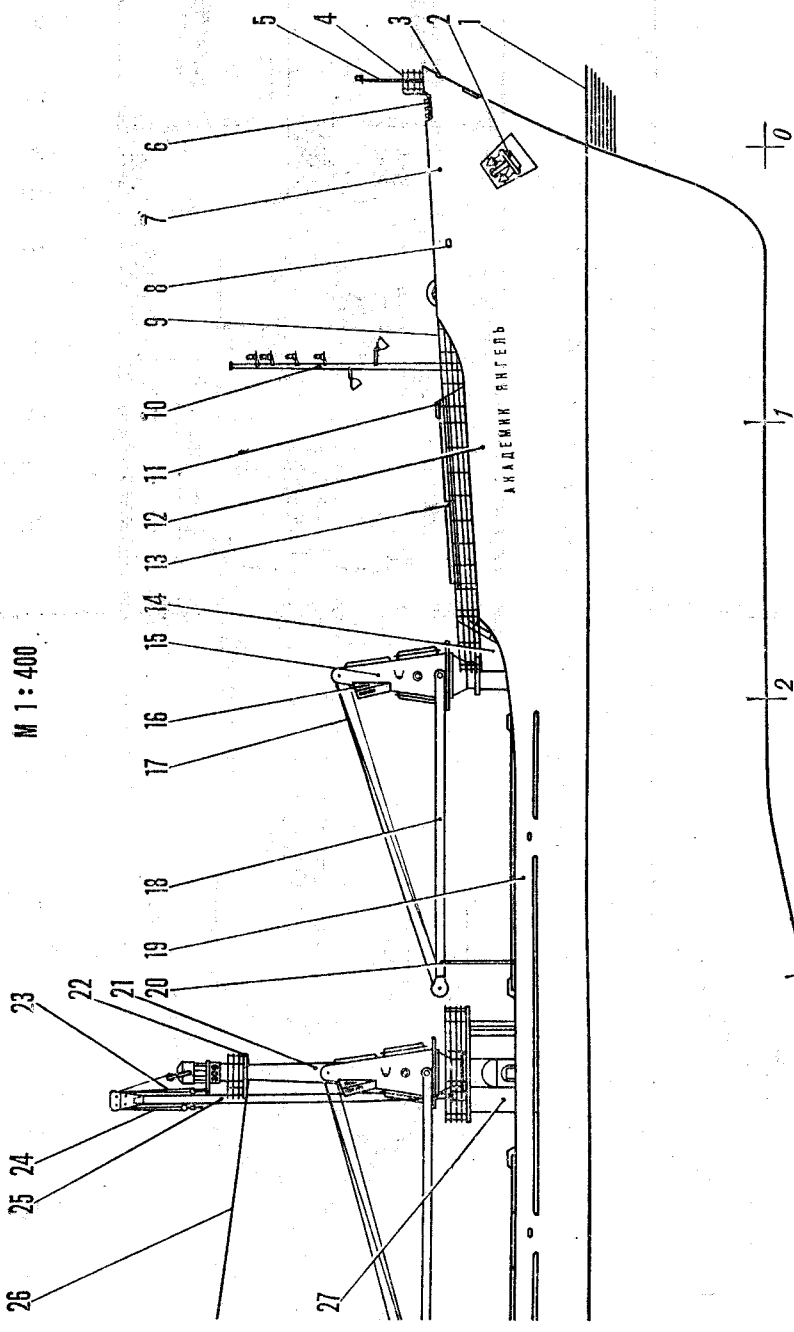
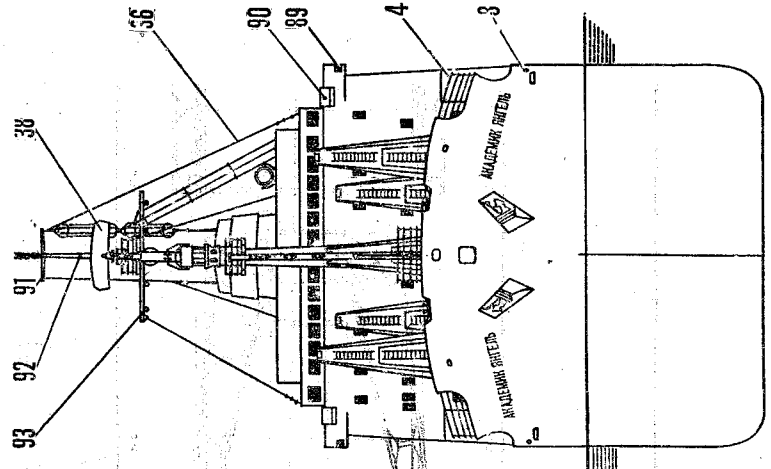
Модель судна «Академик Янгель» строится в одном из масштабов, приведенных в таблице. Общий вид и проекция «корпус» даны в масштабе 1:400. «Бок» и «полуширота» в масштабе 1:200 — это соответствует классу II-A (модель гражданского судна длиной до 1100 мм). Такая модель может иметь любой тип двигателя (внутреннего сгорания, электромотор, паровую машину или турбину, резиномотор, пружинный или инерционный механизм).

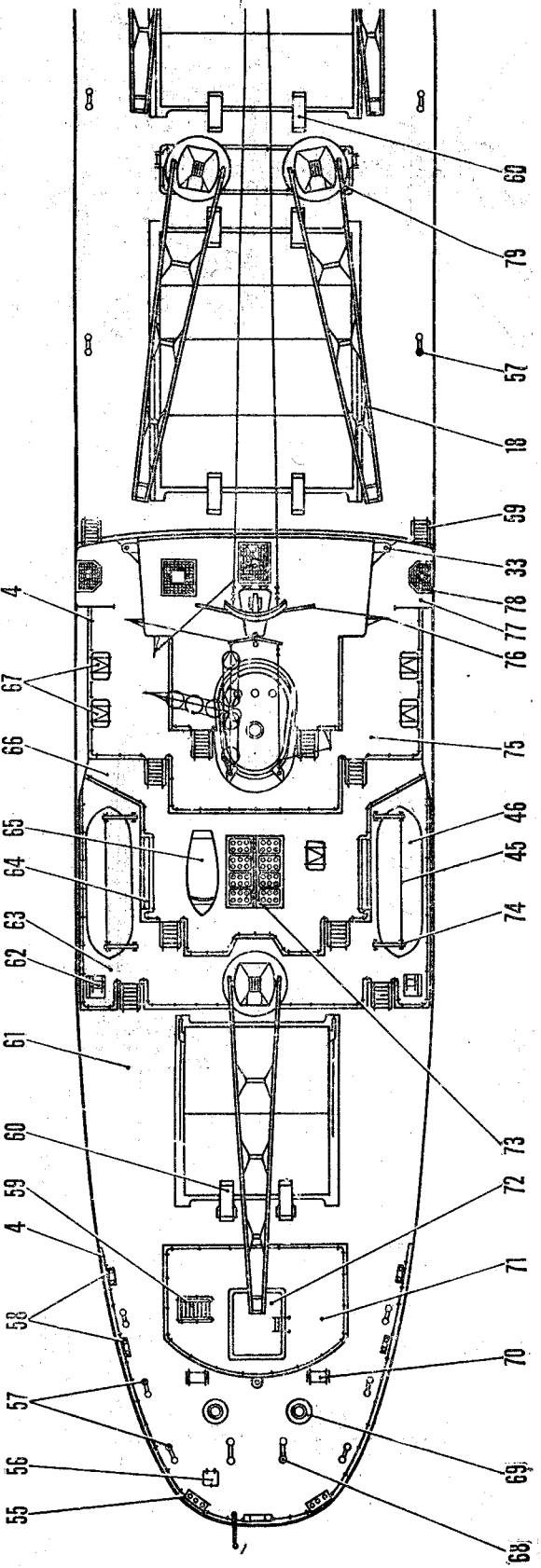
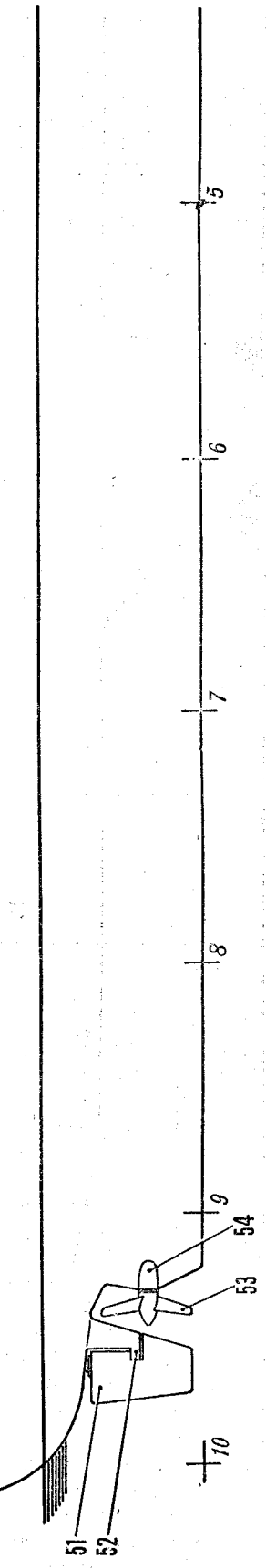
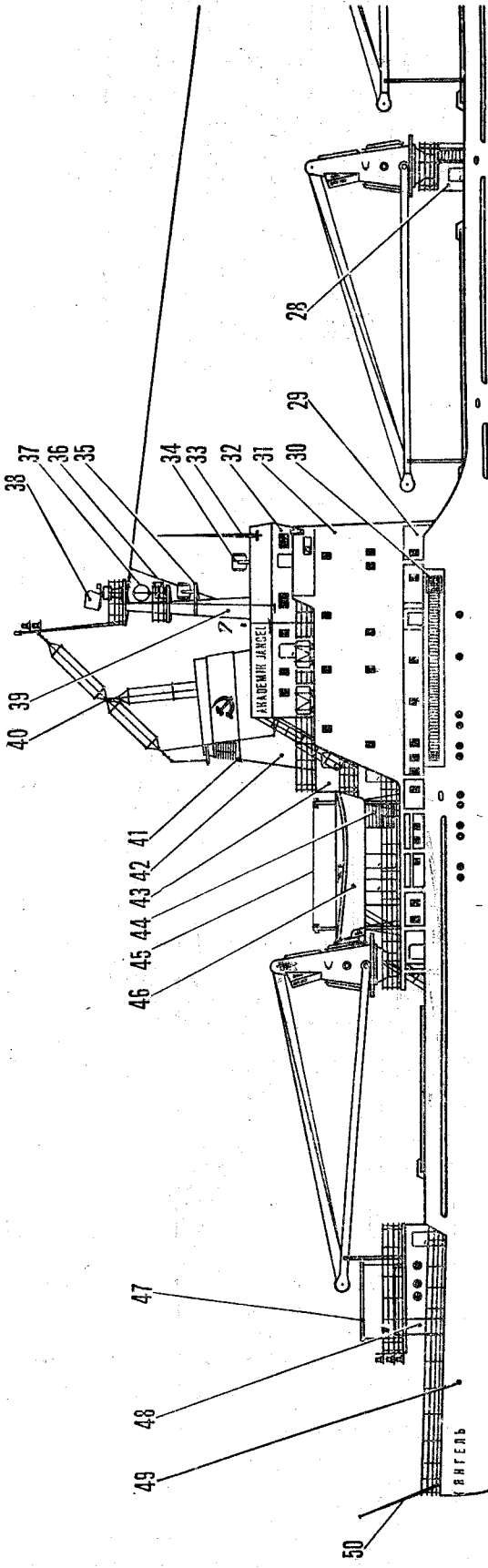
Для постройки корпуса вычерчены 10 основных шпангоутов, а также приведены дополнительные, которые расположены в середине крайних шпаций.

ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, МАСШТАБЫ, КЛАССЫ МОДЕЛЕЙ

Основные элементы модели	Масштабы							
	II класс				IX класс			
	1:75	1:100	1:150	1:200	1:250	1:400	1:500	1:1000
Наибольшая длина ( $L_{нб}$ ), мм . . . . .	2040	1528	1020	764	612	382	306	153
Длина по КВЛ ( $L$ ), мм . . . . .	1960	1470	980	735	588	367,5	294	147
Ширина ( $B$ ), мм . . . . .	275	206	137,5	103	82	51,5	41	20,5
Высота борта ( $H$ ), мм . . . . .	160	120	80	60	48	30	24	12
Осадка ( $T$ ), мм . . . . .	120	90	60	45	36	22,5	18	9
Водоизмещение ( $D$ ), мм . . . . .	47,0	18,32	5,45	2,29	1,17	0,286	0,147	0,018
Масштабная скорость модели ( $V$ ), м/с . . . . .	1,01	0,875	0,7	0,616	0,554	0,438	0,391	0,277
Допустимая осадка самоходной модели, измеренная по миделю при ходовых соревнованиях . . . . .	132	99	66	49,5	—	—	—	—
На какую величину надо умножить размеры на общем виде модели, чтобы получить нужный масштаб . . . . .	5,34	4	2,67	2	1,6	—	0,8	0,4

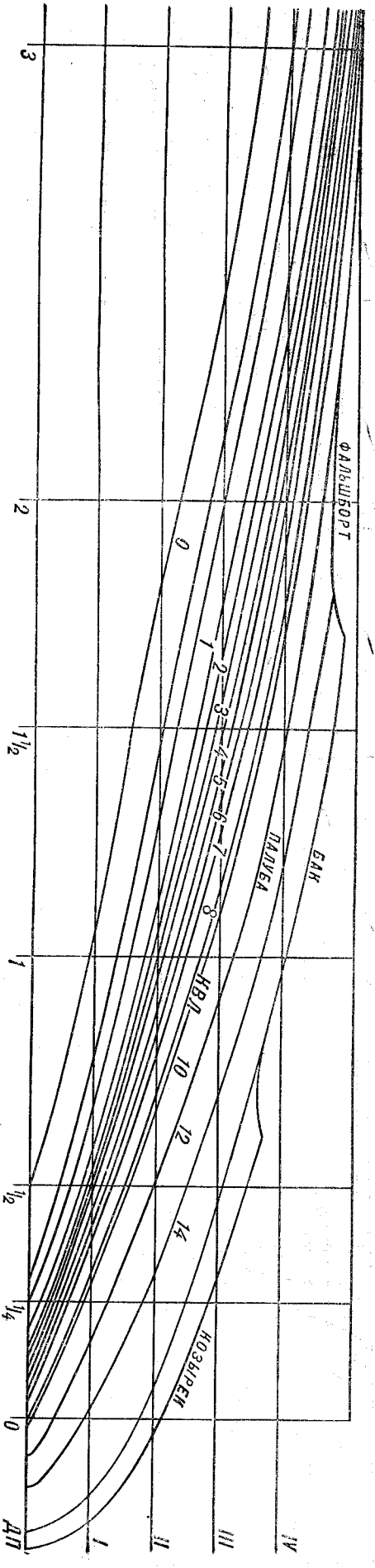
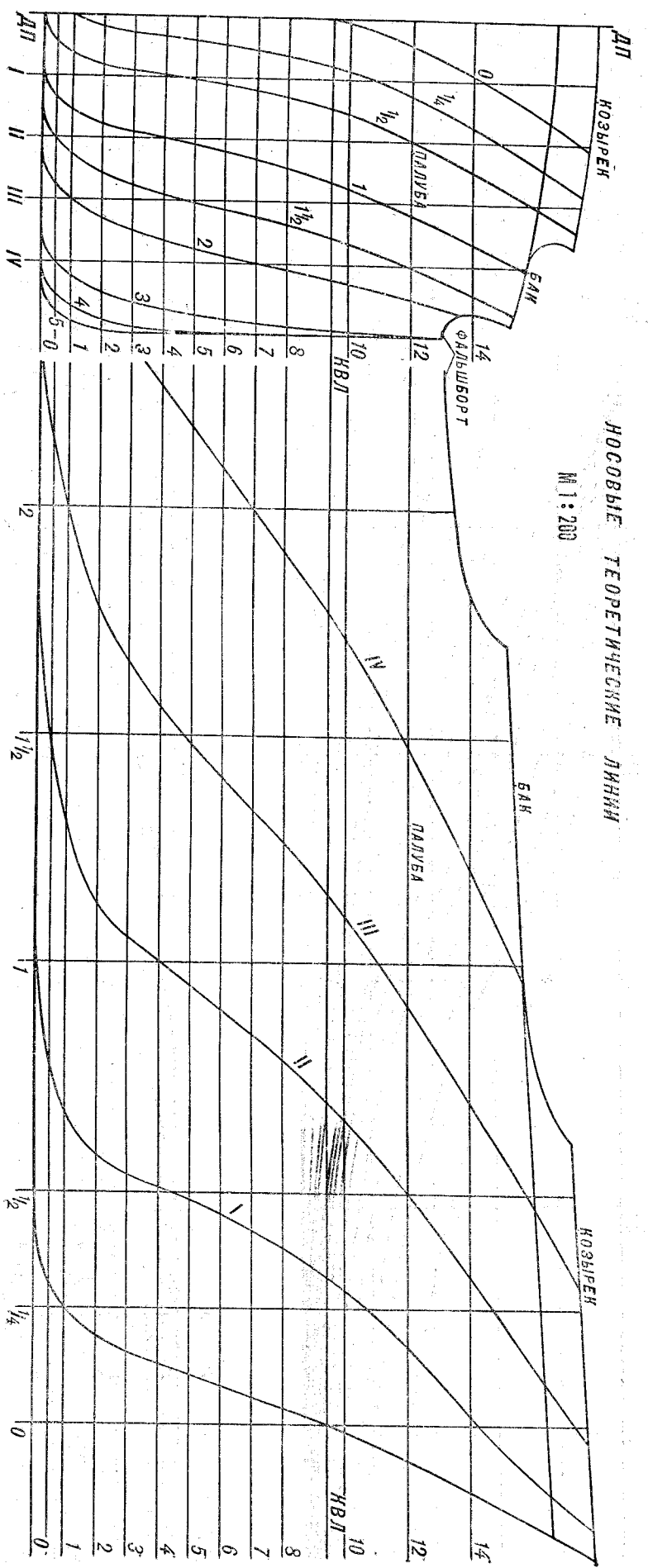






НОСОВЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ

M 1:200

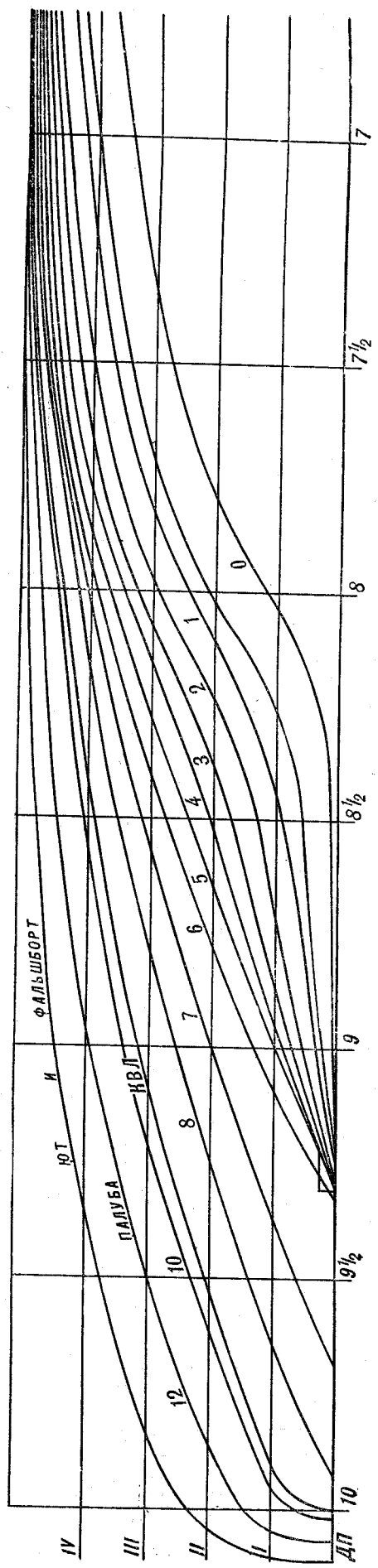
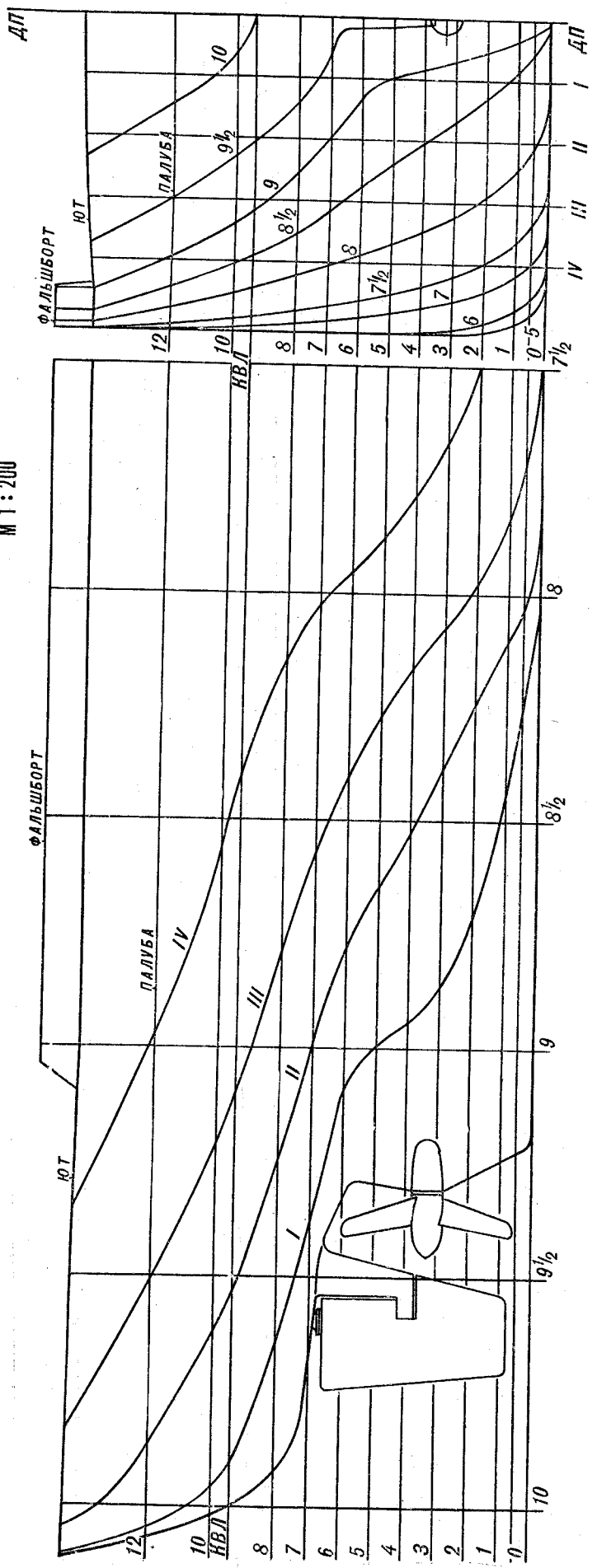




Чертежи разработаны и выполнены инженером-кораблестроителем  
В. КОСЫНЦЕВЫМ.

КОРМОВЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ

M 1 : 200



Корпус самоходной модели можно изготовить из белой жести в масштабе 1:150, 1:200, 1:250 или оцинкованного железа в масштабе 1:75, 1:100, а также выклеить из стеклопластика. Если нет опыта постройки моделей или не удалось приобрести указанные материалы, то корпус делается долбленым (из склеенного пакета досок) или наборным

съемными, для доступа к механизмам и двигателю. Четырехлопастный гребной винт и полубалансирный руль нужно сделать немного больших размеров, иначе они не обеспечат нужной скорости и минимальной управляемости. Поэтому диаметр гребного винта увеличивают, но не более чем в 1,5 раза по сравнению с масштабным, площадь пера руля — в 2 раза.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Длина наибольшая (L<sub>ноб</sub>), м — 152,8  
 Ширина (В), м — 20,6  
 Высота борта (Н), м — 12  
 Осадка (Т), м — 9  
 Водоизмещение (D), т — 18 320  
 Скорость хода (V) при полной нагрузке — 17 узл. или 31,5 км/ч.

#### ОКРАСКА МОДЕЛИ

Модель окрашивают в следующие цвета: корпус выше ватерлинии, верхний обрез дымовой трубы, кнехты, киповые планки, вьюшки тросов, роульсы, якоря, детали якорного устройства — черные; козырек, надстройки, фальшборт юта, вентиляторное помещение, помещение станции химического пожаротушения, дымовая труба, леерное ограждение, шлюпбалки, тент, стойки, световой фонарь машинного отделения, флагшток, забортный трап, стенки надстройки бака и юта со стороны верхней палубы, надпись на борту, корпус шлюпки, вспомогательное помещение — белые; корпус ниже ватерлинии и перо полубалансирного руля — темно-зеленые; трапы, комингсы грузовых трюмов и люковые закрытия, фальшборт с внутренней стороны, антенны радиолокатора и радиопеленгатора, рабочая шлюпка, лебедка шлюпочная, электрические шпильки, брашпиль, пилорус, трапы, грузовые лебедки — светло-серые; спасательные плотки, спасательные шлюпки выше ширстрека — желто-оранжевые; фок-мачта, грузовая мачта, грузовые краны, грузовые стрелы, грот-мачта, опоры стрел грузовых кранов — цвет слоновой кости; марка на дымовой трубе, надпись (название судна) на рубке — красные; эмблема на марке дымовой трубы (серп и молот) — желтый крон.

(набор из фанеры, а обшивка деревянной рейкой), для этого необходимо применять водостойкие клеи АК, казеиновый или эмалит. Но помните, что древесина гигроскопична и после нескольких запусков модели симметричность корпуса может быть нарушена. А это ухудшает устойчивость на курсе.

Надстройки и рубки, дымовую трубу и мачты изготавливают из жести толщиной 0,2 мм или склеивают из органического стекла не толще 0,5 мм. Прямоугольные отверстия под иллюминаторы вырезают, а с обратной стороны заклеивают отмытой фотопленкой. Детали, расположенные на палубах, лучше сделать из оргстекла.

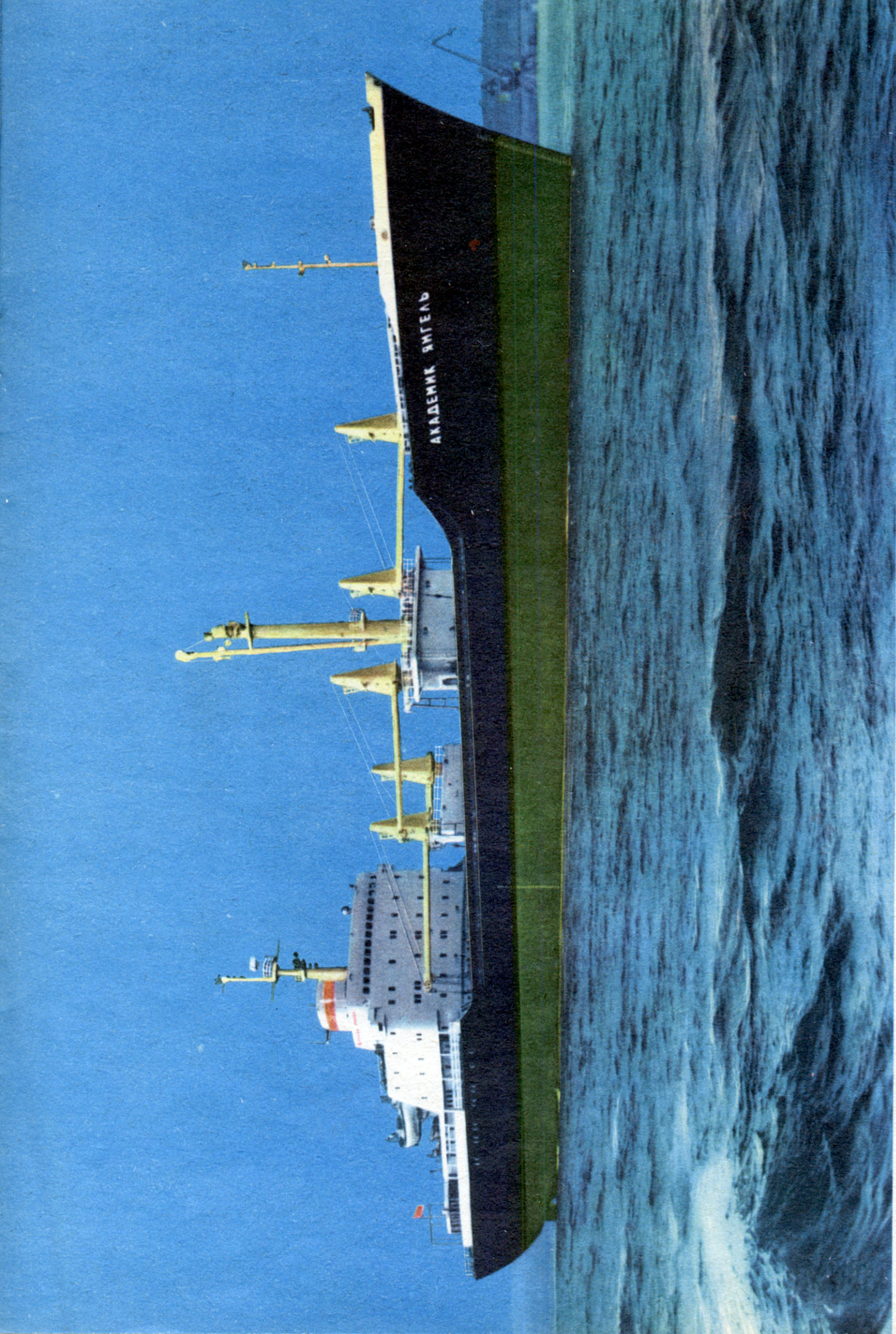
Грузовые люки и надстройки на юте должны быть

(Чертежи см. на стр. 28—29)

1 — конструктивная ватерлиния, 2 — якорь Холла, 3 — клюз буксирный, 4, 9 — леерное ограждение, 5 — стойка якорного фонаря, 6 — роульс тройной, 7 — козырек, 8 — клюз швартовный, 10 — фок-мачта, 11, 60 — гидравлические приводы люковых закрытий, 12 — бак, 13 — люковые закрытия, 14 — стенка надстройки бака, 15 — электрогидравлический судовой кран, 16 — кабина управления краном, 17 — полипаст, 18 — стрела судового крана, 19 — фальшборт, 20 — стойка для стрелы судового крана, 21 — безвантовая грузовая мачта специальной конструкции со стрелой грузоподъемностью 60 т, 22 — площадка, 23 — топенант-тали, 24 — грузовые тали, 25 — стрела грузоподъемностью 60 т, 26 — радиоантенна, 27 — помещение станции химического пожаротушения, 28 — вентиляторное помещение, 29 — надстройка, расположенная на палубе юта, 30 — забортный трап, 31 — лобовая стенка надстройки, 32 — навигационная рубка, 33 — лучевая антенна, 34 — прожектор, 35 — прожекторная площадка, 36 — снижения радиоантенны, 37 — антенна радиопеленгатора, 38 — антенна радиолокатора, 39 — грот-мачта, 40 — цилиндрическая антенна, 41 — марка на дымо-

вой трубе, 42 — дымовая труба, 43 — надстройка на шлюпочной палубе, 44 — надстройка на прогулочной палубе, 45 — топрик, 46 — шлюпка спасательная пластмассовая, 47 — тент, 48 — вспомогательное помещение, 49 — ют, 50 — флагшток, 51 — полубалансирный руль, 52 — кронштейн, 53 — четырехлопастный гребной винт, 54 — дейдвудная труба, 55 — роульс тройной кормовой, 56 — сходящий лок, 57 — кнехты, 58 — киповая планка, 59 — трап, 61 — палуба юта, 62 — лебедка шлюпочная, 63 — прогулочная палуба, 64 — площадка для посадки в шлюпку, 65 — рабочая пластмассовая шлюпка, 66 — шлюпочная палуба, 67 — спасательные плоты, 68 — кнехт буксирный, 69 — электрический шпиль, 70 — швартовная вьюшка, 71 — палуба вспомогательного помещения, 80 — палуба помещения станции химического пожаротушения, 81 — вертикальный трап, 82 — грузовая лебедка, 83 — запасной якорь Холла, 84 — палуба бака, 85 — брашпиль, 86 — якорная цепь, 87 — стопор якорной цепи, 88 — якорный клюз, 89 — бортовой отличительный огонь, 90 — ветрозащитное устройство, 91 — антенный рей, 92 — стеньга, 93 — сигнальный рей.

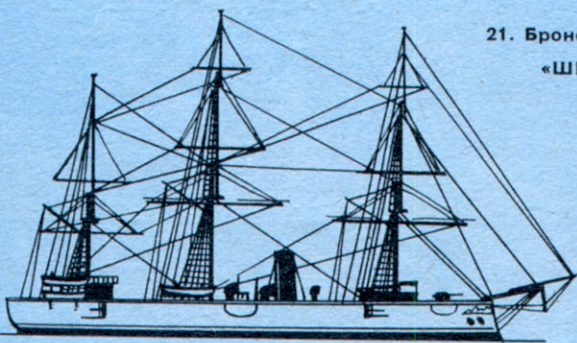
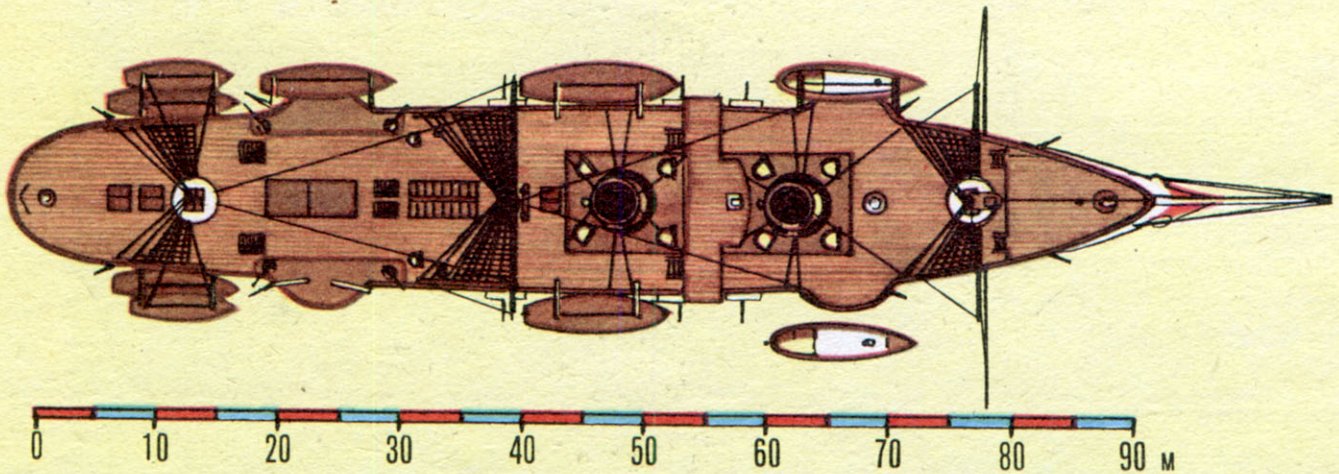
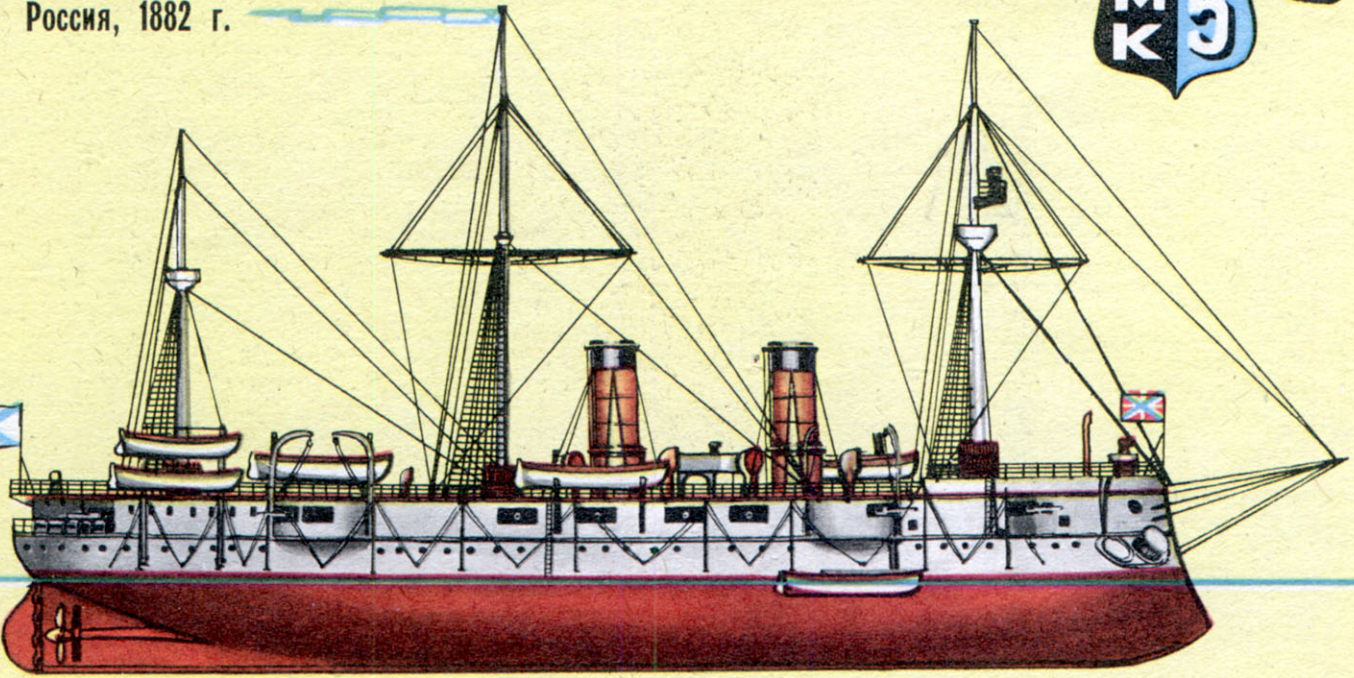




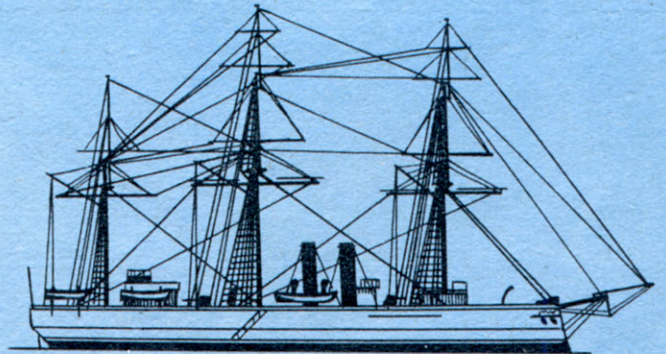
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СУХОГРУЗ «АКАДЕМИК ЯНГЕЛЬ».



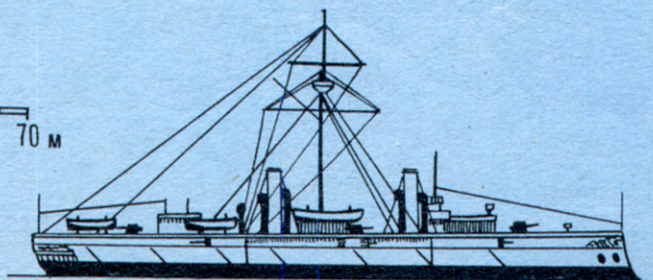
Броненосный крейсер  
«ВЛАДИМИР МОНОМАХ»,  
Россия, 1882 г.



21. Броненосный  
крейсер  
«ШЕННОН»,  
Англия,  
1875 г.



22. Броненосный  
крейсер  
«НОРТХЕМПТОН».  
Англия,  
1876 г.



23. Броненосный  
крейсер  
«УОРСПАЙТ».  
Англия,  
1886 г.



В мае 1877 года в английский порт Арика, где находилась английская станция, или, как мы бы сказали теперь, военно-морская база, поступило тревожное известие: восставший перуанский монитор «Гуаскар» пытается преследовать и задерживать английские торговые суда.

Вечером 22 мая английский фрегат «Шах» под флагом контр-адмирала Де Хорсея вышел в море. Вскоре к нему присоединился корвет «Аметист», и корабли на всех парах двинулись вдоль побережья. 29 мая в час пополудни «Гуаскар» был достигнут в виду маленького прибрежного городка Ило. Чтобы не дать противнику уйти на недосягаемое для английских кораблей



Под редакцией  
заместителя  
главнокомандующего  
Военно-Морского  
Флота СССР  
адмирала Н. Н. Амелько

кораблями противника. Считалось, что благодаря высокой скорости эти фрегаты смогут выбрать такую дистанцию боя, с которой их могучие пушки продирают любую броню. И вот теперь оказывалось, что все рассуждения были неверными.

Бой под Ило подтвердил правоту не знаменитого английского кораблестроителя Э. Рида (см. «М-К» № 2, 1978 г.), а тогда еще мало известного в Англии русского контр-адмирала А. А. Попова...

Сын знаменитого русского кораблестроителя, Андрей Попов был наделен недюжинным инженерным талантом. Он понимал, что самодельные рубки и орудийные щиты не более чем полумеры, что развитие артиллерии неизбежно

# РУССКИЕ БЫЛИ ПЕРВЫЕ

мелководье, Де Хорсей приказал «Аметисту» отсечь мятежный монитор от береговой линии, а сам преградил ему выход в море. «Гуаскар» остановился, и с «Шаха» отправили парламентаря с требованием капитулировать. Восставшие моряки отказались сложить оружие, и как только шлюпка вернулась на фрегат, «Шах» дал холостой выстрел, возвестивший начало боя.

Малые размеры юркого, низко сидящего в воде монитора и опасение угоризать снарядом в город сильно мешали английским артиллеристам, тем не менее они стреляли метко. В «Гуаскар» угодило около 70 снарядов: с него были снесены мостик, шлюпки, мачта и труба. Как только пала темнота, Де Хорсей приказал спустить на воду паровые катера, вооруженные торпедами и шестовыми минами, чтобы добить противника. Но под покровом темноты «Гуаскар» по мелководью ускользнул от англичан и на следующий день сдался главным силам перуанского флота.

В истории морских войн немного найдется сражений, в которых превосходство одного противника над другим было бы столь значительным и столь безрезультатным. Против 200 человек и устаревшего тихоходного корабля, вооруженного двумя старыми дульнозарядными орудиями калибром 254 мм, англичане выставили 800 человек и два современных крейсера, несущих более 40 орудий калибром от 178 до 229 мм. Неравенство сил усугублялось из рук вон плохо подготовкой перуанских артиллеристов: на протяжении почти трехчасового боя они ни

разу не попали ни в один из английских крейсеров. «Гуаскар» остался непобежденным, так как был бронирован. Всего лишь один английский снаряд пробил его броню.

Итоги боя ошеломили английскую публику. Ведь десять лет назад, доказывая необходимость создания «наступательных» крейсеров — неброненосных фрегатов типа «Инконстант», — адмиралтейство твердило, что им будут не страшны встречи с броненосными

приведет к созданию броненосцев. В их становлении Попову суждено было играть немалую роль.

После того как Япония покончила с политикой самоизоляции, стало ясно: на восточной окраине России появился опасный соперник — военно-морские силы на Тихом океане необходимо усилить. Русское морское министерство решило создать четыре крейсерских отряда, каждый из которых должен был состоять из одного корвета и двух клиперов. Почему четыре? Потому, что при трехгодовой службе один отряд должен был находиться на станции в Тихом океане, второй — в Кронштадте на ремонте, а два остальных — в пути: один на Балтику, другой с Балтики. В начале 1869 года контр-адмиралу Попову было поручено спроектировать корабли для службы в этих отрядах.

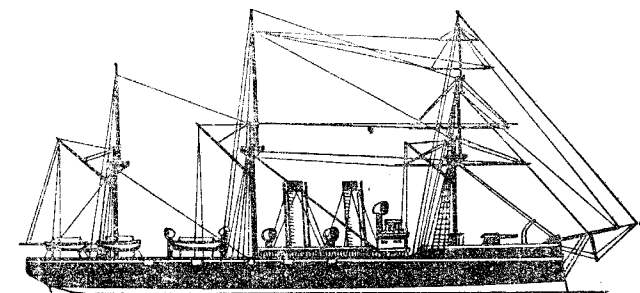
Попову было известно, что побудило англичан строить неброненосные крейсера типа «Инконстант»: на них возлагали задачу уничтожать вражескую морскую торговлю и наносить ущерб слабозащищенным морским станциям. Считая, что русский океанский корабль должен быть прежде всего менее уязвимым, чем «Инконстант», Попов решил защитить его жизненные части 152-мм броневым поясом по ватерлинии. Крейсер вооружался небольшим числом крупнокалиберных нарезных орудий. Высокую скорость хода ему обеспечивали мощные машины и полный трехмачтовый рангоут. Материал корпуса — железо и сталь.

Предложения Попова получили одобрение морского министерства, и в

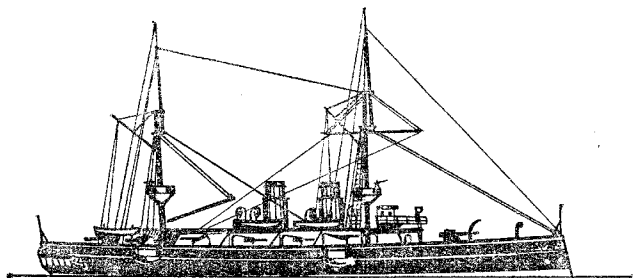
## «ВЛАДИМИР МОНОМАХ», РОССИЯ, 1882 г.

Броненосный крейсер «Владимир Мономах» строился в Петербурге на Балтийском заводе корабельным инженером Н. Самойловым. Заложен 9 мая 1881-го, спущен в 1882-м, вступил в строй в 1883 году.

Водоизмещение 5593 т, мощность 7044 л. с., скорость хода 17,5 узл. Длина между перпендикулярами — 90,3, ширина — 15,8, среднее углубление — 7 м. Дальность плавания — 6 200 миль. Вооружение: 5 — 152-мм, 6 — 120-мм, 16 — 47-мм, 4 — 37-мм, 2 десантные пушки; 4 пулемета, 3 минных аппарата. Бронирование: борт 100—152 мм, палуба 12,7 мм. Все было построено 2 однотипных корабля, несколько отличающихся друг от друга: «Владимир Мономах» и «Дмитрий Донской». Оба они героически погибли в Цусимском сражении в мае 1905 года.



24. Броненосный крейсер «Аретьюза», Англия, 1882 г.



25. Броненосный крейсер «Орландо», Англия, 1886 г.

1870 году в Петербурге по одинаковым чертежам начали строить два броненосных корвета: «Генерал-адмирал» и «Александр Невский» (переименован в «Герцог Эдинбургский», см. вкладку, «М-К», № 2, 1978 г.). Оба корабля причислили к фрегатам, и, таким образом, наши тихоокеанские крейсерские отряды к 1875 году получили три фрегата: «Генерал-адмирал», «Герцог Эдинбургский» и «Князь Пожарский» (10). Четвертым должен был стать фрегат «Минин» (см. вкладку «М-К», № 3, 1978 г.).

Заложенный в 1864 году как однотипный с «Князем Пожарским», «Минин» в ходе строительства подвергся переделкам. Успешные океанские переходы американских мониторов побудили английского кораблестроителя Кольза настоять на постройке башенного рангоутного низкосидящего броненосца «Кептэн». Улучшение подобными кораблями не обошло и русское морское ведомство: было решено переделать чертежи «Минина», и в 1869 году он сошел на воду как башенный мореходный броненосец. Однако в 1870 году «Кептэн» перевернулся во время сильного порывистого ветра и пошел ко дну со всем экипажем. Эта катастрофа приостановила работы на «Минине»; лишь в 1874 году морское министерство поручило Попову осмотреть корпус корабля и представить соображения о его дальнейшей судьбе.

Попов значительно усовершенствовал корабль, простоявший на заводе почти десять лет; когда осенью 1878 года фрегат «Минин» вступил в строй русского флота, он оказался одним из сильнейших крейсеров мира.

«Русским первым удалось осуществить идею броненосных крейсеров с броневым поясом по ватерлинии» — эта фраза, прозвучавшая в английском парламенте, хорошо передает то впечатление, которое произвели на англичан корабли, созданные адмиралом Поповым. Стремясь наверстать упущенное, главный строитель британского флота Н. Барнаби срочно спроектировал первый английский броненосный крейсер «Шеннон», спущенный на воду в 1875 году (21). Желая создать корабль сильнее русских фрегатов, Барнаби решил установить на нем более толстую — 229-мм — броню и мощную артиллерию — два 254-мм и семь 229-мм орудий. В результате водоизмещение увеличилось до 5390 т.

Много лет спустя англичане писали о «Шенноне» как бы извиняющимся тоном: мол, корабль неудачный, но зато дал-де опыт для постройки более совершенных броненосных крейсеров. Однако лишь с очень большой натяжкой можно было назвать и следующие корабли англичан — «Нельсон» и «Нортхэмптон» (22) — «более совершенными», чем «Шеннон».

Действительно, в погоне за максимальной толщиной брони Барнаби на «Шенноне» был вынужден расположить ее узкой полоской на двух третях длины ватерлинии. Торцевые же участки броневоего пояса упирались в броневую носовую переборку, поднимающуюся до верхней палубы и прикрывающую два тяжелых носовых орудия. Усилил вооружение «Нортхэмптона» и установив для получения высокой скорости более мощные машины, Барнаби был вынуж-

ден еще больше сократить длину броневоего пояса (теперь он защищал только середину ватерлинии), а броневые переборки установили и в носу, и в корме. Курьезная особенность: на «Нортхэмптоне» установили съемный стальной таран, который должен был сниматься в мирное время. И как назло в одном из первых же выходов в море маленькая шхуна ударила «Нортхэмптон» и развалила ему борт до самой ватерлинии. Но главное вот в чем: несмотря на все ухищрения, скорость этих «более совершенных» крейсеров не превышала 14 узлов.

А русские конструкторы тем временем не сидели без дела: взяв за основу «Минин», они спроектировали два выдающихся для своего времени броненосных фрегата — «Владимир Мономах» и «Дмитрий Донской». При водоизмещении даже меньшем, чем у «Минина», корабли несли такое же вооружение, более прочную сталежелезную броню и развивали скорость 16,5—17 узлов! Англиским ответом на эти корабли были «Имперьюз» и «Уорспайт» (23).

Как раз в эти годы в морской печати обсуждали принцип размещения артиллерии, разработанный и широко приме-

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРЕЙСЕРОВ

21. Броненосный крейсер «Шеннон», Англия, 1875 г. Водоизмещение — 5390 т, мощность — 3370 л. с., скорость хода — 12,35 узл. Длина — 79,5 м, ширина — 16,4, среднее углубление — 7,1 м. Дальность плавания — 2260 миль. Бронирование: борт — 229 мм, башни — 229 мм. Вооружение: 2 — 254-мм, 7 — 229-мм, 8 легких пушек, 10 митральез, 2 минных аппарата.

22. Броненосный крейсер «Нортхэмптон», Англия, 1876 г. Водоизмещение — 7630 т, мощность — 6080 л. с., скорость хода — 13,2 узл. Длина между перпендикулярами — 83,5 м, ширина — 18,2, среднее углубление — 7,85 м. Дальность плавания — 3850 миль. Бронирование: борт — 152—229 мм, башни — 229 мм. Вооружение: 5—254-мм, 8 — 229-мм, 4 — 47-мм, 14 скорострельных, 3 легкие пушки, 10 митральез, 2 минных аппарата. Всего было построено два: «Нельсон» и «Нортхэмптон».

23. Броненосный крейсер «Уорспайт», Англия, 1886 г. Водоизмещение — 8400 т, мощность — 10 000 л. с., скорость хода — 16,75 узл. Длина между перпендикулярами — 96 м, ширина — 19, среднее углубление — 8,3 м. Дальность плавания — 7000 миль. Бронирование: борт — 229—254 мм, барбет — 203 мм. Вооружение: 4—234-мм, 6 — 152-мм, 8 скорострельных, 3 легкие пушки, 10 митральез. Всего построено два: «Уорспайт» и «Имперьюз».

24. Бронепалубный крейсер «Аретьюза», Англия, 1882 г. Водоизмещение — 4300 т, мощность — 5500 л. с., скорость хода — 17,0 узл. Длина между перпендикулярами — 91,5 м, ширина — 14, среднее углубление — 6,25 м. Дальность плавания — 11 000 миль. Бронирование: броневая палуба над машинным отделением — 37 мм. Вооружение 10—152-мм, 4 скорострельные, 2 легкие пушки, 12 митральез, 4 минных аппарата. Всего построено четыре: «Аретьюза», «Амфион», «Лизэндер» и «Фазтон».

25. Броненосный крейсер «Орландо», Англия, 1886 г. Водоизмещение — 5600 т, мощность — 5500/8500 л. с., скорость хода — 17,5 узл. Длина между перпендикулярами — 91,5 м, ширина — 17, среднее углубление — 6,9 м. Дальность плавания — 8000 миль. Бронирование: борт — 254 мм, броневые переборки — 406 мм, башни — 305 мм. Вооружение: 2 — 234-мм, 10 — 152-мм, 16 скорострельных, 4 минные пушки, 4 минных, 2 носовых минных аппарата. Всего построено семь: «Орландо», «Аврора», «Австралия», «Галатея», «Имморталити», «Нарцисс», «Андаунтед».

нявшийся французскими кораблестроителями. Он состоял в том, что четыре тяжелых орудия располагались в барбетных установках по одному в носу, в корме и в спонсонах по обоим бортам. Благодаря такой расстановке французский корабль мог в любом секторе вести огонь одновременно из трех пушек. При английском же размещении в одних секторах одновременно стреляли два, а в других — четыре орудия. Поэтому здесь противник мог маневрировать так, чтобы находиться в зоне минимального обстрела.

Англиское адмиралтейство быстро установило, что в эскадренном бою такое маневрирование невозможно, поэтому эскадренному броненосцу французское расположение не дает никаких преимуществ. «Зато в одиночных дуэлях крейсеров, — решили английские моряки, — оно может сыграть большую роль». Именно на крейсерах типа «Уорспайт» и было решено проверить эту идею.

В 1880 году адмиралтейство настояло на постройке четырех бронепалубных крейсеров корветского класса. Это были «Аретьюза» (24), «Амфион», «Лизэндер» и «Фазтон». Подобно всем кораблям Барнаби они несли очень сильное для своего водоизмещения вооружение при очень слабой защите — 37-мм броневая палуба прикрывала только среднюю часть корабля; имея приличную скорость, они отличались плохими мореходными качествами. Знаючи истории английского флота считают, что без давления адмиралтейства сам Барнаби никогда не взялся бы проектировать такие корабли. Это мнение отчасти подтверждается тем, что следующие четыре корабля — «Мерсей», «Темза», «Северн» и «Форт» — очень близки к броненосным крейсерам типа «Орландо», которыми гордился и на строительстве которых всегда настаивал Барнаби. В сущности, «Орландо» (25) представлял собой увеличенный на тысячу тонн «Мерсей» с более мощным вооружением и броневым поясом по ватерлинии.

Эти быстроходные щегольские корабли памятливым английским морякам тем, что они стали последними творениями Н. Барнаби как главного строителя флота и как бы подвели итог его деятельности. Стремясь устанавливать на проектируемых крейсерах броню максимальной толщины, Барнаби был вынужден чрезмерно уменьшать площадь бронирования, стягивать ее в крохотные «пятачки», прикрывающие самые жизненные части корабля. Оконечности же оказывались совершенно незащищенными, их можно было изрешетить снарядами весьма умеренных калибров. Затопление оконечностей вело к тому, что крейсер быстро терял запас плавучести и мог пойти на дно, так и не получив ни одной пробоины в броневом поясе. Чтобы топить корабли, спроектированные Барнаби, нужны были лишь скорострельные орудия средних калибров. И когда они появились, судьба английских броненосных крейсеров, построенных в «эру Барнаби», была предreshена...

Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ,

инженеры

Научный консультант И. А. ИВАНОВ



## «АРТЕК»: И ЭТАЛОН И ВАРИАНТ!

Что говорить, «Артек» не обойден вниманием прессы. Вряд ли найдется другое внешкольное детское учреждение в стране — будь то Дворец пионеров и школьников в Москве, многочисленные станции юных техников и КЮТы, пионерлагеря или клубы юных моряков и полярников, — о котором было бы написано (и вполне заслуженно) столько добрых слов. Ни одно мало-мальски заметное событие в «Артеке» не остается без широкого общественного резонанса. Опыт его работы распространяется в сотнях педагогических и массовых публикаций.

Так стоит ли к этому «многогранному» коллективному труду о знаменитом черноморском лагере добавлять еще несколько страниц? Есть ли там хоть одна «нехоженная» тропинка?

Думается, есть. Более того, она с каждым годом становится все шире и шире, придавая старому и вечно юному пионерскому лагерю — в строгом соответствии с требованиями эпохи научно-технической революции — новые, особые черты.

Дорожный знак, указывающий на начало этой тропки, можно, пожалуй, озаглавить так: «Мир техники».

### НЕ ЧИСЛОМ, А УМЕНЬЕМ!

Было бы ошибкой утверждать, что техническое творчество пионеров в «Артеке» — это тема или, если хотите, мода сегодняшнего дня. Пионерия страны всегда шла рука об руку с техникой, и «Артек» никогда не стоял от нее в стороне. В музее этого лагеря-города ребятам из каждой смены обязательно покажут первые изделия юных умельцев, приехавших сюда в далекие уже двадцатые годы. Два автомобиля — один большой, сколоченный из толстых дубовых брусьев, но... педаальный; другой — маленький, то, что сегодня мы назвали бы макетом. Иных не сохранилось... В годы войны фашисты с особым вандализмом уничтожили здесь все связанное с историей советской пионерии.

Надо ли говорить, как далеко вперед ушли от тех времен и сами сегодняшние артековцы, и творения их рук. Вот одна деталь, которая может дать об этом достаточное представление. В кружке радиоэлектроники ребята 12—13 лет за просто оперируют блоками с интегральными микросхемами! И чтобы уже сразу перейти к самой сути нашего разговора, тут же укажем, что кружок этот в лагере не единственный. Четырнадцать лабораторий технического творчества ежемесячно распахивают свои двери перед юными гражданами пионерской республики. Базируются они и в новом здании Дома пионерской учебы, и в удобных корпусах дружин, и в специальном комплексе «Моделист-конструктор». Чтобы не перечислять все, чем насыщены эти классы, мастерские, лаборатории, упомянем только, что их «вооружение» ничуть не хуже, чем, скажем, на широкоизвестной у нас в стране Донецкой облСЮТ или в КЮТе Сибирского отделения АН СССР.

Возможны скептические возражения: «Что тут удивительного — ведь это же «Артек»! У них и условия особые».

Да, «Артек». Да, условия здесь подчас не такие, как в обычном Дворце или Доме пионеров, на СЮТ и тем более в «рядовом» пионерлагере. Но ошибается тот, кто думает, что эти условия так уж оптимальны для занятий с ребятами техническим творчеством. И тем более не правы те, кто считает, что в силу особого положения «Артека» опыт его не может быть применим больше нигде. Опыт, накопленный здесь, методика работы с юными техниками, с ребятами

младших возрастов представляют, на наш взгляд, несомненный интерес для педагогов практически всех пионерских лагерей.

### ЦЕНА МИНУТЫ

Когда новый заведующий отделом кружковой работы лагеря Игорь Федорович Рышков (думается, представлять читателю его не надо — это тот же самый Рышков, который раньше возглавлял КЮТ СО АН СССР) узнал, что за пионерскую смену отводится ребятам на занятия техникой немногим более десяти часов, он, как свидетельствуют очевидцы, с удивлением воскликнул: «Разве можно за это время чему-нибудь научить?» Но резерва времени больше не было.

В самом деле, не надо забывать, что «Артек» не просто пионерлагерь, а еще и школа пионерского актива. Сюда ребята прибывают не только отдохнуть, но и обмениваться опытом, учиться вести пионерскую работу (а зимой и учиться в самом прямом смысле слова). Здесь каждый день пионеров насыщен до предела: слеты, встречи, походы, соревнования; а еще надо и кино посмотреть, и письмо домой написать. Словом, при абсолютно четкой, до минуты выверенной системе проведения всех этих мероприятий (учтите еще, что лагерь не маленький и отряды перевозят по заранее составленному графику на автобусах) на занятия техникой остается ребятам всего 12—14 часов в смену.

Жесткий лимит времени потребовал от коллектива педагогов «Артека» прежде всего выработки новой программы для каждого кружка. Всем было ясно, что за те пять-шесть занятий, которые артековцы проведут в «отраслевых» кружках, невозможно подготовить из них ни моделистов, ни конструкторов. Смысл же проведения этих занятий определили так: заинтересовать пионера той или иной областью техники, дать ему самые основы, самые ступки знаний, навыки и умений.

Естественно, что выработка методики для решения такой сложной задачи могла быть по силам только очень опытным педагогам. И такие педагоги в «Артеке» есть. Многим работникам системы детского технического творчества хорошо знакомы имена Аркадия Павловича Иванова, Владимира Андреевича Ильина, Павла Николаевича Овсянникова. Вок о бок с ними сейчас работают молодые способные педагоги Ю. Д. Онищенко, Ю. А. Черныш и многие другие. Основной принцип артековского подколлектива — совместная разработка методик, совместное преодоление трудностей, взаимопомощь на каждом шагу.

### «КОНВЕЙЕР» — БЕЗ ОБЕЗЛИЧКИ!

Несколько цифр, которые имеют существенное значение для всего последующего разговора. Десять дружин в «Артеке». С утра до вечера каждый день «подружьино» встречается руководитель кружка с ребятами, гостящими здесь. Непрерывный поток характеров проходит перед ним. И перед педагогом невольно встает проблема: как не сбиться на лекционное ведение занятий, как выделить из этого любознательного потока более или менее подготовленных, как найти индивидуальный подход к каждому?

Как показала практика, всего три процента ребят, приезжающих в «Артек», раньше в той или иной степени встречались с техническим творчеством, лишь около полу-процента из них сами строили модели. А это значит, что



мыми качествами, чтобы принять участие в соревнованиях. На универсальном кордроме, в бассейне, расположенных здесь же, в «Артеке», проводятся показательные состязания с упрощенной системой зачета. Так в сфере интересов юных конструкторов входит спорт.

Ребята же, познавшие вкус творческой работы с деревом, металлом, с электросхемами еще до «Артеки», занимаются по системе, которую можно назвать эстафетной.

В артековском музее техники есть много моделей, которые могли бы составить честь сборной команде области, а то и республики. Естественно, что столь совершенные конструкции за 12—14 часов не сделает даже коллектив моделлистов высокого класса. А эти — произведения совсем юных техников. Весь секрет в том, что они — плод труда ребят из многих смен, передававших их из рук в руки, словно эстафету. Одни начинали с чертежей и станела, другие выклеивали корпус, третьи работали над надстройками и т. д.

Конечно, не во всех кружках возможна работа по такой схеме. Да это и не требовалось. Но задача педагогическим коллективом стояла одна: найти оптимальные варианты рационального насыщения тех немногих часов, которые отведены на занятия техническим творчеством. И эти решения заложены в разработанных здесь программах и отшлифованных методиках преподавания. На занятиях у астрономов преобладает познавательная сторона дела, у электронщиков — практическая коллективная работа над той или иной конструкцией. У юных фотолюбителей освоение искусства фотографии начинается с изучения процесса получения цветных слайдов. Беседы с десятками ребят, подробное знакомство с их работами дают возможность сделать вывод: время, проведенное ребятами в «Артеке», не пропадает даром, они разъезжаются окрыленными, полными веры в свои силы, подготовленными — в пределах своего возраста и своего умения — к дальнейшим ступенькам технического творчества.

## ИЗ «АРТЕКА» — ПО ВСЕЙ СТРАНЕ

Пятнадцать тысяч ребят занимаются ежегодно в кружках пионерской республики. Пятнадцать тысяч юных энтузиастов уезжают, возвращаясь в родные края, с желанием продолжить совершенствование приобретенных навыков. Многие из них для этого приходят потом во внешкольные учреждения детского технического творчества. Но думается, число этих ребят уже завтра могло бы стать значительно больше, если бы опыт «Артеки», его педагогов был подхвачен, изучен и трансформирован применительно не только к именитым детским здравницам, но и к местным условиям работы большинства летних городских и загородных пионерских лагерей.

На сегодняшний день нет практически ни одного пионерского лагеря, в котором было бы невозможно создать кружки по техническому творчеству. На наш взгляд, конкретные методические разработки сотрудников «Артеки», представляемые в этом и последующих номерах журнала, могут стать на сегодня в известной мере эталоном организации учебного процесса и методики занятий с ребятами по технике в летний период.

Ю. ГЕРБОВ

## ПРОГРАММА АВИАМОДЕЛЬНОГО КРУЖКА ПИОНЕРСКОГО ЛАГЕРЯ

### РАЗБИВКА ТЕМ ПО ЧАСАМ

Программа рассчитана на занятия с детьми 12—14 лет, незнакомыми с авиамоделизмом. В течение смены проводятся 8 занятий по два академических часа каждое. Задачами авиамodelьного кружка являются:

- изложение истории и развития авиамоделизма в СССР;
- краткое ознакомление с устройством самолета, авиамодели;
- привитие первых навыков пользования столовыми и слесарным инструментом;
- пробуждение творческой инициативы по конструированию моделей;
- ознакомление с технологией изготовления простых моделей.

**Вводное занятие.** Организационные вопросы, знакомство с пионерами. Правила поведения. Техника безопасности при работе. Авиастроение в СССР, устройство самолета, устройство авиамодели, общие черты самолета и планера. 2 часа.

**Пранические работы.** Выбор модели для конструирования. Подготовка материала и инструмента. Разметка по шаблонам. 2 часа.

**Изготовление рейки-фюзеляжа для модели планера по данным размерам и рейки центроплана для крыла.** 2 часа.

**Изготовление кия, стабилизатора и**

**крепление их к рейке.** Выпиливание грузика из липы и обработка его. 2 часа.

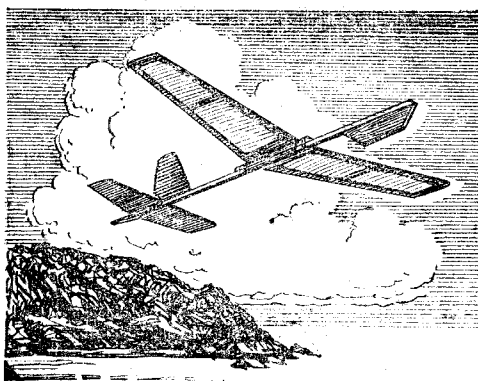
**Вырезывание крыла из картона или склеивание из реек и нервюр.** Крепление к рейке-центроплану (клей, гвозди). 2 часа.

**Обтяжка крыла бумагой, окраска грузика, крепление крыла к рейке.** 2 часа.  
**Регулировка модели:** определение центра тяжести модели, угол планирования, действие рулей поворота, рулей глубины. 2 часа.

**Проведение соревнований:** трехкратные запуски модели (1 секунда полета — 1 очко). Награждение победителей. Советы по продолжению занятий авиамоделированием. 2 часа.

Самое главное: артековский «Пионер» прост, послушен в регулировке и неплохо летает. И материал для него всегда под руками: картон, сосновый или липовый брусок, папиросная бумага, рейка, несколько мелких гвоздиков да тюбик клея. Инструменты тоже простые: острый ножик (не перочинный — он может сложиться и поранить руку!), ножницы, листик наждачной бумаги и небольшой молоток.

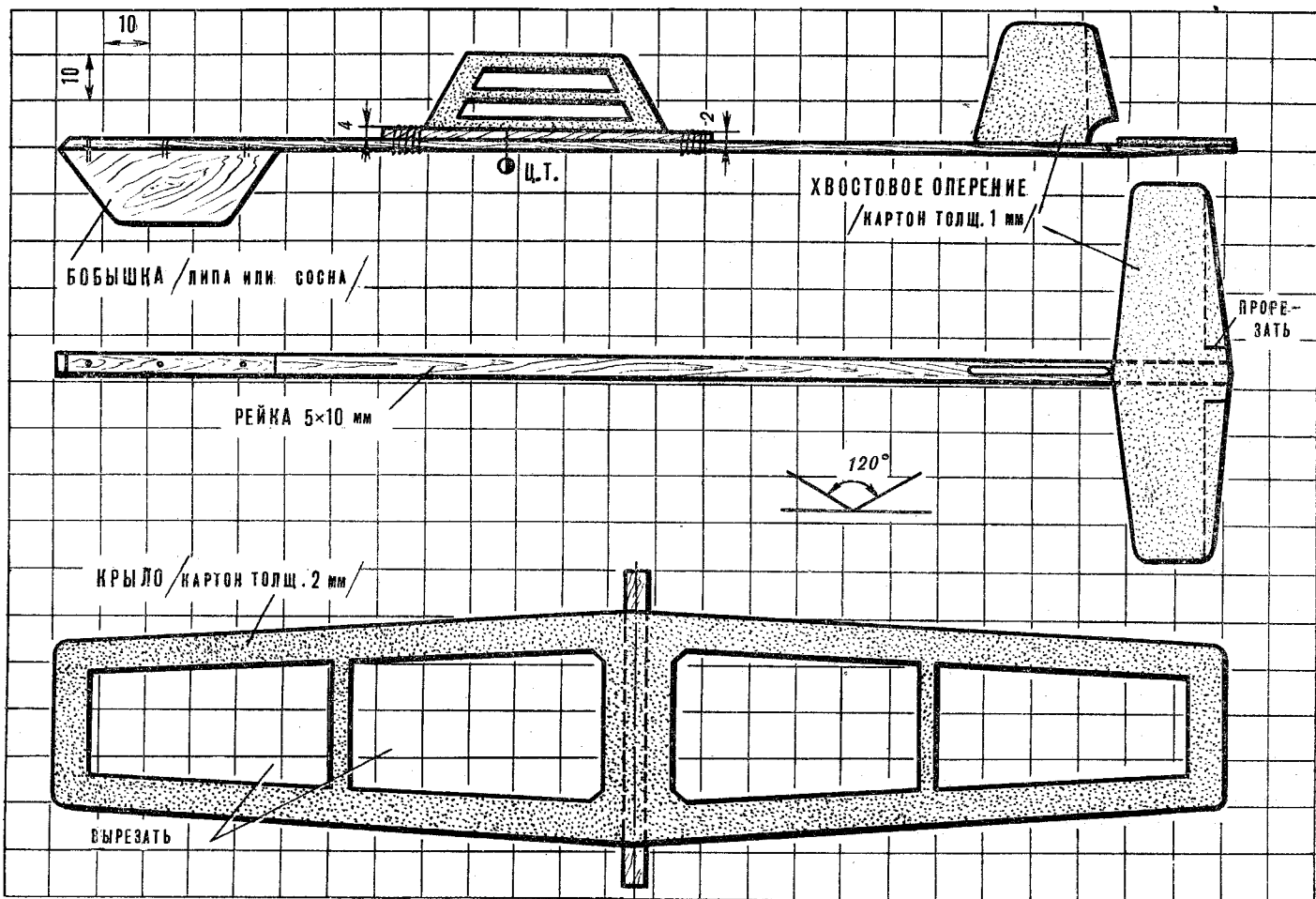
Начнем с деревянных деталей.



Ножом же вырежьте пазы в середине крыла, чтобы оно стало полечче. Сверху крыло оклейте папиросной бумагой, а снизу прибейте и приклейте скошенную рейку, как показано на чертеже. Она будет служить для придания крылу угла атаки. Посередине крыло надо изогнуть на угол, показанный на этом же рисунке.

Точно так же изготавливаются киль и стабилизатор, только картон для них можно взять потоньше —

## «ПИОНЕР» — СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА



**Рейку-фюзеляж** выстругайте из сосновой планки длиной 500 мм. Доведите ее ширину до 10 мм, а толщину — до 5 мм. Планка должна быть совершенно прямой и ровной. После строжки ее надо тщательно обработать наждачной бумагой, сгладив все шероховатости.

**Бобышку-грузик** вырежьте из соснового или липового бруска в точном соответствии с чертежом, приклейте к рейке и дополнительно скрепите тремя тонкими гвоздиками. Если есть дрель, просверлите сначала отверстия

под гвозди в скрепляемых деталях, используя сверло чуть меньше, чем гвоздь, диаметра. В крайнем случае осторожно пробейте рейку, предварительно подержав ее над паром: сырое дерево не даст трещины.

**Крыло** сделать совсем несложно. Вырежьте его по чертежу из картона толщиной 2 мм. Лучше всего это делать с помощью острого ножа и металлической линейки, потому что, работая ножницами с толстым картоном, трудно получить ровные грани.

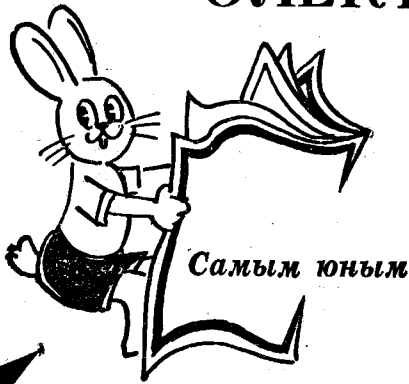
1 мм. Киль приклеивается к фюзеляжу встык.

Теперь поищем центр тяжести нашего планера. Сначала укрепите крыло примерно в том месте, что отмечено на чертеже. Легким толчком запустите его в первый полет, если планер станет круто снижаться, слегка подвиньте крыло назад, а если задерет нос, сместите центр тяжести вперед.

**В. ИЛЬИН,**  
руководитель авиамodelьного кружка



# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАМКИ



В. ГУРЕВИЧ,  
г. Харьков

пряжения. Реле в этой схеме срабатывает, когда напряжение относительно источника питания увеличивается вдвое.

В схеме, показанной на рисунке 3, на реле действует одна полуволна переменного напряжения источника питания. Реле в это время не включается. Если же подсоединить ключ с конден-

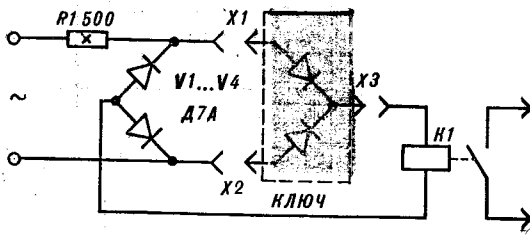


Рис. 1.

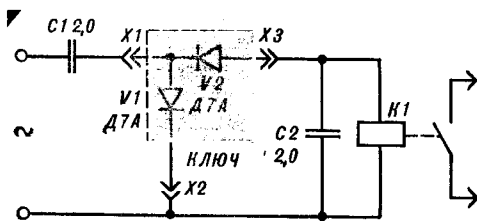


Рис. 2.

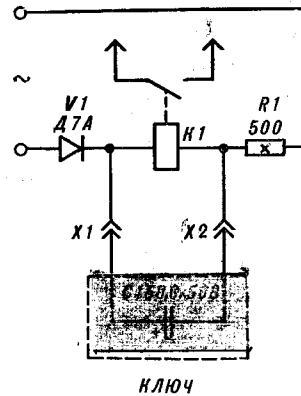


Рис. 3.

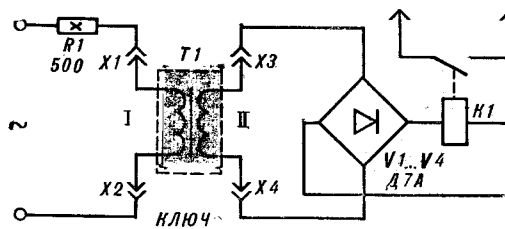


Рис. 4.

Обычно они срабатывают, если правильно набрать код на кнопочном пульте. Электрические замки, схемы которых помещены в этой статье, действуют по другому принципу. Ключом для них является небольшая панелька со штырьками, например, от пальчиковой лампы. Панелька служит основанием — на нем смонтирована схема ключа. При его подключении замок срабатывает. Причем, как бы мы ни коммутировали подводящие провода, раскрыть секрет замка не удастся.

На рисунке 1 представлена схема замка с диодным ключом. Когда его вставляют в электриче-

ский замок, образуется диодный мост. К обмотке реле постоянного тока прикладывается выпрямленное напряжение источника питания, и его контакт замыкается.

В другой схеме (рис. 2) при добавлении ключа образуется выпрямитель с удвоением на-

сатором в моменты прихода обратной полуволны, когда диод бывает заперт, реле «подпитывается» за счет энергии конденсатора. Таким образом, среднее за период значение напряжения удваивается и контакт реле замыкается.

И наконец в последней схеме (рис. 4) в качестве ключа используется трансформатор с двумя обмотками, намотанными на ферритовом кольце проводом ПЭЛ 0,1. При подключении трансформатора напряжение на реле превышает сетевое примерно в 2 раза (соотношение числа витков обмоток трансформатора составляет 1:2), и оно срабатывает.

Во всех схемах контакты реле включает соленоид или другой исполнительный механизм. Можно использовать любые реле с током срабатывания до 20—30 мА на соответствующее напряжение.

Резистор R1 (рис. 1, 3, 4) ПЭВ-10 ограничивает ток в цепи питания, если замкнуть гнезда замка.

Устройство питается от мало-мощного трансформатора (5—10 Вт), например, выходного от лампового радиоприемника, с напряжением вторичной обмотки 36 В. Можно использовать и вторичную обмотку квартирного звонка. Тогда достаточно будет вставить ключ в гнездо замка и нажать кнопку звонка.

При желании замок можно сделать и похитрее. Для этого под ключ устанавливают не одно гнездо, а 5—10. Одно из них подключают к схеме, остальные ложные. Это значительно затруднит разгадку секрета замка.



Приборы-помощники

## ПРИСТАВКА К АВОМЕТРУ— ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

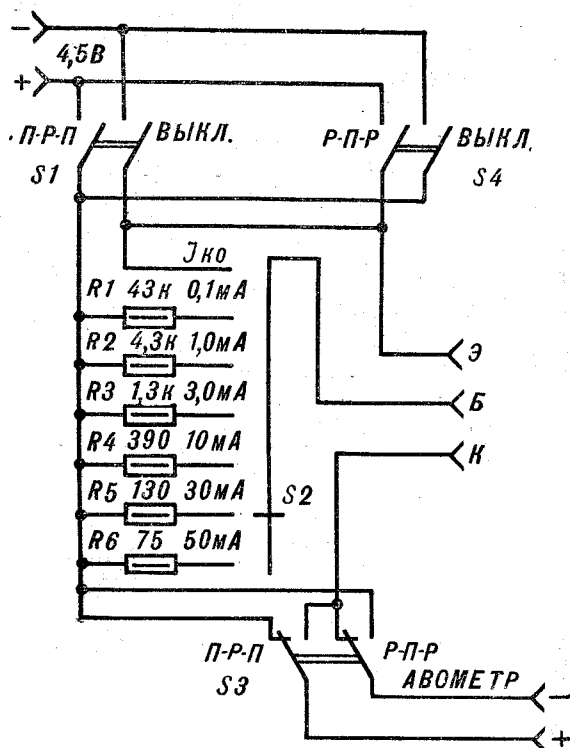
Г. ЗАЛАЗЕВ

Вероятно, нет такого радиолобителя, которому не понадобилось бы проверить транзисторы. В этом ему поможет несложная приставка к авометру. Она определит статический коэффициент передачи тока  $V_{ст}$ , обратный ток коллектора  $I_{ко}$  маломощных и подберет пары мощных транзисторов.

Приставка используется с авометром любого типа в режиме измерения тока (лучше, если верхний предел измерения будет 2,5 А). Она питается от трех элементов 373 (4,5 В) или от выпрямителя с регулируемым напряжением.

Принципиальная схема приставки — на рисунке. Для измерения обратного тока коллектора  $I_{ко}$  (при отключенном выводе эмиттера) переключатель S2 ставят в положение « $I_{ко}$ ». Выключатели S1, S3, S4 переводят в положение, соответствующее структуре проверяемого транзистора. Отсчет производят по шкале авометра.

При измерении  $V_{ст}$  транзисторов малой мощности переключатель S2 устанавливают в положение «0,1 мА», что соответствует фиксированному току базы этого транзистора, равному 100 мкА. К зажимам «Э», «Б», «К» подключают выводы транзистора, а S1 и S4 ставят в положение, соответствующее типу про-



димости транзистора. Отсчет  $V_{ст}$  ведут по шкале авометра путем деления его показаний в мА на фиксированное значение тока базы, равное 0,1 мА.

Измерение  $V_{ст}$  мощных транзисторов происходит в положении «1 мА» переключателя S2, что соответствует фиксированному значению тока базы, равному 1 мА. Отсчет значения  $V_{ст}$  производят делением показания авометра в мА на величину фиксированного тока базы в мА.

Мощные транзисторы подбирают в пары следующим образом. У всех полупроводниковых триодов при фиксированных значениях тока базы 1, 3, 10, 30 и 50 мА (устанавливаются переключателем S2) измеряют на соответствующих пределах коллекторные токи. Помните, что эту операцию нужно проводить быстро, чтобы не перегреть транзисторы.

Затем для каждого транзистора строят графики зависимости тока в цепи коллектора от величины тока базы. По ним выбирают такую пару транзисторов, которая имеет нужные значения коэффициента усиления  $V_{ст}$ , мало зависящие от тока базы. Причем сами кривые должны быть прямолинейны и расположены как можно ближе друг к другу.

Переключатель S2 — одноплатный на семь положений, S1, S3, S4 — тумблеры ТП1-2.

В многообразии схем усилителей низкой частоты не так-то легко выявить достоинства одних и недостатки других. Причем наибольшие трудности приходится на выходные каскады УНЧ. Между тем существует всего несколько схемных решений, которые и составляют основу современных усилителей.

зисторе R2 (даже при полностью закрытом транзисторе V1) за счет протекающего по нему тока базы выходного каскада.

При сопротивлении R2, равном 1 кОм, и токе базы V2 10 мА величина падения напряжения составляет:

$$I \cdot R = U, \text{ или } 10 \text{ мА} \cdot 1 \text{ кОм} = 10 \text{ В.}$$

### Лаборатория конструктора

# ВЫХОДНЫЕ КАСКАДЫ УНЧ

Еще на заре транзисторной техники была предложена схема (рис. 1), получившая с тех пор широкое распространение. В ней только транзистор V1 обеспечивает усиление по напряжению. Причем его надо полностью закрывать и открывать, чтобы амплитуда переменной составляющей равнялась напряжению питания (см. эюру справа). А поскольку такой режим нелинейный, в усилителе возникают большие искажения.

С помощью резистора R1 потенциал в «средней точке» устанавливают равным половине напряжения питания. Причем поддерживать его нужно как можно точнее: при смещении «вверх» или «вниз» верхняя или нижняя полуволна будет «срезаться» (рис. 2). К сожалению, у данной схемы потенциал «средней точки» не обладает нужной стабильностью, поэтому нельзя надеяться, что в любых условиях такой усилитель станет отдавать максимально возможную мощность. Если, допустим, изменилась внешняя температура, одновременно другой становится и проводимость транзистора V1 и, как следствие, — потенциал в «средней точке».

Следующий серьезный недостаток схемы — большое падение напряжения источника питания на ре-

Эта искомая величина вычитается из напряжения питания и приложена между коллектором и эмиттером V2. В это время через него течет двойной ток, потребляемый усилителем. Допустим, он равен 1 А. Тогда мощность, которая идет на разогрев транзистора V2, составляет:  $10 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} = 10 \text{ Вт}$ .

Поскольку мощность эта бесполезная, у усилителей, построенных по такой схеме, очень низкий КПД, и для транзисторов нужны радиаторы с большой площадью рассеивания.

А какова роль резистора R3? Его сопротивление раз в 20 меньше, чем у R2, служит лишь для начального смещения выходных транзисторов. Иногда вместо R3 устанавливают включенный в прямом направлении диод. Падение напряжения на нем составляет 0,7 В и практически не зависит от протекающего через V1 тока (рис. 3). При этом холостой ток выходных транзисторов стабилизируется.

С помощью R1 величину напряжения на коллекторе V1 устанавливают равной половине напряжения источника питания. Но от сопротивления R1 зависит и глубина отрицательной обратной связи, что усложняет налаживание УНЧ.

«Двойственные» функции резистора разделены в схеме, представленной на рисунке 4. R1 в ней по-

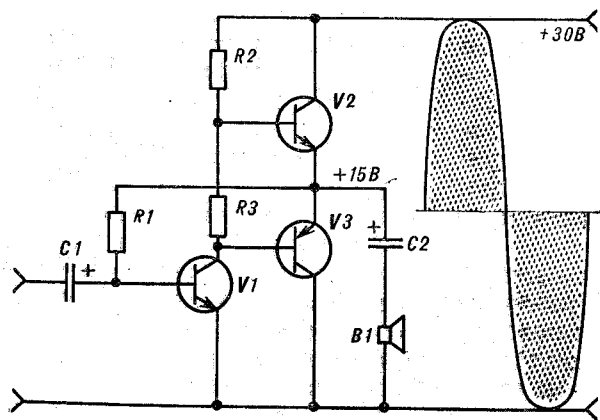


Рис. 1.

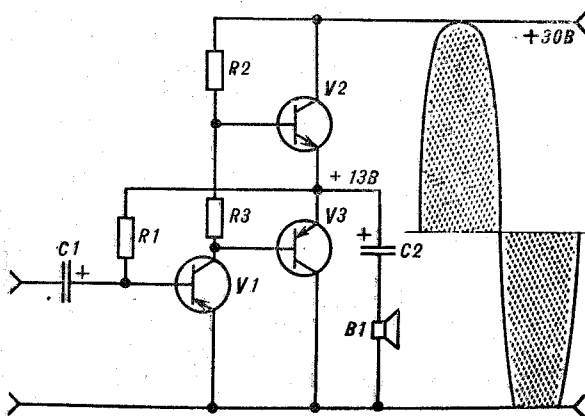


Рис. 2.





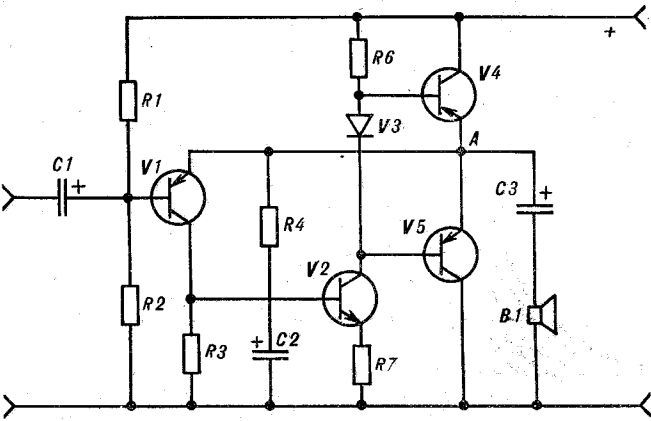


Рис. 7.

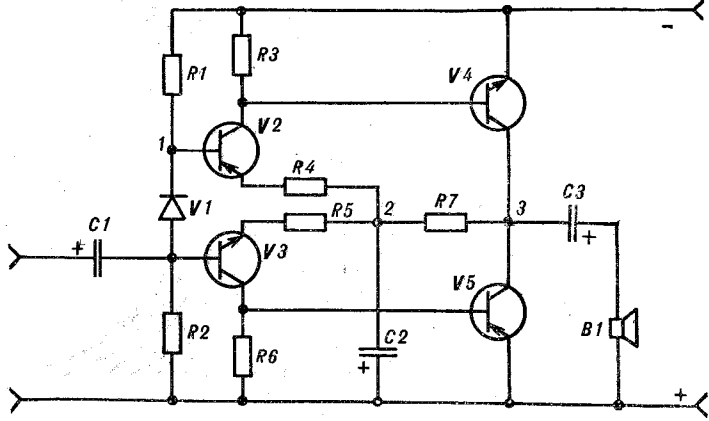


Рис. 8.

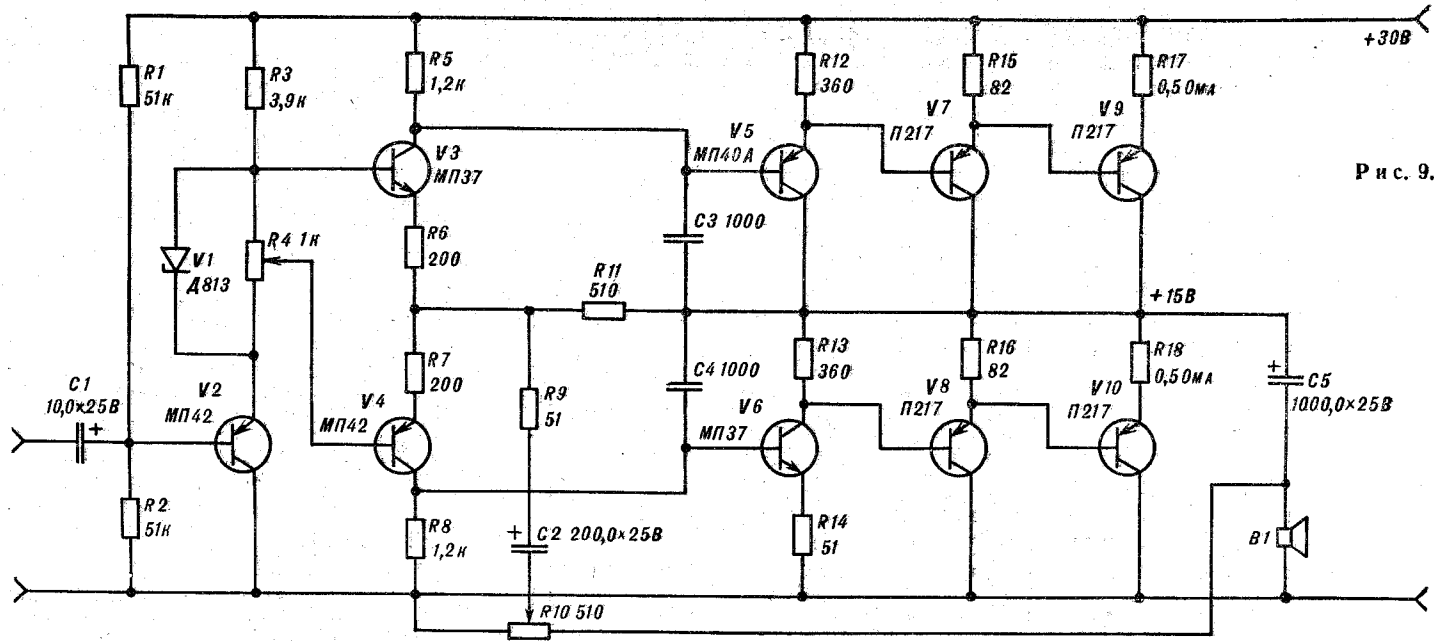


Рис. 9.

ров, не участвующих непосредственно в процессе усиления сигнала.

В последнее время большое распространение получила схема, представленная на рисунке 7. В ней напряжение «средней точки» устанавливается с помощью делителя R1, R2, оба сопротивления которого равны. К нему подключена база транзистора V1, а его эмиттер — к точке А. Если из-за разогрева V5 напряжение на ней понизилось, V1 немедленно запирается, и ток через транзисторы V2, V5 уменьшается: потенциал «средней точки» повышается. Таким образом, потенциал точки А поддерживается очень точно и определяется соотношением сопротивлений делителя R1 и R2.

«Вольтодобавка» нужна здесь тоже (сравните со схемой, рис. 1). Конденсатор C2 блокирует отрицательную обратную связь по переменному току.

Недостатки, о которых мы упомянули, устранены в схеме, представленной на рисунке 8. Цепочка R1, R2 делит напряжение питания пополам (точка 1), а транзисторы V2 и V3 «повторяют» этот потенци-

ал (точка 2). Их коллекторные токи одновременно являются входными для V4 и V5.

В точке 3 потенциал также равен половине напряжения питания. Если из-за разогрева транзистора V5 он уменьшается, V3 закрывается, а V2 открывается. Это, в свою очередь, вызывает возрастание тока через транзистор V4, и потенциал в точке 3 принимает прежнее значение.

На рисунке 9 представлена полная принципиальная схема усилителя низкой частоты. Его выходная мощность при сопротивлении нагрузки 6 Ом составляет около 12 Вт. С помощью переменного резистора R4 ток выходных транзисторов устанавливается равным около 100 мА.

Переменным резистором R10 регулируют величину отрицательной обратной связи. Коэффициент усиления по напряжению этого каскада равен 3—7.

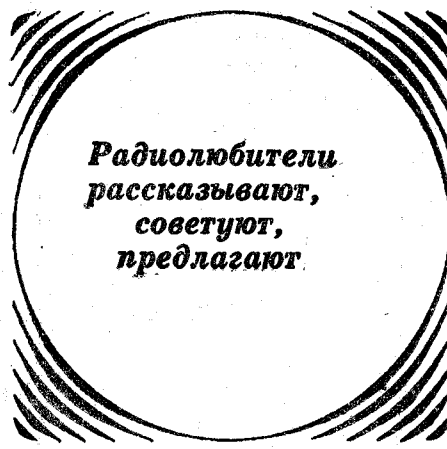
**Б. ЗЛОБИН,**  
инженер

Играя на электрогитаре, в которой используется эффект «квакушка», исполнителю приходится часто нажимать на педаль специального электронного устройства. Зачастую это отвлекает внимание гитариста.

В приставке, описание которой мы предлагаем сегодня, управление «квакушкой» осуществляется автоматически — от сигнала электрогитары — как при игре соло, так и аккордами.

Устройство можно использовать и с педальной «квакушкой», в которой перестройка тембра производится переменным резистором.

А. ХОЛМОГОРЦЕВ,  
г. Салават,  
Башкирская АССР



Радиолюбители  
рассказывают,  
советуют,  
предлагают

## ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА

Собственно «квакушка» представляет собой обычный усилитель НЧ с обратной связью через перестраиваемый Т-мост.

Сигнал с электрогитары поступает на предварительный усилитель, собранный на блоке УП1-1 (А2), выпрямляется диодами V1, V2 и подается на транзистор V3 («минус» на базу). Он открывается, а V4 закрывается; конденсатор C13 начинает заряжаться через резистор R6. На базе составного транзистора V5, V6 плавно увеличивается отрицательное напряжение и так же плавно изменяется сопротивление на участке «эмиттер — коллектор» V6. В результате происходит плавная перестройка Т-моста и меняется тембр выходного сигнала. Когда исполнитель коснется струны медиатором или при игре аккордами отпустит прижатые пальцами струны, их колебания прекратятся и транзистор V3 закроется, а V4 откроется. Конденсатор C13 быстро разрядится через открытый транзистор V4, и составной транзистор V5, V6 закроется.

Процесс повторяется при возобновлении сигнала. Скорость изменения тембра зависит от емкости конденсатора C13.

## КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Приставка собрана в корпусе из полистирола, оклеенном с внутренней стороны медной фольгой.

Детали «квакушки», кроме батареи питания, кнопки S1, разъемов X1 и X2, собраны на печатной плате из фольгированного гетинакса (рис. 2). Двумя винтами она крепится к корпусу.

Электролитические конденсаторы — К50-6 (C13 подбирают в пределах 40—100 мкФ). Конденсаторы C3, C6, C8 — ПМ-1, C5, C7 — КЛС-1. Резисторы — ВС-0,125.

В качестве V1 и V2 можно использовать любые точечные диоды, например Д2, Д9. В схеме приставки работают практически любые ВЧ и НЧ транзисторы с  $V \geq 50$ , но для печатной платы подойдут транзисторы с небольшим диаметром корпуса (ГТ309, ГТ108, ГТ322).

S1 — кнопочный выключатель от настольных ламп.

К приставке можно сделать и педаль, если резистор R7 взять переменный. В этом случае выключатель S1 переносится во входную цепь А2. Если приставку хотя бы использовать с готовой «квакушкой», собирается только часть схемы на А2 и V3—V6. Вход А2 подключается ко входу «квакушки», а коллектор V6 — к ее переменному резистору — педали.

## НАЛАЖИВАНИЕ

Соединив базу транзистора V4 с «общим проводом», подбором величины резистора R6 устанавливают напряжение на базе V5 равным 0,5 В. Затем базу V4 от «общего провода» отсоединяют и подбором сопротивления резистора R2 добиваются, чтобы «квакушка» работала во время игры аккордами и соло при каждом щипке струны.

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ «КВАКУШКА»

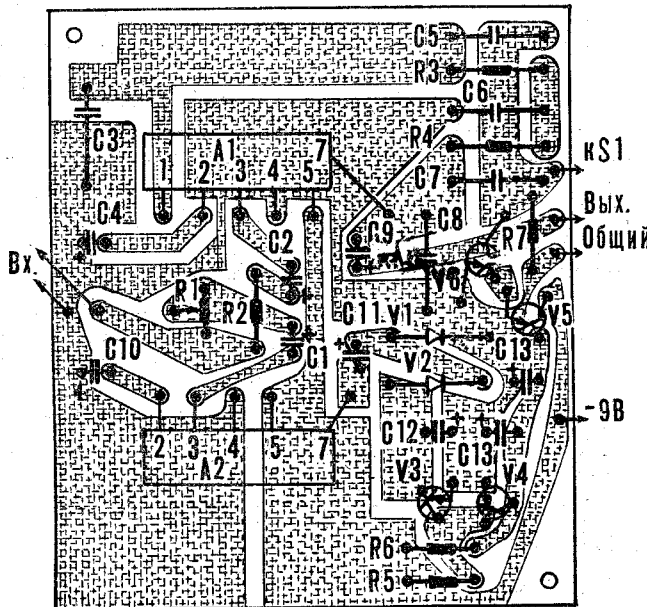
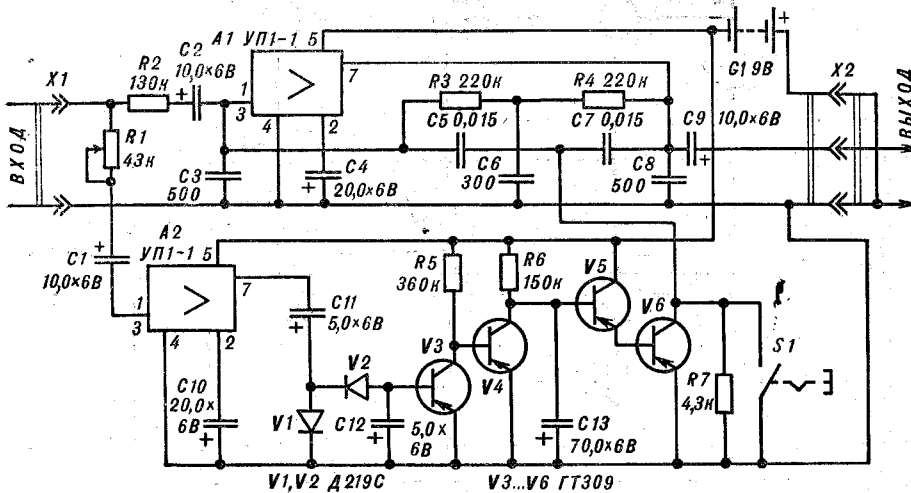


Рис. 1.  
Принципиальная  
схема  
автоматической  
«квакушки».

Рис. 2.  
Печатная плата  
приставки  
с расположением  
деталей.



# ТРАНЗИСТОРЫ

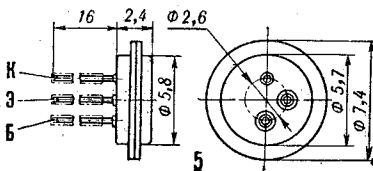
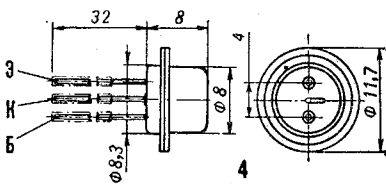
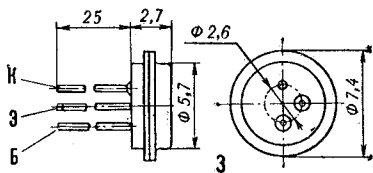
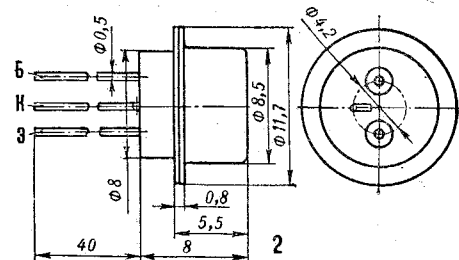
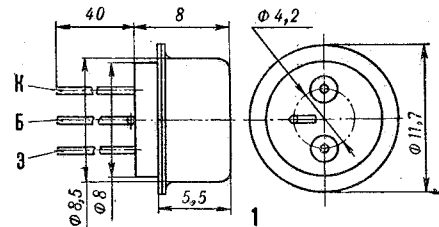
## МАЛОЙ

## МОЩНОСТИ

## СЧ и ВЧ



Эти полупроводниковые приборы предназначены для усиления и генерирования электрических колебаний средних и высоких частот. Основные данные СЧ и ВЧ транзисторов малой мощности приведены в таблице.



Марка транзистора	Тип проводимости	Максимальные режимы при $t_{0KP} \leq 35^\circ C$			Электрические характеристики при $t_{0KP} = 25^\circ C$				Цоколевка
		$U_{кэ}, В$	$I_{к}, мА$	$P_{к}, мВт$	$f_{г}, МГц$	$V$	$I_{к0}, мкА$ при $U_{кэ}, В$	$C_{к}, пФ$	
П29	p-n-p	10	100 *	30	5	20—50	4/12	20	1
П29А	»	10	100 *	30	5	40—100	4/12	20	
П30	»	10	100 *	30	10	80—180	4/12	20	
П307	n-p-n	80	30	230	20	16—50	20/80	—	2
П307А	»	80	30	230	20	30—90	20/80	—	
П307Б	»	80	15	230	20	50—150	20/80	—	
П307В	»	60	30	230	20	50—150	20/60	—	
П307Г	»	80	15	230	20	16—50	20/80	—	
П308	»	120	15	230	20	30—90	20/120	—	
П309	»	120	30	230	20	16—50	20/120	—	
КТ301	n-p-n	20	10	150	30	20—60	40/20	10	3
КТ301А	»	20	10	150	30	40—120	40/20	10	
КТ301Б	»	30	10	150	30	10—32	40/30	10	
КТ301В	»	30	10	150	30	20—60	40/30	10	
КТ301Г	»	20	10	150	60	10—32	40/20	10	
КТ301Д	»	20	10	150	60	20—60	40/20	10	
КТ301Е	»	20	10	150	60	40—120	40/20	10	
КТ301Ж	»	20	10	150	60	80—300	40/20	10	
ГТ308А	p-n-p	12	50	150	90	20—75	2/5	8	4
ГТ308Б	»	12	50	150	120	50—120	2/5	8	
ГТ308В	»	12	50	150	120	80—200	2/5	8	
ГТ309А	p-n-p	10	10	50	120	20—70	5/5	10	5
ГТ309Б	»	10	10	50	120	60—180	5/5	10	
ГТ309В	»	10	10	50	80	20—70	5/5	10	
ГТ309Г	»	10	10	50	80	60—180	5/5	10	
ГТ309Д	»	10	10	50	40	20—70	5/5	10	
ГТ309Е	»	10	10	50	40	60—180	5/5	10	
ГТ310А	p-n-p	10	10	20	160	20—70	5/5	4	6
ГТ310Б	»	10	10	20	160	60—180	5/5	4	
ГТ310В	»	10	10	20	120	20—70	5/5	5	
ГТ310Г	»	10	10	20	120	60—180	5/5	5	
ГТ310Д	»	10	10	20	80	20—70	5/5	5	
ГТ310Е	»	10	10	20	80	60—180	5/5	5	
ГТ311Е	n-p-n	12	50	150	250	15—80	10/12	2,5	6
ГТ311Ж	»	12	50	150	300	50—200	10/12	2,5	
ГТ311И	»	10	50	150	450	100—300	10/10	2,5	
КТ312А	n-p-n	15	30	225	80	10—100	10/15	5	7
КТ312Б	»	30	30	225	120	25—100	10/30	5	
КТ312В	»	15	30	225	120	50—280	10/15	5	

В таблице применены следующие условные обозначения:

$U_{кэ}$  — максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером;

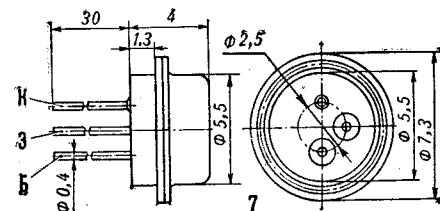
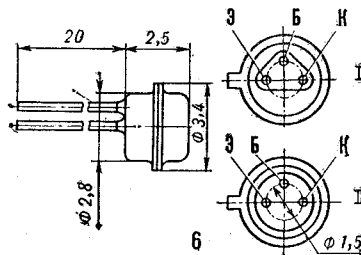
$I_{к}$  — ток коллектора постоянный (\* — в режиме переключения);

$P_{к}$  — мощность, рассеиваемая на коллекторе;

$f_{г}$  — граничная частота усиления по току;

$V$  — коэффициент усиления по току в схеме с общим эмиттером;

$I_{к0}$  — обратный ток коллектора;  $C_{к}$  — емкость коллектора.





## ЧЕМПИОНАТ ЕВРОПЫ: РЕКОРДЫ И ПАРАДОКСЫ

В. ЗАХАРОВ,  
Л. КАТИН,  
В. ЕФИМОВ

Под аллодисменты зрителей, строго соблюдая разделение и дистанцию, броскатера четким кильватерным строем проходят мимо трибун, затем движутся по кругу, маневрируют — и вот они уже идут ромбом, затем квадратом.

— Совсем как настоящие, — сказал кто-то.

— Пора и нам культивировать этот класс моделей, — с горечью произнес один из спортсменов советской команды. — Могли бы выступить не хуже...

Мы услышали этот диалог на чемпионате Европы по судомodelьному спорту (см. «М-К», № 12, 1977 г.), который проходил в августе прошлого года в столице Украины Киеве. Сегодня, когда спортивные страсти улеглись, результаты утверждены и не за горами новые, не менее серьезные старты, думается, настало время подробнее проанализировать ход чемпионата, определить, где мы сильны, а в каких направлениях нам еще предстоит много и много работать.

### «СКОРОСТНИКИ»

Последний чемпионат Европы по судомodelьному спорту по праву назвали чемпионатом рекордов. Тринадцать раз судьи вносили поправки в таблицы рекордов, семь раз «виновниками» были советские спортсмены. Наибольший успех сопутствовал

нашим судомodelистам в группе скоростных кордовых моделей А и В — девять медалей: четыре золотые, три серебряные и две бронзовые! Советские спортсмены оказались в этих классах намного сильнее соперников. Они шесть раз улучшали рекорды Европы: в классе А1 (модели с гребным винтом и ДВС с рабочим объемом цилиндра до 2,5 см<sup>3</sup>) — дважды, сначала В. Погорелый, затем А. Максимов (175,438 км/ч). В классе А2 (то же до 5 см<sup>3</sup>) отличился А. Самуленков, его результат 187,129 км/ч — тоже рекорд Европы. В классе А3 (то же до 10 см<sup>3</sup>) борьба за призовые места проходила практически только между советскими спортсменами. Результат Ю. Федорова (209,302 км/ч) стал рекордным для Европейского континента.

Наконец, в классе В1 рекорд установил Р. Шайков — 242,261 км/ч. Недавно НАВИГА прислала сообщение об утверждении еще одного рекорда Европы в классе В1 (221,948 км/ч), установленного юниором из Минска Сергеем Трусевичем, который выступал вне конкурса, так как у него не оказалось соперников.

Все это свидетельство высокого спортивного мастерства наших «скоростников». Следует оговориться, что в технических видах спорта понятие «спортивное мастерство» гораздо шире, чем, скажем, в легкой атлетике:

сюда входит и конструкторско-техническая, и технологическая, и спортивно-практическая подготовленность. Иными словами, проектирование модели, ее изготовление, отделка, отработка техники и непосредственного выхода на старт, своевременный пуск мотора, доведение его работы до нужного режима и хороший «выброс» модели, а при ее «расхождении» — вовремя сделанная отмашка. Всем этим в полной мере обладают члены нашей сборной.

По конструкции модели «скоростников» — все те же традиционные «трехточки», только в классе А наблюдается некоторый сдвиг двигателя к носу. К сожалению, никто из спортсменов советской команды не выступил на отечественном двигателе. А ведь сравнительные данные двигателей «Талка 2,5» и «Росси 15», а также «Талка 10» и «ОПС-60» позволяют утверждать, что наши сегодняшние моторы практически не уступают зарубежным.

Комментарий старшего тренера сборной команды СССР В. В. Лясникова: «Удачное выступление «скоростников» радует. Члены сборной в этом классе — спортсмены грамотные, и у нас есть хороший резерв. Но в то же время тревожит, что за последнее десятилетие примерно половина модельистов, выезжающих на международные соревнования, — одни и те же люди.

Мало пробивается новых. Налицо парадокс: массовость есть, но молодежи ездить не на чем. Упоминутые в статье двигатели «Талка 2,5», «Талка 10» стали выпускать совсем недавно, да и то в мизерных количествах.

## «САМОХОДЧИКИ»

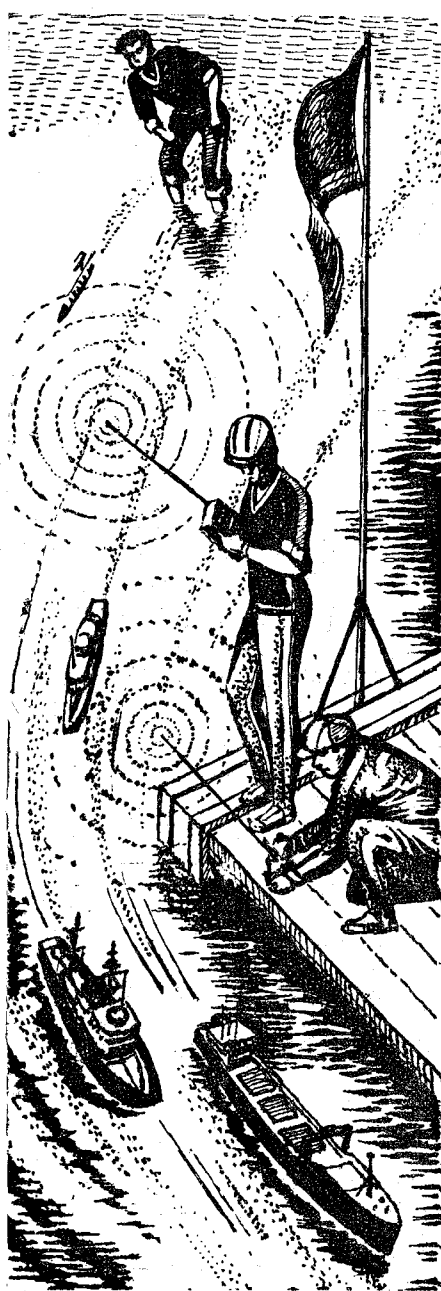
В классе ЕН (копии гражданских судов) выступали только пять спортсменов — все из социалистических стран. Как ни странно, это был один из малочисленных классов, а ведь гражданские суда привлекают особое внимание зрителей практически на любой встрече. Богатство детализировки, колоритная окраска выгодно отличают их от моделей военных кораблей.

Новый чемпион Европы Н. Геров из Болгарии, безусловно, заслуживает похвал. Его модель контейнеровоза «Аксел Джонсон» (масштаб 1:100) выполнена безукоризненно, ювелирно. Ходовые качества также оказались хорошими. К сожалению, в этом классе не выступали юниоры. Нам кажется, что модели гражданских судов должны в будущем занять ведущее место в детском техническом творчестве.

В классе ЕК (копии военных кораблей) борьба за призовые места развернулась между советскими и болгарскими спортсменами. На стендовых соревнованиях наши модели заняли с первого по третье места: по полноте детализировки, сложности, выполненному объему работ они превосходили все остальные. Но когда начались ходовые испытания, соперничество обострилось. Лишь благодаря высокой стендовой оценке (94,67 — первое место) мастер спорта СССР из Киева Ю. Перебийнос стал чемпионом (по «ходовым» он был третьим). Серебряную медаль завоевал мастер спорта из Душанбе В. Выпирайленко, которого тренеры включили в команду как запасного (очередной парадокс!). Четвертое и пятое места также за советскими спортсменами. Отличились и наши юниоры: москвич Александр Ловцов (золотая медаль) и ростовчанин Шамиль Типаев (серебряная). Ловцов достоин особой похвалы: его результат 210,34 — самый высокий, включая взрослых спортсменов группы Е. Отметим, что и Александр вошел в команду почти случайно, потому, что для соревнований среди юниоров не доставало участников.

Несколько слов о моделях. Их изготовление, особенно занявших призовые места, сравнимо с ювелирной работой Н. Герова. Почти все модели этого класса имели в качестве двигателя электромоторы, а источником питания служили аккумуляторы. Исключение составил лишь миноносец спортсмена из Англии.

Самыми представительными в группе Е оказались старты моделей класса ЕХ (свободная конструкция). Он появился в СССР совсем недавно. Наши ребята на равных соревновались с победителем в этом классе, польским судомоделистом А. Ценцялой. Не хватало умения, тренированности, тактического мастерства. Итог — третье (М. Папуджан — 100,0), пятое и восьмое места.



Модели класса ЕХ довольно разнообразны по конструкциям, формам, обводам, размерам. На двух были установлены двигатели внутреннего сгорания до 5,0 см<sup>3</sup>, на одной — до 3,5 см<sup>3</sup> — с искровым зажиганием. Наиболее устойчивыми на курсе оказались модели с большим удлинением (до 1700 мм) при относительно малой ширине, с длинными основным и двумя бортовыми киллями, а также корпуса типа «тримаран».

Шесть медалей (по две всех достоинств) — таков общий итог борьбы в группе Е советской команды.

Комментарий старшего тренера сборной команды СССР В. В. Лясникова: «В этой группе мы можем и должны выигрывать. Для этого у нас есть все предпосылки: масса заинтересованных судомоделистов с отличной техникой, ежегодные соревнования «самоходчиков». Но вот беда, на международные соревнования мы направляем чрезвычайно мало спортсме-

нов — только одного-двух и то через год. Получается опять парадокс: в чем мы сильны — «прячем» дома. Не влияет ли здесь бытующее в Федерации судомодельного спорта мнение: мол, эти модели не приносят рекордов... Но зато они приносят медали!»

## «РАДИСТЫ»

Анализируя результаты, показанные спортсменами в группах моделей, управляемых по радио (F1, F2, F3, F6, F7 и FSR), можно предположить, что национальные федерации делают ставки на те классы, в которых рассчитывали завоевать высокое место. Всего разыгрывалось 25 комплектов медалей. И далеко не каждый старт был успешным для наших спортсменов. Лучше всего советские судомоделисты выступили в группе F1 (модели с электродвигателями). Наши успехи отмечены тремя золотыми, двумя серебряными и тремя бронзовыми медалями.

В группе F2 (управляемые модели-копии фигурного курса) участвовало шесть наших спортсменов (при 37 стартовавших). Они завоевали три медали (две золотые и одну бронзовую). В классе F2-A следует отметить сильное и ровное выступление чемпиона страны А. В. Разумовского (1-е место) из Ташкента и чемпиона среди юношей В. Разумовского (тоже 1-е место).

В классах F2-B (модели длиной до 1700 мм) и F2-C (до 2500 мм) выступало лишь по одному нашему представителю. Причина — одностороннее увлечение «карманными» моделями фигурного курса и отсутствие отечественной аппаратуры управления. Итоги здесь оказались более чем скромными. В F2-C Валентин Михальский принес своей команде «бронзу», а в F2-B наш судомоделист оказался девятым (из 11). Сказался, видимо, недостаточный опыт международных встреч. Ведь сумели же превосходно выступить их «обстрелянные» в международных сражениях товарищи по команде с моделями групп F1-E!

Мы имеем в виду прежде всего старты моделей Г. Калистратова (1-е место), А. Кузнецова (2-е место), П. Ядрова (4-е место) и А. Ландмана (4-е место). Геннадий Калистратов из Казани в классе F1-E1 кг (скоростные управляемые с электродвигателем весом до 1 кг) установил рекорд Европы (19,532 с). Примечательно, что корпус модели Калистратова имел не традиционные продольные реданы, а желобки.

Вплотную к нашей команде приблизились спортсмены Великобритании, а в классе F1-E + 1 кг оказались даже сильнее. Среди юниоров золотой медали удостоен Дэниел Холдер — победитель национального чемпионата Великобритании (21,088 с). За наивысшее достижение среди юных спортсменов он был награжден призом нашего журнала.

Несколько слов о техническом оснащении моделей класса F1-E + 1 кг. Наши спортсмены выступали с самодельными моделями и электродвигателями, большинство зарубежных —



только на покупных. Двое участников применили самодельные электродвигатели с перемотанными якорями. Электрическая мощность некоторых из них доходила до 650 Вт. На ряде моделей применялось водяное охлаждение щеток и корпусов электродвигателей.

Новинкой в классе F1-E1 кг стали герметичные кадмиево-никелевые аккумуляторы, способные работать в стартерных режимах. Они удобны в эксплуатации и быстро (за 15 мин) заряжаются на 80—90% емкости. Спортсмены имели возможность подзаряжать их непосредственно перед стартом — это улучшало отдачу аккумуляторов.

Заслуженный интерес зрителей вызвали заезды скоростных радиоуправляемых моделей группы F1 с двигателями внутреннего сгорания. Это самая популярная и многочисленная группа моделей. Увы, успеха нашей команде она не принесла. Отставание наших спортсменов в этой группе, а также FSR-15 и 35 довольно значительное. Среди 22 взрослых участников в классе F1-V2,5 см<sup>3</sup> мы видим лишь трех спортсменов из СССР — лучший из них на 8-м месте, юниоры же наши не стартовали вообще.

В классе F1-V5 см<sup>3</sup> среди 17 взрослых участников выступал всего один наш спортсмен — Н. Александров. Он занял 4-е место. Класс F1-V15 см<sup>3</sup> — самый многочисленный на соревнованиях. Наш единственный спортсмен оказался 27-м (из 31).

В чем причина? Прежде всего βρίσκεται в глаза разница в техническом оснащении моделей наших и зарубежных спортсменов. Абсолютное большинство судомodelистов западных государств выступает с моделями промышленного изготовления. Корпуса моделей — фирменные, традиционной для скоростных судов с продольными реданами конструкции, сочленения двигателя с валом гребного винта в большинстве случаев стандартные — покупные. Применяются гибкие передачи на вал гребного винта, что позволяет установить вал параллельно ватерлинии. Это дает некоторое преимущество в скорости и устойчивости модели на дистанции. Гребные винты пластмассовые, фирменные, хотя встречались и самодельные.

Старты одной из многочисленных групп моделей F3 (управляемые скоростные фигурного курса) показали, что здесь есть некоторый прогресс и у наших спортсменов. В каждом классе (F3-V и F3-E) от нашей команды

участвовали по два представителя. Учитывая, что эти классы моделей у нас в стране культивируются только второй год, их выступление можно считать даже успешным (А. Арутюнян — 3-е место, М. Папуджан — 5-е место).

Коротко о конструктивных особенностях моделей этой группы. Корпус — глубокое V с продольными реданами. Двигатель с большим моментом на валу. Эти классы по конструкции близки к скоростным управляемым группы F1. Но очень большой скорости не требуется, нужен просто надежный двигатель. Модели немного меньшего размера. Схема традиционная, но для лучшей поворотливости дейдвуд устанавливается под большим



углом. Винт располагается от кормы на  $\frac{1}{4}$  длины, а руль примерно на  $\frac{1}{8}$ , то есть чуть дальше обычного. Это дает улучшение поворотливости, правда, в ущерб КПД винта, но за счет запаса мощности этот недостаток компенсируется.

Комментарий старшего тренера сборной команды СССР В. В. Лясникова: «Радисты» выступили слабее «скоростников». Этот вид судомodelизма в нашей стране менее распространен, а значит, и выбор в сборную ограничен. Хотя отдельные достижения у нас, безусловно, есть, но мастерство спортсменов, выступающих на международных соревнованиях, еще неодинаково высоко».

### «ГОНЩИКИ»

Модели класса FSR (длительные групповые гонки) соревновались одновременно. В один заезд их стартовало до десяти. Победа присуждалась тому, чья модель за 30 мин успевала пройти наибольшее число кругов. Такие гонки требуют от спортсменов высокого мастерства. Скорости доходили до 40—50 км/ч, маленькие суденышки переворачивались, сталкивались и опять шли вперед...

В классе FSR-15 выступали два наших судомodelиста. Они заняли... 20-е и 25-е места.

Несколько слов о конструкциях. Большинство моделей FSR-15 с ДВС до 15 см<sup>3</sup> идентично классу F1-V15. Разве что предусмотрен большой бак для горючего или устанавливается дополнительный. Одна модель была без руля, но имела поворотную ко-

лонку. При этом сначала располагается дейдвудная труба, как на моделях F1-V15, затем следует кардан и далее горизонтально расположенный гребной вал с винтом, который имеет возможность поворачиваться вокруг вертикальной оси в горизонтальной плоскости, чем и обеспечивается управление по курсу. Модель призера имела амортизированную подвеску двигателя, что уменьшало вибрацию корпуса.

На моделях класса FSR-35 (с ДВС до 35 см<sup>3</sup>) применяются двигатели большой кубатуры с искровым зажиганием. Они стабильно работают и легко заводятся. У большинства двигателей, как правило, встроенный стартер с самоубирающимся шнуром (как на подвесном лодочном моторе), принудительное воздушное охлаждение. Характерно, что спортсмен заводит модель на мостике и, взявшись за ручку на корме и за край кокпита, с размаху бросает ее в воду; при этом двигатель работает довольно устойчиво. Корпуса моделей большого размера и с хорошими мореходными качествами.

Комментарий старшего тренера сборной команды СССР В. В. Лясникова: «Класс FSR в нашем судомodelном спорте не культивируется. Им увлекаются пока только отдельные спортсмены, поэтому и соревнования не проводятся. В основном советские судомodelисты приехали на чемпионат посмотреть, что это такое».

### «ИГРАЮТ ВЗРОСЛЫЕ В ВОЙНУ»

...На помосте площадки установленные миниатюрные береговые ракетные установки, казематы и т. д., на воду спущены модели авианосца, крейсера, подводных лодок, транспортных и десантных судов, эскортных кораблей. Это 1-я и 2-я команды модельистов Италии по заранее разработанному сценарию готовятся продемонстрировать отражение нападения на военно-морскую базу и высадку десанта.

Итальянские спортсмены показали настоящий морской бой. Подводные лодки торпедировали транспорты. Морские охотники бросали глубинные бомбы. С авианосца взлетали самолеты. Корабли сопровождения ставили дымовую завесу и обстреливали береговую крепость, которая отвечала ураганным огнем. Вспыхивали пожары на кораблях и транспортах. Они разламывались надвое и тонули (как ни в чем не бывало всплывал, конечно, в конце «спектакля»).



Навстречу XVIII съезду ВЛКСМ	
И. СМЕРНОВ. Союз энтузиазма и творчества	1
А. ГУБЕНКО. Урожай начинается в цехах	5
А. МИХАЙЛОВ. Его воспитал комсомол	6
ВДНХ — молодому новатору	
В копилку НТТМ	8
У наших друзей	
Серфер без оксидки и пенопласта	9
Горизонты техники	
И. ЗИНОВЬЕВ. Из воды да в воду	12
Общественное КВ «М-К»	
А. КРЕМНЕВ. Амфитрак «Обь»	14
Знаменитые автомобили	
Л. ШУГУРОВ. Эстафета полугусеничных вездеходов	17
В мире моделей	
А. МАЛИНОВСКИЙ. Р-06 экспериментальная	22
Е. РЯБЧИКОВ. Колесный трактор «Аист»	23
Советы моделисту	26
Техника пятилетки	
В. КОСТЫЧЕВ. Имени академика Янгеля	27
Морская коллекция «М-К»	33
Организатору технического творчества	
Ю. ГЕРБОВ. «Артек»: и эталон и вариант!	35
Самым юным	
В. ГУРЕВИЧ. Электрические замки	38
Приборы-помощники	
Г. ЗАЛАЗАЕВ. Приставка к авометру — испытатель транзисторов	39
Лаборатория конструктора	
Б. ЗЛОБИН. Выходные каскады УНЧ	40
Радиолюбители рассказывают, советуют,	
предлагают	
А. ХОЛМОГОРЦЕВ. Автоматическая «квакушка»	43
Спорт	45

«Играют взрослые в войну» — так и приходили на ум несколько переиначенные слова популярной песни. Впрочем, соревнования в группе F6 включали и сугубо мирные программы. Так, судомodelисты ФРГ продемонстрировали разведку на нефть и установку в море буровой вышки.

Эта часть соревнований была, пожалуй, наиболее зрелищной. В каждой команде насчитывалось до 8 участников. У всех в руках радиопередатчики. На антеннах разноцветные вымпелы — знак того, что каждый работает на своей частоте и не создает помех. (С грустью припомнилось, что на чемпионате страны у нас с трудом подбиралось по три спортсмена на групповых гонках радиоуправляемых яхт, так как большинство изготавливаемых в стране передатчиков работает на одной несущей частоте и это не позволяет одновременно выступать нескольким участникам.) У некоторых моделистов в специальной кассете на поясе по два передатчика. Манипулирование спортсменами на них напоминает действия операторов за пультом электронной системы...

К сожалению, в классе F6 наши судомodelисты не участвовали. Этот вид соревнований у нас никогда не культивировался.

Стоит упомянуть спортсмена из ФРГ Э. Павалека, выступавшего в классе F7 (многокомандные управляемые модели) с моделью водолазного бота длиной 1850 мм. Это точная копия реального судна. На палубе стоят матросы в рабочей одежде. В ходовой рубке — капитан. С правого борта на банке в доспехах сидит водолаз. По команде старшего судьи бот отходит от причала, подает сигнал, зажигает ходовые огни и сигнализирует клотиковым огнем, останавливается и отдает якорь. Затем водолаз спускается под воду, видно, как пузырьки воздуха выходят на поверхность. Для охраны от возможного нападения акул с левого борта опускается моторная надувная лодка, управляемая другим радиопередатчиком. Она отходит от борта и курсирует в месте погружения водолаза. Из ходовой рубки выходит капитан, поднимает бинокль и осматривает горизонт, опускает руку с би-

ноклем и возвращается. Стрела опускает сети для приема груза, который «нашел» водолаз. Сети поднимаются, «загруженные» под водой... Из зайлевных 50 команд модель выполнила 43, получив 93,33 балла — первое место и золотая медаль.

Выступление нашего спортсмена А. Евдокимова, завоевавшего бронзовую медаль, выглядело маловпечатляюще.

Невольно вспоминается, что первые международные соревнования по многокомандным моделям в 1957 году в Москве выиграл советский участник. Его модель тогда выполнила 29 команд. Объективно говоря, наши моделисты уже в то время были на более высоком уровне, чем победитель нынешнего чемпионата.

Комментарий старшего тренера сборной команды СССР В. В. Лясникова: «Всемирная организация судомodelизма и судомodelьного спорта — НАВИГА — культивирует 21 класс моделей, у нас в стране развиваются только 16. В пяти классах соревнования не проводятся, в том числе в F6 и F7. Опытные спортсмены работать с этими моделями не хотят, так как соревнований у нас по ним нет и спортивные звания не присваиваются».

Таковы основные итоги минувшего чемпионата, который очень четко выявил все плюсы и минусы. Многочисленные беседы с участниками советской сборной по судомodelизму, с тренерами и судьями со всей очевидностью доказывают, что сегодня у нас есть все возможности сделать резкий скачок в тех классах, где мы оказались в аутсайдерах. Дело за немногим — за большей активностью Федерации судомodelьного спорта, за настойчивым поиском спортсменов-энтузиастов на местах, наконец, за выработкой единого для страны перспективного плана развития тех видов судомodelизма, которые у нас еще весьма и весьма отстают. Думается, что это вполне реальная задача, и ее решение будет способствовать дальнейшему росту массовости и мастерства юных моделистов нашей страны.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Под девизом НТТМ. Рис. Ю. Левиновского. Фото Л. Дранкера и В. Корнюшина; 2-я стр. — Юные техники из Ташкента. Фото А. Милия, монтаж Н. Баженовой; 3-я стр. — Чемпионат Европы в Киеве. Фото В. Захарова; 4-я стр. — Ленинна в моделях. Композиция С. Адамова

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Копейск: маленькие творцы больших машин. Фото Л. Дранкера; 2-я стр. — Автозавод Ижорского завода. Рис. Ю. Долматовского; 3-я стр. — Универсальный сухогруз «Академик Янгель». Оформление Б. Каплуненко; 4-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров (редактор отдела военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (зам. главного редактора), Б. В. Ревский (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожков, В. Н. Шведов.

Оформление М. С. Каширина

Технический редактор В. И. Мещаненко

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

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

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**

251-15-00, доб. 3-53 (для справок)

**ОТДЕЛЫ:**

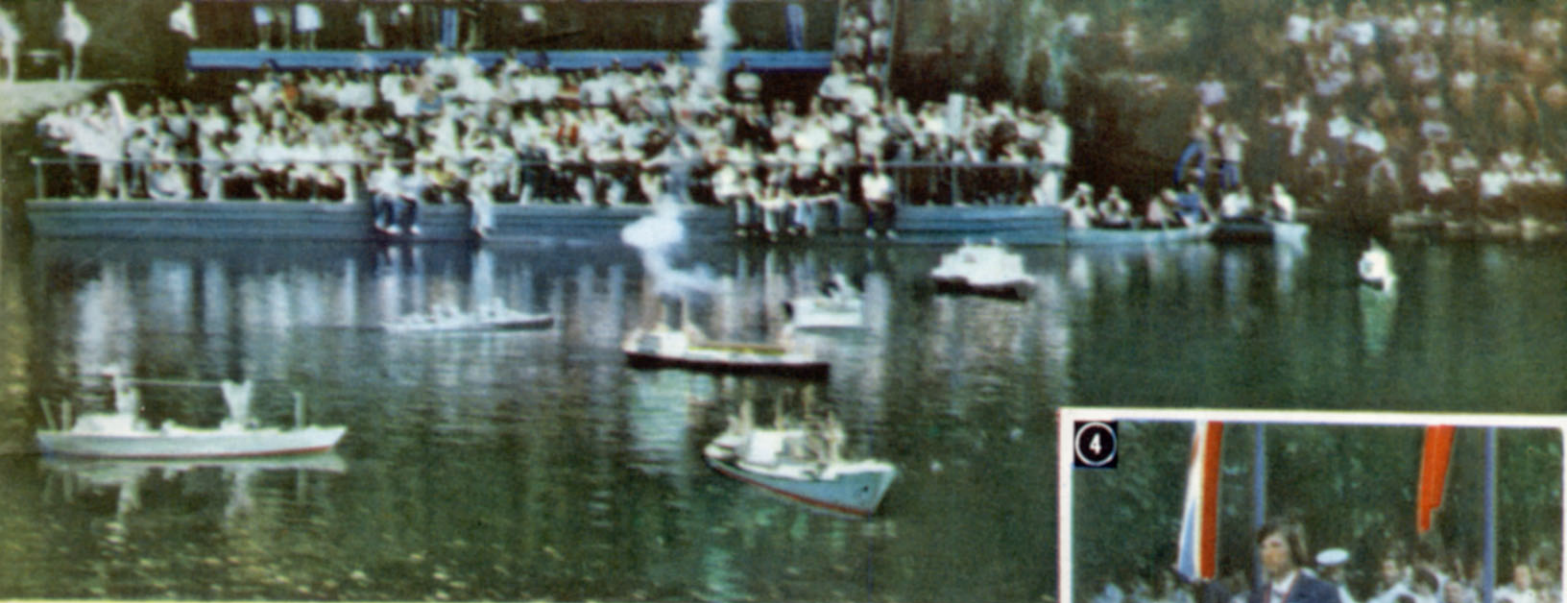
научно-технического творчества, военно-технических видов спорта, электрорадиотехники — 251-11-31 и 251-15-00; доб. 2-42; писем и консультаций — 251-15-00, доб. 4-46; иллюстративно-художественный 251-15-00, доб. 4-01.

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 3/II 1978 г. Подп. к печ. 22/III 1978 г. А05844. Формат 60×90%. Печ. л. 6,5 (усл. 6,5). Уч.-изд. л. 8. Тираж 582 000 экз. Заказ 242. Цена 25 коп.

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





## ЧЕМПИОНАТ ЕВРОПЫ 1977 ГОДА ПО СУДОМОДЕЛЬНОМУ СПОРТУ



1. В классе А-3 все медали наши! Справа налево: Ю. Федоров (1-е место), В. Субботин (2-е место), А. Прищепа (3-е место).

2. Золотую и серебряную медали завоевали в классе ЕК советские юниоры А. Ловцов и Ш. Типаев.

3. Золотой дубль: отец и сын Разумовские — победители в классе F2-A.

4. На пьедестале почета лидеры в классе F1-F1kg: Г. Калистратов (1-е место), А. Кузнецов (2-е место), Д. Харвей, Англия (3-е место).

5. Финиширует модель Ш. Типаева.

6. Управляемые модели фигурного курса на дистанции.

7. Юниор Дэниел Холдер, Англия, — призер журнала «Моделист-конструктор».





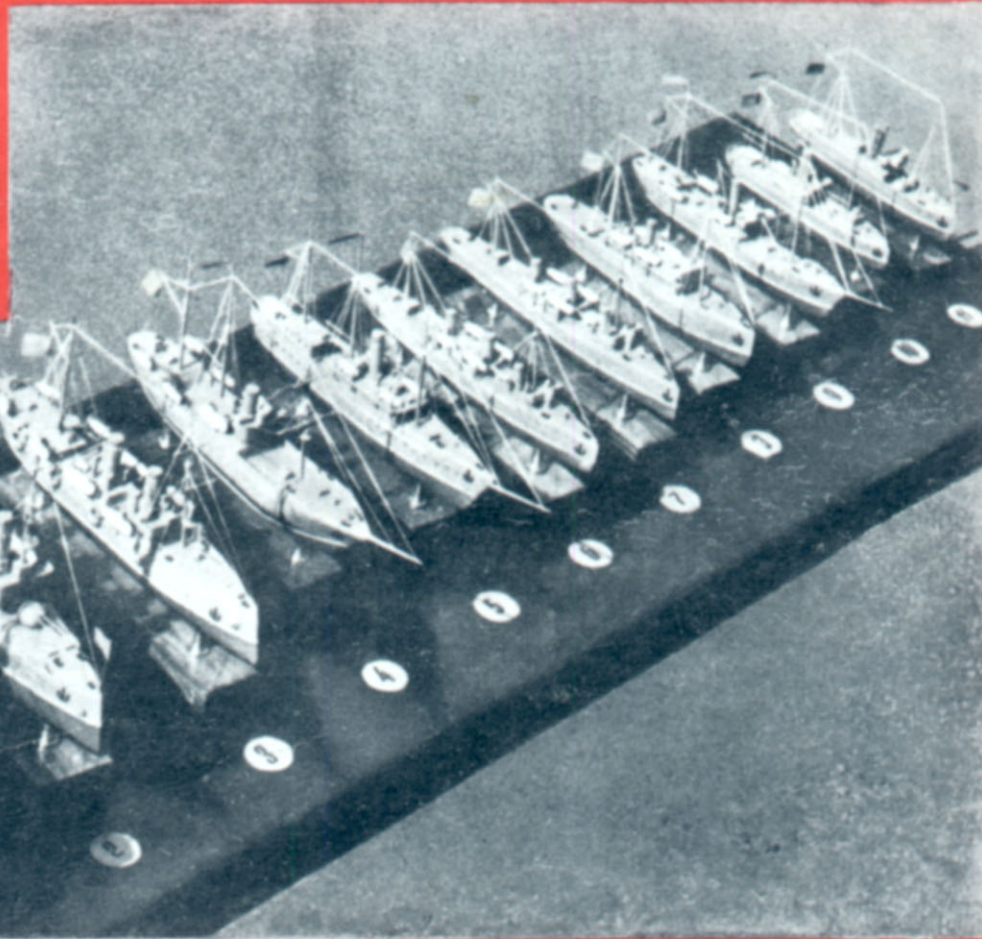
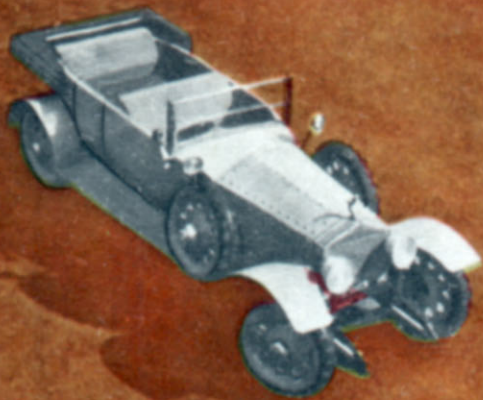
20-17



Машины-памятники, исторические реликвии, связанные с именем В. И. Ленина, с Великой Октябрьской социалистической революцией, воплотили в моделях юные техники Горьковской области. На снимках (сверху вниз): паровоз № 293. На нем в апреле 1917 года В. И. Ленин приехал в революционный Петроград. Бронепоезд «Путиловцы. Имени тов. Ленина», с боями прошедший сивозь огненные годы гражданской войны. Автомобиль «роллс-ройс», на котором ездил В. И. Ленин. Легендарная эскадра революции.

Все модели, представленные здесь, построены по материалам, опубликованным в «М-К».

Фото Н. Морозовой, г. Горький



Цена 25 коп. Индекс 70558