

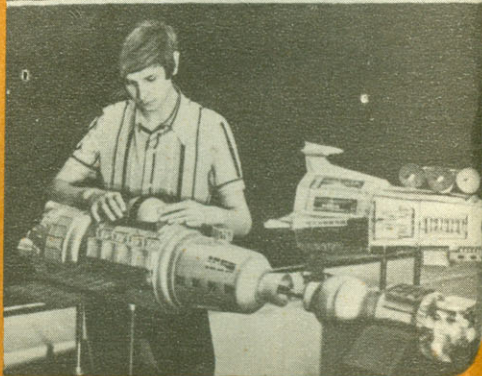
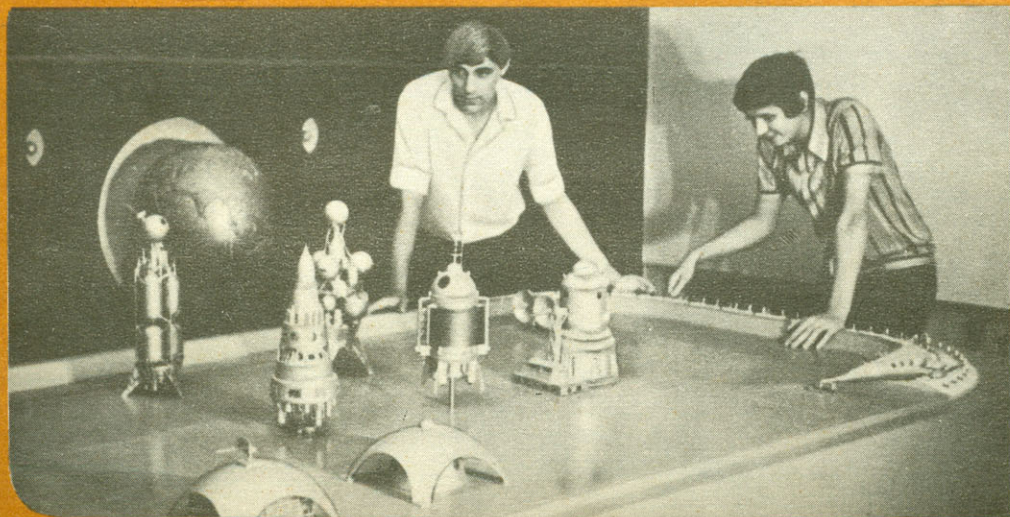
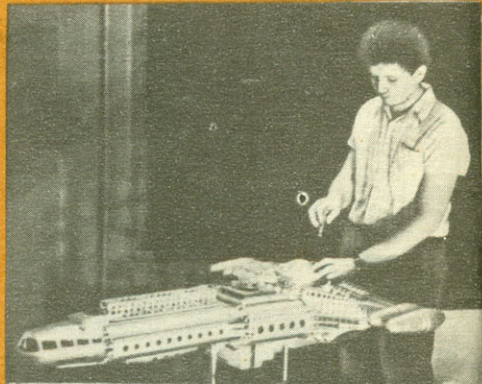
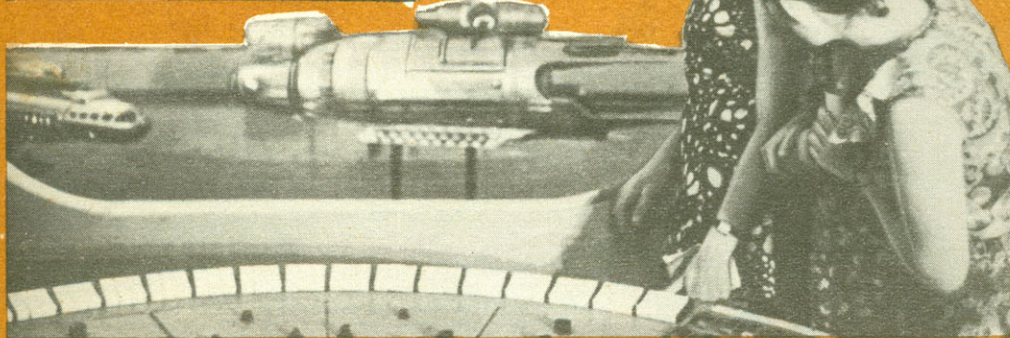
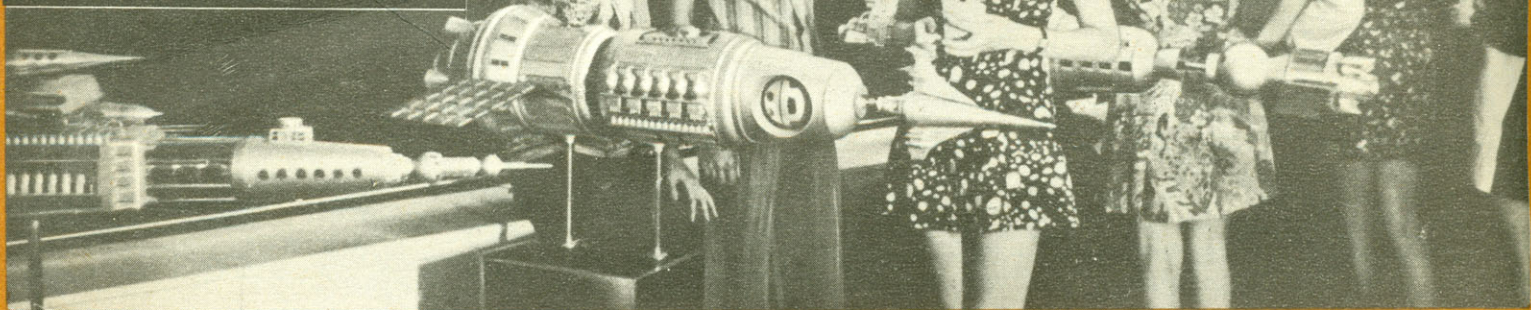
ЭСТЕТИКА ФОРМ  
И ОРИГИНАЛЬНОЕ  
КОНСТРУКТИВНОЕ  
РЕШЕНИЕ  
ОТЛИЧАЮТ  
АЗРОСАНИ  
С. АСТАШКИНА  
ИЗ УФЫ



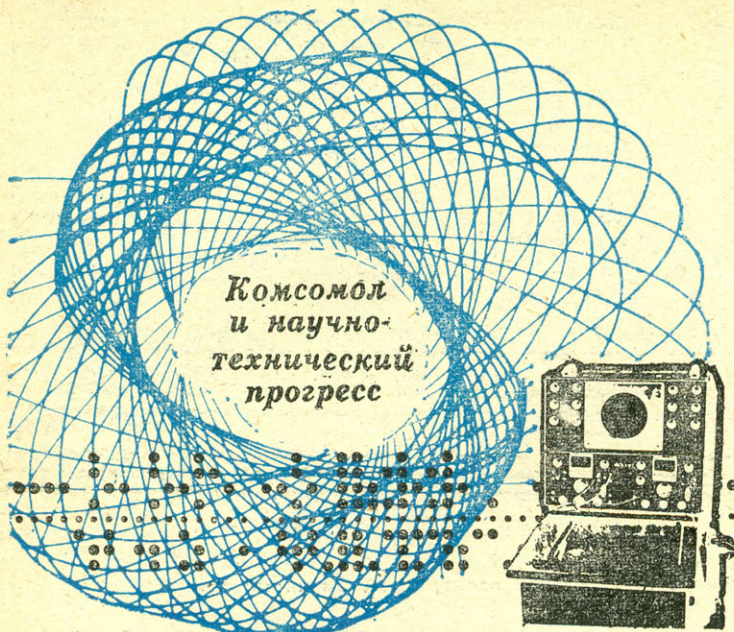
**Моделист** 1977•2  
**КОНСТРУКТОР**

На этих фотографиях лишь немногие модели, придуманные и построенные самими ребятами под руководством замечательного педагога, учителя труда Григория Константиновича Бардашова: корабли с ионными и плазменными двигателями, орбитальные станции и луноходы, фотонные ракеты, звездолеты, созданные вместе с братьями по разуму — инопланетянами, и даже воображаемое растение-хищник одного из далеких миров... Фантазия и умение, помноженные на научный расчет, — вот слабые необычных успехов этих ребят.

«КАБИНЕТОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ» НАЗВАЛИ СВОЙ ЧУДЕСНЫЙ МУЗЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ ФАНТАЗИИ ЕГО СОЗДАТЕЛИ — УЧЕНИКИ ШКОЛЫ № 3 ГОРОДА ТАГАНРОГА.



# ПЯТИЛЕТКА СТУДЕНЧЕСКОГО КБ



Комсомол  
и научно-  
технический  
прогресс

Начнем с того, что сообщают каждому первокурснику, как только он перешагнет порог аудитории любого института, связанного с радиоэлектроникой.

— Учтите, говорят ему: за то время, что вы будете числиться студентом, объем знаний, необходимых вам как будущему инженеру, вырастет в два раза. Обо всем на лекциях и семинарах-практикумах мы вам все равно рассказать не успеем. Какой выход? Идите в студенческие научные общества, в конструкторские бюро, забирайтесь в глубинки профессии, не жалея на то времени.

Пять лет учебы — и многие сотни томов, горы знаний, которые предстоит освоить, «разложить по полочкам» в студенческой голове. Да, в эпоху НТР старая песенка «От сессии до сессии студент бывает весел» может восприниматься только иронически!

Иронически воспринимаются студентами и темы курсовых проектов, дипломов, еще десяток лет назад казавшиеся бы вполне «нормальными». Те из нас, у кого вуз за плечами, легко поймут, о чем идет речь. Вспомним-ка, многие ли наши курсовые и даже дипломные работы выходили куда-нибудь из институтских стен? Они заранее, как говорится, «по определению» были обречены пылиться мерт-

вым грузом в институтских архивах: сделали свое дело — доказали, что автор их научился инженерно мыслить, работать с первоисточниками, со справочной литературой, что можно доверить ему и расчеты, и разработку технологических процессов, — и ладно!

Ни один студент Новгородского политехнического института, повторяем, ни один, сегодня за такую «обреченную» тему не возьмется. Это не голословное утверждение. И преувеличения здесь нет никакого. Цифры говорят сами за себя: в 1975 году было внедрено на предприятиях страны или рекомендовано к внедрению почти три четверти дипломных работ «политехников», в 1976-м это число возросло до 85%, а на ближайшее пятилетие комсомол института выдвинул девиз: «Каждый дипломный и курсовой проект — на службу десятой пятилетке!»

Серьезная и ответственная заявка! На чем же она базируется? Какие факторы, способствующие развитию массового научно-технического творчества, позволили комсомольцам Новгородского политехнического принять на себя такое обязательство?

Самое общее определение, которое можно дать процессам, повернувшим учебную и внелекционную работу студентов на новые рельсы, сделавшим атмосферу творческого поиска в научно-исследовательской работе неотъемлемой частью учебы, пожалуй, прозвучит так: СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ. Системы научно-технического творчества, охватывающей все этапы студенческого бытия — от начальных шагов робкого первокурсника до более или менее самостоятельных и предназначенных для практической реализации разработок сформировавшегося специалиста-выпускника.

Как выглядит эта система на деле?

Вот мнение научного руководителя студенческого научного общества Новгородского политехнического кандидата технических наук В. Е. Гантмахера.

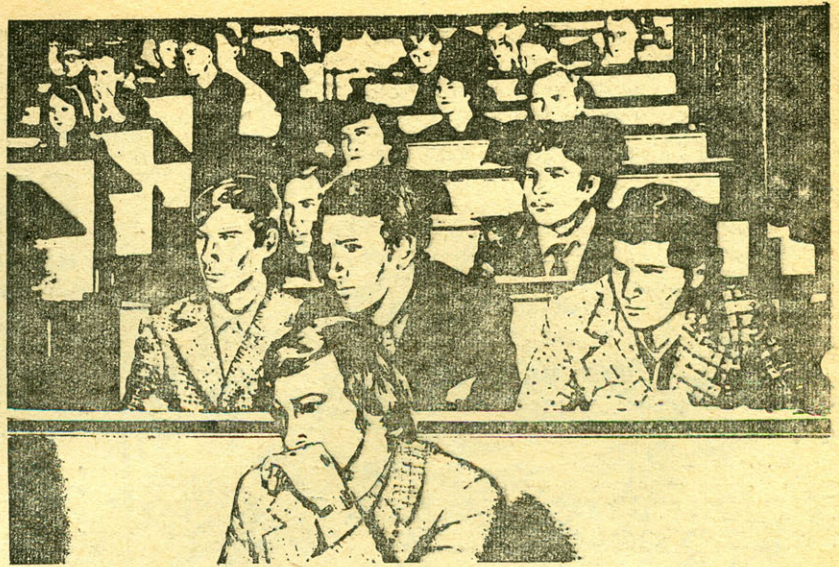
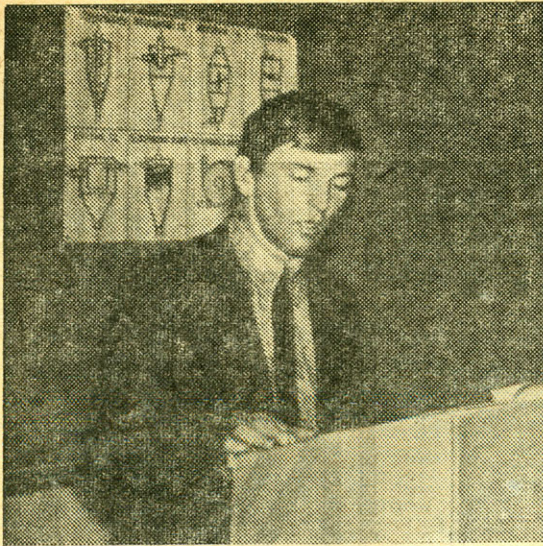
— Еще всего пятилетие назад мы, педагоги, со всей непреложностью поняли: традиционные методы «насыщения» головы студента знаниями в ходе

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Моделист 1977/2  
КОНСТРУКТОР

Ежемесячный популярный научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ

© «Моделист-конструктор», 1977 г. Год издания двенадцатый



Студент Ю. Елисеев делает доклад на научной конференции в Новгородском политехническом институте.

учебного процесса уже «не срабатывают». Даже в том случае, если абитуриентов мы отбирали с особым тщанием, отдавая предпочтение ребятам, уже попробовавшим свои силы в техническом творчестве. Казалось бы, благодатный материал человеческий! Но как побудить, заставить этих юношей и девушек ощутить себя не рядовыми — в перспективе — исполнителями, а творцами, создателями оригинальных машин, колумбами новых направлений в технике?

Мы не стали решать проблему путем частных «реформ», улучшений отдельных процессов. Перед всем педагогическим коллективом встала задача простая и одновременно труднейшая. С первых шагов учить студента ориентироваться во все нарастающем потоке информации, извлекать из этого потока тот концентрат знаний, которые понадобятся ему для решения конкретных инженерных задач. И затем творчески перерабатывать полученную информацию и «пускать ее в дело». Другими словами, все занятия были подчинены одному: привить студенту вкус и навыки научно-исследовательской работы.

Вот задача, а вот элементы ее решения.

Если говорить о знакомом лекционном зале, о той самой воспетой в студенческом фольклоре циркульной аудитории со старательными зубрилами на первых рядах и веселой «камчаткой» под потолком, то сегодня изменилась и она. Потому что то, что есть в учебниках, сегодня не звучит с кафедр в более-менее осовремененном пересказе ведущего тему. Разговор идет о вещах интереснейших и необходимых: патентоведении, информатике, технике постановки эксперимента, методике обработки данных. Словом, об основе основ научного исследования.

Лабораторные работы. Ну что, казалось бы, можно нового придумать в «лабораторке», цель которой научить будущего инженера или научного сотрудника элементарным манипуляциям с объектами своих будущих экспериментов или разработок?

Новгородцы и здесь нашли пути модернизации. Сегодня лабораторная работа здесь — это исследова-

ние, порой непростое. И — что самое, пожалуй, существенное — от результатов его в прямой зависимости находятся те или иные частности серьезной темы, имеющей реальное практическое значение, ждущей своего внедрения на предприятиях города.

А рефераты? Что греха таить, принято во многих вузах превращать реферат в резюме по итогам прочтения или изучения какого-то материала. И тут новгородцы придумали свое: рефераты у них чисто патентоведческое занятие. Горы материалов, сложнейший поиск в отечественной и зарубежной литературе, а в результате либо готовое решение по теме, либо информация о патентной чистоте научного исследования, проведенного в стенах института. И тут реальная польза!

Описание выработанной преподавателями, руководителями комсомола и СНО института стройной системы привлечения будущих специалистов к научно-техническому творчеству можно было бы продолжить. Рассказать о том, как осуществляется ранняя специализация. Как проводится производственная практика — студент выбирает для себя на заводе тему, которую ему предстоит разрабатывать и которая «обернется» деловым предложением, предназначенным для внедрения на том же предприятии.

...Но вернемся на землю. Да, существует такая система. Да, когда вокруг наука, и все друзья твои увлечены наукой, и все одержимы своими исследованиями, — в этой атмосфере трудно остаться в стороне, трудно быть старательно-равнодушным. Но всем ли удаются эти исследования?

Предоставим слово секретарю комитета ВЛКСМ Новгородского политехнического института Валерию Ткалю:

— При тщательном отборе в институт абитуриентов — а мы отдаем предпочтение тем, кто прошел предварительную подготовку в кружках детского технического творчества, проявил себя на олимпиадах, показал способности к творчеству, тягу к нему, — практически можно добиться стопроцентного результата. Именно это подтверждается практикой нашего вуза. Конечно, не всем по плечу

сложные поисковые разработки, но принять по-настоящему практическое участие в решении народно-хозяйственных задач, которые в ходе учебного процесса решают наши кафедры, может каждый. Вот почему научно-исследовательскими работами, проводимыми в учебное время, у нас охвачены практически все студенты. А те, кому учебные рамки узки, приходят затем в наше научное общество; они-то и становятся ядром институтского движения НТТМ. Много ли их? В 1975/76 учебном году активными членами СНО была половина наших комсомольцев (сравните — год назад всего четверть).

Какова отдача от их занятий в студенческом научном обществе?

Судите сами.

Осенью 1975 года СНО получило заказ на разработку устройства ввода-вывода информации в ЦВМ «Электроника-100». Предстояло обеспечить оперативную связь: рабочее место — ЦВМ — центральный диспетчерский пункт. Такое устройство должно устанавливаться на каждом рабочем месте (участке производства), с тем чтобы фиксировать этапы выполнения производственной программы. В частности, собирать данные о количестве выпущенной продукции, браке, остатках сырья и комплектующих изделий. Эти сведения вводятся в ЦВМ, которая суммирует их по всему участку (цеху), сверяет с плановым заданием, производит расчет сырья и комплектующих изделий, необходимых для завершения производственной программы дня, и передает результаты на центральный диспетчерский пункт. Имея перед собой оперативную сводку о ходе выполнения плана во всех цехах и на участках завода, диспетчер своевременно принимает меры по обеспечению ритмичной работы в целом.

Разработка устройства ввода-вывода информации — это большая серьезная работа, доверенная руководством завода студенческому конструкторскому бюро. По предложению комитета комсомола группа молодых энтузиастов под руководством начальника СКБ, старшего инженера кафедры радиотехники А. А. Ерофеева с увлечением взялась за решение проблемы. И надо сказать, «политехники» с честью справились с нею. Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения разработки СКБ составит около 40 тыс. руб.

Это лишь одна из многих цифр, которые свидетельствуют о высокой научной и практической зна-

чимости работы, проводимой студентами. Около 400 комсомольцев в 1975/76 учебном году было занято подобными исследованиями. Они рассчитывали отдельные узлы и схемы радиоэлектронной аппаратуры, участвовали в изготовлении лабораторных макетов и устройств, постановке экспериментов и обработке полученных данных. Только одно СКБ радиотехнического факультета выполнило за год работ на 32 тыс. руб.

Тесная связь с промышленными предприятиями города — закон деятельности института.

Сегодня студенты Новгородского политехнического выполняют научные и инженерные разработки на восьми предприятиях города и области и на ряде других заводов. Вот примеры последних месяцев.

Студент пятого курса электромеханического факультета комсомолец Александр Сапожников разработал, изготовил и внедрил на производстве оригинальный измеритель коэффициента нелинейности варисторов. По параметрам прибор существенно превосходит отечественные и зарубежные аналоги. Прибор демонстрировался на Всесоюзной выставке «Студенты — народному хозяйству» в Уфе, а его автор отмечен дипломом лауреата.

По заказу объединения «Автоваз» студенты механико-технологического факультета комсомольцы Владимир Тучков и Дмитрий Ведров разработали машину трения. Машина успешно внедрена и дает годовой экономический эффект 7 тыс. руб.

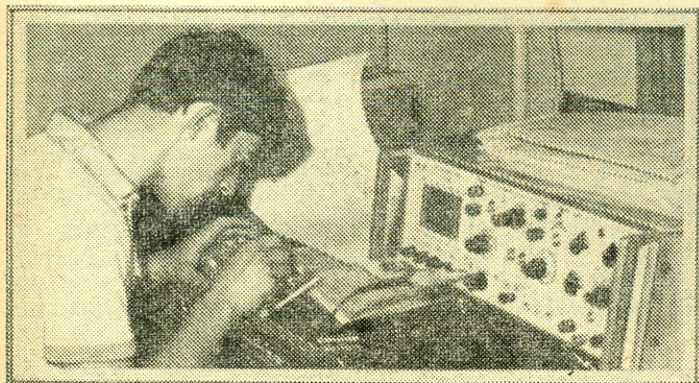
Непосредственно на заводе имени Ленинского комсомола студент пятого курса В. Зарембский провел исследование методов сварки тонкой проволоки, участвовал во внедрении своих рекомендаций. Материалы исследований легли в основу дипломного проекта. По просьбе завода В. Зарембский будет направлен туда после окончания института.

На том же заводе студентка электромеханического факультета комсомолка С. Воронченко выбрала и обосновала чрезвычайно интересный путь оптимизации технологии изготовления СВЧ-транзистора на основе приборной модели. Сейчас, будучи уже инженером, успешно продолжает начатую работу.

Этот список можно было бы продолжать сколь угодно долго. Достаточно сказать, что в 1975 году 72% дипломных проектов внедрены или рекомендованы к внедрению. А в 1976 году институт представил свои разработки на Центральную выставку научно-технического творчества молодежи и завоевал семь дипломов лауреата НТТМ-76.

В десятой пятилетке мы планируем еще более тесную связь с производством. Предприятия Новгородской области передадут нам темники ВОИР и БРИЗ, они будут распределены по кафедрам в качестве источников тем для составления курсовых и дипломных заданий. Для ускорения внедрения разработок в промышленное производство комитет комсомола вместе с СНО решили создать специальные студенческие бюро и творческие отряды непосредственно на заводах. Каждый дипломный и курсовой проект — на службу десятой пятилетке — вот обязательство, которое берет на себя каждый комсомолец Новгородского политехнического института, вот одна из важнейших задач, которые предстоит решать здесь в ближайшие пять лет.

Плату генератора экспериментальной телеустановки монтирует студент А. Афанасьев.





ВДИХ —  
молодому новатору

# запуск



# в любой мороз

Придя в редакцию, изобретатель раскрыл карту Советского Союза. Она была расчерчена линиями климатических зон страны.

— Вот посмотрите, — сказал П. И. Профатилов, — даже в южной зоне среднемесячная температура января доходит до  $-10^{\circ}$ . Больше половины территории относится к зоне со среднеянварской температурой ниже  $-20^{\circ}$ , не говоря уж об арктической, полярной областях и подзоне особо низкой температуры.

На этих просторах с суровым климатом работает более пяти месяцев в году основная часть автомобильного парка страны, свыше 60%.

Как отражается холод на автомобиле? Уже при десятиградусном морозе вязкость бензина увеличивается на 76%, он становится «ленивым», то есть воспламеняется с трудом.

Масло в картере загустевает настолько, что не поступает в маслопровод. А вязкость трансмиссионных масел, предназначенных специально для зимнего времени, с изменением температуры от

$+100$  до  $0^{\circ}$  увеличивается в 1700 раз!

В таких условиях завести двигатель чрезвычайно трудно. А сам запуск холодного мотора, как подсчитали специалисты, равносителен по износу 200 км пробега, так как начальная его работа идет на грани сухого трения.

Крупные автохозяйства имеют возможности разогревать автомобили. Первым делом строят обогреваемые гаражи. Когда это невозможно, пытаются пропускать через блок цилиндров двигателя горячий пар. Однако расход пара так велик, что необходима мощная котельная.

Применяют электрообогрев, но он длится очень долго — 10 ч.

Укрывают моторы на ночь свособразными «попонами», под которые поступает горячий воздух. Обходится этот способ в 5 тыс. руб. в год на один автомобиль.

Но все это, повторяю, имеется в крупных автохозяйствах, число которых ничтожно по сравнению с огромным количеством передвижных автоколонн, работающих в полевых условиях, и великим множеством колхозных и совхозных гаражей, где единственное и традиционное средство «оживить» двигатель — разогревать его горячей водой. Но если блок цилиндров с грехом пополам и нагревается, то система смазки остается попрежнему холодной, так как картер находится под двигателем. Водители часами носятся с ведрами горячей воды, бывает, что и на линию выезжать ни к чему — поздно.

Петр Ильич Профатилов — бывалый шофер. На себе испытал все эти трудности. И, уже будучи начальником автохозяйства, сам решил взяться за разработку устройства, которое могло бы решить наболевшую проблему предпускового разогрева двигателя.

Это удалось. Получилась своеобразная грелка для автомобилей. Удобная, компактная, а главное, необычайно эффективная: прогревает весь двигатель за... 3 минуты. В любой мороз!

Сделать ее может практически каждый опытный автолюбитель, не говоря уже о профессионалах. Взглянув на схему, легко убедиться, что конструк-

ция ее весьма проста. Однако эта простота основана на остроумных инженерных решениях.

Во-первых, Профатилов преодолел основную трудность: ведь на морозе не только автомобиль, но и сама грелка холодная. Бензин, на котором она работает, тоже «ленивый», плохо горит. Как быть?

Профатилов применил известный в радиотехнике принцип обратной связи. Трубку-бензинопровод он сначала пропустил в корпус горелки перед форсункой в виде нескольких витков, а затем уж подвел к впрыску. Вот теперь поначалу слабое пламя само разогревает себе бензин в витках трубки, и очень скоро при любом морозе в корпусе устройства возникает устойчивый сильный факел.

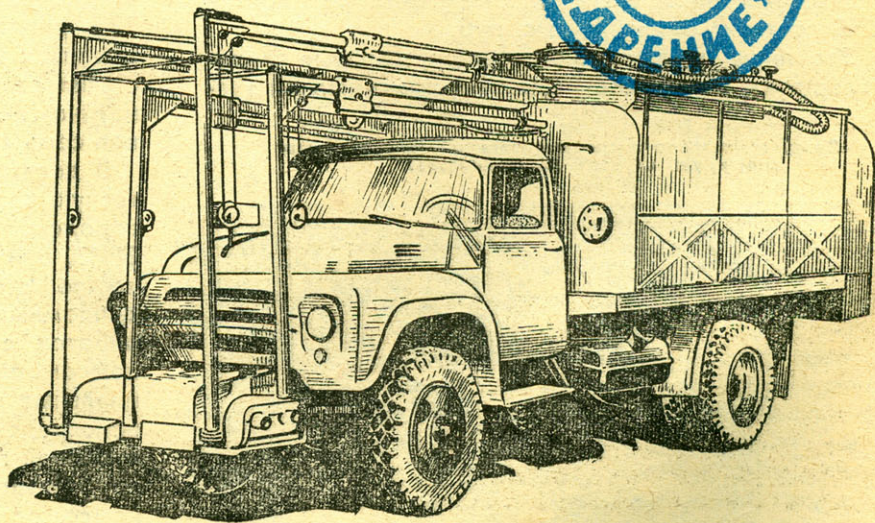
Для полного сгорания топлива в конце корпуса установлен конусообразный металлический дожигатель: раскалившись, он заставляет сгорать еще уцелевшие частички топлива. Перед дожигателем для подсоса воздуха сделана в корпусе перфорация.

Это еще не все. Надо было избавиться от открытого пламени, превратить горелку в грелку. Самое лучшее, подумал Профатилов, прикрыть пламя сеткой, как в шахтерской лампочке.

Сделал он это оригинально: к корпусу горелки присоединил перфорированную насадку чашеобразной формы, повторяющей обводы дна картера. Пламя, таким образом, перекрыто, а из насадки бьет сильный поток горячего воздуха (температура  $500-600^{\circ}$ ).

Насадка грелки плотно охватывает картер. Горячие газы прогревают масло и, поднимаясь вверх, заодно обладают теплом блок цилиндров. Получилось, что одним инструментом разогревается и система смазки, и двигатель!

Первый же опыт дал неожиданный результат. Утром в тридцатиградусный



мороз Профатилов подошел к замерзшему автомобилю со своей грелкой. Подсоединил ее к картеру. И буквально через пару минут двигатель отогрелся, машина резво побежала по заснеженной дороге.

Долго изучал Профатилов необычный эффект своего устройства. Подметил характерную особенность: нагрев масла в картере идет сразу со всех сторон. Возникает своеобразная тепловая сфера. Тонкий нагретый слой смазки тут же «уходит» в маслопровод. Следом за ним — следующий слой, и так далее. Поэтому так быстро всту-

разряд исчезает. Значит, прогретый двигатель надо еще и «прокрутить».

Профатилов вместе с группой сотрудников сконструировал «пусковой» автомобиль. На шасси от грузовика ЗИЛ-130 поставил топливозадающий бак для четырех грелок. Поверх бака наложил цистерну с фигурным дном.

В ней находятся горячая вода и масло.

На бампере расположен редуктор конструкции Профатилова, передающий крутящий момент от двигателя пускового автомобиля на мотор обслуживаемой машины.

ство, ни шоферы отказываться не желают. Шефство над ней взяла молодежь. Первым ее освоил только что пришедший из армии шофер второго класса Вячеслав Овчинников. На обучение ушло несколько дней. Теперь он и сам передает опыт другим.

Один из молодых шоферов, веселый, разбитной парень, сказал:

— Мы-то живем! А вот скоро ли установка Профатилова появится во всех автохозяйствах?

— Да, машину-разогреватель, конечно, не каждый сделает. Необходим их

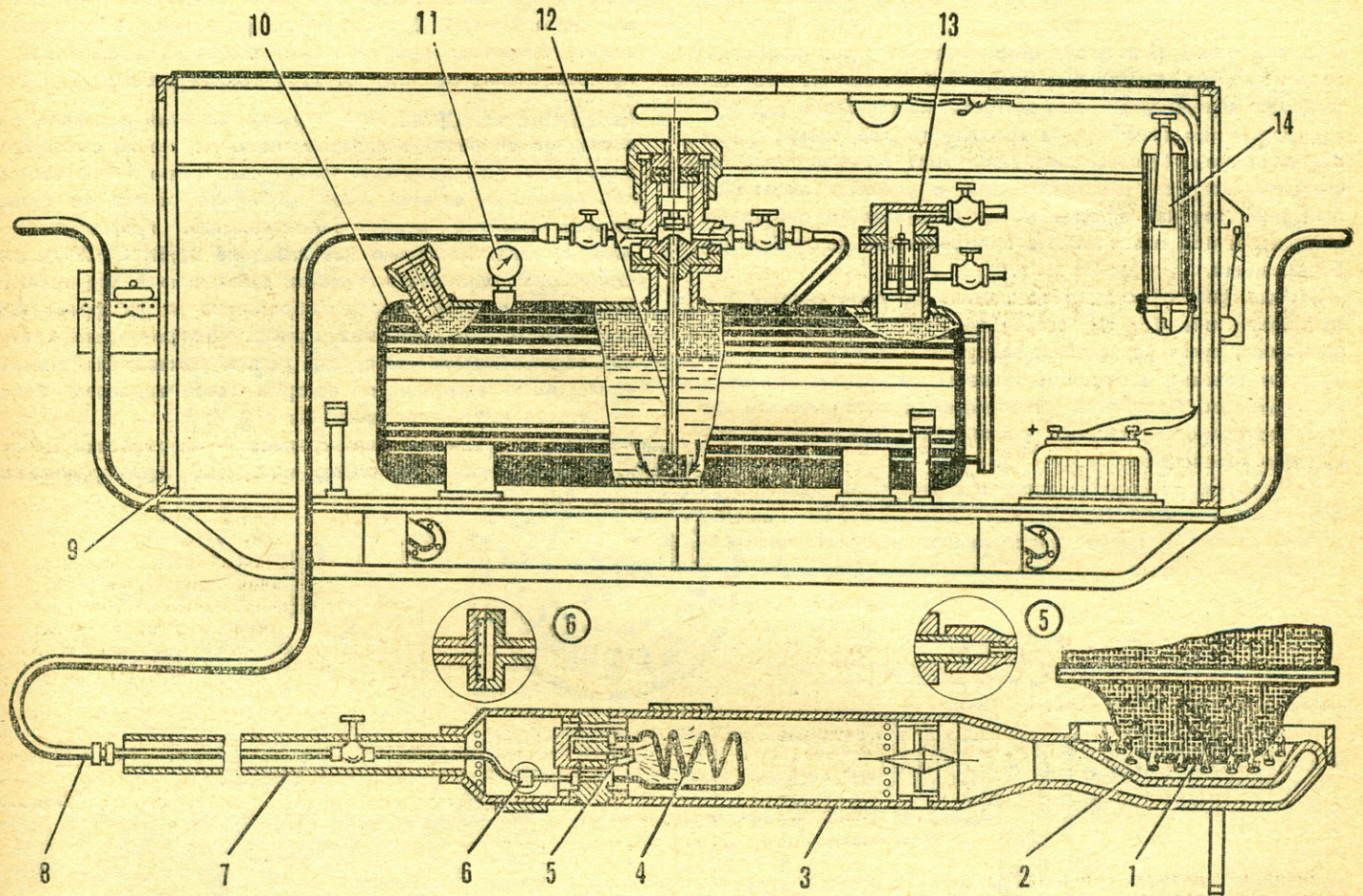


Схема устройства для предпускового разогрева двигателя:

1 — картер двигателя, 2 — распределительная головка, 3 — камера-горелка, 4 — змеевик топливопровода, 5 — форсунка с жиклером, 6 — фильтр, 7 — трубчатая ручка, 8 — топли-

вопровод, 9 — корпус топливоподающей системы, 10 — топливный бак, 11 — манометр, 12 — топливозаборник с фильтром, 13 — узел подачи сжатого воздуха, 14 — огнетушитель.

пает в строй система смазки, питая согревшийся одновременно с ней блок цилиндров двигателя.

Новый автообогреватель пришелся по вкусу водителям. Тем более что потребляет он для своей работы тот же бензин, что и автомобиль. На каждый запуск тратится всего 200 г топлива. Новое устройство окупает себя через два-три месяца.

В лютые морозы один только предпусковой нагрев двигателя еще не решает проблему запуска. Дело в том, что при понижении температуры на 1° емкость батарей стартерного аккумулятора снижается на 4%. При -25°

Автомобиль-обогреватель за час, за один только час, выпускает в рейс 100 машин. Иными словами, его производительность от 10 до 200 раз выше по сравнению со всеми известными способами запуска автомобильных двигателей в зимнее время.

Первое устройство ЦКБ-А913, отмеченное золотой медалью ВДНХ СССР, уже работает в загорской автоколонне № 1791. Окупило себя через год. Хотя загорская автоколонна — сильное автохозяйство, имеющее много возможностей иными способами готовить машины в зимний рейс, от новинки ни руковод-

заводской, централизованный выпуск, — ответил я.

— С машиной, и верно, сложней. Но есть ведь ручная грелка. Сам Профатилов говорил, что ее можно соединить со стартером, и, пожалуйста, двигай мимо машин да запускай. А если тяжело будет, надо приспособить тельфер и развить установку. Сделать ее нетрудно. Вот и расскажите о ней водителям, молодым новаторам автохозяйств и вообще тем, кто работает на машинах.

Что мы и делаем.

А. ПАТОВ

# АРСЕНАЛ КАЧЕСТВА

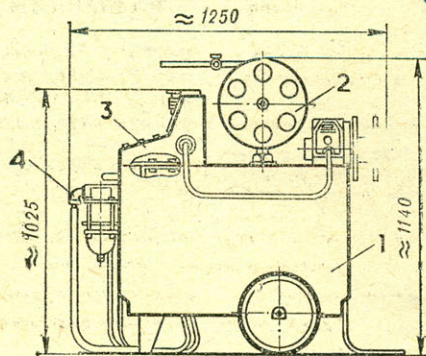
**КОЛЬЧУГА ДЛЯ МЕТАЛЛА.** Словно невидимые стрелы, поражает коррозия металлические поверхности, работающие в агрессивной или влажной среде. Пятна ржавчины запекшимися ранами покрывают почти всю поверхность конструкции, ослабляя ее прочность, значительно сокращая срок службы. Широко применяющиеся для борьбы с коррозией лакокрасочные покрытия не всегда эффективны, особенно в условиях высоких температур.

Своеобразной кольчугой, непробиваемой для коррозии, защитит любую конструкцию созданный в институте ВНИИавтогенмаш агрегат для электродуговой металлизации (КДМ-1). Это устройство напыляет на изделие тонкую пленку цинка или алюминия. Причем операция может производиться на открытом воздухе, непосредственно в условиях монтажной площадки, так как аппарат имеет сравнительно небольшие габариты и вес, позволяющие применить его на любом рабочем месте.

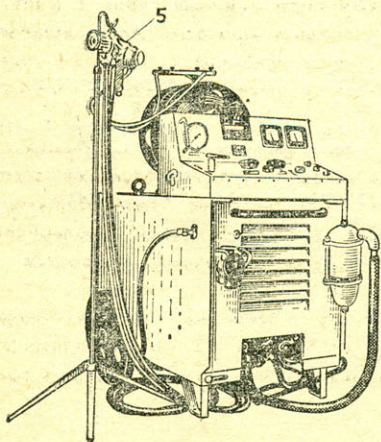
Агрегат (рис. 1) состоит из комплекта, включающего выпрямитель тока ВДГ-301, стойку на нем с катушкой для проволоки, пульт управления, воздушный фильтр и электродуговую головку, которая и является основным рабочим инструментом. Проволока, расплавляемая электрической дугой, распыляется струей, равномерно покрывая защищаемую поверхность.

В закрытом помещении агрегат может быть использован для нанесения антикоррозионной цинковой или алюминиевой пленки, а также износостойких, антифрикционных и жаростойких покрытий из молибдена, стали, нихрома и других металлов.

Рис. 1. Аппаратура для металлизации и ее схема:



- 1 — выпрямитель (питание — от трехфазной сети 220/380 В),
- 2 — катушка с проволокой,
- 3 — пульт управления,
- 4 — воздушный фильтр,
- 5 — электродуговая головка,



Установка электродуговой металлизации обеспечивает не только высокое качество покрытия, но и большую производительность работы: за час может быть напылено до 25 кг цинка, более 7 кг алюминия, 6 кг стали или молибдена. Подводящие шланги рабочей головки дают оператору необходимую маневренность в радиусе до 8 м, который, однако, при необходимости может быть увеличен вдвое или даже больше. Дистанционное управление обеспечивает защиту оператора при нанесении покрытий, а специальные приспособления гарантируют безопасность работы.

**ЛЕДЯНЫЕ «ТИСКИ».** Про корабль, зажатый во льдах, говорят, что он попал в ледяные тиски. Не это ли выражение подсказало ленинградским новаторам идею использовать при обработке деталей такое привычное и все же удивительное свойство воды: замораживаясь, превращаться в твердое тело. Несколько лет назад на ВДНХ СССР демонстрировался оригинальный метод «упаковки» в лед хрупких, мнущихся деталей перед обработкой их на фрезерных, сверлильных или токарных станках. Вмороженные в лед, они обрабатывались как единая деталь, успешно выдерживая прилагаемые нагрузки, от которых вне ледяного блока неизбежно деформировались бы.

Новое предложение ленинградцев — закрепление мелких и хрупких деталей на станке методом... примораживания.

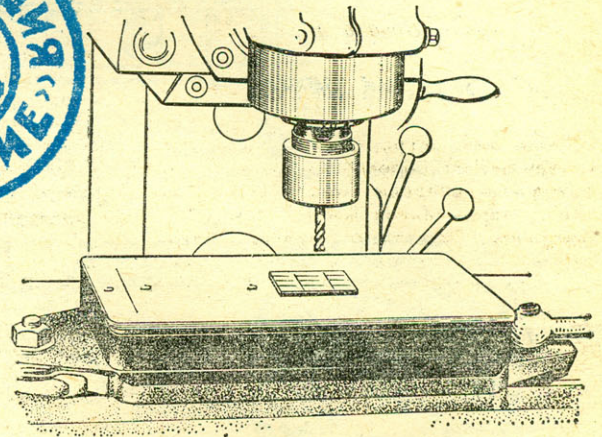


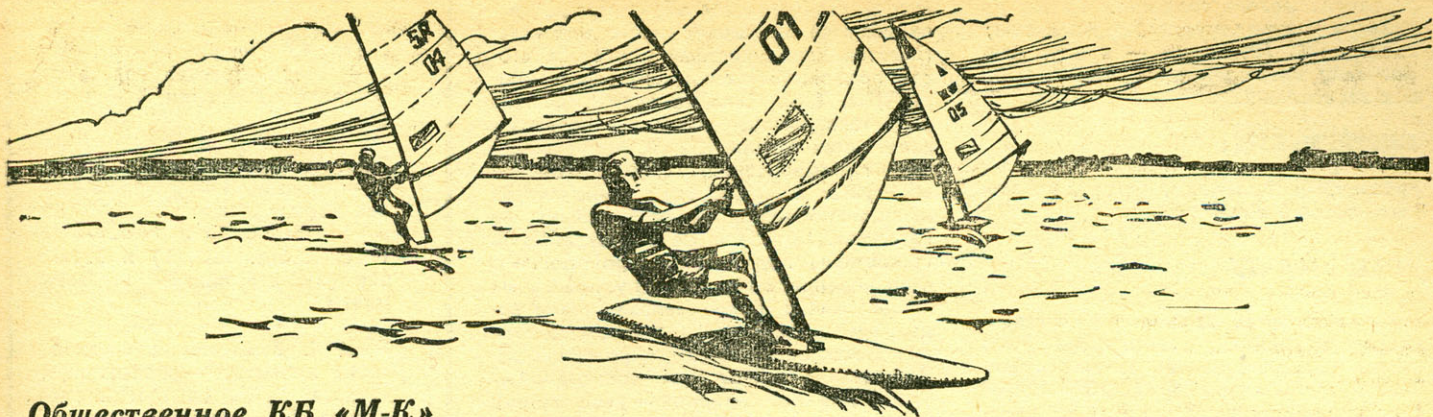
Рис. 2. Ледяные «тиски» — крепление деталей примораживанием.

На рабочий стол (рис. 2) устанавливается небольшая металлическая коробка, температура поверхности которой может довольно быстро, в течение нескольких минут, снизиться до  $-10$  или даже  $-30^{\circ}\text{C}$ . Такое охлаждение, достигаемое благодаря использованию так называемого эффекта Пельтье, мгновенно примораживает детали, надежно закрепляя их на все время обработки.

В отличие от применяющихся для таких же целей магнитных столиков новое приспособление позволяет закреплять не только металлические детали.

Беззажимное устройство втрое повышает производительность труда, обеспечивая высокое качество закрепления изделий. Оно может найти широкое применение в радиотехнической промышленности, машиностроительной, оптической, приборостроительной, ювелирной, металлообрабатывающей отраслях народного хозяйства.





## Общественное КВ «М-К»

А. АРБУЗОВА, Г. АРБУЗОВ

# ДОСКА И ПАРУС

(Продолжение. Начало в № 1. 1977 г.)

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГИЧКОВ

Гички виндсерфера — это две дуги, склеенные из деревянных реек и соединенные спереди металлической полосой, обрамленной мягким резиновым бампером. Шкотовые (задние) концы гичков имеют отверстия, через которые от шкотового (заднего) угла паруса

идут к стопорам капроновые концы — шкоты. Стопор ставится на каждом гичке в удобном для подтягивания или ослабления шкотов месте — это позволяет на ходу увеличивать или уменьшать «пузо» паруса.

Для изготовления гичков необходимо сделать стапель. Его основание — массивный деревянный щит, на котором вычерчивается теоретическая дужка профиля гичка. По ее внешней стороне двумя-тремя гвоздями прибиваются деревянные бобышки размерами  $40 \times 60 \times 100$  мм с шагом  $150-200$  мм. Такие же бобышки прибивают по внутренней стороне, отступив на  $10-15$  мм от дужки. Фиксировать удобнее одним гвоздем, что обеспечивает их самоустановку при расклинивании пакета реек. Внешние и внутренние бобышки располагаются друг против друга. Чтобы рейки не приклеивались к стапелю, между бобышками прокладывается полоска полиэтиленовой пленки. Каждый гичок собирается из четырех реек по схеме: дуб — сосна — сосна — дуб. Рейки намазывают эпоксидным клеем, вкладывают между бобышками стапеля и стягивают клиньями. При этом необходимо следить за тем, чтобы рейки не выпирали вверх.

После склейки обоих гичков их обра-

батывают рубанком, затем напильниками и наждачной бумагой, руководствуясь формой, показанной на рисунке 1.

Металлическая полоса изгибается, и в ней сверлятся отверстия под заклепки. Такие же отверстия проделывают в гичках, а на противоположных концах — еще и отверстия под шкоты.

Изогнутая металлическая полоса вместе с резиновым бампером крепится к гичкам заклепками с эпоксидным клеем.

С нижней стороны гичков ставят металлические стопоры (см. рис. 1), фиксируя их шурупами на эпоксидном клее.

После сборки гички необходимо хорошо проолифить и, если они собирались на казеиновом клее, покрыть лаком.

Можно изготовить гички и из дюралюминиевых трубок, правда, они менее удобны, чем деревянные: скользкие, тонкие и не имеют плавучести.

### МАТЕРИАЛЫ:

рейки дубовые или буковые  $40 \times 10 \times 3000$  мм — 4 шт.; рейки сосновые  $40 \times 10 \times 3000$  мм — 4 шт.; металлическая пластина  $30 \times 500 \times 2$  мм;

**КАК ПЕРЧАТКУ С РУКИ.** Гамма механических и электрических инструментов для снятия пластмассовой изоляции с заделываемых концов провода или кабеля пополнилась еще одним приспособлением (рис. 3). Это кле-

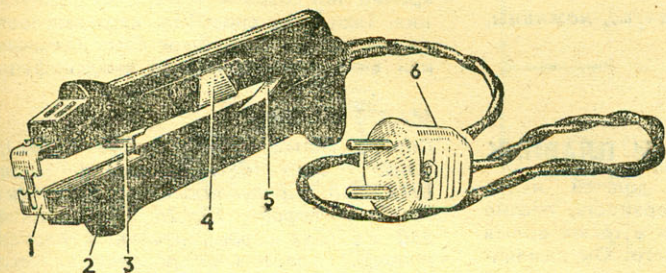


Рис. 3. Электроклеши для снятия изоляции: 1 — сменные губки, 2 — пластмассовая ручка, 3, 4 — упор и шкала длины очищаемого конца жилы, 5 — плоская пружина, 6 — шнур с вилкой.

щи, губки которых оплавливают и «стаскивают» отрезанный пластмассовый «чехол», словно перчатку с руки. Приспособление состоит из пластинчатой пружины, пластмассовых ручек, сменных губок, двух нагревателей на 36 В, упора и шнура с вилкой.

Для снятия изоляции на передних концах пружины фиксируется и крепится винтами пара сменных губок с маркировкой, соответствующей сечению провода. Упор устанавливается на необходимую длину срезаемого «чулка» изоляции, которая контролируется по шкале на ручке, имеющей деления от 10 до 40 мм.

Инструмент включается в электросеть, а провод вводится между губками клемм до упора и укладывается на соответствующее полуотверстие губок, которые затем сблизжаются нажатием на ручки. При этом происходит кольцевое оплавление, изоляция прорезается и губками удаляется с жилы.

Устройство повышает чистоту и качество зачистки оконцовки проводов сечением от  $0,35$  до  $2,5$  мм<sup>2</sup>. Экономический эффект от его внедрения может составить около 4 тыс. руб. в год.

резиновая полоса толщиной 10 мм по размеру металлической пластины; заклепки  $\varnothing 10 \times 35$  мм — 4 шт.; олифа; лак; клей: казеиновый, ВИАМ-БЗ или эпоксидный.

#### ИНСТРУМЕНТЫ:

рубанок, напильники, шкурки разные, пила, дрель.

### ДЕЛАЕМ МАЧТУ

Мачта является одним из ответственных элементов виндсерфера. Она может быть изготовлена из дюралюминиевой трубы марки Д16Т  $\varnothing 36-40$  мм с толщиной стенки 2 мм или из дерева. Приемлема и комбинированная мачта из дюралюминиевой трубы (низ) и дерева (верх).

Но наиболее годной для виндсерфера следует считать мачту из стеклоткани на эпоксидной или полиэфирной смоле. Она должна быть конусной с нижним  $\varnothing 53-54$  мм и верхним 25—27 мм.

Прежде всего необходимо выстрогать деревянные пробки-бобышки указанных диаметров длиной 250—300 мм. Затем берется плотная бумага шириной 150—200 мм и длиной около 20 м, свертывается в рулон, и из его середины вытягивается конусная бумажная «палка» (рис. 4, А) с таким расчетом, чтобы ее больший и меньший диаметры соответствовали диаметрам приготовленных бобышек. Длина «палки» — 4300 мм. Бобышки должны легко входить в бумажную заготовку.

Для первой оклейки отрезается кусок стеклоткани длиной 5 м. Ширина его определяется длинами окружностей верхнего и нижнего оснований конической заготовки и десятимиллиметровым припуском на нахлест. В эпоксидный клей (300—400 г) добавляется 10% ацетона. Бумажная заготовка аккуратно промазывается этим составом (работать необходимо в перчатках), накладывается на ровно разложенную стеклоткань и осторожно закатывается в нее (рис. 4, Б). Ткань при этом разравнивается вдоль и по окружности заготовки. Потом и ее поверхность покрывается эпоксидным клеем таким образом, чтобы не было потеков, а стык не имел бугров и отслаивающихся ниток. Во время полимеризации эпоксидной смолы заготовка должна лежать на полу на полиэтиленовой пленке. При использовании полиэфирной смолы технология выклейки не меняется, только склеенную заготовку необходимо закатывать в полиэтиленовую пленку, поскольку при нормальной температуре полиэфирный клей плохо полимеризуется на воздухе. После отверждения клея с заготовки снимаются потеки. Начинается следующий этап изготовления мачты — оклейка заготовки предварительно напряженными слоями стеклоткани. Перед этим в заготовку вставляются обернутые полиэтиленовой пленкой бобышки, которые будут находиться в заготовке до окончательного изготовления мачты.

Оставшийся от первой операции кусок стеклоткани разрезается на две равные части, предыдущая операция повторяется, но ждать отверждения клея нельзя. Сразу же к свободным

кускам стеклоткани с обеих сторон привязываются веревки, одна из них натягивается через систему блоков, а вторая прикрепляется к какой-нибудь опоре (рис. 4, В). Сила натяжения должна быть такой, чтобы слышалось потрескивание стеклоткани. Затем, не дожидаясь полимеризации смолы, быстро «бинтуйте» мачту по всей длине лентой из полиэтиленовой пленки, сильно ее натягивая. При этом надо разглаживать стеклоткань под пленкой до полного исчезновения воздушных пузырей. На концах мачты полиэтиленовая лента заделывается шпагатом, и в таком состоянии мачта оставляется до полного затвердевания смолы (для эпоксидной — сутки, для полиэфирной — двое суток). После полимеризации клея разматывается полиэтиленовая лента — поверхность мачты получается гладкой и не требующей обработки. Лишние концы стеклоткани отпиливаются до бобышек. Так же накладывается следующий слой стеклоткани, и предыдущая операция повторяется. Таких «напряженных» слоев стеклоткани должно быть не менее пяти.

После оклеивания мачты последним, пятым слоем «напряженной» стеклоткани бобышки вынимаются. Полученная заготовка доводится до размера 4160 мм. Поверхность мачты слегка обрабатывается мелкой наждачной бумагой и лакируется. Пластиковая часть мачты готова.

Из дерева твердых пород изготавливаются вставные верхняя и нижняя части мачты. Эти вставки следует проолифить и покрыть лаком или эпоксидным клеем, чтобы они не разбухали и могли выниматься из пластиковой части мачты. Это необходимо для того, чтобы можно было заменять пластиковую часть мачты при ее поломке.

Конструкция шарнира мачты ясна из рисунка 5.

#### МАТЕРИАЛЫ

(из расчета на одну мачту):

стеклоткань редкого (лучше диагонального) плетения, средней толщины — 10 м; бумага плотная, шириной 150—200 мм — 20 м; клей: эпоксидный — 2 кг, отвердитель — 250 г, ацетон — не более 10% (250 г) или полиэфирный с компонентами — 1,5—2 кг; пленка полиэтиленовая шириной 100 мм — 20 м; лак масляный; веревка капроновая (для привязки мачты).

#### ИНСТРУМЕНТЫ:

блоки (для натяжки мачты), ножницы, пила.

### А ТЕПЕРЬ — ШВЕРТ И ПЛАВНИК

Шверт виндсерфера должен иметь ровную и гладкую поверхность, плотно вставляться в колодец и в то же время легко выниматься из него. Он выклеивается из трех слоев фанеры толщиной 6 мм. Фанеру при этом необходимо располагать так, чтобы волокна наружных слоев шли вдоль шверта, а волокна среднего — поперек. Склеивание производится на ровной поверхности под прессом.

Рис. 1. Гичок: 1 — гичок, 2 — соединительная полоса с резиновым бампером, 3 — стопор.

Рис. 2. Выклеивание гичка: А — стапель, Б — расклинивающие пакеты реек.

Рис. 3. Нижняя (1) и верхняя (2) деревянные вставки мачты.

Рис. 4. Выклеивание средней части мачты: А — образование каркаса мачты из бумажного рулона, Б — оклейка первым слоем стеклоткани: 1 — бумажный каркас, 2 — стеклоткань; В — оклейка мачты предварительно напряженной стеклотканью: 1 — крюк, 2 — система блоков, 3 — стеклоткань, 4 — рулон полиэтиленовой пленки.

Рис. 5. Конструкция шарнира: 1 — нижняя вставка мачты, 2 — пластина (нерж. сталь S 2,5 мм), 3 — шуруп, 4, 5 — болт М6 с гайкой, 6 — крестовина карданного шарнира, 7, 8 — болт М6 с гайкой, 9 — швеллер, 10 — шайба, 11, 12, 13 — болт М10 с шайбой и гайкой, 14 — сухарь степса.

Рис. 6. Шверт.

Рис. 7. Плавник.



Затем вырезанный по контуру шверт обрабатывается рубанком (направление движения рубанка — по диагонали шверта), потом — рашпилем и окончательно — наждачной бумагой. Ограничительные планки прикрепляются к нему заклепками или винтами.

Готовый шверт следует тщательно проолифить, а затем покрыть эпоксидным клеем или оклеить ситцем на эпоксидном клее с ацетоном. Это покрытие предохранит шверт от разбухания. Таким же способом изготавливается и плавник. Он может быть съемным или вклеенным в корпус виндсерфера.

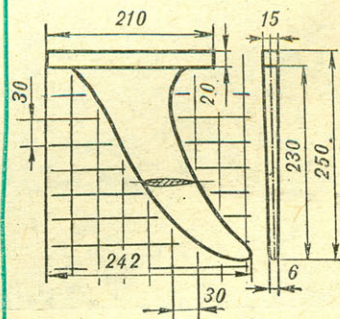
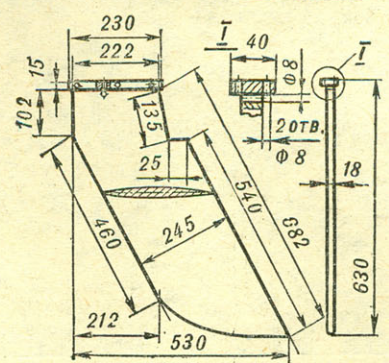
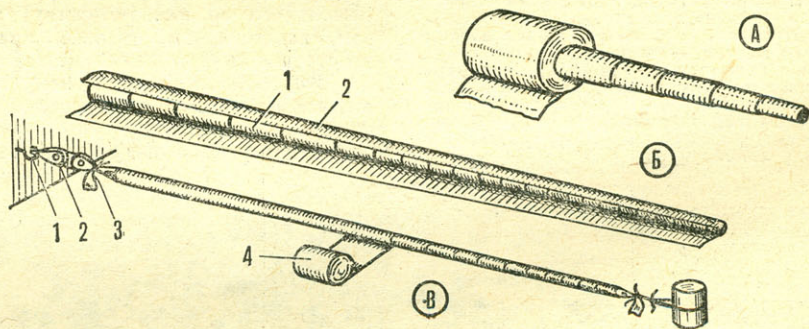
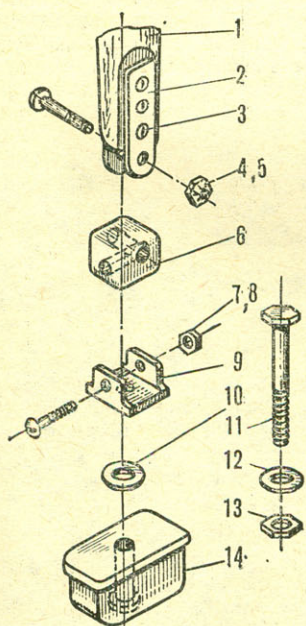
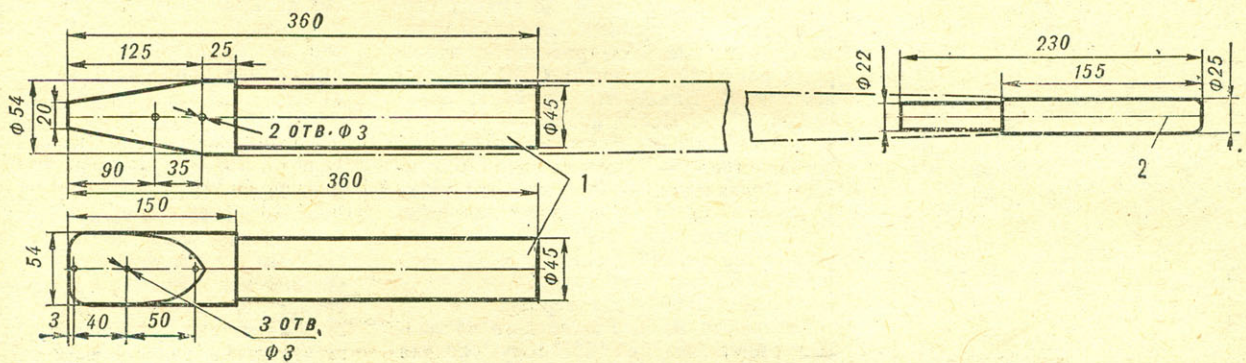
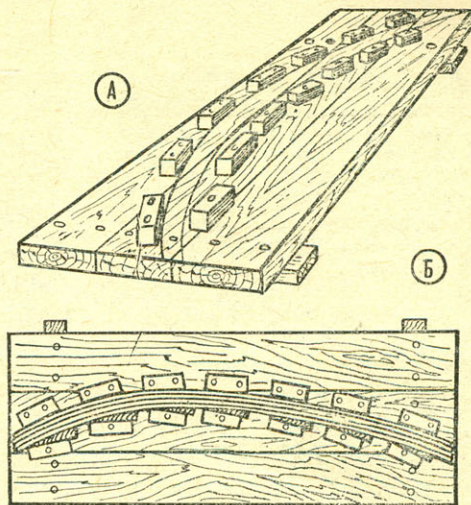
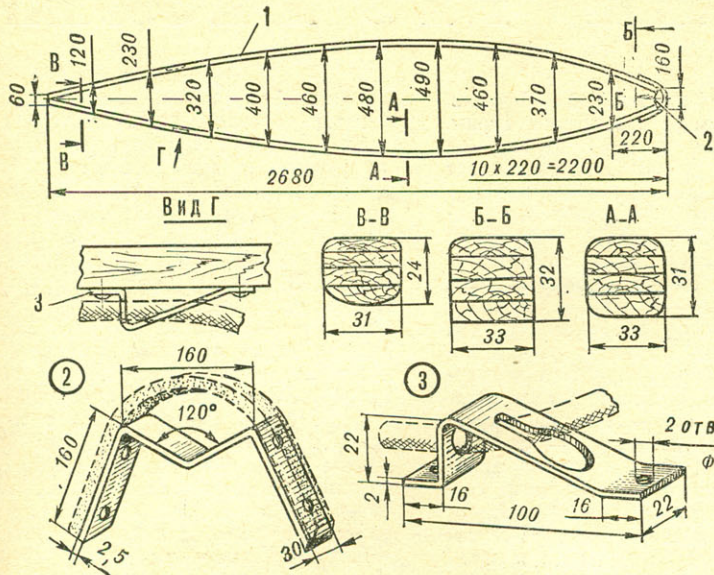
#### МАТЕРИАЛЫ:

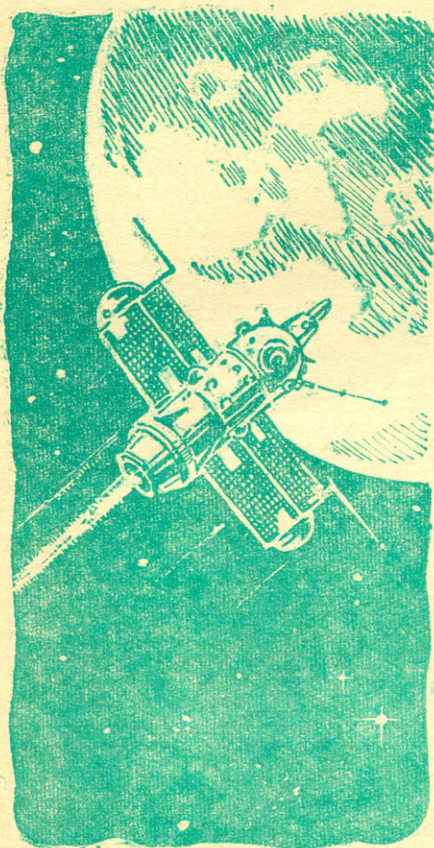
фанера толщ. 6 мм; ткань (ситец); клей: эпоксидный, казеин или ВИАМ-БЗ; деревянные бруски (из твердых пород) 15×15 мм длиной 250 мм (для ограничительных планок шверта); толстая капроновая веревка длиной 50 см (для шверта).

#### ИНСТРУМЕНТЫ:

пила, рубанок, напильники, наждачная бумага, молоток, дрель.

(Продолжение следует)





— Мы были фантазерами! Мечтали о полетах к звездам и к другим мирам. Но пришлось думать об обороне — приближалась война, — вспоминает Владимир Николаевич Галковский.

На лацкане его пиджака полированной сталью поблескивает квадратный значок. На нем ветвь лавра, стартовая ракета, римская цифра «сорок» и четыре заглавные буквы — ГИРД.

ГИРД! Возможно, это слово сегодня известно не всем. Но оно дорого и хорошо знакомо людям старшего поколения — тем, кому сейчас около семидесяти. С ГИРДом — Группой изучения реактивного движения — связаны первые шаги поборников отечественного ракетостроения, приведшие через четверть века к штурму космоса. Именно гирдовцами были запущены первые советские ракеты. Произошло это в начале 30-х годов.

Владимир Николаевич принадлежит к плеяде первых ракетчиков. Он как дорогую реликвию бережно хранит гирдовское удостоверение. Ему нельзя не похвалиться! Ведь он работал с пионерами ракетной техники: С. П. Королевым, Ф. А. Цандером, М. К. Тихонравовым, Ю. А. Победоносцевым.

— Это была действительно группа энтузиастов, — рассказывает Владимир Николаевич. — Работали мы тогда в темном, холодном и сыром подвале. Трудно было поверить, что в этом устройстве может родиться настоящая ракета. Но мы мечтали. Мы не только фантазировали — мы верили!

Биография В. Н. Галковского во многом своеобразна. В 1927 году окончил школу-девятилетку, где учитель черчения (Владимир Николаевич до сих пор помнит его по имени-отчеству) в живом, непоседливом ученике подметил конструкторский талант. Потом конструкторский техникум. Почему не институт? Да потому, что скорее хотелось на производство. Не терпелось узнать, как «из чертежа» получается готовая

машина. А в институте на два года учиться дольше. (Романтика? Да!)

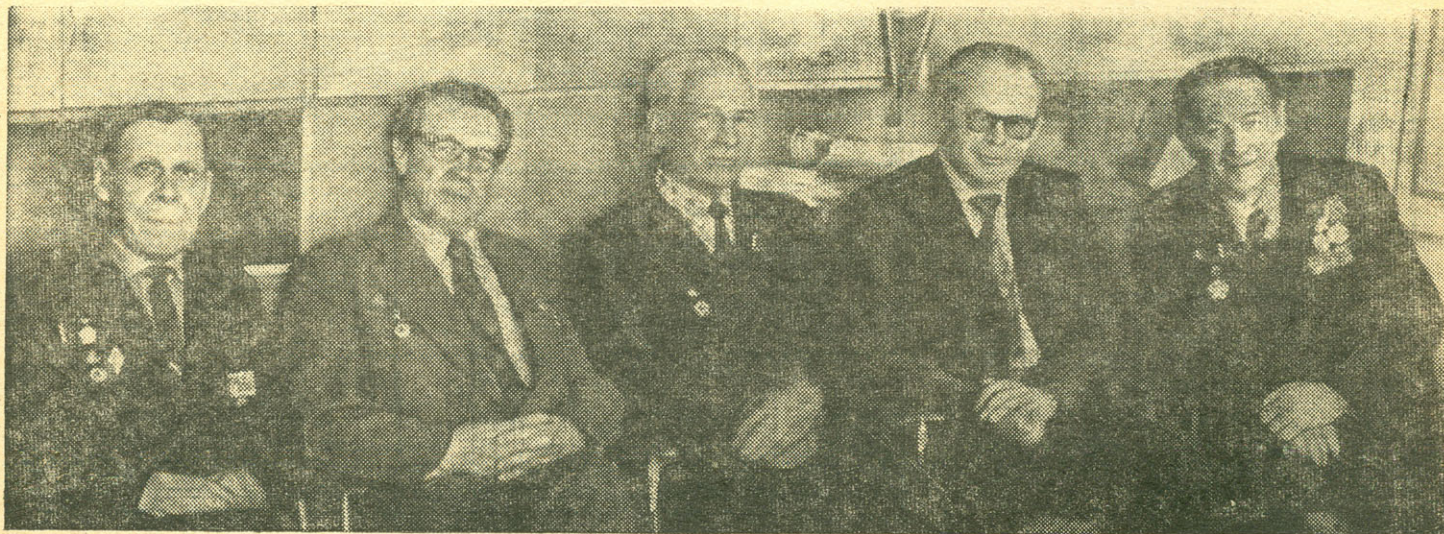
Затем первая практика. Можно было устроиться так, чтобы заработать деньги, но были и другие направления — на заводы, где не платили. Володя выбрал один из них. Но зато это был авиазавод. Опять романтика? Пожалуй! В те годы многие мальчишки грезили авиацией.

Но тут — горькая неудача. Направили в отдел организации труда. Как хвост ходил за начальником отдела кадров, моля о переводе в конструкторское бюро. Но тот остался глух к просьбе юноши — работники были нужны везде. Еле дождался окончания практики и сразу написал заявление в отдел кадров с просьбой оставить еще на месяц. Хотя однокашники уже отдыхали — ведь были каникулы! А он трудился. Но зато теперь в опытном конструкторском бюро. Вот где была настоящая работа! Володя — чертежник-деталировщик. Но каждую свободную минуту он в цехе. Любопытно: как это делают самолеты? Так захватило, что вскоре попросился на постоянную работу.

Наконец повезло! Приняли в группу центроплана. Руководителем был двадцатидвухлетний студент Сергей Королев. Так в 1929 году восемнадцатилетний Владимир познакомился с будущим начальником ГИРДа и будущим Главным конструктором ракетно-космических систем. На заводе и в группе он быстро освоился. И вечерами вместе с другими сотрудниками — энтузиастами авиастроения помогал Королеву готовить чертежи планера СК-3 («Красная звезда»), на котором летчик В. А. Степанченко в 1930 году впервые в истории мирового планеризма выполнял петлю Нестерова.

По воле судьбы Владимир работал в КБ ведущих авиационных конструкторов Поликарпова, Туполева, затем Ильюшина. У Ильюшина в то вре-

Группа ветеранов ракетной техники, принимавших участие в создании знаменитой «натуши», в редакции «Моделиста-конструктора». Слева направо: Д. А. Шитов — инженер-конструктор; В. Н. Галковский — лауреат Государственной премии, конструктор; В. К. Шитов — инженер; Ю. С. Столяров — главный редактор журнала; А. С. Пономаренко — лауреат Государственной премии, конструктор.



# О полетах к звездам...

ми трудились будущие известные авиаконструкторы Камов, Шавров и другие. Галковский попал в группу моторного оборудования к М. К. Тихонравову (впоследствии лауреату Ленинской премии, Герою Социалистического Труда, члену-корреспонденту Международной академии астронавтики). Работа в группе Тихонравова и знакомство с ним определили всю его дальнейшую судьбу.

Однажды Тихонравов объявил сотрудникам:

— Как только кончим разработку чертежей моторного оборудования авиационной, я вам предложу что-то сверхинтересное.

— Что? Что такое? — загадали все.

— Пока секрет.

...И вот тот самый темный холодный и сырой подвал: Владимир в ГИРДе. Сначала работал вечерами и в выходные дни, а с 1933 года перешел туда окончательно. Еще раз романтика? Нет! Теперь — целеустремленный, сознательный выбор! Чтобы уйти в эти годы из авиационной промышленности, нужно было очень и очень верить в перспективность ракетостроения. Он верил!

— Это были годы напряженного труда, — вспоминает Владимир Николаевич. — Но мы были молоды и жили верой и оптимизмом.

Галковский работал во второй бригаде ГИРДа. Здесь под руководством Тихонравова он участвовал в разработке отдельных узлов и компоновок первой отечественной жидкостной ракеты «09». Она взлетела 17 августа 1933 года с подмосковного полигона в Нахабине.

А потом гирдовцы стали полноправными сотрудниками организованного впервые в мире Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ). Здесь Галковский, уже старший конструктор, работает под руководством В. П. Глушко (ныне академик, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий) над созданием жидкостных ракетных двигателей. Они испытывались на ракетоплане РП-318-1 конструкции С. П. Королева.

Техник-конструктор высокой квалификации Галковский участвовал еще во многих этапных разработках по ракетной технике (его фамилию можно встретить в энциклопедиях, справочных изданиях и многих книгах), но самая памятная и значимая для него — «катушка».

— «Катушку» создавала большая группа конструкторов, — рассказывает Владимир Николаевич, — и эта работа по совершенствованию ракетного оружия заняла ровно 20 лет. Если перечислять всех ее участников, то получится внушительный список, насчитывающий десятки специалистов. И я горд, что в один из моментов создания «катушки» мне посчастливилось быть в их числе и внести свой скромный вклад, так высоко оцененный Родиной. Не имея

возможности перечислить всех участников работ, считаю своим долгом отметить важнейшую роль на заключительном этапе создания «катушки» руководителей разработок: ракетного снаряда — Л. Э. Шварца, многозарядной пусковой установки — И. И. Гвая; ученых, разработавших теоретические основы для их конструирования: внутренней баллистики — Ю. А. Победоносцева, внешней баллистики — М. К. Тихонравова.

Владимир Николаевич останавливается и, слегка пристукивая согнутыми пальцами по столу и чеканя слова, комментирует: «Ни у противников, ни у союзников такого оружия не было!»

Когда В. Н. Галковского вместе с другими конструкторами перевели в группу, занимающуюся пусковыми установками, первый вариант машины уже создали. Результаты его полигонных испытаний были обнадеживающими. Но в то же время выявился и ряд существенных недостатков этого варианта, и в первую очередь слишком большое рассеивание снарядов.

Чтобы форсировать работу над новым вариантом, руководство РНИИ привлекло более широкий круг опытных конструкторов и в их числе двадцатисемилетнего Галковского. Его кандидатура была выбрана не случайно. Под руководством Ю. А. Победоносцева (впоследствии доктора технических наук, профессора, лауреата Государственной премии, заслуженного деятеля науки и техники) он участвовал в создании компактного и легкого пускового станка серийного образца для стрельбы с самолетов управляемыми ракетными снарядами, которые устанавливались на поликарбовских истребителях И-15, И-153, И-16 и туполевском скоростном бомбардировщике СБ.

К этому времени М. К. Тихонравов провел глубокие экспериментальные и теоретические исследования факторов, влияющих на кучность боя ракетных снарядов. Стало ясно, что длина направляющих наземной стартовой установки должна существенно превышать длину направляющих для стрельбы ракетными снарядами с самолетов. Задачу скомпоновать на автомобиле установку с возможно более длинными направляющими и поставил руководитель этой работы И. И. Гвай перед конструкторами — разработчиками нового варианта. Лучшую схему предложил Галковский.

— Конечно, сказался опыт предыдущих работ, — говорит Владимир Николаевич. — Хотя ничего принципиально нового я не изобрел. В первую очередь возникла аналогия с пуском большой (по тому времени) стоклограммовой жидкостной стратосферной ракеты «Авианито», которую я с другими конструкторами проектировал под руководством М. К. Тихонравова. Эта ракета впервые успешно стартовала с одного длинного вертикального рельса (все предыдущие запускали между четырех коротких направляющих шты-

рей). Возникла мысль расположить эти удлиненные направляющие не поперек, как предлагалось в предыдущих вариантах, а вдоль шасси, так чтобы они не выходили за габариты машины.

Просто? Конечно! Особенно с позиции сегодняшнего дня. Тогда это значительно улучшило конструкцию, повысило точность попаданий и дало широкую дорогу использованию реактивных снарядов.

Схема Галковского понравилась, и ее положили в основу разработки проекта. Вскоре он был готов. В апреле 1939 года техсовет РНИИ одобрил его. В. Н. Галковскому вместе с А. П. Павленко (конструктором исходного варианта) и другими конструкторами поручили подготовить чертежи. Работали с энтузиазмом: скорее хотелось увидеть результаты. Потом участвовали и в постройке установки. Через четыре месяца, в конце августа, на полигон прибыла уже новая боевая машина. Ее-то потом на фронте и назвали «катушкой»...

Началась война. Призыв партии «Все для фронта, все для победы!» стал нормой жизни советских людей. Галковский безвылазно в командировках, налаживает на заводах производство нового оружия.

— Положение было тяжелое, — вспоминает Владимир Николаевич. — Враг наступал. Заводы эвакуировались. И вот в этих условиях надо было срочно организовать выпуск ракетного оружия. Часто не было необходимых материалов. В Харькове, к примеру, не оказалось двутавра для направляющих. А фронт не мог ждать! Что делать? Выход нашли. На неоконченных, законсервированных стройках срезали стальные балки с каркасов зданий и ставили их на машины.

Потом начались перебои с поставкой автомобилей. Враг — у стен Москвы. Производство на заводе ЗИС остановлено. А для нового грозного оружия нужны автомашины. С разрешениями от обкомов, райкомов и горкомов партии ведущие конструкторы РНИИ, в их числе и Владимир Николаевич, ездили по автохозяйствам и забирали лучшие из тех, что были. На них ставили «катушки», и они шли на фронт.

Однажды Галковского вместе с главным инженером поздно вечером вызвали в Народный комиссариат обороны СССР. Здесь собралось командование гвардейскими минометными частями.

— На фронте часто возникает необходимость стрелять прямой наводкой, — сказал один из видных военачальников. — Можно что-либо сделать? — И вопросительно посмотрел на конструкторов. — Подумайте, товарищи, это очень нужно.

— Можно! — тут же ответил Галковский.

— Как? — хором спросили несколь-

23 февраля — День Советской Армии  
и Военно-Морского Флота



## БОЕВОЕ КРЕЩЕНИЕ

Июль 1941 года. Самые трудные дни Великой Отечественной войны. Орды гитлеровцев рвутся к Москве. Надо было любой ценой остановить полчища врагов. И вот газеты и радио передали сообщение о том, что 14 июля советские войска на Западном фронте успешно применили новый вид оружия. Краткая информация Совинформбюро передавалась из уст в уста, вселяя в людей радость и гордость.

Как впоследствии стало известно, в сообщении говорилось о действиях первой реактивной батареи гвардейских минометов, вскоре ласково прозванных солдатами «катушками».

Новое оружие было создано в результате долгих исследований и экспериментов перед самой войной. А в течение нескольких дней после начала войны была сформирована и первая ракетная батарея.

Соблюдая особую секретность, в ночь со 2 на 3 июля она передислоцировалась из Москвы на Западный фронт. В ее состав вошли семь самоходных многозарядных ракетных установок, а также восемьдесят автомобилей с боеприпасами и снаряжением. Стремясь обеспечить максимальную скрытность движения, командир экспериментальной батареи капитан И. А. Флеров вел ее проселками, избегая оживленных магистралей. В дневное время уходили в леса, тщательно маскировались. Благодаря принятым мерам редко кто мог увидеть эту батарею в походе и на стоянках. А если бы и увидели, то решительно ничего бы не поняли, так как у не посвященных в тайны нового оружия, тщательно укрытого чехлами, внешний вид его никаких аналогий вызывать не мог.

Ракетные установки были смонтированы на трехосных

ко человек. Уж больно неожиданным оказался столь быстрый ответ.

Галковский изложил идею. На заводе тут же были даны срочные рекомендации по доработке.

Правительство высоко оценило труд создателей славного ракетного оружия. Группа инженерно-технических работников, в том числе В. Н. Галковский, в 1941 году была награждена орденами Ленина, а в 1942 году удостоена звания лауреатов Государственной премии.

...Наступила мирная жизнь. В. Н. Галковский опять возвращается к заветной мечте. Мечте о полетах к звездам. Он работает над новыми жидкостными ракетными двигателями. Участвует в научных исследованиях. Он читает лекции на Высших инженерных курсах в МВТУ имени Н. Э. Баумана, в соавторстве с одним из сотрудников пишет книгу об испытаниях жидкостных ракетных двигателей. Затем под руководством доктора технических наук М. К. Тихонова в первой половине 50-х годов в должности ведущего инженера-конструктора участвует в работе по исследова-

нию возможности создания искусственных спутников Земли, а также в предэкспериментальных работах обитаемого космического корабля...

Владимир Николаевич — автор многих научных работ, у него шесть авторских свидетельств, две книги. Таким количеством трудов мог бы гордиться и дипломированный инженер, их достаточно даже для получения кандидатской степени. Галковский же добился всего этого, не имея высшего образования, за счет незаурядных способностей, конструкторского таланта, воли, настойчивости и упорного труда.

Сейчас Владимир Николаевич на пенсии. Можно бы подумать и об отдыхе. Но... трудно поверить, что ему седьмой десяток — на вид не дашь и шестидесяти. И только седеющая голова да испещренное морщинами лицо говорят, что жизнь была не из легких.

В последние годы В. Н. Галковский со всем жаром души всецело отдает время и силы исследованию истории развития ракетной техники в нашей стране. Им написана книга о разработке нового ракетного оружия, в которой

скрупулезно, шаг за шагом, этап за этапом он прослеживает всю родословную «катушки». Сейчас Владимир Николаевич — заместитель председателя бюро группы ветеранов ракетной техники при Советском национальном объединении историков естествознания и техники АН СССР. Он отвечает за работу мемориального сектора. Сколько ценных консультаций по истории развития ракетной техники получили музеи от бюро группы ветеранов и, в частности, от Владимира Николаевича.

...На здании, в подвале которого некогда ютился ГИРД, в память о тех мечтателях и энтузиастах ракетной техники, которые разрабатывали первые советские ракеты и мечтали о полетах к звездам, скоро будет установлена мемориальная доска. В этом тоже заслуга Владимира Николаевича. «Мечтаю организовать там музей», — делится он своими планами.

И организует! Этот человек не привык останавливаться на полдороге.

В. ХОЛОДНЫЙ

машинах, на рамах которых располагались какие-то плоские конструкции. Ширина и длина каждой соответствовала габариту грузовой машины. Передние концы нависали над кабиной. Покрывавший установку брезент кончался у самого основания фермы.

Из знакомых объектов военной техники батарея ракетных установок в походе больше всего напоминала соединение понтонной службы. Действительно, зачехленная конструкция имела большое сходство с широкими металлическими лодками, применяемыми для наведения мостов. На самом же деле под чехлами находились металлические рельсы-направляющие, укрепленные на легких ажурных фермах. На них устанавливали 16 длинных оперенных снарядов. Это был грозный боекомплект ракетной установки.

И вот, никем не замеченная, июльской ночью батарея прибыла на один из участков Западного фронта, в район Орши. Это происходило, когда немцы, сосредоточив значительные силы, ударом с юга в ночь на 14 июля захватили город.

С утра железнодорожная станция была забита эшелонами с войсками, техникой, горючим. Гитлеровцы не спешили разгужать их, так как рассчитывали через день-два, осуществляя план «молниеносного наступления», отправить их дальше на восток. Положение советских войск было крайне тяжелым. Необходимо было задержать здесь наступление врага хотя бы на сутки, чтобы организовать оборону на другом рубеже. Командование решило нанести удары по железнодорожному узлу Орши и по переправам, которые противник начал наводить через реки Днепр и Оршицу. Эта задача и была поставлена перед первой батареей нового ракетного оружия.

Еще ночью батарея расположилась в лесу недалеко от Краснянского шоссе, а к утру была готова к бою.

После выбора боевой позиции на основе данных разведки и проведения соответствующих расчетов капитан Флеров подал на батарею с наблюдательного пункта команду занять огневую позицию, расчехлить и зарядить установки. Укрытые в ложбине, стояли готовые к стрельбе семь установок. На солнце блестели направляющие с установленными на них оперенными ракетными снарядами, словно застывшими в ожидании команды. Решительный момент

приближался. В пятнадцать часов пятнадцать минут прозвучала команда: «Огонь!»

Через мгновение раздался характерный протяжный рев и свист летящих снарядов.

Множество багрово-золотистых огневых хвостов взметнулось над машинами, стай смертоносных ракет устремились на врага.

Едва замолк их рокот, как на железнодорожном узле запылало море огня, над ним гигантскими клубами вставал густой дым. Еще бушевал на станции пожар, довершивший уничтожение находившейся здесь техники врага, а боевые машины уже занимали новый рубеж на берегу реки Оршицы, где им предстояло нанести второй удар, на этот раз по переправе, где потоком шли автомобили, танки, двигалась пехота.

Часть войск врага уже была на восточном берегу и переходила в наступление. Уверенные в успехе, с автоматами наперевес, во весь рост шли фашисты. В это время в небо взметнулись яркие вспышки, и со скрежетом и шипящим шумом ракетные снаряды ринулись на переправу. Спустя мгновение они рвались в гуще двигающегося потока фашистских войск. Начали взрываться машины с боеприпасами и горючим. Все полетело на дно реки, и переправы как не бывало. Уцелевшие гитлеровцы спасались вплавь.

Так 14 июля 1941 года под Оршей произошло боевое крещение советской реактивной артиллерии и была открыта первая страница в истории советских ракетных войск.

Вскоре Западный фронт начал получать новые батареи и дивизионы ракетных установок, которые в боях за «Смоленские ворота» совместно с другими войсковыми частями защищали дорогу на Москву на рубеже рек Северная Двина — Днепр. Под Ельней и Ярцевом гитлеровским полчищам были нанесены сильнейшие удары и задержано продвижение врага к Москве.

Постепенно и на всех фронтах начали появляться соединения ракетных установок. Начиная от защиты подступов к Москве и кончая взятием Берлина, реактивная артиллерия, получившая звание гвардейских минометов, успешно действовала в составе наших Вооруженных Сил, вписав много славных страниц в историю советского военного искусства.

## ЗНАМЕНИТАЯ „КАТЮША“

«...Я верю в идеи Циолковского, считаю, что им принадлежит блестящее будущее. Нам не грех уже сейчас поинтересоваться, не применимы ли эти идеи и его ракеты для армейских нужд...» Эти слова видного военачальника М. Н. Тухачевского, сказанные им в далекие 20-е годы, когда только отдельные изобретатели делали первые робкие шаги, как бы предвосхитили появление на фронтах Великой Отечественной войны столь эффективного ракетного оружия, как «катюша», созданного трудом многих советских ученых, конструкторов и рабочих.

Гвардейский миномет «катюша» — это симбиоз по-своему уникальных реактивного снаряда и многозарядной пусковой установки. Появлению снаряда предшествовала долгая, почти двадцатилетняя работа. Ее начали еще в 1921 году Н. И. Тихомиров и В. А. Артемьев, создавшие в 1928 году в Газодинамической лаборатории (ГДЛ) в Ленинграде первую советскую активно-реактивную мину с ракетным двигателем на бездымном порохе, выстреливаемую из миномета. В 1930 году под руководством Б. С. Петропавловского в ГДЛ были разработаны чисто реактивные снаряды (РС) различных типов и калибров и первые легкие пусковые станки для стрельбы ими. Окончательная отработка эрсов проводилась в Москве в Реактивном научно-исследовательском институте (РНИИ) под руководством Г. Э. Лангемака и Ю. А. Победоносцева.

В июне 1938 года один из конструкторских коллективов РНИИ под руководством К. К. Глухарева, а затем И. И. Гвая приступил к разработке многозарядной самоходной установки. Некоторые считали, что связывать ее с

автомобилем не следует, так как последний в этом случае будет нерационально использоваться. Эксплуатация же в боевых условиях показала, что использование ракетной установки на автомобиле было технически оправданным и тактически необходимым.

Рождение самоходной многозарядной пусковой установки происходило в несколько этапов. Первый вариант на машине ЗИС-5 выполнил А. П. Павленко. Исходя из максимальной загрузки автомашины, на ней в поперечном направлении смонтировали 24 двухметровые пусковые направляющие с продольным Т-образным пазом. Ракетный снаряд с помощью двух Т-образных штифтов, входивших в паз, плотно держался в направляющей стопорным замком.

Для придания направляющим угла возвышения раму поворачивали из кабины ручным приводом, а показания



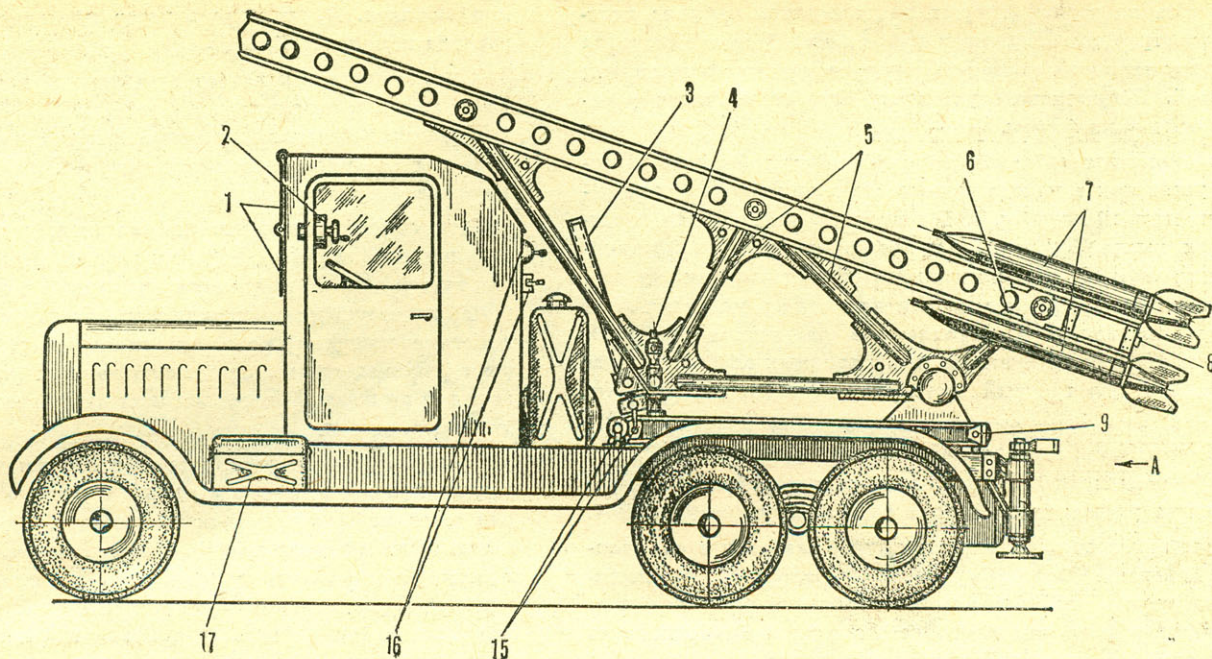


Рис. 1. Многозарядная ракетная пусковая установка БМ-13-16 (третий вариант) на автомашине ЗИС-6:

отсчитывали по угломеру. Наводку по азимуту производили самим автомобилем с ориентировкой по компасу. Заряжали с передней («дульной») части направляющих. Испытания машины прошли в декабре 1938 года и выявили ряд недостатков. Так, например, неудобно было заряжать установку (это требовало большой затраты времени), не обеспечивалась безопасность водителя при стрельбе, и, кроме того, выплетающие

1 — бронешитки кабины, 2 — контактор, 3 — винт подъемного механизма, 4 — оптический прицел, 5 — ферма, 6 — контакты, 7 — ракетные снаряды М-13 (16 шт.), 8 — замок, 9 — разъемная коробка, 10 — домкрат, 11 — щиток, 12 — поворотная рама, 13 — пакет из восьми спаренных пятиметровых направляющих, 14 — опора пакета, 15 — рукоятки подъемного и поворотного механизмов, 16 — рубильник включения электропривода, 17 — аккумуляторная батарея.

## Из истории техники

# МИНОМЕТ- РУССКОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Русский офицер Л. Н. Гобято вошел в историю техники как изобретатель первого в мире миномета. В тяжелейших условиях осажденного Порт-Артура во время русско-японской войны 1904—1905 годов капитан Гобято совместно с мичманом Власевым создал боевую установку, сыгравшую важную роль в обороне города и призванную стать в будущем прообразом многих мощных установок.

От самодельной мины на шесте и укороченного орудия, рожденных смекалкой героических защитников Порт-Артура, до гвардейских минометов «катюша» и современных межконтинентальных баллистических ракет — таков путь совершенствования этого грозного боевого оружия.

Сегодня наш рассказ о том, как создавался первый в мире миномет.

— Ваше благородие! Не иначе японка подкоп делает! Взорвать нас хочет!

Солдат с черным от пороховой гари лицом и опаленными рыжими усами поднялся с земли и подошел к офицеру, который тоже прислушивался

к странным звукам, доносившимся из глубины. Глухие удары чередовались со странным скрежетом. Порой все затихало, но через некоторое время повторялось вновь. Сомнений не было: японские саперы прокладывали подземный ход к форту № 2 осажденного Порт-Артура. Героические защитники крепости, блокированной с моря и суши, отлично знали, чем это кончится: в подкоп заложат пироксилин, и могучая взрывная волна мгновенно разрушит стены форта, открыв дорогу штурмовым группам японской пехоты...

О грозящей опасности немедленно доложили генералу Кондратенко. Достав полевую книжку, Роман Исидорович твердым, каллиграфическим почерком написал: «Относительно инженерных работ неприятеля против форта № 2 желательно поступить так: сегодня к вам прибудет капитан Гобято, который будет стрелять минами из 47-мм пушки с капонира № 2...»

Оторвав листок и уложив его в конверт, генерал сказал вестовому:

— Аллюр — три креста, голубчик! Начальнику форта номер два!

Записка командующего очень удивила начальника форта. Стрельба минами из пушки — такого еще не знали артиллеристы!

Правда, в осажденной крепости, боеприпасы которой катастрофически таяли, давно уже широко развернулась техническая самодеятельность смекалистых оружейников. Они изготовляли различные ручные гранаты, осветительные ракеты и бомбочки для бросания их ночью во время скрытых атак неприятеля.

Шрапнельные снаряды 6-дюймовых полевых мортир (для них не было дистанционных трубок) стали перенаряжать в фугасные пироксилиновые бомбы. Из металлолома отливали фугасные гранаты для трехдюймовой полевой пушки. Заново изготавливались шестидюймовые чугунные бомбы, которые, как отмечали очевидцы, «вполне соответствовали чертежам и таблицам стрельбы, а по наружному виду и отделке были даже лучше казенных заводов». Словом, всякого рода технических новинки было много. Но как можно стрелять минами из пушки, никто себе не представлял.

Говорят, что все гениально просто.



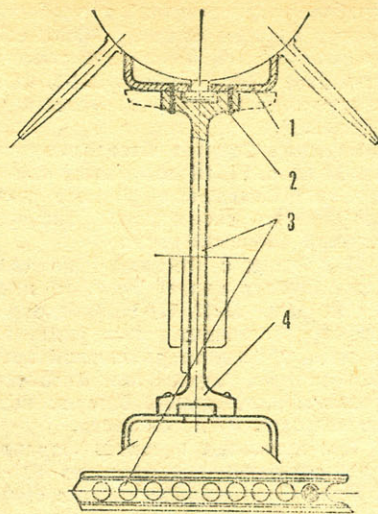
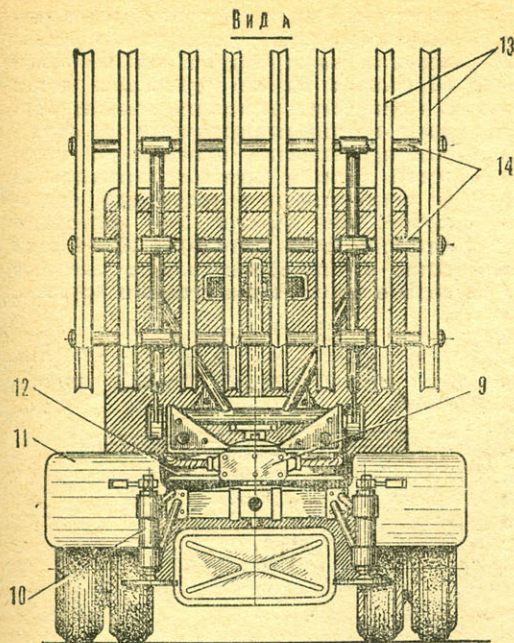


Рис. 2. Сдвоенная направляющая балка:

1 — направляющий желоб, 2 — заклепки, 3 — отверстия для облегчения, 4 — двутавр.

машины, совершенно отличный от первых двух. У этой установки пакет из 16 спаренных длинных пусковых направляющих был смонтирован вдоль рамы ЗИС-6. Длинные направляющие позволяли снаряду набрать достаточную начальную скорость для дальнейшего

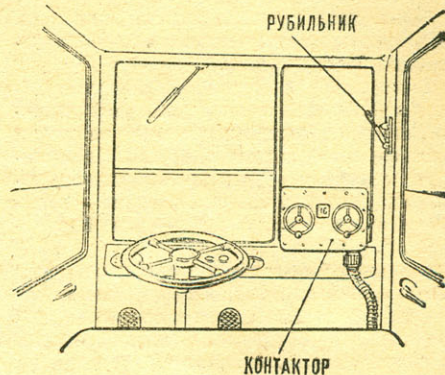


Рис. 3. Оформление кабины.

снаряды сильно раскачивали машину, что ухудшало кучность боя. Однако проведенные испытания показали, что было создано принципиально новое, ракетное оружие.

Второй вариант машины той же схемы: 24 поперечно расположенные короткие направляющие такого же типа, смонтированные на автомобиле ЗИС-6, был построен в июне 1939 года по проекту А. С. Попова и С. М. Степано-

ва. Эта машина имела некоторые усовершенствования, в частности механизм наводки, оптический прицел и другие. Однако присутствовавший на испытаниях нарком обороны маршал К. Е. Ворошилов там же на полигоне порекомендовал конструкторам усовершенствовать это перспективное оружие.

В конце августа 1939 года на полигон прибыл созданный по схеме, выполненной Галковским, третий вариант боевой

устойчивого полета. Такое расположение направляющих не позволяло раскачивать машину при стрельбе, так как момент воспринимался всей базой и приходился на два домкрата. Зарядание боекомплектom шло быстрее с задней части направляющих, что оказалось очень удобным. Машина, получившая шифр М-132, была оснащена механизмами наводки и оптической системой прицеливания, а также имела сле-

Простой была и задумка капитана Гобято: он предложил бросать на вражеские укрепления шестовые надкалиберные оперенные мины с зарядом, равным по силе взрыва 6-дюймовой мелинитовой бомбе (вес заряда — 6 кг пироксилина). Мина должна была лететь по очень крутой траектории, поражая боевую технику и живую силу неприятеля, скрытую в окопах от других видов огня.

К изготовлению «аппарата для артиллерийской стрельбы на ближние

дистанции», как назвал тогда конструктор свое изобретение, Леонид Николаевич Гобято приступил в осажденном Порт-Артуре во время горячих июльских боев. Работы велись в строгом секрете. Первые образцы «метательных воздушных мин весом до 15 фунтов пироксилина» были изготовлены в августе месяце, а «две гаубицы были урезаны и приспособлены для бросания ими пироксилиновых мин».

Именно гаубичный вариант и был первым образцом первого в мире миномета. Он успешно прошел испытания, и не случайно генерал Никитин уже в сентябре на заседании совета обороны крепости настойчиво рекомендовал новое оружие как эффективное средство «продолжения сопротивления врагу». Когда же в середине сентября порт-артурский флот перестал существовать как морская сила, а легкие морские орудия, снятые с кораблей, поступили в распоряжение артиллеристов крепости, гаубичный вариант уступил место миномету, изготовленному из 47-мм морского орудия. Установленное на легкий колесный лафет, оно позволяло вести огонь под углом более 45°. Кроме того, такое орудие оказалось намного мобильнее «гаубичного». Так, впервые в истории войн и в истории артиллерийского вооружения, в боевых порядках русских войск появилось необычное оружие. Его держали

в строгом секрете и применяли только в исключительных случаях. Решающую роль сыграл, в частности, миномет Гобято при отражении японского штурма 9 ноября 1904 года, когда неприятель, укрепив свои передовые позиции, готовился захватить господствующую над Порт-Артуром гору Высокую.

Пять дней и пять ночей безотказно работал первый в мире миномет, сводя на нет коварный замысел врага. Результаты этой работы были очевидны: взлетая на виду у солдат высоко вверх, мина, имевшая вид копыя, почти вертикально падала вниз, производя страшные разрушения, уничтожая живую силу противника и вызывая панику в окопах. Японское командование немедленно приняло меры для уничтожения невиданного орудия. При подготовке нового штурма горы Высокой на позицию Гобято обрушился ураганный огонь. 15 ноября миномет был поврежден. «Поставить новое орудие для стрельбы минами не представлялось возможным, — пишет Гобято в своих воспоминаниях, — поскольку на склонах горы Высокой уже не осталось ни одного мало-мальски безопасного места для оборудования артиллерийской позиции. Ставить же орудие с минами на открытое место, куда легко мог попасть неприятель-



циальный электроконтактор для стрельбы из кабины водителя.

Первый выстрел из нее был сделан 1 сентября 1939 года, что совпало с датой начала второй мировой войны. Последовавшие испытания на армейских полигонах убедительно доказали рациональность выбранной схемы, надежность и удобство конструкции.

Была дана рекомендация: передать чертежи пусковой установки М-132 в серийное производство.

В конце 1939 года РНИИ получил заказ от Главного артиллерийского управления на изготовление серии из шести самоходных установок М-132. Пять машин намечались для проведения дальнейших экспериментов, а одна — вспомогательного назначения — для береговой обороны.

В конце 1940 года первые пять установок успешно прошли групповые испытания. Об этом было доложено правительству и Верховному командованию Красной Армии. В начале 1941 года на основе указаний правительства было дано задание приступить к подготовке серийного производства пусковых установок М-132. В конце июня 1941 года две из них были построены.

В это же время (15—17 мая 1941 года) при участии сотрудников РНИИ 5 опытных установок института прошли испытания на подмосковном полигоне, где новая боевая техника демонстрировалась высшему командованию РККА во главе с наркомом обороны маршалом С. К. Тимошенко. После осмотра у С. К. Тимошенко состоялся разбор

проведенных испытаний и особенностей нового оружия. Снаряду РОФС-132 был дан шифр М-13, а пусковой самоходной установке М-132 — шифр БМ-13-16 (боевая машина под РС-132 — шестнадцатизарядная).

Началась Великая Отечественная война. 24 июня РНИИ получил приказ передать все имеющееся у него ракетное вооружение создаваемой экспериментальной воинской части.

К 29 июня в Москве было собрано семь боевых машин БМ-13-16 и около 3 тыс. ракет М-13. На этой основе и была сформирована экспериментальная отдельная батарея реактивной артиллерии Резерва Верховного Главкомандования. Командиром батареи назначили капитана И. А. Флерова.

Тем временем началось форсированное серийное производство БМ-13-16. 2 июля были приняты первые серийные машины. На них ставили артиллерийские прицелы от 122-мм гаубицы и комплект инструмента и приспособлений.

Готовые установки здесь же в цехе сдавали представителям боевых расчетов — командиру и водителю. Те расписывались в соответствующих документах, садились в машину и уезжали на пункт формирования частей ракетной артиллерии.

В сентябре Галковский, Павленко, Попов и другие вместе с СКБ заводов создали пусковую установку БМ-8-24 на танке Т-40, а затем Т-60. Конструкция этой машины послужила основой для создания самоходных систем БМ-8-48. Маршал Советского Союза Г. К. Жу-

ровский и целого ряда специальных конструкторских бюро. Созданные ими образцы минометов сыграли огромную роль в разгроме немецко-фашистских захватчиков.

В летописи Великой Отечественной войны отмечен и такой, единственный в своем роде случай, когда в осажденном Севастополе младший лейтенант Симонок из 82-мм миномета сбил фашистский самолет. А народные мстители — советские партизаны — по примеру Гобято в тылу врага из подручных материалов создавали вполне боеспособные «самодельные» минометы и с их помощью громили оккупантов.

К сожалению, творец первого миномета не увидел торжества своих замыслов. В самом начале первой мировой войны он ушел на фронт и пал смертью храбрых при обороне крепости Перемышль. Родина высоко чтит память этого замечательного патриота. Стенд, посвященный его изобретательской деятельности, открыт в Ленинградском артиллерийском музее. Кроме того, специальные экспозиции созданы в музеях Ростова, Таганрога и Рязани — местах, связанных с его жизнью и работой. А в селе Морозовы-Борки на Рязанщине над его могилой установлен памятник с надписью: «Генерал Л. Н. Гобято — изобретатель первого миномета. 1875—1915».

Н. СТАРОВ

ков в своей книге «Воспоминания и размышления» подчеркивает, что «катюши» первыми же залпами в районе Орши обратили в бегство вражеские части. В июне Государственный комитет обороны принял постановление о серийном производстве «катюш». И надо отдать должное нашим вооруженцам за их оперативность и творческое трудолюбие. Они сделали все возможное для того, чтобы уже через 10—15 дней после начала войны войска получили первые партии этого грозного оружия...

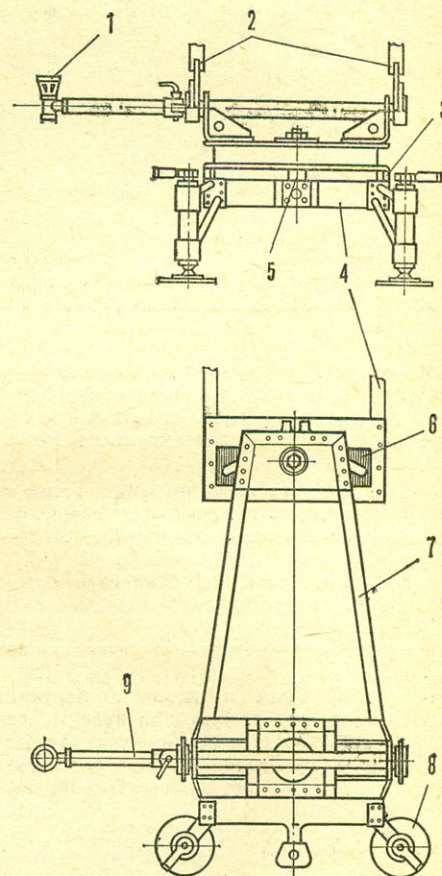


Рис. 4. Поворотная рама с домкратами и кронштейном для прицела:

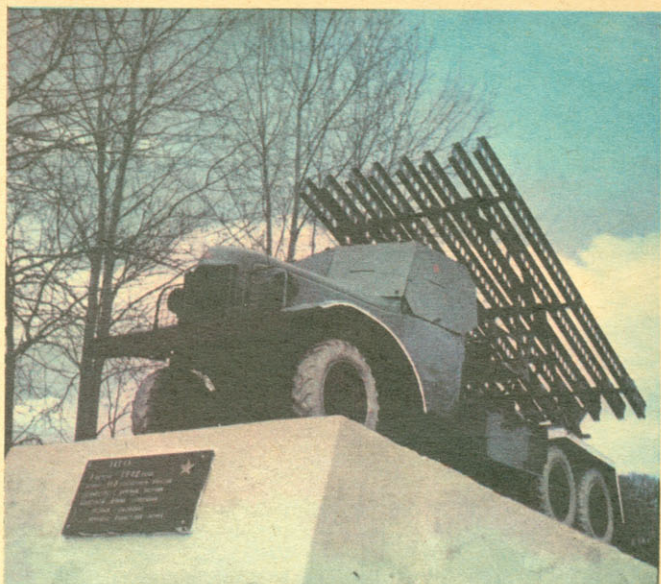
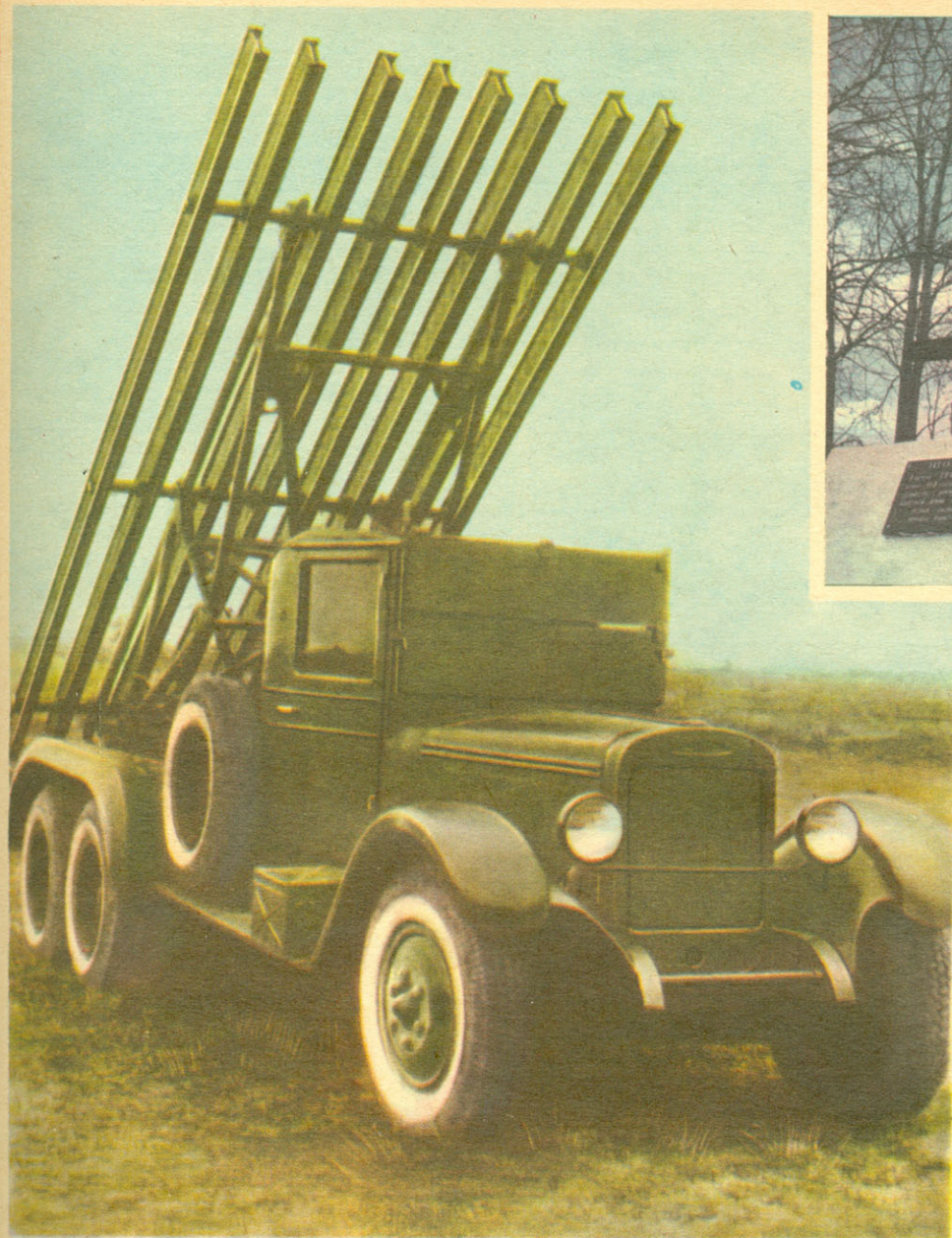
1 — «корзина» для установки прицела, 2 — ферма, 3 — задние скользящие опоры, 4 — шасси, 5 — шкворень, 6 — передняя скользящая опора, 7 — поворотная рама, 8 — домкрат, 9 — складывающийся кронштейн.

Правительство Советского Союза высоко оценило труд создателей славного ракетного оружия «катюша», наградив их в 1941 году орденами и медалями, а в апреле 1942 года группа сотрудников РНИИ была удостоена Государственной премии.

Осенью 1942 года «за создание нового типа вооружения, поднимающего мощь Красной Армии», коллектив Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ) был награжден орденом Красной Звезды.

Во время войны промышленностью с июля 1941 по декабрь 1944 года было изготовлено свыше 10 тыс. «катюш» (различных вариантов) и свыше 12 млн. ракетных снарядов к ним.

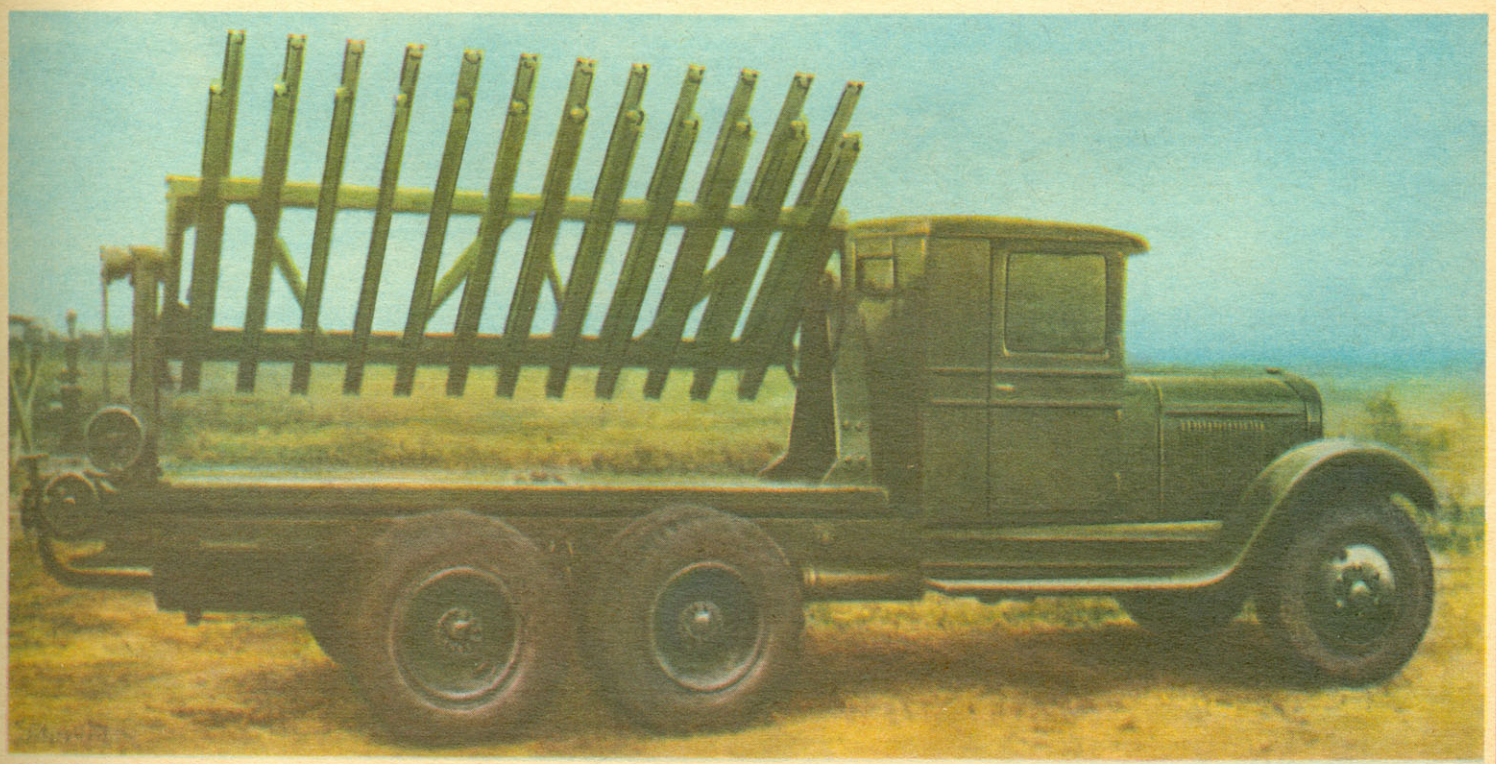
В. ГАЛКОВСКИЙ



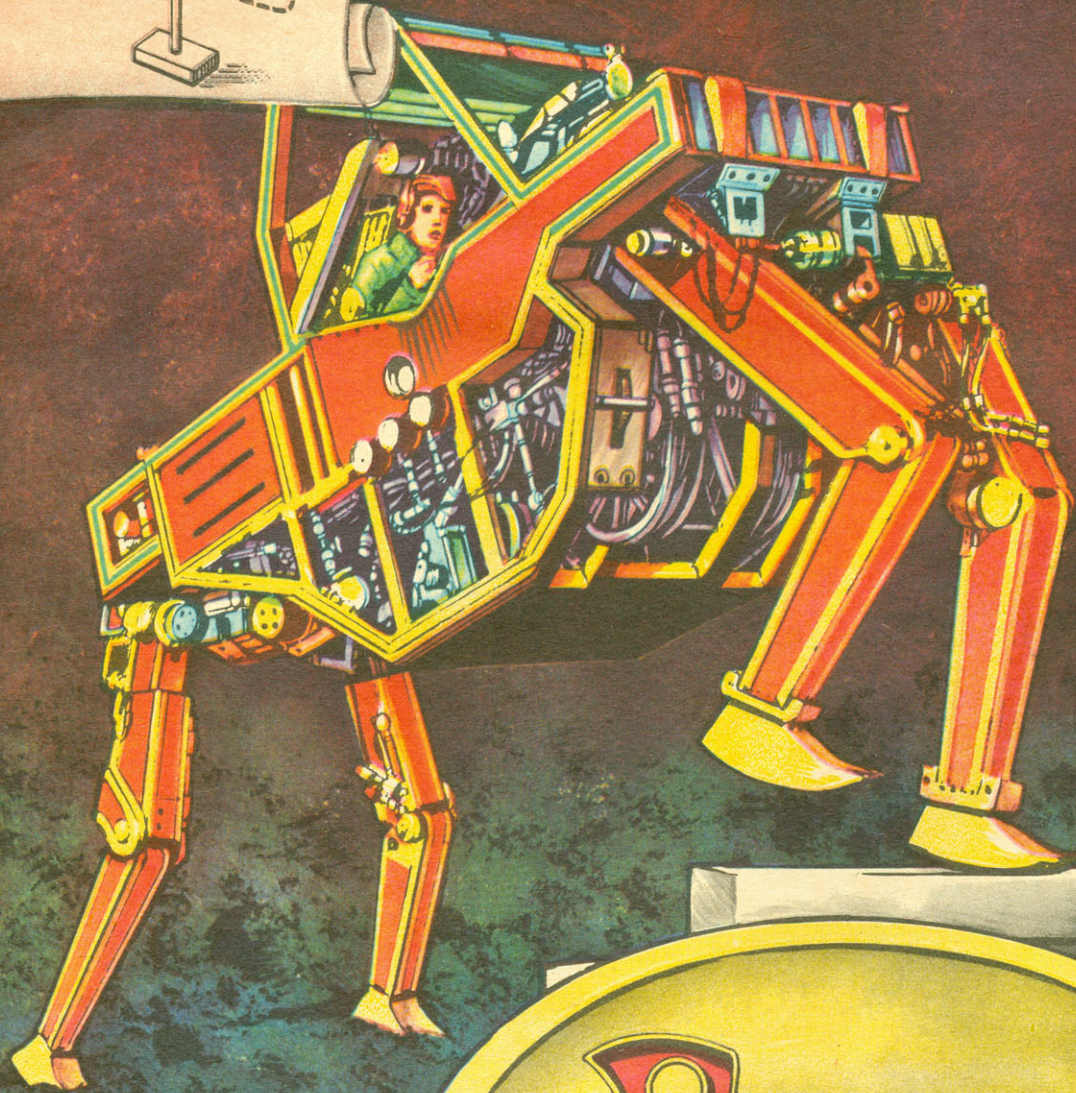
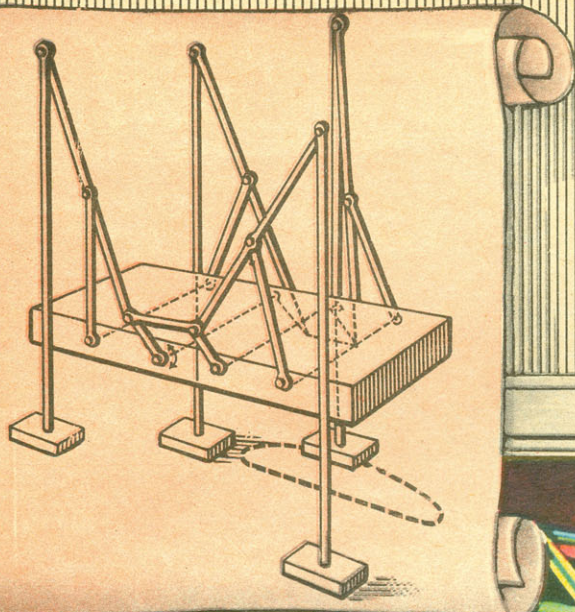
В разных концах страны поднялись на постаменты Славы эти грозные боевые машины: «катыши» — реактивные минометы, замечательное оружие нашей победоносной армии.

Такой «катышу» знали наши воины, такой боевой машины смертельно боялся враг.

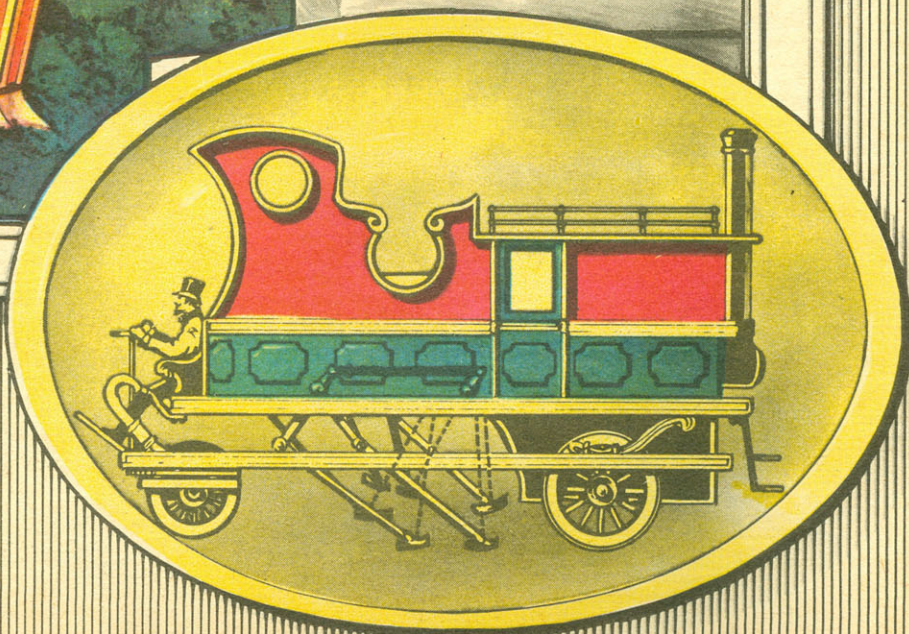
Внизу — один из первых вариантов многозарядной самоходной пусковой ракетной установки.



**КАКИМ ЕМУ БЫТЬ, шагающему движителю!**  
Два-три шарнирно соединенных рычага, подобных ноге, — так думали изобретатели прошлого, пытавшиеся заставить ходить дилижансов (рисунок внизу), ни блестящие математические построения стопходящего механизма П. Л. Чебышева (рисунок вверху) не могли решить весь комплекс проблем создания шагоходной техники.



Вот такой симбиоз (рисунок в центре) достижений вычислительной техники, механики, электротехники и гидравлики мог появиться только в эпоху НТР.





# ЗАЧЕМ АВТОМОБИЛЮ НОГИ

Е. КОЧНЕВ,  
инженер

В наши дни человек все стремительней проникает в самые глухие уголки земли, где не только нет никаких дорог, но и нога исследователя никогда не ступала. Как ни удивительно, за свою многовековую историю мы не успели освоить большую часть суши. А таит она в себе несметные богатства, которые природа скрывает в непроходимой тайге, в джунглях, неприступных скалах.

Но обратиться в большинство из таких районов не под силу ни одному из существующих вездеходов. И остается человеку полагаться на собственные ноги или на помощь древних четвероногих помощников — лошадей, верблюдов, быков. Где уж тут обычному колесу сравниться с живыми шагающими «механизмами»!

Однако не здесь ли таится ответ на вопрос о будущем вездеходного транспорта? Ведь заманчиво построить специальные шагающие автомобили-вездеходы, которые по проходимости могли соперничать с человеком или животным. Достаточно вспомнить хотя бы горного козла с его захватывающими дух прыжками над пропастью или «вездепролазность» какого-нибудь жучка. Вот бы научить этому и машину.

Фантазия! Нет. Реальные «ходячие» механизмы уже сегодня делают первые, пусть еще робкие, шаги.

Природа подсказала человеку многие гениальные изобретения. И лучший пример — появление шагающих машин. Правда, изобретатели прошлого не продвинулись дальше проектов или примитивных моделей. Увы, таков был тогда уровень техники. Дело в том, что, помимо ходового аппарата, живые существа наделены еще и разумом, что и позволяет им легко проходить там, где вязнет машина, выбирать место, куда поставить ногу, соизмерять длину и высоту шага. Вот почему создание «разумных» механических копий животных или человека стало возможным только с появлением и развитием таких областей науки и техники, как бионика и электроника, кибернетика и гидравлика высоких давлений.

Самое главное преимущество шагающих систем — удивительная приспособляемость их к любым неровностям пути, проходимость практически по любой местности, высокая маневренность, что недостижимо ни для одного из других видов вездеходных движителей.

Но и живой шагающий «механизм» небезупречен с точки зрения требований современного транспорта. Экономичность его невысока, и особенно на повышенных скоростях. Достаточно вспомнить, что каждый шаг сопровождается ритмичными ускорениями, замедлениями и остановками ноги в момент соприкосновения ее с землей. Если у обычных транспортных средств при движении положение центра тяжести не изменяется, то у многих шагающих механизмов он с каждым шагом колеблется вверх-вниз, корпус движется с ускорениями и замедлениями, на что непроизводительно расходуется драгоценная энергия. Ну и, конечно, шагающие движители значительно сложнее и дороже простого колеса. Эти противоречия, их преодоление — тема разработок многих конструкторов.

Долго и труден путь к шагающим автомобилям. Они раз-

виваются по двум основным направлениям: комбинированные или переходные модели вездеходов, у которых используются только какие-либо элементы шагания, и чисто шагающие машины. Первая группа, по идее конструкторов, должна объединять в себе все лучшие качества и колесных, и гусеничных, и шагающих машин.

Первое в мире применение шагающего механизма на самоходном экипаже отнюдь не было связано с описанными его преимуществами. В 1824 году англичанин Давид Гордон построил трехколесный паровой дилижанс (см. вкладку) со специальными «ногами». Изобретатель почему-то не верил в возможности колесного движителя, поэтому и соорудил сложнейшую систему из шести «ног», с приводом от паровой машины. При поочередном соприкосновении с дорогой «ноги» отталкивались от нее, сообщая экипажу поступательное движение.

Заинтересовался проблемами шагоходов и знаменитый русский математик П. Л. Чебышев. В конце XIX века он построил модель «стопходящей машины» на четырех «ногах» (вкладка), приводимых специальной системой рычагов. При движении каждая «нога» описывала траекторию наподобие движения ноги человека. Эта модель послужила прообразом «траекторного» направления в развитии шагоходов. Конструкторы таких машин стараются скопировать движения человека или животного, выбирают наиболее оптимальную схему передвижения «ног» механизма. Например, американский изобретатель Дж. Шигли предложил конструкцию шагающего аппарата, две «ноги» которого совершают движения с траекториями, представляющими собой овал. Или, например, в конструкции легковой тележки с шагающим движителем советского изобретателя И. Лягуши из города Лисичанска (рис. 1) запрограммирована более сложная траектория движения «ног», в основе которой также лежит овал. Такие шагающие машины с заранее заложенной в них программой движения «ног» идут слепо, не приспособляясь к условиям местности, и могут передвигаться лишь на гладких дорогах или в определенных условиях. И конечно, это пока не решение проблемы.

Конструкторы другого направления в развитии шагоходов — моделирующего — поставили перед собой более сложную задачу: создать шагающие машины по образу и подобию живых «механизмов», с полным повторением их механики. Однако с технической точки зрения они крайне неэкономичны, да и моделирование живых существ удается пока лишь частично. Например, у шагохода итальянца С. Муратори четыре «ноги» — это гидроцилиндры, являющиеся жалкой имитацией ноги животного. И в связи с этим такие механизмы пока не имеют практического значения и существуют лишь в виде моделей. Более или менее приемлемый шагающий аппарат с восемью поочередно работающими «ногами» построен в Калифорнии в ходе разработки проблем, связанных с поисками наиболее оптимальных конструкций новых вездеходных машин для передвижения по Луне. Он представляет собой своеобразное шагающее кресло для одного человека и уже нашел практическое применение в клиниках для больных детей. Аппарат облада-

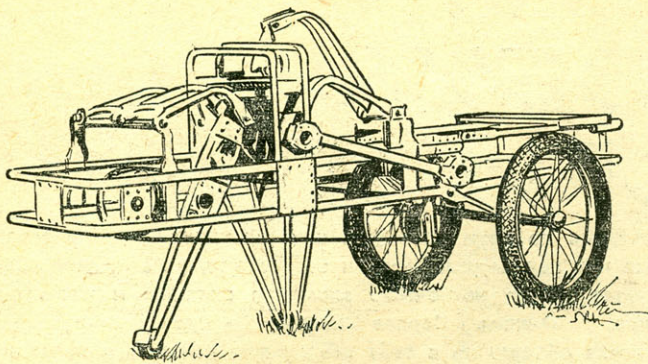


Рис. 1. Тележка с шагающим двигателем И. Лягуши.

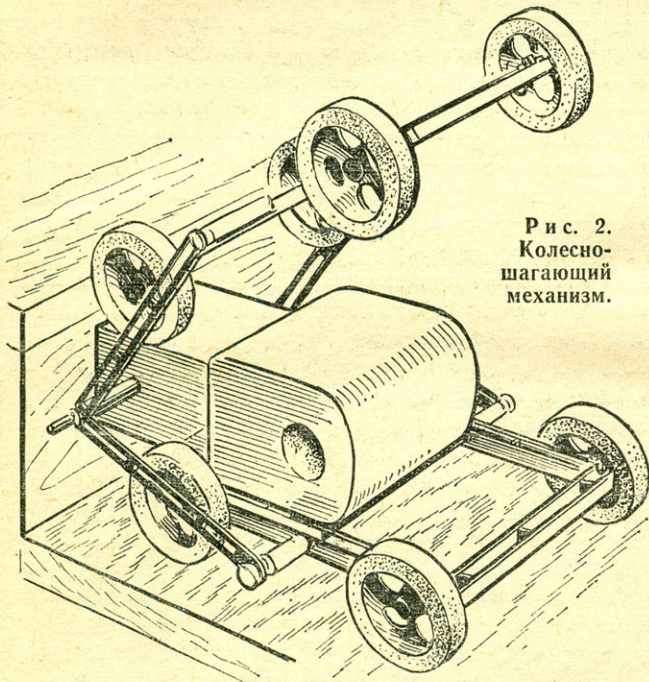
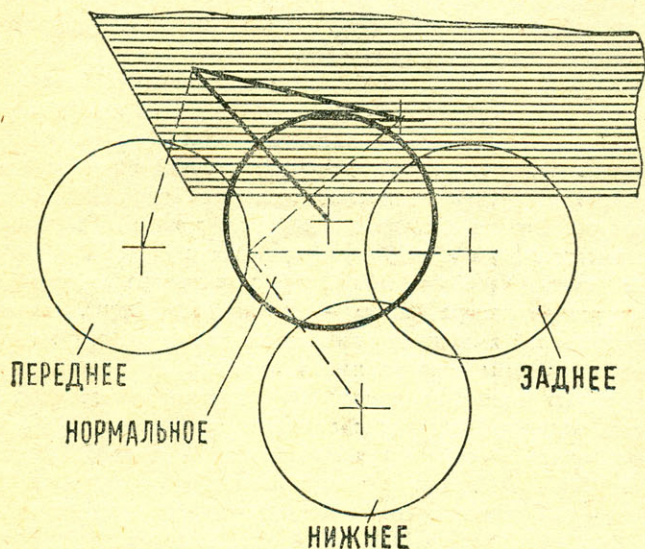


Рис. 2. Колесно-шагающий механизм.

Рис. 3. Принцип установки ведущих колес автомобиля-вездехода на концах продольно качающихся балансиров.



ет высокой маневренностью, неплохой скоростью, может взбираться по уступчатым препятствиям — например, по лестницам.

Многие интересные решения имеют модели шагоходов, построенных студентами МВТУ имени Баумана и МГУ, некоторые из этих новинок можно было наблюдать в действии на выставке НТТМ-76 (см. «М-К» № 10, 1976 г.). Большие возможности предоставляет «шагайка» ленинградского инженера В. Лобачева, у которой положение центра тяжести не изменяется при передвижении механизма. Любопытные конструкции шагающих моделей построены юными изобретателями — о них мы регулярно сообщаем на страницах нашего журнала.

Любопытный шагающий автомобиль построила одна немецкая фирма в начале нашего века. Это был грузовик, медленно и тяжело передвигавшийся на своих ногах-ползьях. Вот мы видим его в кадрах старой кинохроники неуклюже выползающим в клубах дыма из гаража. Судьба этой машины неизвестна, однако уже в то время диковинка не имела никакой поддержки. Действительно, неповоротливый аппарат не только не мог передвигаться по бездорожью, но и по дорогам-то «ходил» с великим трудом.

В наше время развитие получают комбинированные колесно-шагающие вездеходные автомобили, использующие пока лишь отдельные элементы шагания. Взять, к примеру, модель американского вездехода «падди-вэгон». У него вместо каждого из четырех колес установлены три колесика небольшого диаметра, с шинами низкого давления, расположенные звездообразно на концах коротких рычагов, находящихся под углом  $120^\circ$  относительно друг друга и закрепленных на общей оси. Все двенадцать колес машины ведущие. При передвижении ее по шоссе положение этих колес фиксируется таким образом, что вездеход едет только на восьми колесах, расположенных в нижней части каждой звездочки. При переходе на пересеченную местность все звездочки вращаются свободно, и в результате при встрече машины с препятствиями находящиеся на концах звездочек колеса как бы перешагивают через препятствия.

На некоторых современных автомобилях-вездеходах начали использовать подвеску всех колес на продольных балансирах с гидроприводом (рис. 3), что обеспечивает довольно широкую свободу перемещения оси колеса, приспособляемость к местности, подобно ноге живого существа. Развитием такой балансирно-шагающей конструкции стал вездеход «Шагающий дьявол» американской фирмы «Вагнер» (рис. 4). У него каждое колесо установлено на конце длинного балансира, вращающегося вокруг точки закрепления к шасси на  $360^\circ$ . Привод всех колес осуществляется цепной передачей, расположенной внутри полых корпусов балансиров. Для движения через какие-либо препятствия он поочередно переносит на него свои передние «ноги», подтягивает корпус, а затем и задние «ноги». При соответствующем расположении балансиров вездеход может двигаться боком по косогору, сохраняя горизонтальное положение. В зависимости от расположения балансиров дорожный просвет достигает 1 м, а для погрузки и разгрузки машина опускается на «брюхо». Преимущества вездехода дополняются его способностью плавать, для чего он снабжен гребным винтом.

Заведующий лабораторией Института проблем управления АН СССР профессор Г. П. Катусь предложил модель двухзвенного колесно-шагающего механизма (рис. 2), принцип действия которого сводится также к перешагиванию через препятствие одним звеном и перенесению на него центра тяжести механизма; затем подтягивается и второе звено.

Идея поочередного перенесения «ног» относительно основного корпуса, наподобие описанных выше конструкций заложена в другой модели шагохода профессора Г. П. Катыса. Опорами здесь служат два жестких треножника, которые могут перемещаться благодаря длинной блочной раме механизма. В то время как один треножник приподнимается и переносится на определенное расстояние вперед, машина покинута на другом, а затем перемещается к первому и переносит над препятствием второй. Конструкция чрезвычайно проста, как и сама схема шагания, благодаря чему имеет хорошие перспективы практического использования. На выставке НТТМ-76 была показана действующая модель такого устройства, построенного юными техниками (рис. 5).

И тем не менее ни один механизм, в котором лишь частично используются элементы шагания, не может сравниться с шагоходами, полностью повторяющими всю механику движений живого существа и наделенными электронной аналитической системой управления машиной, в чем-то подобной мозгу. Эти шагающие механизмы, действительно внешне похожие на живых существ, стали наиболее интересной областью исследования ученых и конструкторов. Они составляют особое направление в создании шагающих машин, работающих по так называемому педипуляторному принципу. Правда, существующие экспериментальные образцы таких вездеходов пока еще не способны сами приспосабливаться к условиям местности и выбирать дорогу.

Два опытных образца педипуляторных шагоходов построила американская фирма «Дженерал электрик». Вот как описывается работа одной из машин (см. вкладку) высотой 3,5 м и массой 1200 кг. «Это неуклюжее творение человеческих рук, пошатывающееся на алюминиевых ногах, ходит не хуже своего создателя — со скоростью 8 км/ч. Одной ногой оно может поднять до 500 кг груза и легко перешагнуть через сложенные штабелями деревянные восьмидесятикилограммовые бруски, как через спички. Это «чудо-вище» способно выполнять и более delicate операции: положив свою тяжелую «лапу» на куриное яйцо, оно даже не повредит его скорлупу... Машина может стоять на двух ногах, на коленях, ложиться на брюхо, ей ничего не стоит вытащить автомобиль из кювета, внести пианино через окно на второй этаж: «ли сорвать яблоко...»

А вот другой педипуляторный шагоход — шагающий грузовик (рис. 6) грузоподъемностью 250 кг, работающий по тому же принципу, что и описанный выше механизм. Он оснащен грузовой платформой и закрытой кабиной, способен развивать скорость до 10 км/ч, преодолевать подъемы до 45°; для облегчения погрузки и разгрузки шагающий грузовик встает на колени или ложится на днище.

И все же, несмотря на преимущества таких шагоходов, управление ими требует специальной тренировки и отнюдь не является легкой задачей для водителя. Здесь механизм лишь повторяет движения человека, иначе говоря, водитель несет на себе непосредственно все тяготы тяжелого пути. Недаром при использовании педипуляторных шагоходов на ровной дороге предполагается оснащать их автоматической системой движения без участия водителя.

И вот здесь-то перед учеными и инженерами многих областей науки и техники — электроники, кибернетики, механики, бионики и многих других — стоит сложнейшая задача создания автоматических «разумных» шагающих машин, способных полностью заменить человека и проникнуть в самые заповедные уголки нашей земли. Шагающие механизмы — огромное поле деятельности для самодеятельных конструкторов. Может быть, именно за шагающими вездеходными автомобилями будущее в освоении неисследованных земель нашей планеты.

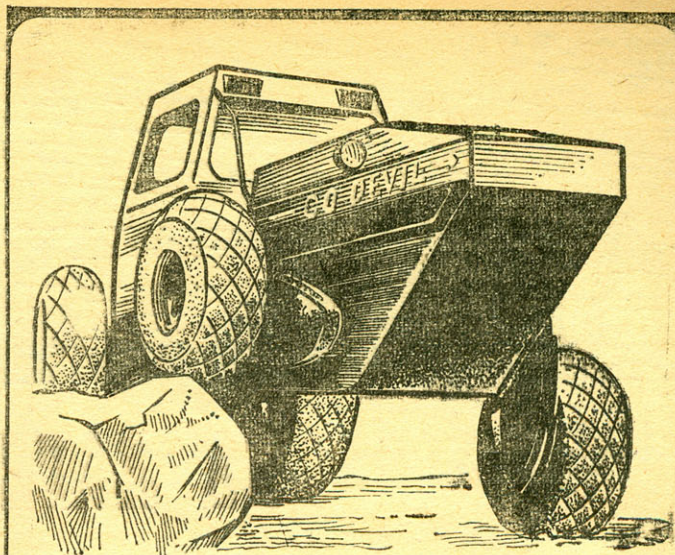


Рис. 4. Колесно-шагающий вездеход.

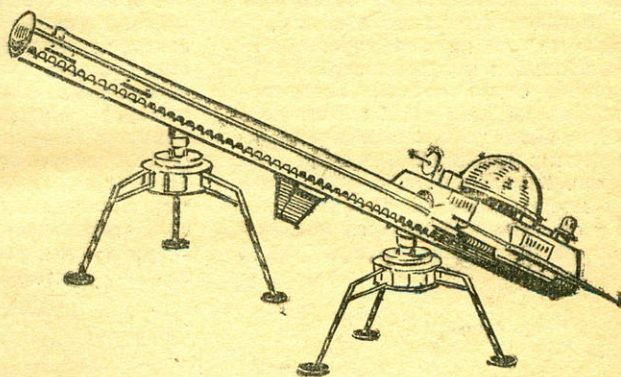


Рис. 5. Шагающий аппарат с двумя жесткими опорными треножниками, построенный юными техниками (выставка НТТМ-76).

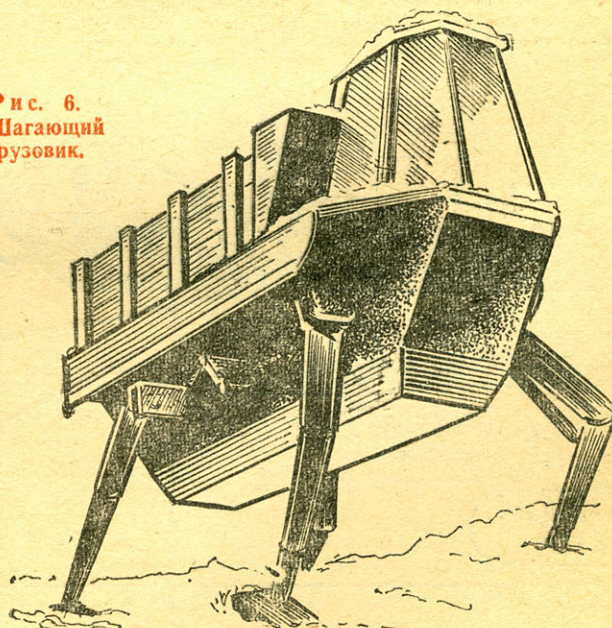
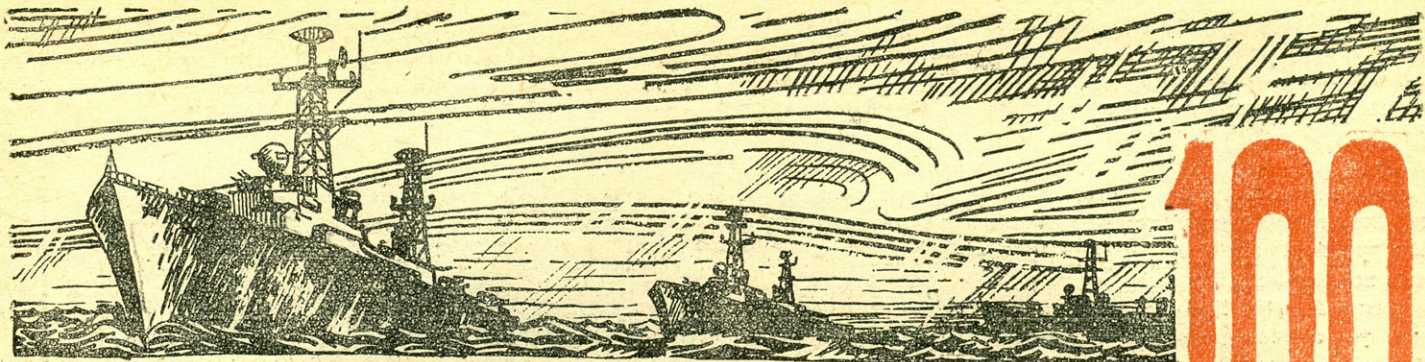


Рис. 6. Шагающий грузовик.



(Окончание.  
Начало в № 10, 1975 г.)

# НА ЛАТЕ ИСТОРИИ — 100

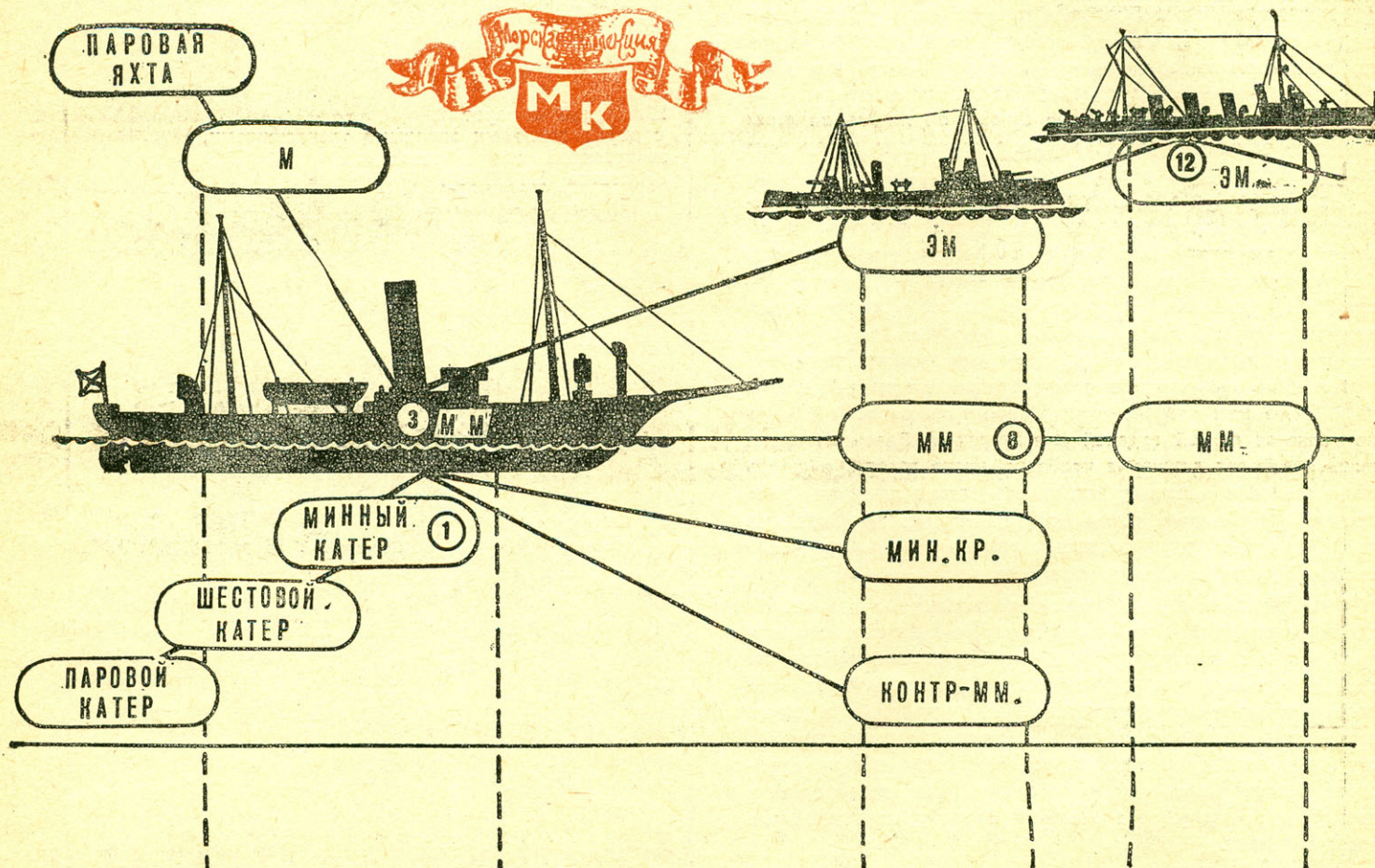
Итак, миноносцам, как классу военных кораблей, в 1977 году исполняется ровно век. В жизни военно-морских флотов это и не пожилой возраст (крейсера старше вдвое), и не юношеский (ракетные катера моложе втрое), а самый что ни на есть зрелый период наибольших возможностей.

На основе опыта первой англо-голландской войны (1652—1654 гг.) впервые в истории была установлена классификация боевых кораблей и определены их задачи. В этой таблице о рангах два первых места занимали линейные корабли и фрегаты, появившиеся несколько раньше. Последние вскоре стали крейсерами.

Линейные корабли, сменившие во второй половине XIX века паруса на паровые машины, надевшие тяжелую, толстую броню, сохранившие мощную артиллерию, «стояли» во флотах всех морских держав в качестве главных сил, казалось, как могучие дубы. Правда, этот дуб был почти голый: он не имел раскидистых ветвей в виде ярко выраженных подклассов и принципиально новых разновидностей. Ибо и многочисленные парусные корабли, и паровые броненосцы, и башенные «додредноуты», и собственно дредноуты, и новейшие сверхлинкоры предназначались, в сущности, для решения одной и той же задачи (уничтожение себе подобных сил

противника), имели одно и то же вооружение (крупнокалиберную артиллерию) и прибегали к одним и тем же приемам ведения боя (генеральное сражение).

Мощная гроза в облике авианосцев свалила во вторую мировую войну эти более чем трехвековые дубы. Линкоры стали предметом истории, но не реальной силой современных флотов: для ударной авиации, тем более ракетной, они превратились в огромные дорогостоящие мишени, неспособные оказать ей какое-либо существенное противодействие.







лей с торпедным вооружением. Первыми носителями торпед стали минные катера и миноноски.

Минные катера были фактически обычными паровыми разрезными катерами, приспособленными замечательным военным моряком-новатором С. О. Макаровым для стрельбы торпедами. Два таких катера — «Чесма» [1] и «Синоп» [2] 14 февраля 1878 года добились первого в истории успеха, потопив торпедами турецкий сторожевой корабль «Интибах», находившийся на Батумском рейде.

Миноноски, хотя и являлись первыми кораблями специальной постройки, больше походили на паровые прогулочные яхты малого водоизмещения. Они несли одну-две торпеды и, как правило, не имели артиллерии.

Успех, достигнутый русскими моряками, продемонстрировал всему миру возможность уничтожения кораблей противника торпедами, в качестве носителей которых использовались маленькие катера. Вместе с тем стало очевидным, что малая мореходность и дальность плавания не позволяют им наносить удары по удаленным целям, а отсутствие артиллерийского вооружения — обороняться.

Стремление расширить боевые возможности носителей торпедного оружия обусловило появление в русском флоте первенца мореходных миноносцев. Так, «Взрыв» [3] стал родоначальником нового класса боевых кораблей, развитие которых изображено на схеме. Именно с этого момента началась бурная и сложная эволюция миноносцев, в которой русские инженеры и морские специалисты играли ведущую роль, а созданные ими корабли зачастую копировались за рубежом, в частности «Батум» [4], обладавший хорошими мореходностью и дальностью плавания, и «Котлин» [5], впервые получивший два винта, что существенно улучшило его маневренность и повысило живучесть.

Активное совершенствование миноносцев стало возможным благодаря тому, что при их создании широко использовались новейшие достижения науки и техники, причем зачастую раньше, чем в строительстве других кораблей. Так, именно эти корабли стали строить крупными сериями (по несколько десятков и даже сотнями), именно при их сооружении впервые был применен сборно-секционный метод, клепку заменили сваркой и т. д. Угольные котлы и поршневые машины на них были заменены нефтяными котлами и турбинами, а сейчас все более широкое распространение получают газотурбинные и другие силовые установки.

В период первой мировой войны шедевром всемирного кораблестроения стали русские эсминцы типа «Новик» всех модификаций [12, 14, 15, 18, 19], значительно превосходившие лучшие зарубежные в течение многих лет. Долгие годы они служили эталоном при

создании комплексов вооружения для боевых действий на море.

Надо отдать должное отечественным ученым и конструкторам в разработке и внедрении высокоэффективных систем вооружения для миноносцев и их технического оснащения: они всегда были на высоте. Так, например, первыми, и намного раньше зарубежных, у нас отказались от неподвижных носовых торпедных аппаратов, заменив их на «Пернове» [6] сначала однотрубными, а затем двухтрубными поворотными, установленными на палубе. Позднее (на «Новиках») появились наводные трехтрубные торпедные аппараты, а на первых советских эсминцах типа «Гневный» [25] наводка производилась по данным автоматических приборов управления стрельбой.

Однако, несмотря на усилия ученых и конструкторов разных стран, темпы развития торпедного оружия отставали от темпов развития миноносцев. При своем рождении «плавательные» способности миноносцев (мореходность, дальность плавания, скорость) не позволяли им полностью использовать потенциальные возможности торпед. В первую мировую войну тактико-технические данные миноносцев улучшились, и они в полной мере могли использовать это оружие. Во второй мировой войне свойства торпед (малые дальность и скорость хода, отсутствие самонаведения) уже не отвечали боевым задачам, требовавшим сближения носителей с целью на короткое, опасное дистанции.

Вместе с тем миноносцы благодаря техническому совершенству и хорошему оснащению очень рано зарекомендовали себя универсальными кораблями, способными, кроме уничтожения надводных целей, производить разведку, конвоировать суда, обстреливать береговые объекты противника, обеспечивать высадку десантов, ставить мины и т. д. В результате, как видно на приводимой схеме, уже к началу русско-японской войны миноносцы имели несколько разновидностей аналогично отрядам на стелле выюнка. Дальнейшее развитие этого класса боевых кораблей привело к отмиранию одних отрядов и к появлению других.

В первую мировую войну впервые стало ясно, какую большую опасность для надводных кораблей и транспортов представляют подводные лодки. Эсминцы были одними из первых «мобилизованы» для противолодочной обороны судов и кораблей. Во вторую мировую войну угроза торпедных ударов из-под воды настолько возросла, что для эсминцев борьба с подводными лодками превратилась в первостепенную задачу. Для ее решения потребовались не только специальное вооружение и техническое оснащение, но и особые разновидности кораблей данного класса.

После окончания второй мировой войны, несмотря на очевидность того, что миноносцы в решении задачи унич-

тожения надводных кораблей с помощью торпед исчерпали свои возможности, во флотах всех стран (по инерции) продолжалось строительство их нового поколения. Были такие «классические» эсминцы и в советском ВМФ — это корабли типа «Смелый» [35] и типа «Пламенный» [39], созданные с учетом опыта войны и увеличения района плавания. Они имели довольно сильное по тем временам противолодочное оружие, включавшее реактивные многоствольные бомбометы и гидроакустическую аппаратуру. Их зенитное вооружение было усилено.

Одновременно в состав флотов входили и противолодочные эсминцы нескольких разновидностей. Одними из представителей таких кораблей в нашем флоте были эсминцы УРО типа «Бойкий» [43]. У них торпеды служили уже не для надводных, а для подводных целей. Для ударов же по надводным кораблям они имели специальные ракеты.

В результате технической революции в военном деле, начавшейся в 50-х годах, подводные лодки (особенно с атомной энергетикой и ракетным вооружением) стали одной из главных ударных сил флотов морских держав. В связи с этим миноносцы полностью переродились в корабли для борьбы с подводными лодками. Чтобы решить эту задачу, ставшую основной для эсминцев, их вооружили самонаводящимися в двух плоскостях торпедами, ракетно-торпедами, реактивными многоствольными бомбометами, вертолетами, гидроакустической аппаратурой. В качестве противовоздушной обороны они имеют зенитные ракеты, универсальную автоматическую артиллерию, радиолокационные приборы.

Для борьбы с лодками во флотах разных стран сейчас существует несколько разновидностей кораблей, относящихся по-прежнему к классу эсминцев, так как основным оружием у них осталась торпеда, хотя и предназначенная для иных, чем прежде, объектов. К числу лучших иностранных специалисты относят советские большие противолодочные корабли типа «Способный» [48].

Миноносцы были и остаются концентрированным материальным выражением новейших достижений науки, техники и военно-морской мысли. В ближайшей перспективе видятся быстроходные корабли этого класса. Вооруженные еще более «умными» торпедами, ракетно-торпедами и ракетами, они, обладая большой скоростью, смогут контролировать просторы Мирового океана, предупреждая ракетно-ядерные удары подводных лодок возможного противника.

Современные корабли этого класса нашего ВМФ, как показали учения «Океан» и другие, способны решать стоящие перед ними задачи защиты интересов стран социализма и сохранения мира на земле.

И. ЧЕРНЫШЕВ



Сегодня мы рассказываем о модели мастера спорта международного класса Владимира Дьячихина. Его корабли блестяще изготовлены, имеют завидную скорость и отличную управляемость.

Студент Вологодского педагогического института имени А. С. Серафимовича Владимир Дьячихин уже не раз занимал высшую ступеньку на пьедестале почета чемпионата Советского Союза, был и чемпионом Европы по судомодельному спорту.

# Катер для фигурного курса

**Общие сведения.** Предлагаемая модель (рис. 1) по классификации европейского объединения любителей судомодельного спорта «НАВИГА» относится к классу F2-A. После стендовой оценки на соответствие прототипу, качество изготовления, полноту детализировки и т. д. модели этого класса соревнуются на фигурных курсах.

Чертежи общего вида даны в масштабе 1:200. Они являются копией современного торпедного катера. Конструкция корпуса, расположение механизмов и внутренних устройств не являются единственным решением и могут быть изменены. Теоретический корпус, диаметр гребных винтов, их число оборотов и мощность ходовых электродвигателей менять не рекомендуется, так как в этом случае модель может потерять скорость и поворотливость. Ниже приведены главные размеры и технические данные.

Следует иметь в виду, что модель для фигурного курса может иметь скорость и большую, чем масштабная.

Винты (рис. 4)  $\varnothing 21$  мм трехлопастные, с шириной лопасти 6 мм, форма лопасти — сегмент. Ступица винта  $\varnothing 4$  мм, шаг 35 мм, число оборотов  $n = 6000 \div 6500$  об/мин.

Суммарная мощность электродвигателей рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{полн.}} = \frac{N_{\text{прот.}} \cdot 2}{M^{3,5}} = \frac{7500 \cdot 2}{50^{3,5}} = \frac{15000}{851900} = 0,018 \text{ л. с.},$$

или  $0,018 \cdot 736 = 14$  Вт, где  $N_{\text{полн.}}$  — полная мощность электродвигателей модели на ступицах гребных винтов,  $N_{\text{прот.}}$  — полная мощность двигателей корабля прототипа.

Коэффициент 2 вводится в числитель формулы для учета непропорционально возрастающего трения в подшипниках гребных валов, низкого КПД винтов (при  $\varnothing$  до 30 мм КПД  $0,30 \div 0,35$ ) и изменения других факторов по отношению к настоящему кораблю. Следовательно, для нашей модели необходимо брать три электродвигателя номинальной мощностью не менее 5 Вт каждый.

**Постройка.** Проекция «корпус» модели показана на рисунке 2. Он имеет сравнительно небольшие размеры, поэтому восьми шпангоутов достаточно для получения правильных обводов. Желательно выклеить корпус из стеклоткани. В этом случае начинать его строительство рекомендуется с приговления шаблонов шпангоутов, по ко-

торым изготавливается деревянная болванка. Если под рукой нет нужного количества липы — ее легче обработать, — болванку можно сделать наборной из фанерных шпангоутов и сосновых стрингеров. Промежутки между ними надо заклейить кусочками липы, пенопласта или любого другого мягкого дерева. Отшлифованную грубой шкуркой поверхность оклеивают марлей, затем шпаклюют и окончательно шлифуют. После того как болванка покрыта тонким слоем парафина или мастики для натирания полов, можно приступать к выклеиванию корпуса из стеклоткани на эпоксидной смоле. (Подробно о постройке корпуса из стеклоткани рассказано в № 9, 1970 г.)

**Двигатели.** На модели установлены электродвигатели типа ДПМ-25-Н1-10 на номинальное напряжение питания 12 В, но якоря их надо перемотать проводом ПЭВ  $\varnothing 0,52$  мм до заполнения, то есть фактически они станут шестивольтовыми и на полном ходу модели будут эксплуатироваться в перегрузку.

Двигатели крепятся за наружную поверхность магнита с помощью охватывающих латунных колец, припаянных к латунной же пластине, которая фиксируется на подмоторном шпангоуте (рис. 5), изготовленном из текстолита толщиной 2 мм.

Вместо двигателей ДПМ-25 можно использовать более распространенные Д-12ТФ. Однако их требуется облегчить, отрезав на токарном станке часть корпуса с электромагнитным тормозом и сточив 1 мм по диаметру.

Номинальное напряжение двигателей 27 В, мощность каждого 15 Вт. Если подключить их к напряжению 10—12 В, то их мощность составит около 5 Вт при 6000 об/мин. Это позволяет использовать двигатели без перемотки якорей. Правда, весить Д-12ТФ будут по-прежнему немного больше, чем ДПМ-25 (почти 200 г каждый).

**Валопроводы гребных винтов** (рис. 6) состоят из дейдвудных труб, втулок подшипников, валов и крестообразных шарниров. Припаивать втулки к дейдвудным трубам следует уже вставными валами, иначе трудно добиться соосности и легкости вращения. Трубки масленок припаиваются так, чтобы обеспечить удобный доступ для заправки.

**Гребные винты** изготовьте согласно рисунку 4. Они рассчитаны приближенным способом.

(Точный расчет при данном диаметре гребных винтов не даст ощутимых преимуществ.) Рекомендуемые параметры позволят уверенно получить при общей мощности 14—15 Вт скорость более 3 м/с.

Следует помнить, что при трех гребных винтах — два правых и один левый. На правом борту устанавливается винт правого шага, на левом — левого. Средний винт обычно правого шага.

Закруглив кромки лопастей гребных винтов, припаяйте их серебряным припоем к ступицам, зачистите места пайки, отшлифуйте и отполируйте.

Способ разметки кормовой части модели с валопроводами гребных винтов и конструкция устройства, позволяющего сравнительно точно расположить их, показаны на рисунке 7.

**Рулевое устройство** (рис. 8), установленное на модели, состоит из рулевой машинки аппаратуры «Вариопроп» и рулевых тяг.

Предлагаемая самоцентрирующаяся машинка (рис. 9) состоит из электродвигателя ДП-10 с редуктором, устройства, ограничивающего перекачку рулей на  $45^\circ$  и запоминающего направления перекачки, состоящего из четырех конечных микровыключателей и двух шайб с выступами, а также рулевой тяги.

ДП-10 — это электродвигатель от детских игрушек. Он имеет следующие технические данные:

Напряжение питания, В	3,5
Мощность на валу, Вт	0,4
Потребляемый ток, А	0,6
Скорость вращения, об/мин	2500
Момент номинальный $M_{\text{ном}}$ , г·см	6
Вес, г	40
Срок службы, ч	25—30

В принципе можно использовать любой электродвигатель от детских игрушек.

Редуктор четырехступенчатый на цилиндрических шестернях, толщиной  $1 \div 1,5$  мм, самодельный, с передаточным отношением  $i = 336:1$ , то есть рули должны перекадываться на  $45^\circ$  за одну секунду. Момент на оси редуктора при трогании с места равен:

$$M_{\text{ном}} \cdot i = 6 \cdot 336 \approx 2000 \text{ г} \cdot \text{см}.$$

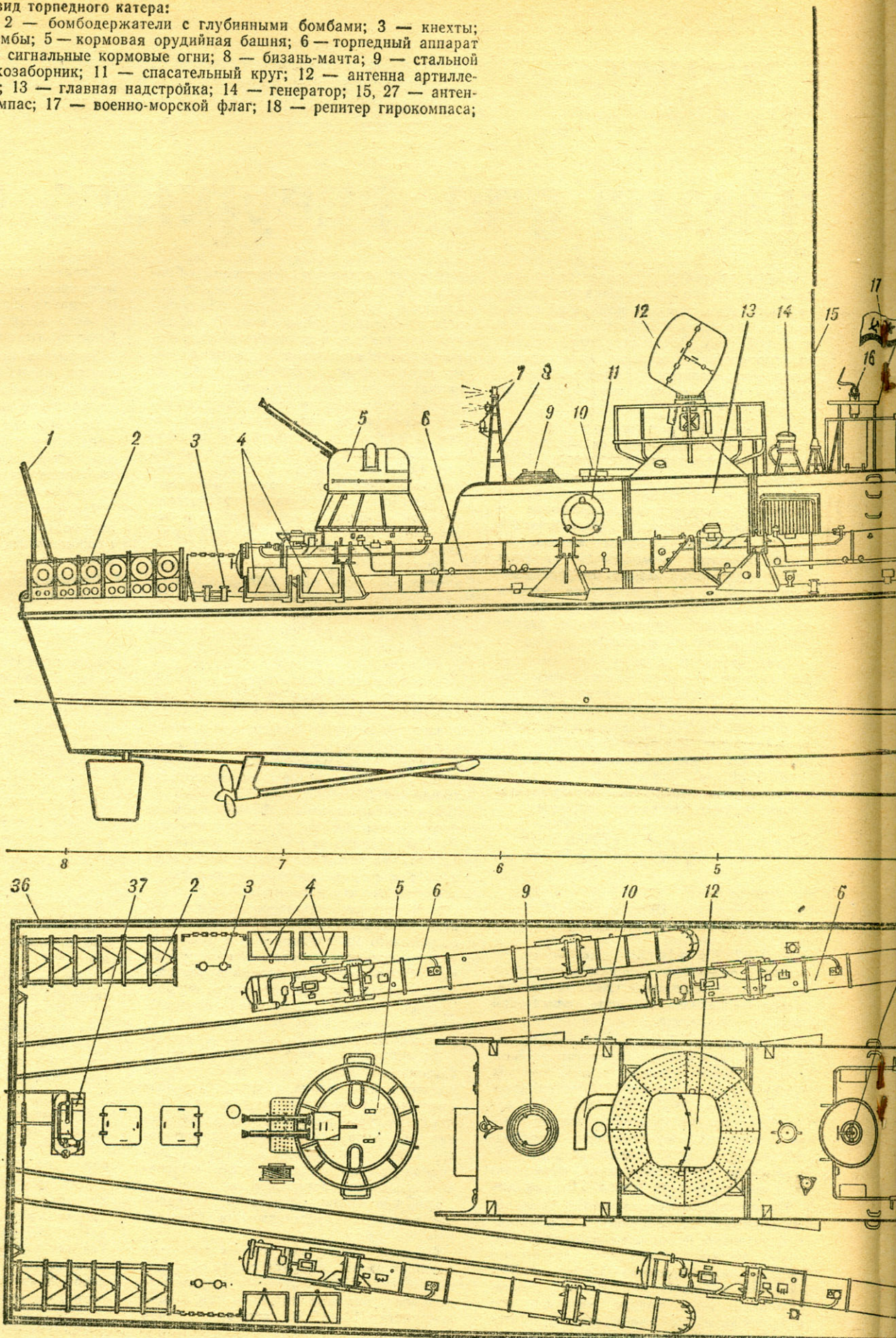
Отношение каждой ступени — 1:4,3 ( $z_1 = 10, z_2 = 43$ , модуль — 0,4).

Конструктивный корпус модели приведен на рисунке 3 (проекция «бок»).

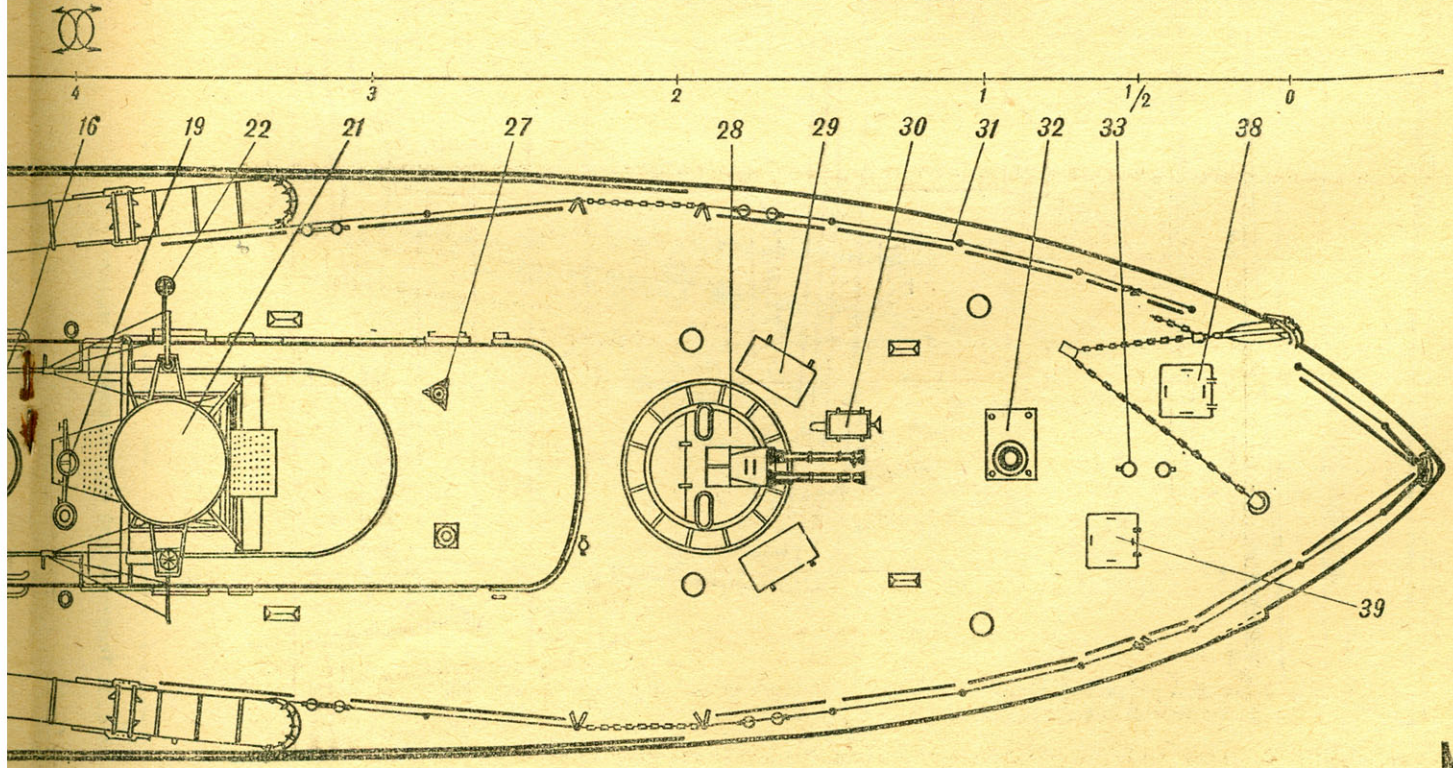
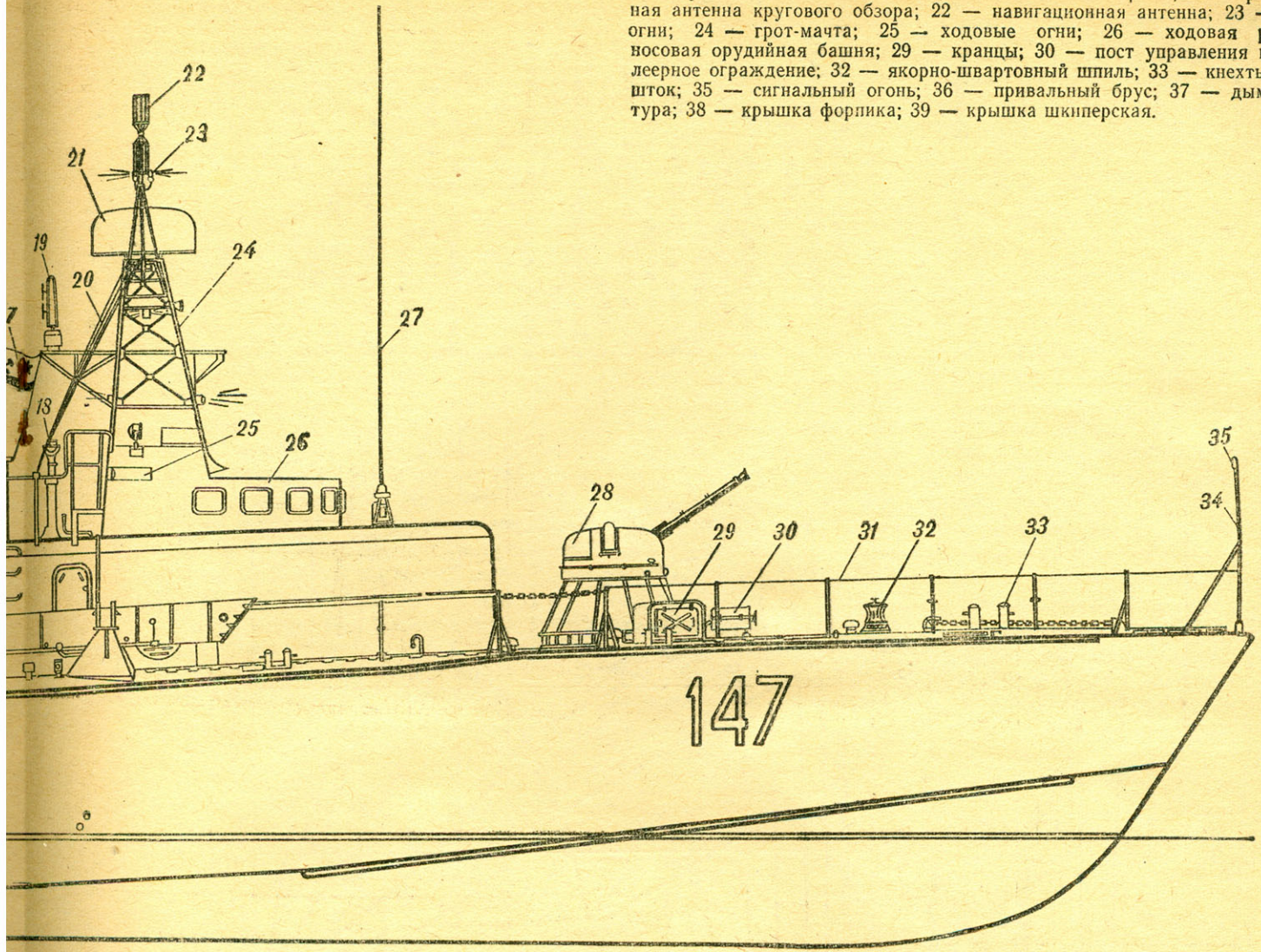
Для изготовления деталей общего вида следует употреблять по возможности легкие материалы — пенопласт, дюралюминий, различные пластмассы и т. д. Так как водоизмещение модели небольшое, всего  $1,8 \div 2,0$  кг, то, экономя 1 г веса на каждой детали, а их больше сотни, вы уменьшите общий вес модели и тем самым получите возможность увеличить ее энергооборуженность.

Рис. 1. Общий вид торпедного катера:

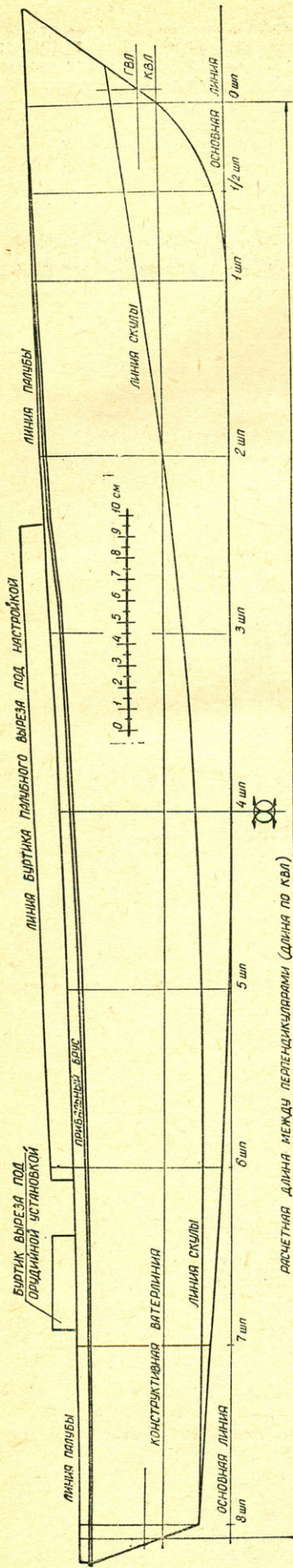
1 — флагшток; 2 — бомбодержатели с глубинными бомбами; 3 — кнехты; 4 — глубинные бомбы; 5 — кормовая орудийная башня; 6 — торпедный аппарат левого борта; 7 — сигнальные кормовые огни; 8 — бизань-мачта; 9 — стальной трос; 10 — воздухозаборник; 11 — спасательный круг; 12 — антенна артиллерийского локатора; 13 — главная надстройка; 14 — генератор; 15, 27 — антенны УКВ; 16 — компас; 17 — военно-морской флаг; 18 — репитер гирокомпаса;



19 — радиолокационная антенна; 20 — сигнальные фалы; 21 — радиолокационная антенна кругового обзора; 22 — навигационная антенна; 23 — клотиковые огни; 24 — грот-мачта; 25 — ходовые огни; 26 — ходовая рубка; 28 — носовая орудийная башня; 29 — кранцы; 30 — пост управления шпилем; 31 — леерное ограждение; 32 — якорно-швартовный шпиль; 33 — кнехты; 34 — гюйс-шток; 35 — сигнальный огонь; 36 — привальный брус; 37 — дымовая аппаратура; 38 — крышка форника; 39 — крышка шкиперская.

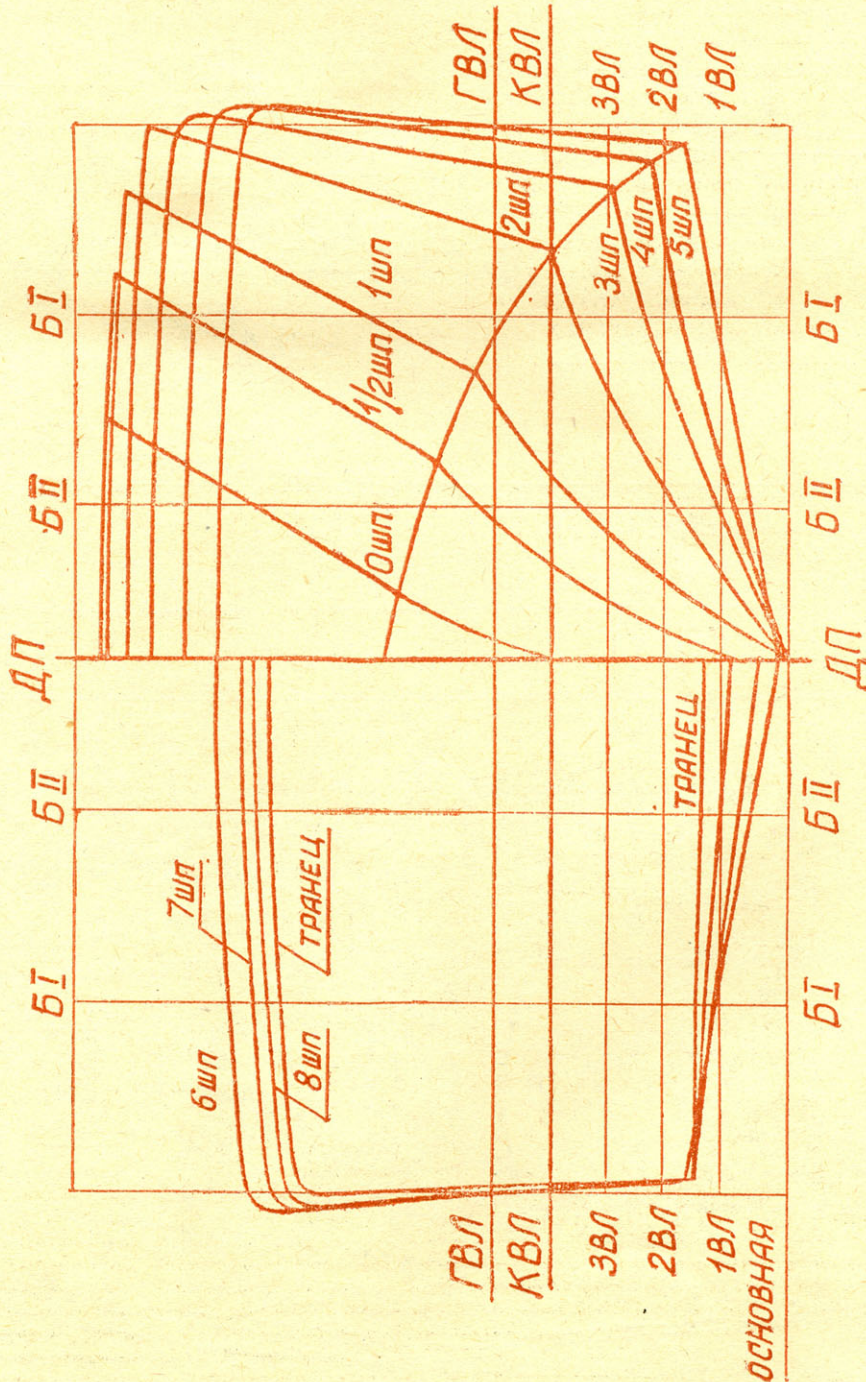


M 1:200



расчетная длина между перпендикулярами (длина по КВЛ)

Рис. 3. Проекция «бок».

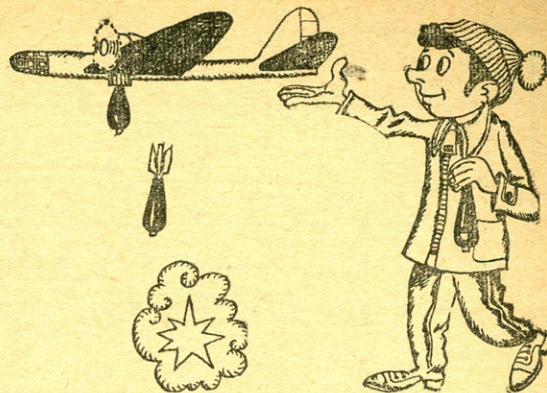


**ГЛАВНЫЕ РАЗМЕРЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ**

Длина наибольшая L, мм	720
Длина по конструктивной ватерлинии L <sub>квл</sub> , мм	663
Ширина по КВЛ В <sub>квл</sub> , мм	143
Осадка расчетная T, мм	32
Общий коэффициент полноты по КВЛ	0,44
Общий коэффициент полноты по ГВЛ	0,46
Водоизмещение (при L <sub>квл</sub> = 663 мм В <sub>квл</sub> = 143 мм, T = 32 мм и δ <sub>квл</sub> = 0,44) D <sub>1</sub> , кг	1,35
Водоизмещение (при L <sub>гвл</sub> = 672 мм В <sub>гвл</sub> = 145 мм, T = 40 мм и δ <sub>гвл</sub> = 0,46) D <sub>2</sub> , кг	1,85
Масштабная скорость V <sub>м</sub> = $\frac{V_{\text{прот.}}}{\sqrt{M}}$ (где M — масштаб)	
V <sub>м</sub> = $\frac{40}{\sqrt{50}}$ = 5,7 узла = 2,9 м/с.	

(Продолжение следует)

Рис. 2. Теоретический чертеж корпуса модели.



# БОМБЫ НА МОДЕЛЯХ

Авиационные бомбы делятся на три вида: основного, вспомогательного и специального назначения. К первому относятся фугасные, осколочные, броневойые, зажигательные и некоторые другие, ко второму — светящие и пристрелочные (они способствуют более успешному применению бомб основного назначения). Наконец, фотобомбы, так называемые практические бомбы, дымовые и прочие, служащие для решения специальных за-

дач, относятся к третьему виду.

Каждому виду присваивается наименование, обычно это сокращение полного названия. Так, фугасные бомбы обозначаются аббревиатурой ФАБ, зажигательные — ЗАБ, осколочные — АО, противотанковые — ПТАБ. Рядом с наименованием всегда приводится числовая характеристика, обозначающая вес бомбы, или, иначе говоря, калибр.

Любая бомба снабжается взрывателем. Он может рас-

полагаться в головной части (головной), в хвостовой (донный) и на боковой поверхности (в специальном стакане). Бомбы крупных калибров снабжаются двумя взрывателями — головным и донным. Взрыватели делятся на дистанционные, срабатывающие в любой заранее заданный момент, и ударные, действующие при столкновении с преградой.

Для уменьшения лобового сопротивления самолета его основную бомбовую нагрузку

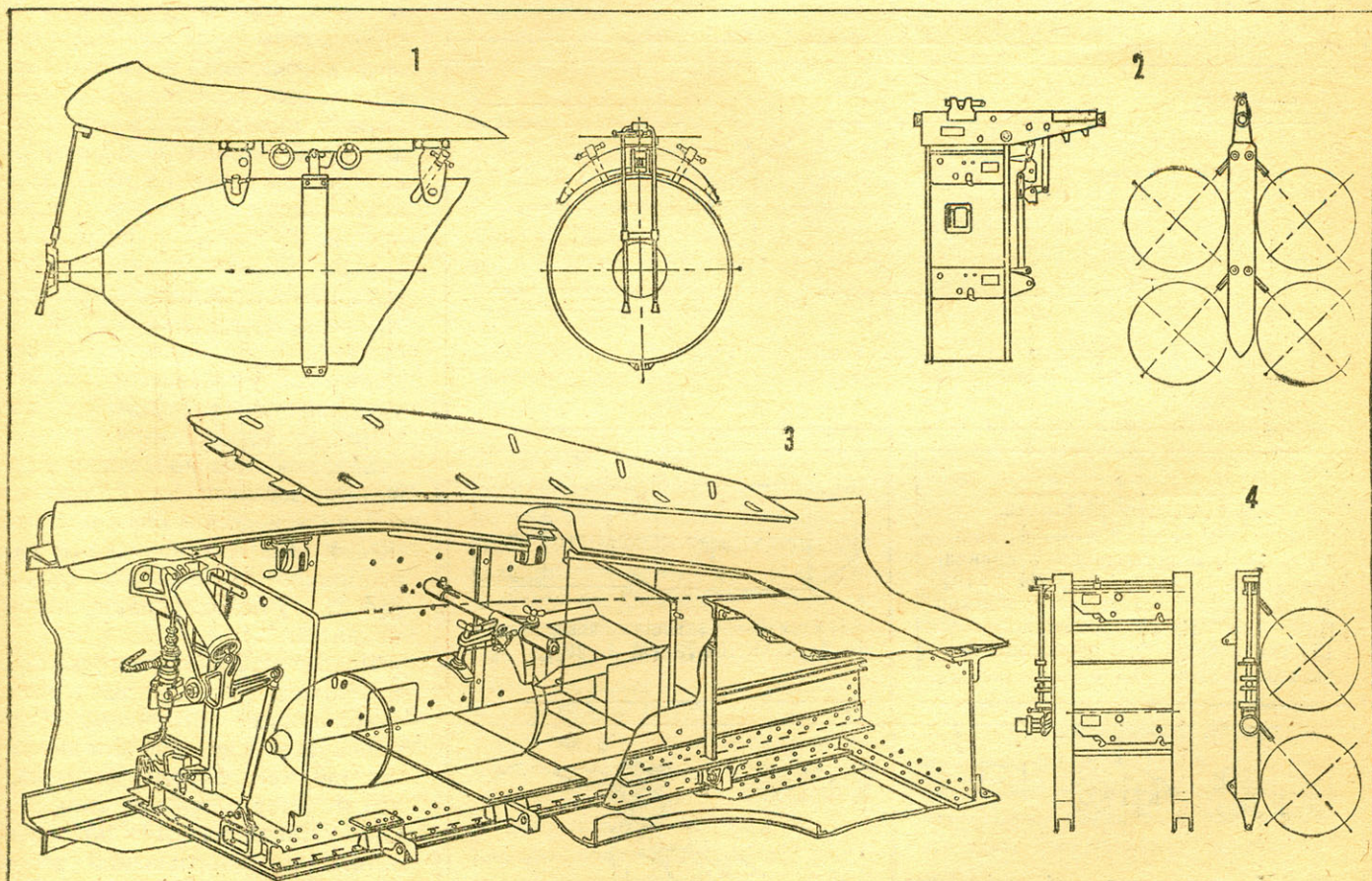


Рис. 1. Бомбодержатели:  
1 — подвеска ФАБ-100 на истребителе (М 1:10), 2 — подвесной кассетный бомбодержатель (М 1:20), 3 — бомба ФАБ-100 в бомбоотсеке штурмовика Ил-10, 4 — бортовые кассетные бомбодержатели (М 1:20).

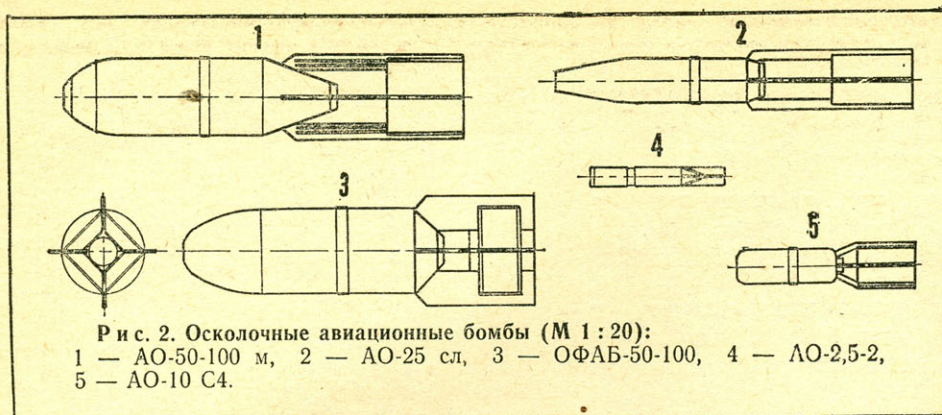


Рис. 2. Осколочные авиационные бомбы (М 1:20):  
1 — АО-50-100 м, 2 — АО-25 сл, 3 — ОФАБ-50-100, 4 — АО-2,5-2,  
5 — АО-10 С4.

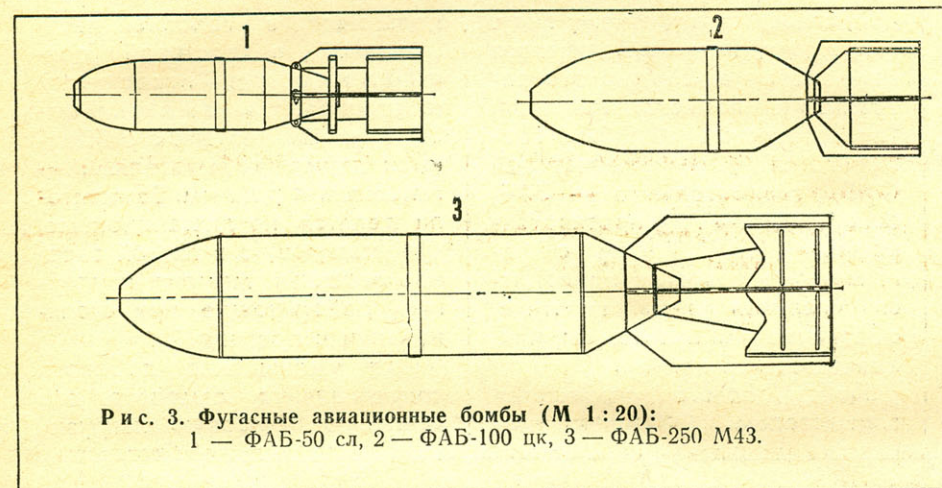


Рис. 3. Фугасные авиационные бомбы (М 1:20):  
1 — ФАБ-50 сл, 2 — ФАБ-100 цк, 3 — ФАБ-250 М43.

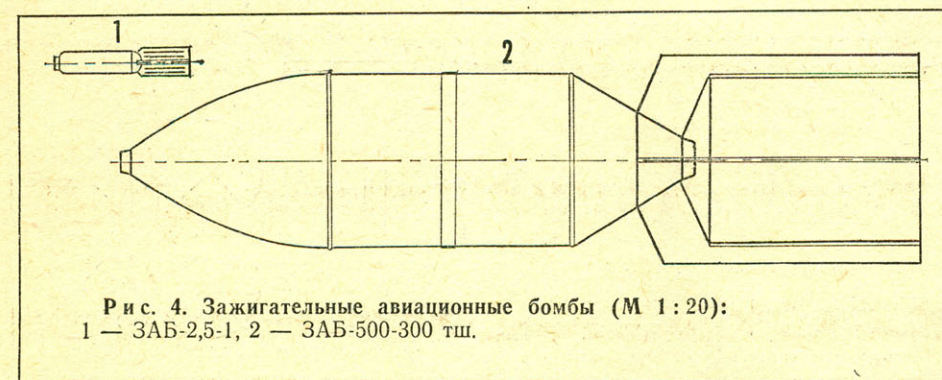


Рис. 4. Зажигательные авиационные бомбы (М 1:20):  
1 — ЗАБ-2,5-1, 2 — ЗАБ-500-300 тш.



Рис. 5. Противотанковая авиационная бомба ПТАБ-2, 5-1, 5 (М 1:10). В бомбовых отсеках штурмовиков Ил-2 или Ил-10 помещалось до 150 таких бомб. Они пробивали броню толщиной до 30 мм.

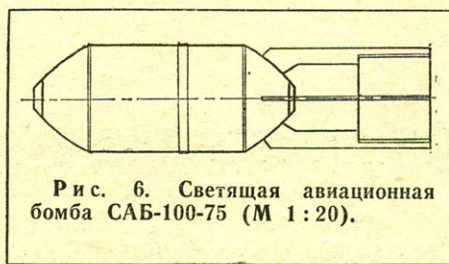


Рис. 6. Светящая авиационная бомба САБ-100-75 (М 1:20).



Рис. 7. Взрыватели для снаряжения авиационных бомб и РС (М 1:10):  
1 — АГДТ (бомбы и РС), 2 — ТМ-24 (бомбы и РС), 3 — АМ-а (мелкие бомбы до 25 кг), 4 — АВД (бомбы), 5 — контровка ветрянки взрывателя.

помещают внутри фюзеляжа и лишь в особых случаях под крыльями или под фюзеляжем. Наружная подвеска используется также на самолетах, для которых бомбометание не является основным способом поражения целей, например на истребителях.

Если вес бомб составляет значительную часть от всей нагрузки самолета, они должны размещаться возможно ближе к центру тяжести, чтобы их сбрасывание не вызвало потери устойчивости. Боезапас, находящийся внутри фюзеляжа, сбрасывается через специальные люки. Величина их в большинстве случаев определяется габаритами смертоносного груза.

К самолету бомбы крепятся с помощью бомбодержателей, которые в зависимости от способа фиксации делятся на замковые и беззамковые. Основу первых составляет корпус, имеющий, к примеру, вид балки и предназначенный для подвески одной или двух бомб на одинаковом уровне. Другой вид держателей — бортовые, или подвесные кассетные, — служит для подвески нескольких бомб одна под другой внутри самолета. Первые устанавливаются попарно один против другого, а подвесные внутри бомбового отсека, и груз на них располагается вертикальными рядами по обеим сторонам. На корпусе бомбодержателей имеются замки, удерживающие бомбы до момента их сбрасывания.

Беззамковые кассетные держатели делятся на бомбовые отсеки и кассеты мелких бомб (КМБ). Они предназначены для залпового сбрасывания мелких (до 25 кг) бомб, укладываемых навалом.

Чтобы избежать случайного срабатывания взрывателей, снабженных ветрянками, используется система блокировки, или, как говорят, «контровка» их проволочными вилками. Они устанавливаются на взрыватель при ввертывании его в очко бомбы и не препятствуют случайному свинчиванию ветрянки при доставке бомбы к цели.

И. РОДИОНОВ



# ШЕСТЬДЕСЯТ- ДЕВЯТКА

Л. ШУГУРОВ, инженер



Машину эту все хорошо знают. Она пользуется заслуженным признанием у работников сельского хозяйства, геологов, военных, строителей. Два десятка лет стояла она на производстве, что само по себе служит наглядным доказательством того, насколько удачной была конструкция ГАЗ-69.

Автомобиль повышенной проходимости ГАЗ-69 был создан коллективом конструкторов Горьковского автомобильного завода. Испытания опытных образцов проходили еще в конце тридцатых годов.

С самого начала новая машина выпускалась в двух модификациях. Первая — ГАЗ-69 с двухдверным восьмиместным кузовом. Их производство Горьковский завод начал в 1953 году, причем параллельно (с декабря 1954 года) эти вездеходы собирал и Ульяновский автозавод. Полностью на выпуск ГАЗ-69 и его модификации ГАЗ-69А из узлов собственного производства УАЗ перешел после 1956 года. Горьковский же завод с середины 1955 года стал изготавливать М-72 — вторую модификацию, оригинальную машину, сочетающую шасси ГАЗ-69 с кузовом «Победы». Эта машина сходила с конвейера до 1958 года. Кроме того, на агрегатах ГАЗ-69 завод попутно делал амфибию ГАЗ-46. Со временем производство «шестьдесят девяток» было полностью передано в Ульяновск — на завод, который прежде собирал грузовики ГАЗ-ММ, полуторки.

Помимо двух модификаций ГАЗ-69, которые пошли в серию, существовало и несколько его разновидностей, которые не вышли из стадии опытных образцов. Один из них, ГАЗ-19, как показывает индекс, не относился к автомобилям повышенной проходимости. Действительно, вместо переднего ведущего моста эта машина имела кованую балку, подвешенную на продольных рессорах. ГАЗ-19 предназначался для перевозки почты

и был снабжен закрытым трехдверным кузовом. Однако в производство он не пошел: неоткуда было позаимствовать переднюю, неведущую ось. Такие машины (УАЗ-451) с 1960 года начали выпускать в Ульяновске.

Вслед за ГАЗ-69 коллектив конструкторов Горьковского автозавода разработал еще один, более мощный «джип»; его опытные образцы (они появились в 1956 году) назывались ГАЗ-62. Внешне автомобиль напоминал как бы подросток ГАЗ-69. На нем стоял 76-сильный шестицилиндровый двигатель типа ГАЗ-51, дифференциалы повышенного трения, герметичные тормоза колес, имелась лебедка. ГАЗ-62 мог перевозить 14 человек или 1 тонну груза. Его скорость составила 80 км/ч. Позже, в 1959 году, на том же предприятии с конвейера пошла партия однотонных грузовиков повышенной проходимости ГАЗ-62 с кабиной над двигателем и двигателем типа ГАЗ-51. Производство ее, однако, длилось недолго. Опираясь на полученный опыт, конструкторы разработали более совершенный грузовик ГАЗ-66, поставленный на конвейер в 1964 году.

А Ульяновский автомобильный? С 1956 года он полным ходом стал выпускать ГАЗ-69, комплектуя машины узлами и деталями главным образом собственного производства. Однако часть агрегатов он продолжал получать из Горького — например, двигатель, колеса. Ульяновские «джипы» быстро получили широкое признание не только в нашей стране, но и за рубежом. С 1956 года машины ГАЗ-69 начали поступать за границу, и вскоре число стран, их покупавших, превысило пятьдесят.

Мало того, по типу ГАЗ-69 наладил производство автомобилей Дыкчомский автозавод в КНДР. Советская машина была взята за образец и румынскими конструкторами машиностроительного завода в Кымпулунге, где уже много лет выпускаются «джипы» М-461.

А тем временем ульяновские специалисты под руководством главного конструктора П. И. Музюкина приступили к работе над перспективной машиной, которой предстояло прийти на смену старому «газнику». Прототип вездехода УАЗ-460 впервые экспонировался в 1962 году. Осенью 1964-го закончились его испытания, и после доводки и переделок в ноябре 1972 года УАЗ-469Б заменил на конвейере ветерана ГАЗ-69.

Разумеется, почти за 20 лет производства ГАЗ-69 не оставался неизменным. Вместо 52-сильного двигателя, унаследованного от «Победы», он получил более мощный, 55-сильный. Изменился привод ручного тормоза, были усилены детали рулевого управления.

С 1970 года ГАЗ-69 получил более долговечные передний и задний ведущие мосты от серийной машины УАЗ-452, муфту отключения полуосей в ступицах передних колес, усиленные тормоза, новый тент.

Что же представляет собой ГАЗ-69?

Прежде всего надо сказать, что ни один узел, ни один агрегат машины не являлся какой-то технической новинкой. В ней удачно использовались уже апробированные элементы, сочетание которых усиливало их достоинства и сводило на нет присущие недостатки, а в совокупности сообщало машине высокие эксплуатационные показатели. Двигатель, коробка передач, рулевой механизм, дифференциал, амортизаторы, тормоза, передние крылья, аккумулятор в значительной степени были унифицированы с узлами серийных грузовых и легковых машин. Таким образом, удешевлялось производство нового автомобиля, упрощалось обеспечение его запасными частями и облегчался ремонт.

ГАЗ-69 с самого начала был задуман как простой по устройству автомобиль с легкодоступными для обслуживания и ремонта узлами. Значение этих качеств у машины, кото-

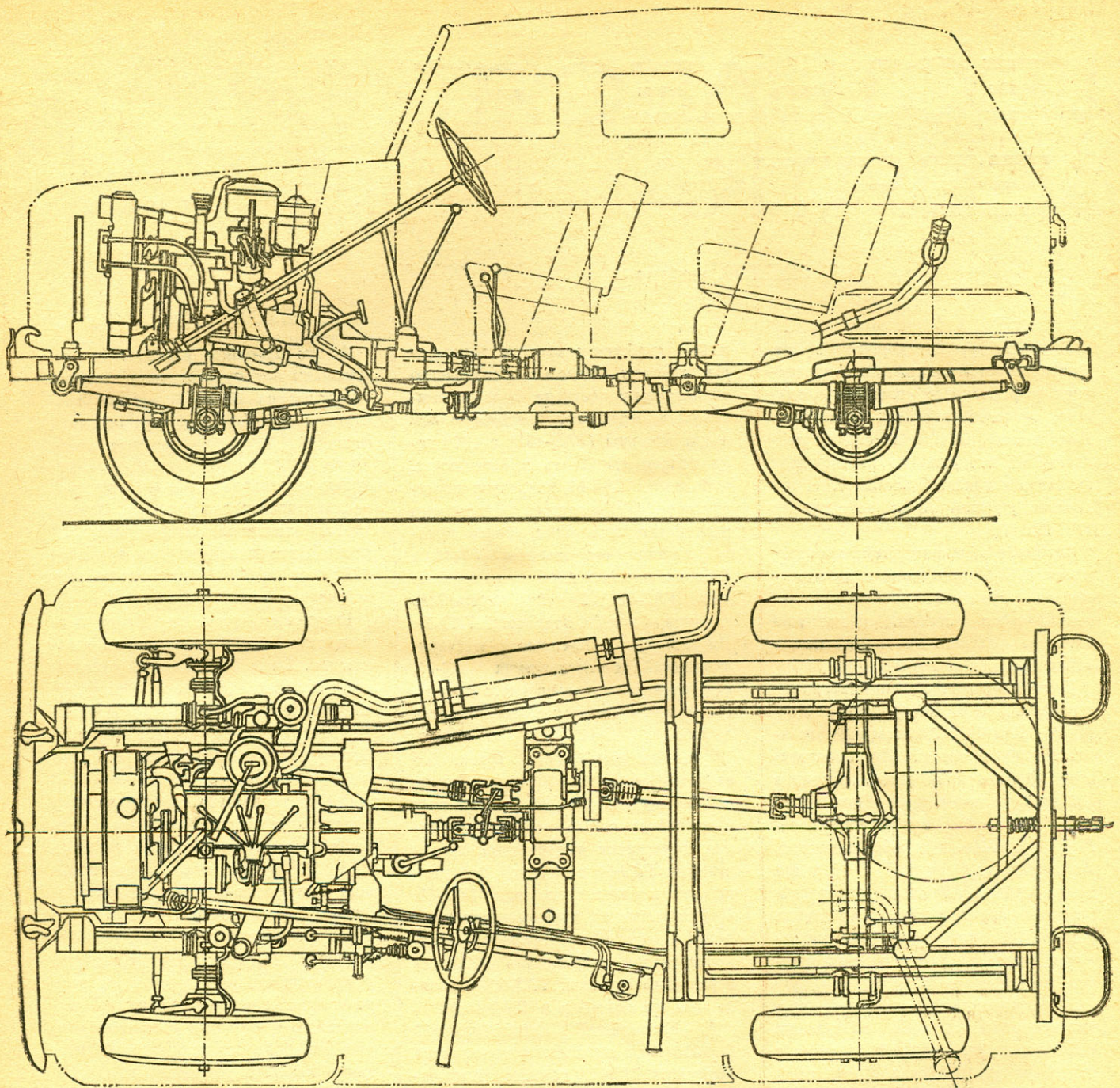


Рис. 1. Шасси автомобиля ГАЗ-69А. Бак для топлива показан в плане условным пунктиром. Детали двигателя см. также на иллюстрациях к статье об автомобиле «Победа» («М-К» № 10 за 1975 г.).

рая эксплуатируется большей частью в районах с грунтовыми дорогами, вдалеке от ремонтных баз, трудно переоценить.

Как машина повышенной проходимости, «шестьдесят девятая» представляла собой незаурядную конструкцию. Большой дорожный просвет (210 мм), малые передний и задний свесы, привод на все колеса, шесть передач, небольшая длина, очень удачное распределение веса по осям, выгодно подобранные передаточные отношения в трансмиссии позволяли ей уверенно идти по снеж-

ной целине, грязи. Если предшественник ГАЗ-67Б при несколько меньшем (1320 кг против 1525 кг) весе и равной мощности двигателя имел среднетехническую скорость при движении по грунтовым дорогам 25 км/ч, то у ГАЗ-69 она составляла 35—40 км/ч.

«Газик» уверенно брал тридцатиградусные подъемы, преодолевал брод глубиной 0,7 м и к тому же мог буксировать прицеп общим весом 850 кг. Кстати, о прицепе (индекс ГАЗ-704). Он был специально спроектирован для ГАЗ-69, весил 340 кг

и мог перевозить 500 кг груза. И сам ГАЗ-69 в двухдверном варианте при сложенных скамьях в заднем отсеке был рассчитан на перевозку полутона груза. Таким образом, в сочетании с прицепом «шестьдесят девятка» становилась универсальным транспортным средством.

Еще больше расширяли сферу применения ГАЗ-69 откидной задний борт и возможность установки носилок. Обе модификации оснащались брезентовым тентом с боковинами, причем на ГАЗ-69 они были сделаны съемными, а на ГАЗ-69А — склады-

вающимися. Различались обе машины и расположением запасного колеса. У первой оно находилось снаружи левого борта кузова, у второй лежало сзади на дне багажника. Разными были также бензобаки: у ГАЗ-69А один 60-литровый в задней части кузова, а у ГАЗ-69 основной 47-литровый бак был помещен под полом кузова, а дополнительный, 28-литровый, под сиденьем водителя.

Трансмиссия ГАЗ-69 включала двухступенчатую раздаточную коробку, которая стояла отдельно от трехступенчатой коробки передач. Таким образом, общее число ступеней в трансмиссии равнялось шести. Высшей передачей в раздаточной коробке была прямая. Следовательно, когда отсутствовала необходимость включить понижающую передачу, шестерни раздаточной коробки не были нагружены крутящим моментом и не изнашивались.

Поскольку на понижающей передаче момент, поступающий к ведущим колесам, возрастает почти в 2,5 раза, то при выключенном приводе на передний ведущий мост есть риск перегрузить шестерни и полуоси заднего моста. Поэтому на ГАЗ-69 механизм переключения спроектировали так, что понижающую передачу в раздаточной коробке нельзя включить, если не включен привод на передние колеса.

Как известно, в систему привода на передние колеса должны входить шарниры равных угловых скоростей (см. «Моделист-конструктор» № 6 за 1976 г., с. 29). У ГАЗ-69 в качестве такого шарнира использован шариковый. Он наиболее пригоден для машин массового производства, отличается компактностью и высокой надежностью.

По сравнению с прежней моделью «шестьдесят девятая» обеспечила больший комфорт водителю и пассажирам за счет боковин тента, защищающих от непогоды и ветра, а также благодаря установке мощного отопителя. Для надежного запуска двигателя в морозную погоду на ГАЗ-69 стоял мощный предпусковой подогреватель, с помощью которого разогревали воду в системе охлаждения.

Производство ГАЗ-69 было прекращено в 1971 году. Но сотни тысяч «газиков» до сих пор неутомимо трудятся в народном хозяйстве. В истории советского автомобилестроения автомобиль повышенной проходимости ГАЗ-69 занял свое достойное место.

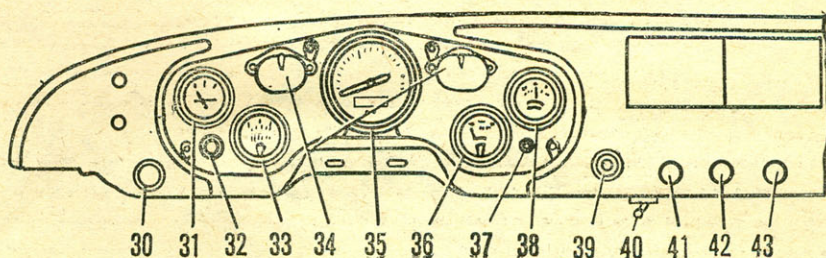
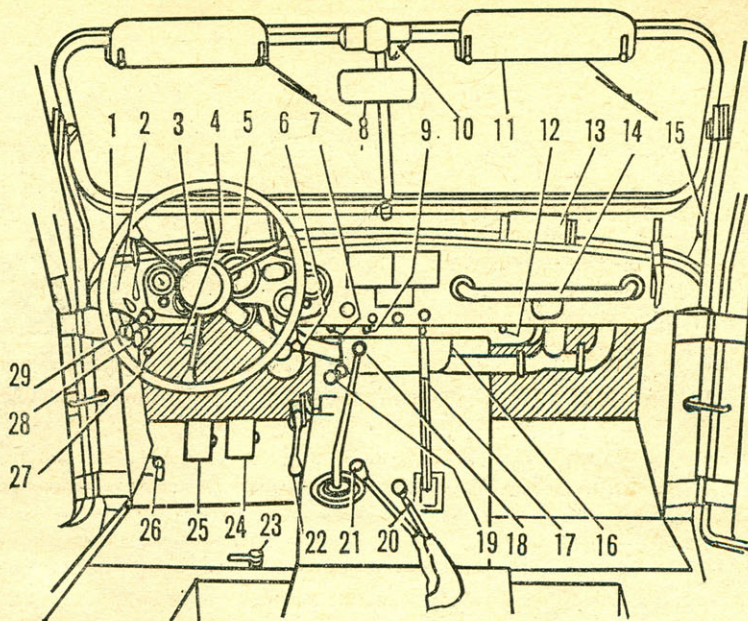


Рис. 2. Органы управления и панель приборов автомобилей ГАЗ-69 и ГАЗ-69А:

1 — рулевое колесо, 2 — защелка рамы ветрового окна, 3 — кнопка сигнала, 4 — рукоятка жалюзи радиатора, 5 — щиток приборов, 6 — рычаг люка вентиляции, 7 — кнопка предохранителя освещения, 8 — зеркало, 9 — выключатель освещения приборов, 10 — выключатель стеклоочистителя, 11 — противосолнечный щиток, 12 — выключатель фонаря освещения, 13 — направляющие обдува ветрового окна, 14 — фонарь освещения, 15 — кулиса ветрового окна, 16 — отопитель, 17 — рычаг тормоза, 18 — рычаг переключения передач, 19 — педаль стартера, 20 — рычаг раздаточной коробки, 21 — рычаг выключения перед-

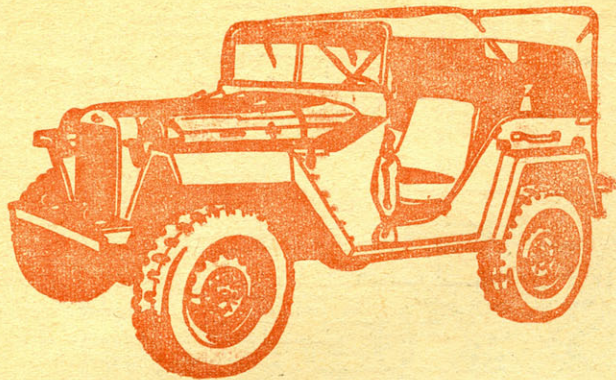
него моста, 22 — педаль акселератора, 23 — трехходовой кран топливного бака (на автомобиле ГАЗ-69А не ставился), 24 — педаль тормоза, 25 — педаль сцепления, 26 — кнопка ножного переключателя света, 27 — выключатель поворотной фары, 28 — блок плавких предохранителей, 29 — штепсельная розетка, 30 — центральный переключатель света, 31 — указатель уровня бензина, 32 — контрольная лампа температуры воды, 33 — манометр, 34 — лампа освещения приборов, 35 — спидометр, 36 — термометр, 37 — индикатор дальнего света, 38 — амперметр, 39 — замок зажигания, 40 — выключатель освещения приборов, 41 — кнопка подсоса, 42 — кнопка ручного управления дросселем, 43 — выключатель вентилятора обдува ветрового стекла.

#### СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

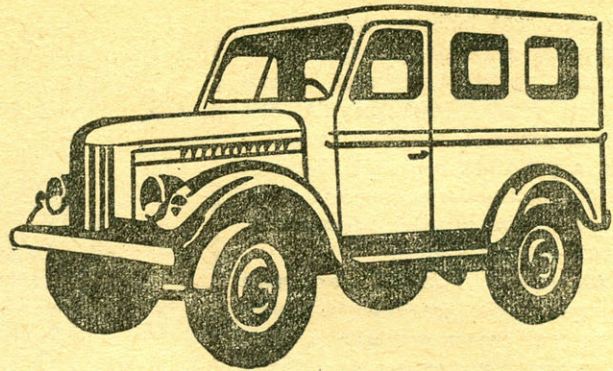
При изготовлении модели автомобиля ГАЗ-69 важна тщательная проработка отдельных мелких деталей. Сам по себе кузов несложен в изготовлении: у него простые формы, которые довольно просто воспроизвести на модели. Зато у машины из-за значительного дорожного просвета оказываются на виду передний

и задний ведущие мосты, тяги рулевого привода, рессоры и амортизаторы, буксирное приспособление. Большое значение для восприятия внешнего вида модели имеют и многочисленные подштамповки на панелях кузова, мелкие кронштейны, крючки, замки. Словом, все внимание деталям!

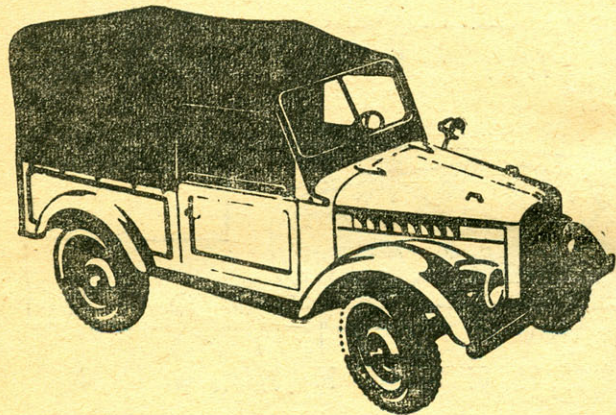
Хорошо сделать складывающийся тент — тут надо точно воспроизве-



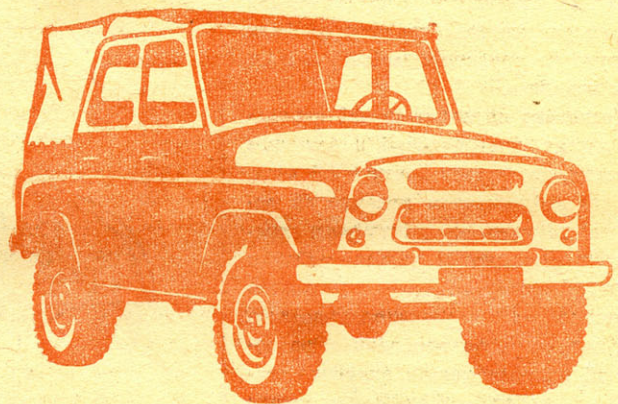
Автомобиль ГАЗ-67.



Автомобиль ГАЗ-19.



Автомобиль ГАЗ-69.



Автомобиль УАЗ-469.

сти все дуги и кинематику их укладки. Для тента надо выбрать очень тонкую ткань с мелкой фактурой переплетения. При сложенном тенте виден интерьер кузова — панель приборов, четыре рычага управления, сиденья. Следовательно, все названные элементы тоже придется выполнить со всей тщательностью.

Если с самого начала модель задумана со сложенным тентом, то есть открытой, можно сделать, как на «живом» ГАЗ-69, откидную вперед раму ветрового стекла. При этом надо иметь в виду, что ложится она не прямо на капот, а на установленные на нем небольшие опоры. В откинутом положении раму фиксируют два Т-образных замка; такие же, какими заперт капот двигателя.

Уж если ветровая рама сделана откидной, то можно предусмотреть и возможность открывания ветрового стекла. Для этого служат петли в верхней части его рамы.

Не забудьте обязательную фару-искатель на кронштейн у левой передней двери, наружные петли дверей,

целлулоидные окошки на тенте, карман в заднем борту над сцепным устройством. И еще важная деталь заднего борта. Цепочки, удерживающие его в открытом положении, заключены в гофрированные чехлы из прорезиненной ткани, чтобы не поцарапать краску на борту.

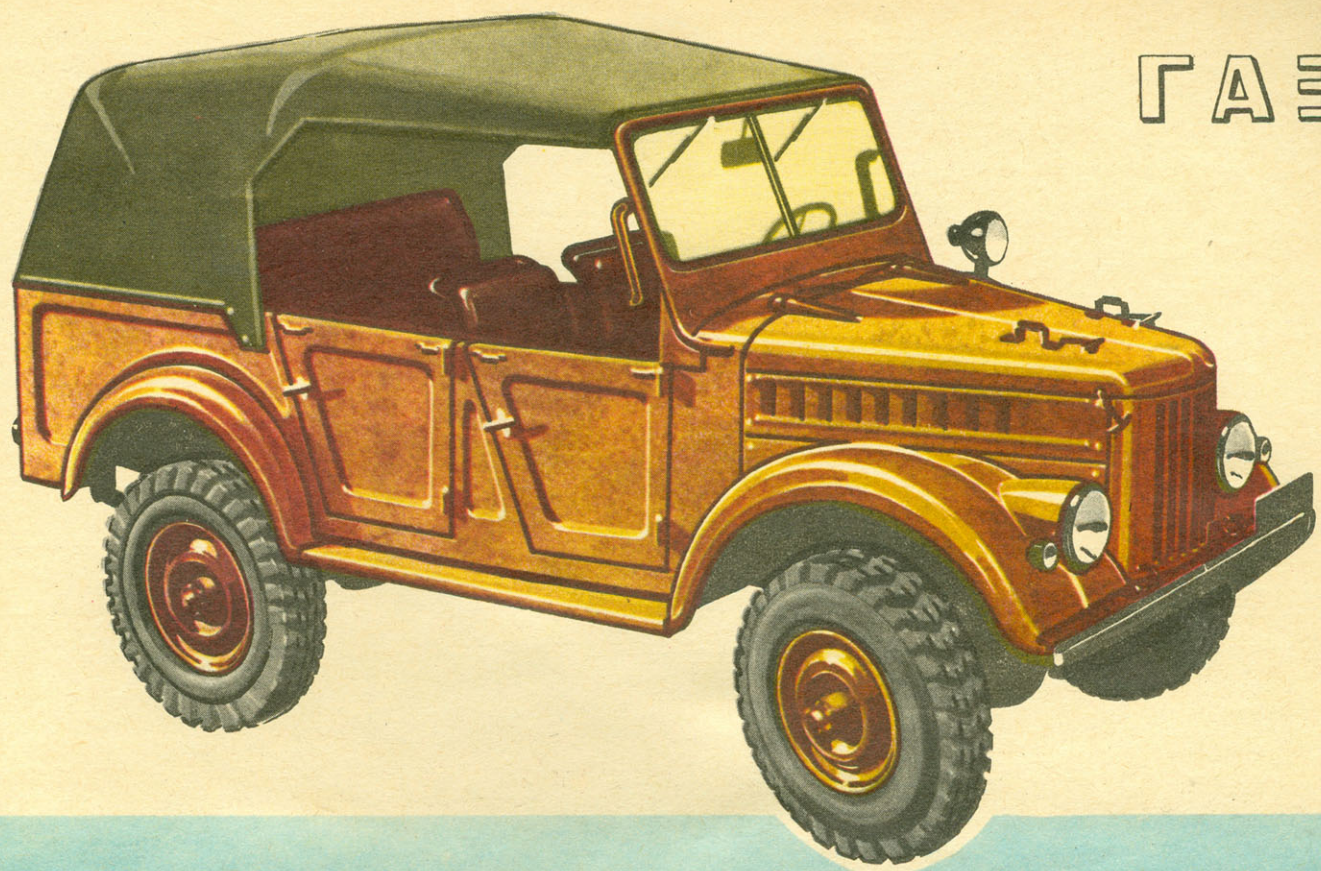
При изготовлении передних и задних крыльев имейте в виду, что они имеют полукруглую форму. Поэтому, выточив из дерева оправку, можно заготовку для крыльев (двух сразу) выдавить по болванке на токарном станке. Потом заготовку разрезают пополам, выбирают лишний металл и дорабатывают детали.

Немаловажное значение имеет точная передача внешнего вида колес и шин. Сами колеса сделать в общем несложно — форма их такова, что на 90% она может быть получена обточкой на токарном станке. Надо помнить, что запасное колесо на машине закреплено вогнутой частью диска наружу, в то время как у всех четырех ходовых колес внешняя — выпуклая часть.

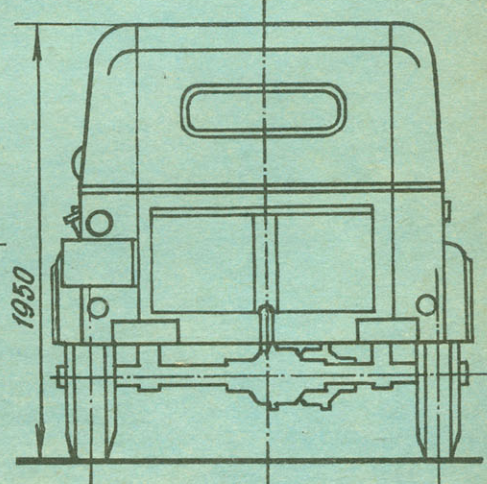
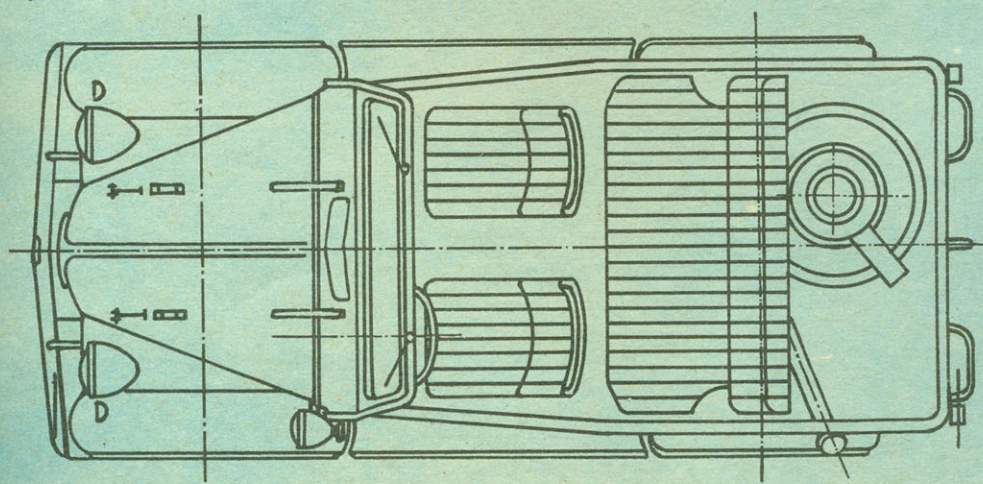
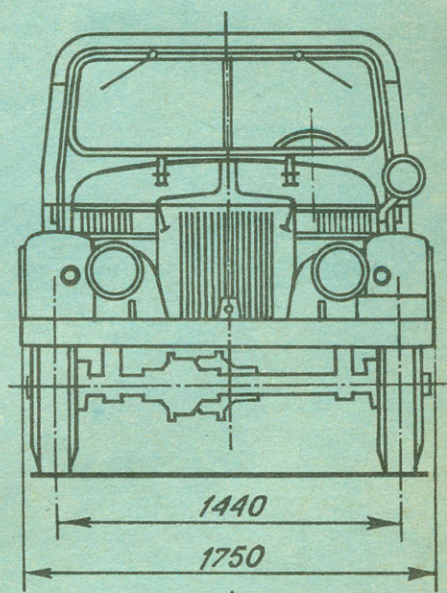
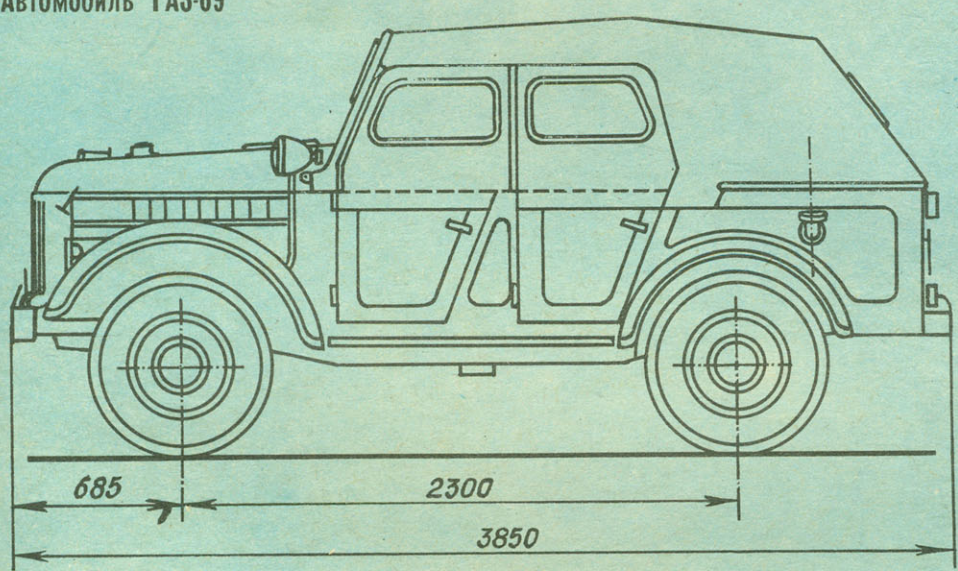
Большую роль играет рисунок протектора. По структуре это выпуклая «елочка», разделенная продольными канавками. Последние можно предварительно проточить на заготовке шины или колеса в сборе. Образующие «елочку» прорези придется, запасшись терпением, выбрать вручную по разметке. И не забудьте — вершина «елочки», если смотреть на верхнюю часть шины, должна быть направлена по ходу машины.

Подавляющее большинство ГАЗ-69 выходило из ворот окрашенными в темно-зеленый цвет, хотя небольшие партии были светло-бежевого цвета. Блестящих наружных деталей на ГАЗ-69 нет. разве что ручки дверей светлые, из цинкового сплава. Зато очень много элементов, окрашенных в черный цвет. Это рама (а значит, передний и задний буферы), ведущие мосты, рессоры, колеса, подножки кузова. Черными должны также быть ободки фар, корпуса подфарников и задних фонарей, фарискатель и ее кронштейн, резиновое кольцо вокруг горловины бензобака, уплотнители лобового стекла.

# ГАЗ



Автомобиль ГАЗ-69





Если бы не любознательный мальчонка на верхнем снимке, никто бы и не подумал, наверное, что на этой страничке показаны не настоящие локомотивы, подъездные пути, мосты и виадуки, а всего лишь их маленькие модели и макеты. Ювелирная точность изготовления деталей, тщательность отделки, удивительная достоверность — вот что отличает сегодня работы юных конструкторов моделей железнодорожного транспорта. И пусть пока они водят маленькие составы по рельсам своих миниатюрных дорог — нет сомнения, что в недалеком будущем новые мощные локомотивы их конструкции помчатся по стальным магистралям нашей страны.

# ЧЕРЕЗ МОТА И ОЖЕЛНЬ

С верхней площадки знаменитой Потемкинской лестницы хорошо видна раскинувшаяся на многие километры акватория порта. Десятки судов у причалов, быстро снующие по зеленой водной глади катера, нагруженно ревущие буксиры, жирафы шеи кранов... Шумная, не прекращающаяся ни на минуту жизнь морского гиганта.

Одесса... Город-герой, город, неразрывно связанный в нашем представлении с путешествиями в дальние страны, с вечным зовом моря.

Не потому ли именно здесь еще в первые годы Советской власти был открыт Музей морского флота. В тяжелую пору Великой Отечественной фашистские захватчики разграбили и вывезли в Германию ценнейшие экспонаты, а здание разрушили. Новую, вторую жизнь музей получил в 1965 году.

Сейчас в нем насчитывается около 100 тысяч экспонатов. Проходишь по залам и словно листаешь страницы прекрасной книги, в которой собрано, кажется, все, что связано с различными периодами отечественного мореплавания.

И если уж уподобить экспозицию музея книге, то первая ее глава — о древнейших временах. И подглавки. Фотографии челнов-однодревков, сделанные при археологических раскопках. На таких лодках около 3—5 тысяч лет назад наши предки плавали по рекам и озерам. Киевская Русь IX—XII веков. Бурно развивающееся судостроение. Строятся набойные ладьи и пер-

вые палубные суда — их рисунки и модели представлены на стендах. В северных районах России появляются морские лодыи и поморские кочи, предназначенные для дальних плаваний. Вот она, модель коча — простого небольшого суденышка с парусом. Но ведь именно на таких бороздили северные моря, открывая неведомые земли, Иван Москвитин, Семен Дежнев и многие другие.

А эту подглавку можно отыскать в любом учебнике истории. И будет в ней сказано, что как могущественная морская держава Россия сформировалась при Петре I. В этот период русские мастера строили линейные корабли, фрегаты, шнявы, яхты. Слово приплывший из тех времен, стоит, гордо подняв паруса, флагман русской эскадры «Ингерманланд», любимый корабль Петра, построенный по его чертежам, воспроизведенный в модели искусными умельцами наших дней. А рядом — украшение музея — двухметровая модель фрегата и старинные навигационные приборы: астролыбия, компас с пеленгатором, судовой кренометр, октан и, конечно, подзорная труба — неременный атрибут капитана любого парусного судна.

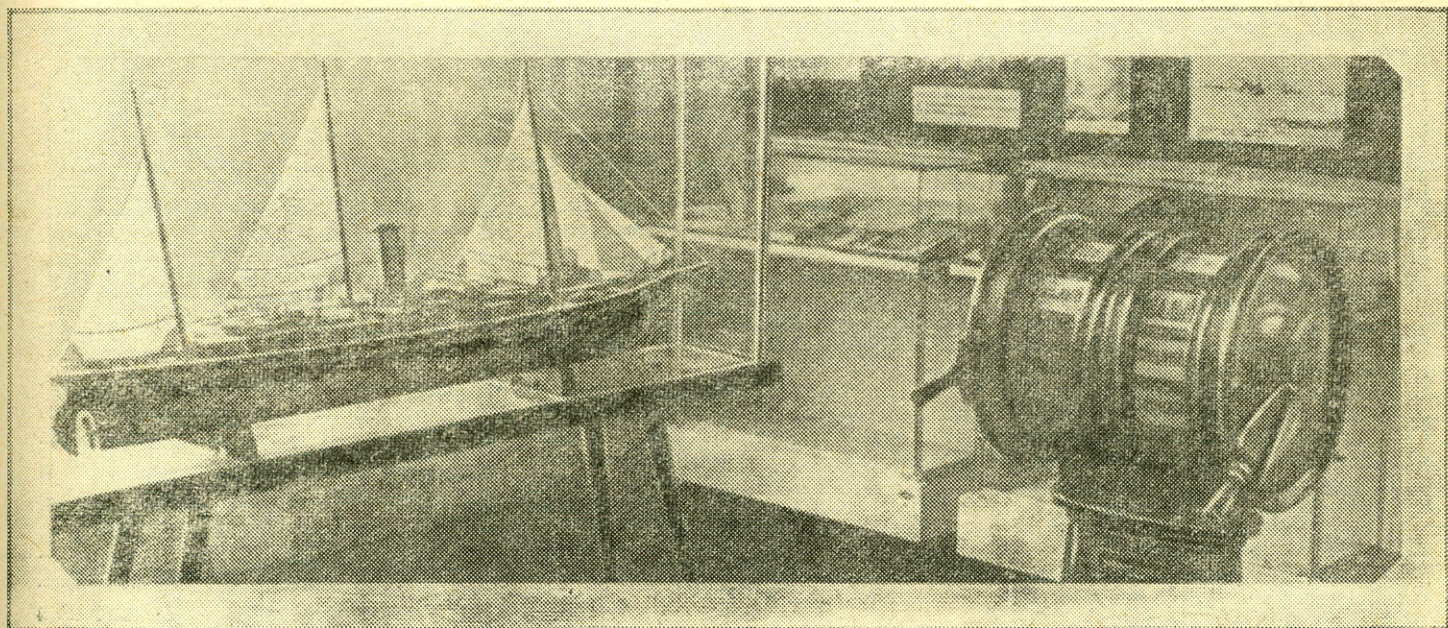
Новая подглавка — новая веха в истории русского флота. Стенды рассказывают об экспедициях В. И. Беринга и А. И. Чирикова, кругосветном путешествии И. Ф. Крузенштерна и Ю. Ф. Лисянского, плавании в южных широтах и открытии Антарктиды

Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым.

Следующая страница экспозиции — о развитии парового, торгового флота, флота «послепарусной эры». Вот он какой был — первый колесный пароход! Это неуклюжее однотрубное суденышко с 1815 года совершало рейсы между Петербургом и Кронштадтом. Модель пароходика, носившего имя «Елизавета», открывает в судостроении эпоху парового двигателя. Но колесные двигатели были несовершенны и ненадежны. На смену им пришел гребной винт. Моделью первого русского винтового фрегата «Архимед» начинается в музее рассказ об этом виде судов. Такие пароходы обслуживали линии Азово-Черноморского, Дальневосточного и Балтийского бассейнов. Отражен на стендах и такой этапный момент в развитии судостроения, как создание теплоходов. В Сормове в 1903 году было спущено на воду грузовое судно «Вандал» с двигателями внутреннего сгорания. В зале демонстрируется его фотография. Здесь же штурвал с парохода «Диана», капитаном которого с 1899 по 1903 год был знаменитый лейтенант П. П. Шмидт, возглавивший в 1905 году вооруженное восстание на крейсере «Очаков».

История славного революционного пути, пройденного русским флотом, нашла широкое отражение в экспозиции музея. Это не только редкие фотографии, документы, награды, но и модели броненосца «Потемкин», посыльных су-

В одном из залов музея: модель посыльного судна «Колхида» и подлинный машинный телеграф с ледокола «Ермак».



дов «Алмаз» и «Колхида» (их экипажи принимали активное участие в установлении Советской власти в Причерноморье), ледокола «Ермак», проводившего в 1918 году через ледяные торопы Финского залива караваны революционных судов. Ценная реликвия музея — подлинный машинный телеграф с «Ермака».

Центральное место в музее занимает фотография Декрета о национализации торгового флота, подписанного В. И. Лениным 24 января (5 февраля) 1918 года, который положил начало торговому флоту первой Страны Советов.

В 1922 году в нашей стране на базе этого флота создаются государственные морские пароходства. И в результате самоотверженного труда рабочих и моряков к концу тридцатых годов в СССР был создан свой мощный флот. Десятки моделей и фотографий «показывают» достижения отечественного судостроения в те годы: первые лесовозы, танкеры, грузо-пассажирские суда и ледоколы. В этом разделе экспозиции много информации о трудовой деятельности и высоких моральных качествах наших моряков. Так, например, хранятся награды капитана танкера «Советская нефть» А. М. Алексева и его помощника В. К. Шабли. В 1932 году танкер, находясь в Индийском океане, снял с горящего французского лайнера «Жорж Филиппар» 440 пассажиров и 160 человек команды. Весть о подвиге советских моряков облетела весь мир, а французское правительство наградило их медалями своей страны.

Выполняя интернациональный долг, советские люди оказывали помощь республиканской Испании. На стендах мы видим фотографии судов «Комсомол», «Смидович», «Трансбалт», «Нева», «Кубань» и других, которые доставляли грузы, вывозили детей, женщин и стариков из объятной пламенем гражданской войны Испании.

История флота неотрывна от истории страны. Едины их судьбы и в дни мира, и в годину войны. Невозможно перечислить все подвиги моряков, но в музее берегут то, что связано с их героизмом. С первых дней Великой Отечественной суда Черноморского пароходства участвовали в обороне Одессы, Севастополя, Кавказа. Вели кровопролитные, порой неравные бои с противником. На стендах фотографии и модели Краснознаменного теплохода «Львов», совершившего 125 рейсов между черноморскими портами и вывезшего 13 тысяч раненых бойцов и офицеров, теплохода «Старый большевик», который шел с грузом оружия и боеприпасов в Мурманск и был подожжен прямым попаданием бомбы. Экипаж «Старого большевика» мог покинуть судно. Но отважные моряки отказались бросить корабль и сумели ликвидировать пожар. Впечатляющие факты и не менее впечатляющие цифры: за годы войны по внутренним морским путям Советского Союза было перевезено более 10 миллионов тонн грузов; за это время грузооборот морских портов составил 175 миллионов тонн; за героические подвиги и самоотверженный труд около 14 тысяч работников морского транспорта были награждены орденами и медалями.

И опять флот «восставал из пепла». Залечивал раны, строился, продолжал увеличивать свою мощь.

Интересен раздел экспозиции, посвященный освоению Арктики и Антарктики. Здесь представлен макет первой дрейфующей станции «Северный полюс-1», модели ледокола «Красин», двинувшегося на спасение экспедиции Нobile, легендарного «Челюскина», «Георгия Седова», совершившего беспрецедентный высокоширотный дрейф. На небольшом постаменте стоит настоящая гарпунная пушка, в витринах фотографии и модели китобойных баз «Алеут», «Слава», современных плавучих заводов «Советская Россия» и «Советская Украина».

В наши дни Морской флот СССР оснащен самыми современными судами. Стремительные и мощные, сверкающие лаком и яркими красками, с белоснежными палубными надстройками, они построены по последнему слову техники, с учетом всех требований эстетики и дизайна. Их конструкции предусматривают максимальные удобства для экипажа и пассажиров, обеспечивают интенсивность погрузки и разгрузки, они снабжены новейшими навигационными приборами и средствами связи, могут выдерживать любые штормы и плавать практически в любой район Мирового океана.

В одном из самых больших залов музея — настоящий парад моделей лучших представителей современного отечественного флота: комфортабельного пассажирского лайнера «Белоруссия», танкера «София», контейнеровоза «Михаил Светлов», сухогрузов «Полтава» и «Капитан Кушнаренко», атомного ледокола «Ленин», морского железнодорожного парома «Советский Азербайджан», теплохода-катамарана для установки нефтевышек в Каспийском море «Кер-оглы».

\* \* \*

Мерно вздыхая, ударяются о борт тяжелые морские волны. Чуть покачиваясь, на горизонте вспыхивает светлячками огней полоска Одесского порта. Яркой путеводной звездой светит Воронцовский маяк. Ты стоишь в рулевой рубке, твои пальцы крепко и уверенно сжимают штурвал, глаза время от времени оббегают приборы... Все в порядке! Скоро берег и традиционная команда: «Отдать концы!» Чтобы почувствовать себя на минуточку капитаном, не обязательно находиться на борту корабля. Все это можно ощутить в одном из залов музея, который оборудован как рулевая рубка современного судна. Здесь все настоящее: и штурвал, и приборы, и карты. Только шум волны воспроизводит магнитофонная запись, и огни одесского рейда не что иное, как искусно сделанная диорама. А рейд — вот он, за стенами музея.

Ты выходишь из прохладного старинного особняка под ослепительные лучи южного солнца. С моря ударяет крепкий ветерок. Чуть-чуть наискосок по Приморскому бульвару — Потемкинская лестница, корабли и море. Море, которое всегда зовет...

Л. СТОРЧЕВАЯ,  
наш спец. корр.,  
г. Одесса

**Твори, выдумывай,  
пробуй!**

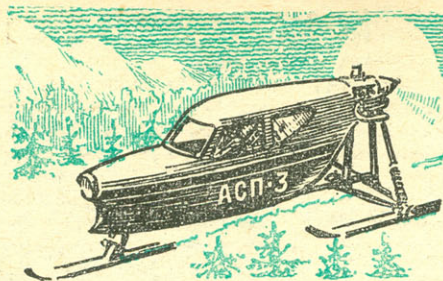
«Я в прошлом летчик, — написал нам директор станции юных техников Уфимского нефтеперерабатывающего завода С. П. Асташкин, — и по вполне понятным причинам мне хотелось построить аэросани, которые чем-то напоминали бы самолет. Как-никак, лучшую часть жизни отдал авиации: начал в аэроклубе, закончил в гвардейском Краснознаменном штурмовом полку, с которым прошел от Волги до Берлина.

При проектировании саней я базировался на хорошо зарекомендовавшей себя в авиации ферменной конструкции фюзеляжа самолета, сваренного из тонкостенных стальных труб. Обшил его листовым дюралюминием переменной толщины (от 0,5 до 1 мм). Ходовая часть — трехлыжной схемы, с передней рулевой лыжей и симметрично расположенными задними. Схема машины в трех проекциях показана на рисунке 1. Корпус имеет полностью закрытую двухместную кабину (расположение сидений — друг за другом) обтекаемой формы, обводы плавно сочетаются с капотами двухцилиндрового двигателя М-52 «Спорт» (от мотоцикла типа «Урал»), который через штатную коробку передач вращает толкающий воздушный винт. Доступ в кабину — через дверки, открывающиеся вперед-вбок. Кабина имеет большую площадь остекления и в сочетании с зеркалами автомобильного типа хороший круговой обзор.

Управление. Система управления аэросанями также необычна: рулевая лыжа управляется, как на самолете, ножными педалями, ручка передается командой на сцепление и тормоз. Сектор газа — при движении вперед обороты мотора увеличиваются, назад — уменьшаются. Автомобилистам, возможно, такая система



# АСП-3:



## АЭРОСАНИ ИЗ УФЫ

не понравится: они привыкли к обычному рулевому колесу, но мне, как летчику, она удобна. Впрочем, заменить педали приводом на рулевое колесо не составит большого труда.

**Винтомоторная группа.** Штатная коробка передач использована для подбора оборотов, наиболее соответствующих шагу винта и режиму движения саней. Так, разогнав сани на первой передаче, для которой применяемый винт несколько легок, мы включаем вторую (как это делается на автомобилях и мотоциклах), и двигатель

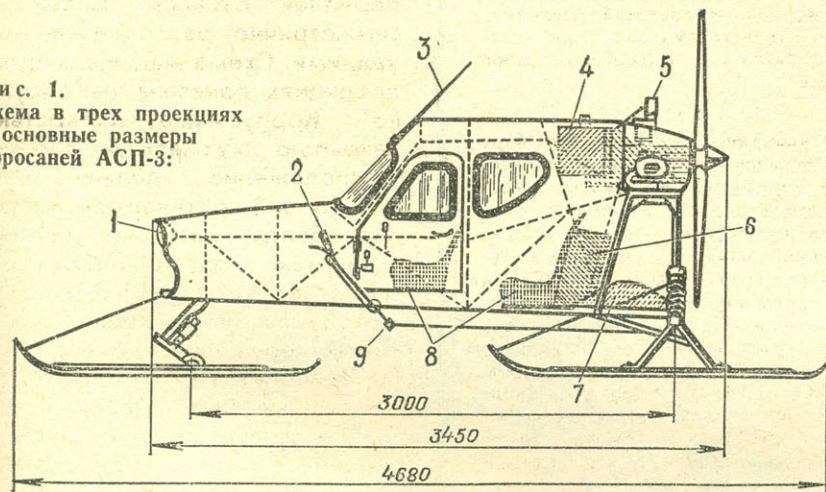
нормально загружается. Получается тройная выгода: отпадает необходимость изготовления винта изменяемого шага, обеспечивается запуск двигателя из кабины с помощью тросовой проводки к кикстартеру, что удобно и безопасно, и, наконец, возможны прогрев и регулировка двигателя при нейтральном положении коробки передач с последующим его опробованием при включенном винте на любой передаче. Чтобы несколько поднять ось винта, коробку повернули на  $180^\circ$  и использовали само-

дельный вторичный вал (рис. 4), служащий одновременно и валом воздушного винта. Соответственно и подшипник пришлось заменить на роликовый радиально-упорный, который принимает осевое усилие от силы тяги воздушного винта. Шестерни 1-й и 2-й передачи посадил на вал винта, а вместо остальных поставил втулку-ограничитель.

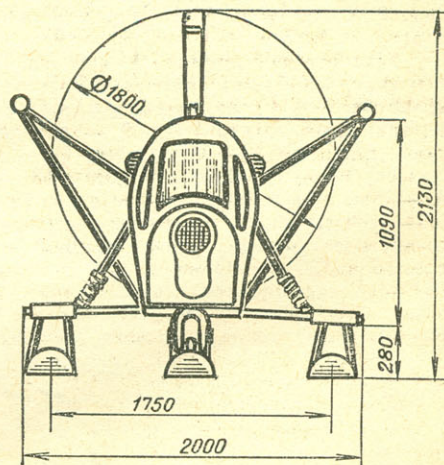
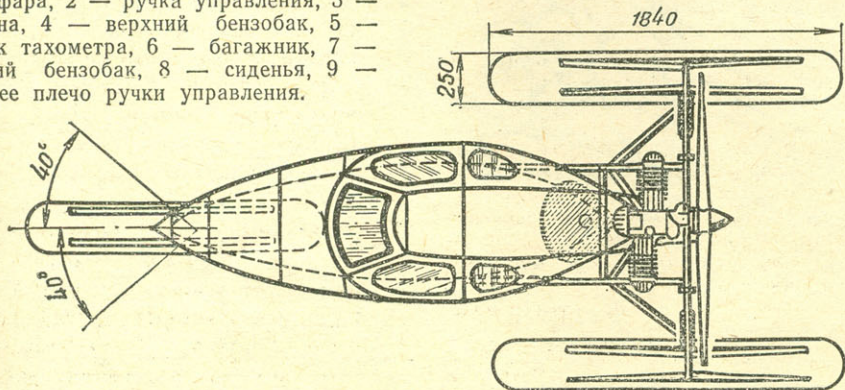
**Воздушный винт** (рис. 5) изготовлен из сосновых дроков (планок), склеенных в пакет эпоксидным клеем и после обработки по профилю с помощью контршаблонов оклеен двумя слоями стеклоткани АСТТ(6).

Винт не совсем обычным способом установлен на вал: между последним и втулкой винта имеется упругая муфта (рис. 7). Она соединяется с валом шпонками или шлицами, а винт сидит на конусе вала плотно, но без шпонки. Фланец муфты имеет четыре выступа (круглые пальцы), которые входят в соответствующие отверстия втулки, куда запрессованы резиновые вкладыши. Гайка ступицы затягивается

Рис. 1. Схема в трех проекциях и основные размеры аэросани АСП-3:

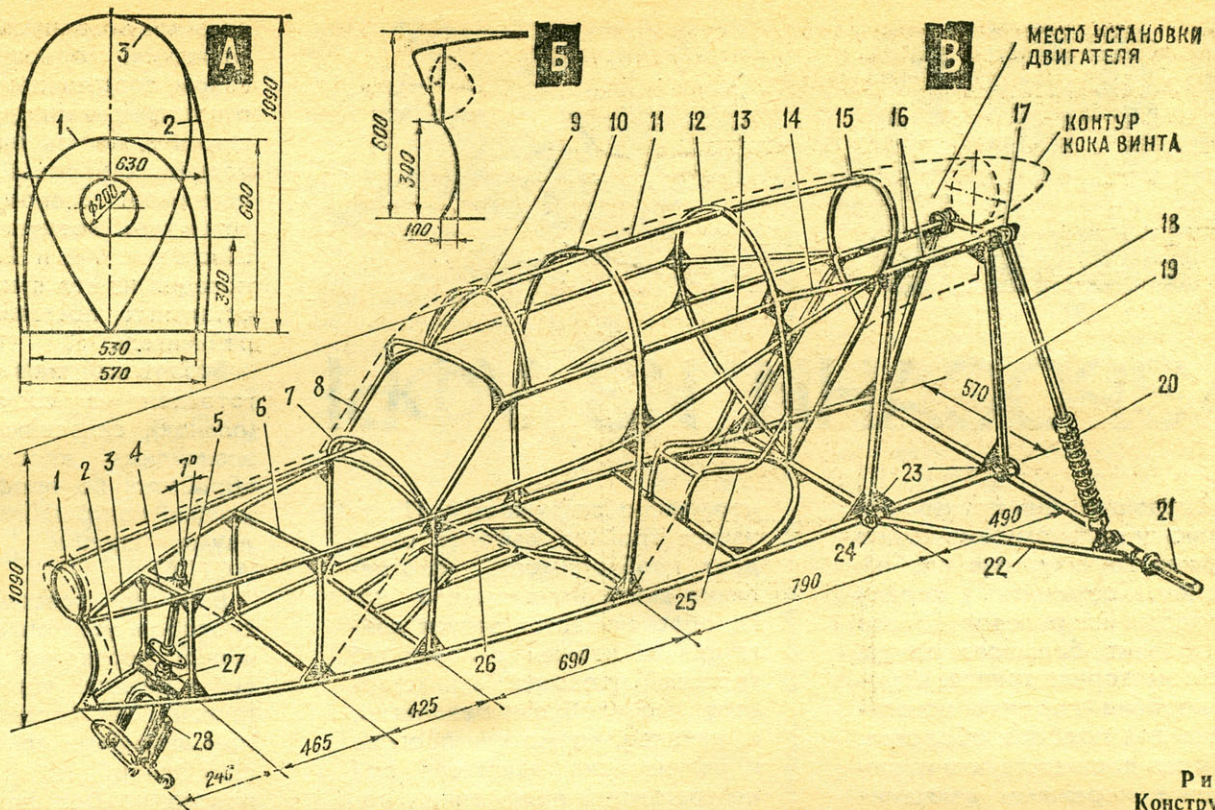


- 1 — фара, 2 — ручка управления, 3 — антенна, 4 — верхний бензобак, 5 — датчик тахометра, 6 — багажник, 7 — нижний бензобак, 8 — сиденье, 9 — нижнее плечо ручки управления.



с таким расчетом, чтобы она сидела на конусе вала без люфта, но могла с небольшим усилием проворачиваться от руки. Такая система обеспечивает мягкое включение передач, предохраняя детали от преждевременного износа.

Я отмечал уже, что на первой передаче двигатель быстро раскручивается и выходит на оптимальный рабочий режим.

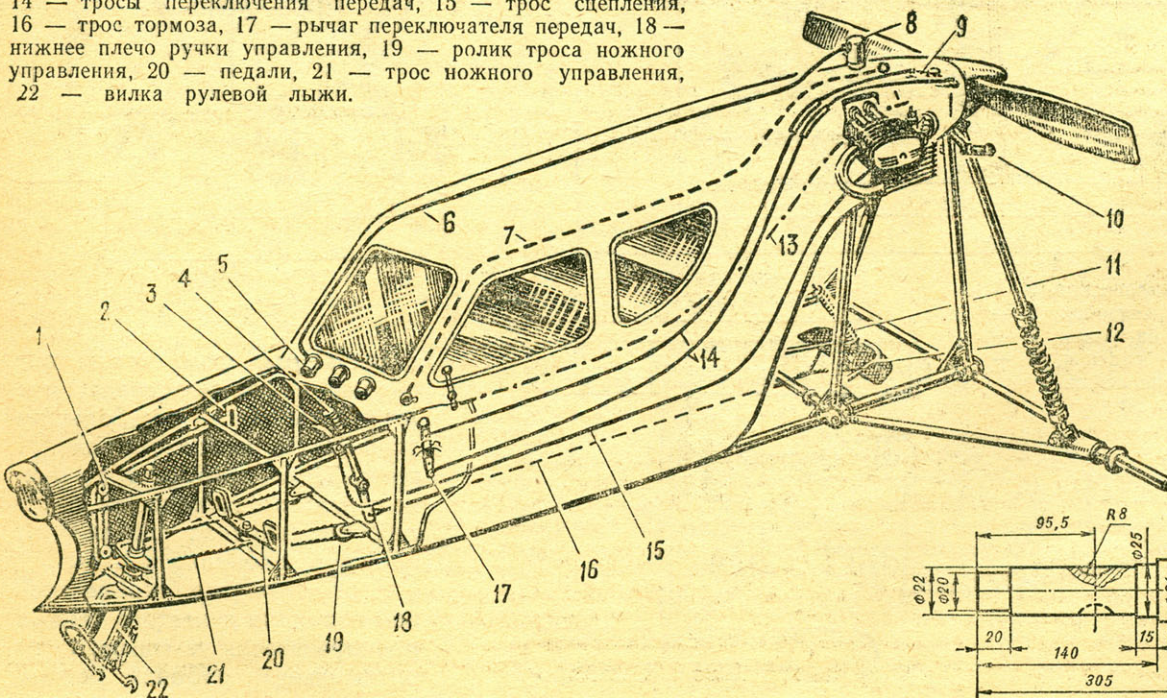


А — контуры основных шпангоутов; Б — контур носовой части (вид с боку); В — общий вид каркаса:

1 — обрuch фары, 2 — нижний лонжерон, 3 — бортовой лонжерон, 4 — поперечина рулевой стойки, 5 — рулевая стойка, 6 — поперечная труба каркаса, 7 — шпангоут № 1, 8 — угловая стойка ветрового стекла, 9 — дужка каркаса крыши, 10 — шпангоут № 2, 11 — лонжерон крыши, 12 — шпангоут № 3, 13 — нижний лонжерон, 14 — раскос, 15 —

**Рис. 3. Схема управления и расположение основных агрегатов:**

1 — ролик сцепления, 2 — ручка запуска, 3 — рычаг сцепления, 4 — ручка тормоза, 5 — тахометр, 6 — проводка тахометра, 7 — проводка выключателя зажигания, 8 — датчик тахометра на двигателе, 9 — двуплечий рычаг переключателя передач, 10 — кикстартер, 11 — возвратная пружина тормоза, 12 — скребковый тормоз, 13 — трос сектора газа, 14 — тросы переключения передач, 15 — трос сцепления, 16 — трос тормоза, 17 — рычаг переключателя передач, 18 — нижнее плечо ручки управления, 19 — ролик троса ножного управления, 20 — педали, 21 — трос ножного управления, 22 — вилка рулевой лыжи.



**Рис. 2. Конструкция и основные размеры каркаса:**

обрuch капота мотора, 16 — подмоторная рама, 17 — верхний узел амортизационной стойки, 18 — стойка, 19 — стойка моторамы, 20 — пружина амортизационной стойки, 21 — полуось задней лыжи, 22 — балансиры подвески, 23 — усиливающие косынки, 24 — узел балансира, 25 — каркас заднего сиденья, 26 — каркас переднего сиденья, 27 — нижняя поперечина рулевой стойки, 28 — вилка крепления рулевой лыжи.

**Рис. 4. Вал воздушного винта.**

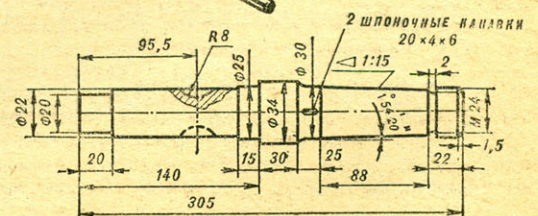


Рис. 5.  
Воздушный  
вент:  
вид сверху  
и сбоку.

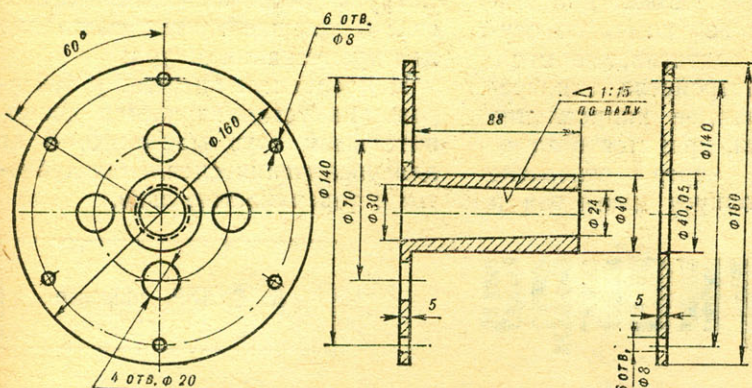
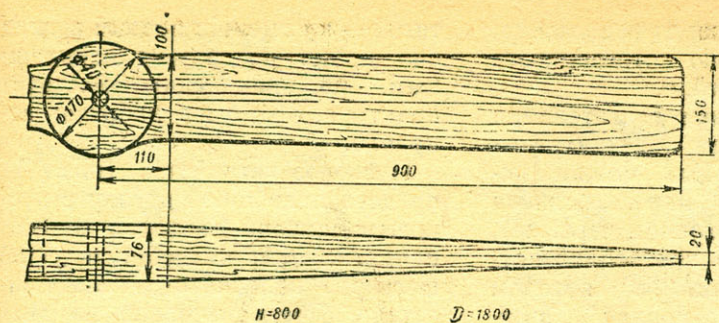


Рис. 6. Ступица вента.

Рис. 7. Конструкция упругой муфты, соединяющей ступицу вента с валом.

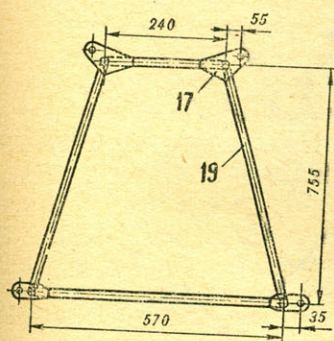
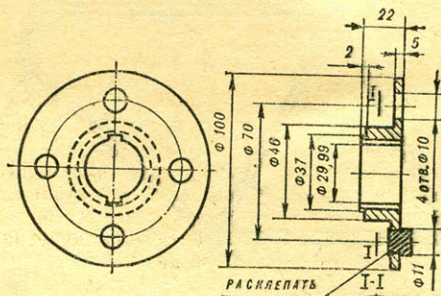
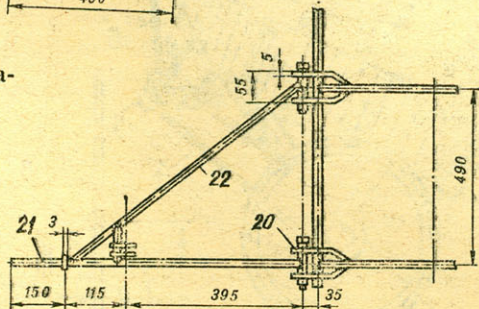
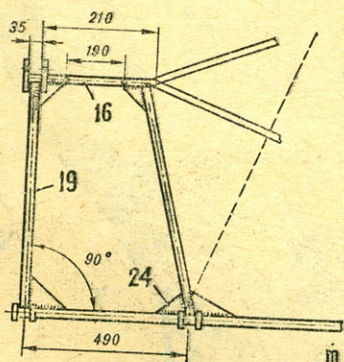


Рис. 8. Конструкция подмоторной рамы и подвески лыжи.



Тяга достигает 130 кг, сани идут легко, но... медленно. У того, кто захочет повторить эту конструкцию, после включения второй передачи двига-

тель может резко сбрасывать обороты — тяга начнет падать. Это значит, что для передачи вент тяжел. Чтобы исправить положение, надо изготовить

либо новую пару шестерен со степенью редукции 1—3 (передаточное отношение штатное, равно 2,28), либо другой вент с такими параметрами:  $\varnothing 1500$ — $1600$  мм, шаг 500—600 мм. Так же придется поступить, если будет использован двигатель меньшей мощности, порядка 25—30 л. с. Экономически оправдан режим работы двигателя: 3500—4000 об/мин. на второй передаче; скорость саней при этом составит около 40 км/ч.

Некоторые рекомендации по запуску и троганию с места:

1. При включенной передаче и выключенном зажигании несколько раз проверните вент. На сильном морозе иногда полезно вывернуть свечи.

2. Вверните свечи, откройте бензокран, проверните вент 1—2 раза.

3. Сев в кабину, рычаг переключения передач поставьте на нейтраль, уберите газ полностью, манетку опережения зажигания установите на «позднее», закройте диффузоры карбюраторов заслонками.

4. С помощью рукоятки и троса, связанного с рычагом кикстартера, несколько раз проверните коленвал. После этого включите зажигание и энергичным рывком запустите двигатель, поддерживая обороты сектором газа.

И наконец, прогрейте двигатель на малых, а затем — на средних оборотах. Уберите газ. Выжав сцепление, осмотритесь, и если поблизости нет людей и никаких препятствий, включайте первую передачу, одновременно прибавляя газ. Осталось разогнать аэросани до скорости 30—40 км/ч, выжать сцепление, убрать газ и включить вторую передачу, плавно и одновременно прибавляя обороты двигателя.

Помните! В момент переключения передач воздушный вент надо подтормаживать во избежание резких рывков и ударов. Для этого служит рычаг с резиновым башмаком, упирающимся в диск втулки под действием натяжения троса, связанного с нижним концом сектора газа.

Буксировщик конькобежца, который я построил и предлагаю читателям, отличается простотой, надежностью и высокой маневренностью на льду. Его можно сделать из самых недефицитных материалов и простым инструментом в домашних условиях. Для этого потребуются старый мотовелосипед и некоторые запасные детали обычных дорожных велосипедов. На изготовление идет всего одна неделя, даже если работать только по вечерам.

Буксировщик (см. рис.) представляет собой одноосный агрегат на зубчатых колесах, приводимых во вращение велосипедным двигателем типа Д-4 или Д-5. Он раз-

большие звездочки от велосипеда, с предварительно отрезанными шатунами педалей.

После установки двигателя на раму монтируется натяжное устройство цепи. Его можно использовать от мотовелосипеда (см. поз. 5 на основном чертеже), дополнительно просверлив отверстие  $\varnothing 7$  мм, в котором закрепляется основная звездочка; по пазу может двигаться вторая — с ее помощью осуществляется подтягивание цепи.

Натяжное устройство, одновременно изменяющее направление движения цепи, крепится с помощью винта через отверстие  $\varnothing 10$  мм к корпусу двигателя и

тягой — к раме. На первый взгляд оно может показаться ненадежным, но, как свидетельствует практика, этот узел работает исправно.

Пусковое устройство (поз. Б) представляет собой втулку с пусковым шнуром, которая винтом прикрепляется к малой ведущей шестерне коленчатого вала двигателя. Предварительно по диаметру втулки сверлится отверстие в крышке муфты сцепления для пропускания шнура.

И последнее: впереди у буксировщика устанавливается дополнительный груз массой 5—8 кг для увеличения сцепления зубчаток с поверхностью льда.

## по льду — на буксире

А. СКЛЯР, инженер

вивает скорость до 35 км/ч с одним конькобежцем.

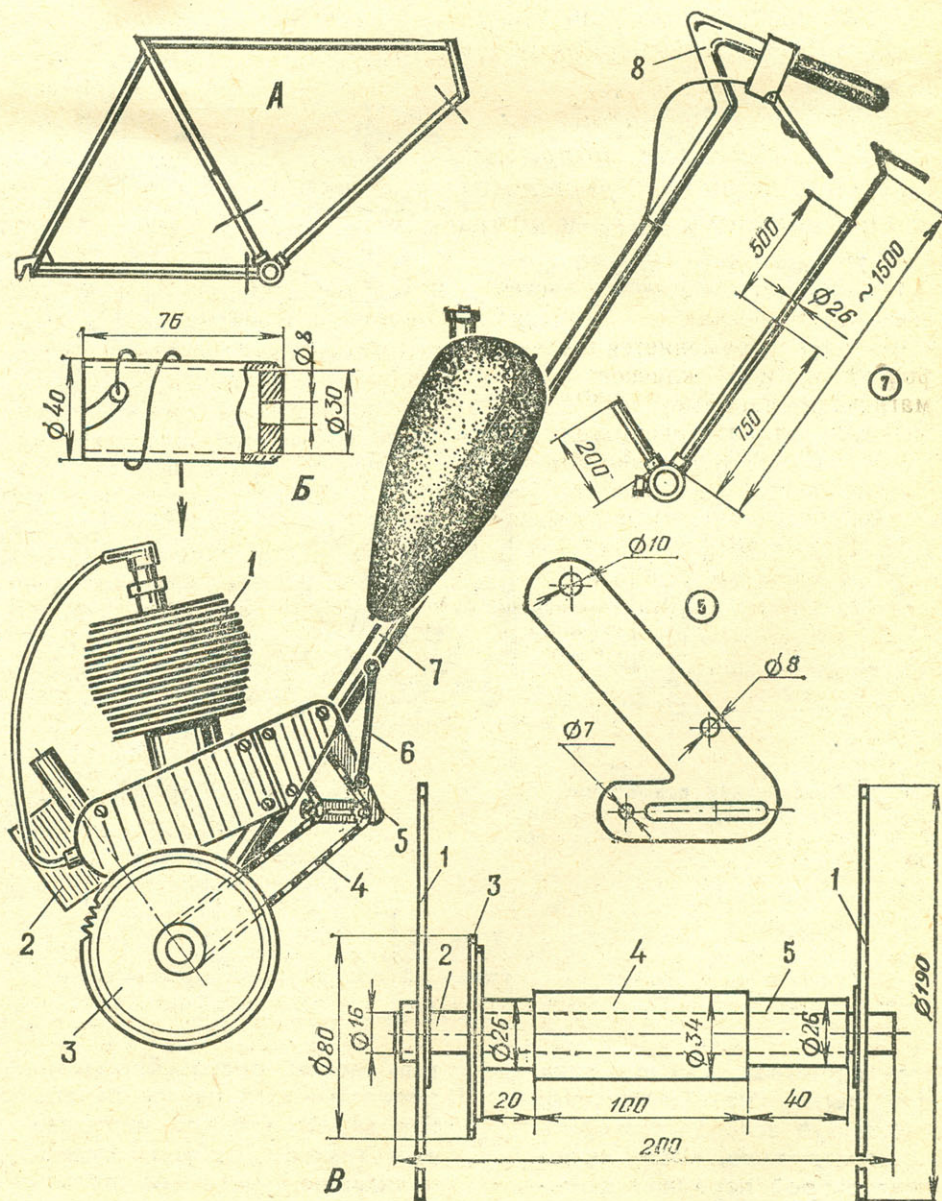
Порядок изготовления следующий.

Из старой велосипедной рамы вырезается часть (см. поз. А) — она станет рамой буксировщика. В более длинный конец трубы вставляется дополнительная труба  $\varnothing 26$  мм и длиной 500 мм, а в нее — велосипедный руль, который позволяет регулировать высоту ручек. На нем размещаются ручки сцепления и газа.

Следующий этап — изготовление зубчатого двигателя (см. поз. В). Он монтируется на основании рамы. Двигатель имеет ось  $\varnothing 16$  мм; на нее насажена втулка, выполняющая роль подшипника скольжения (перед установкой смазывается солидолом, в процессе эксплуатации — автотом). С правой стороны на ось насажена распорная втулка, с левой — ведомая звездочка, взятая от заднего колеса велосипеда. По обе стороны оси закреплены

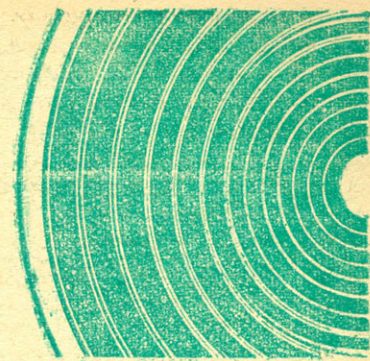
Схема буксировщика для конькобежца: 1 — велосипедный двигатель (Д-4 или Д-5), 2 — дополнительный груз, 3 — зубчатый двигатель, 4 — цепь, 5 — кронштейн, 6 — тяга, 7 — рама, 8 — руль с ручками управления;

А — схема «выкраивания» рамы буксировщика из велорама; Б — пусковое устройство; В — двигатель: 1 — звездочка каретки велосипеда (без шатуна), 2 — ось, 3 — ведомая звездочка с втулкой (звездочка заднего колеса велосипеда), 4 — втулка-подшипник, 5 — распорная втулка.





# ТОНАРМ СВОИМИ РУКАМИ



Пожалуй, самый важный узел высококачественного электропроигрывателя — тонарм. Он удерживает головку звукоснимателя в строго определенном положении, одновременно перемещая ее по пластинке. От тонарма зависят важные параметры звуковоспроизведения, и если его конструкция несовершенна или изготовлен он недостаточно тщательно, даже современная магнитная головка не обеспечит высококачественное воспроизведение звука.

Поворот тонарма осуществляется по-разному. Так, например, в стерео-проигрывателе, чертежи которого опубликованы в 12-м номере „М-К“ за

1975 год, этот узел имеет механизм поворота с так называемым карданным подвесом. Сегодня мы предлагаем вниманию наших читателей иной тонарм — с механизмом поворота, опирающимся на шпиль (кern). Подобные конструкции применяются в точных приборах.

Тонарм доступен для изготовления в домашних условиях, отличается высокой податливостью (трение шпиль в опоре минимальное), а его балансировка проста и обходится без использования дополнительных приспособлений. Его можно встроить как в любительский, так и в промышленный электропроигрыватель.

В тонарм устанавливается пьезоэлектрическая головка ГЗКУ-631Р (применяется в электрофонах I и II классов) либо магнитная, например ГЗУМ-73С. Рабочая длина (расстояние от центра диска проигрывателя до оси поворота тонарма) и угол коррекции соответствуют требованиям ГОСТа 8383-66:  $L=231$  мм,  $d = 215$  мм и  $\beta = 22^\circ 40'$ .

Конструкция показана на рисунке 1. Корпус держателя головки соединен винтом с трубкой. Последняя жестко закреплена в коромысле. С противоположной стороны на оси установлен противовес. Между ними проложена листовая губчатая резина (для демпфирования низкочастотного резонанса). На коромысле крепится также кольцо с иглой, опирающейся в выемку пяты в опоре. Последняя напрессована на переходник, соединяющий опору с миниатюрным четырехштырьковым разъемом. Нижняя часть разъема зафиксирована во фланце, которым тонарм крепится в проигрывателе. Верхний торец фланца расположен на одном уровне с панелью проигрывателя: на ней

находится стойка для фиксации тонарма в нерабочем положении.

Балансировка тонарма осуществляется с помощью противовеса — подвижного груза регулировки прижимной силы, расположенного на кронштейне, и балансирующего груза на пальце. На конце палец имеет отверстие, в которое вдевается капроновая нить (леска  $\varnothing 0,1$  мм). К ней прикреплен груз антискейтинга (компенсатора скатывающего усилия).

Головка звукоснимателя установлена в держателе, а ее выводы вставлены в гнезда от панели пальчиковой радиолампы. Гнезда припаяны к подводящим проводам в экранирующей оплетке, расположенным в трубке тонарма. (Между трубкой и отверстием в переходнике желательно проложить гибкий провод без экрана, например, литцендрат или ПЭЛШО 0,1.) Оплетку необходимо припаять к трубке.

Для магнитной головки держатель не нужен.

При изготовлении стойки отверстие  $\varnothing 9$  мм и выступ в нем подгоняют по трубке таким образом,

чтобы она, вставляясь в отверстие стойки при легком нажиме. Паз в трубке выполняется по размеру головки винта 24. Отверстие  $\varnothing 9$  мм в коромысле должно быть подогнано по трубке. Вес груза 5 уточняют при регулировке антискейтинга, поэтому его делают с припуском по длине и подрезают после регулировки. Это же относится к наружному диаметру противовеса, массу которого можно откорректировать в конце сборки. На кронштейне гравировать цифры и заполняют их эмалью или процарапывают риски.

Если в тонарме будет установлена магнитная головка, вместо цифр, указанных на чертеже, соответственно следует выгравировать: 1, 1,5, 2, 2,5. В этом случае наружный диаметр груза 12 равен 12,7 мм. Держатель головки должен легко, но без зазора надеваться на направляющие выступы звукоснимателя ГЗКУ-631Р.

На рисунке 2 показано, как установить опору без разъема. Положение тонарма по высоте

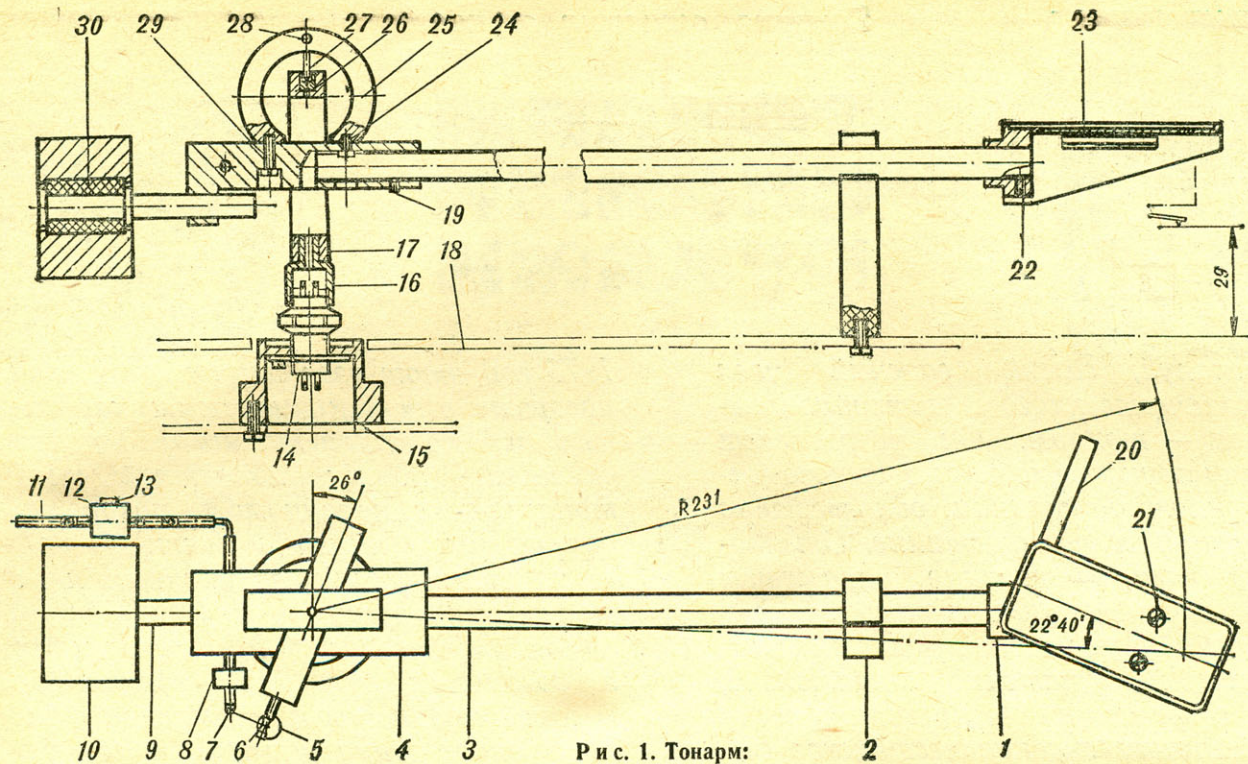
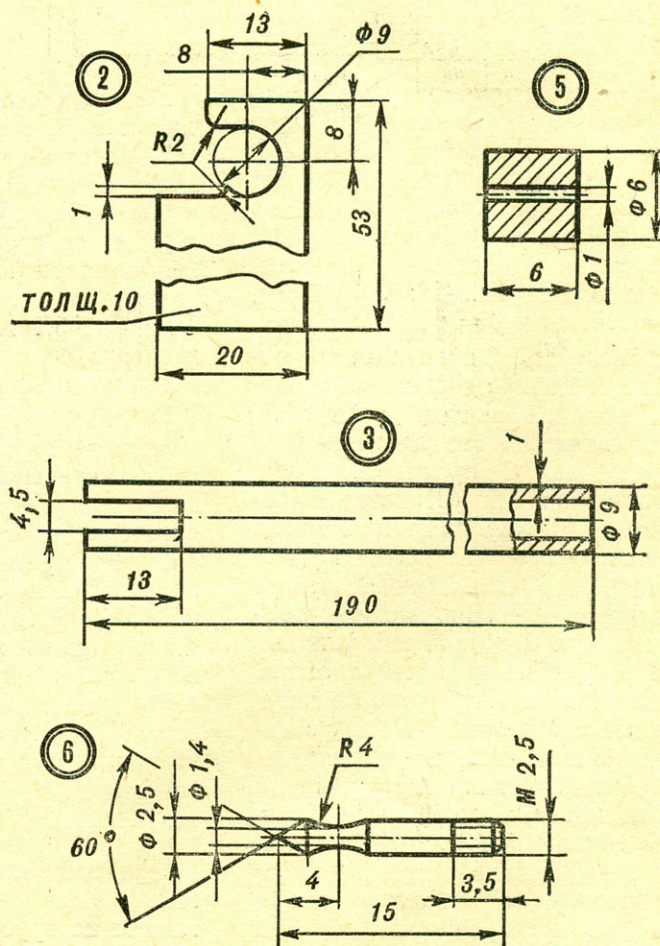
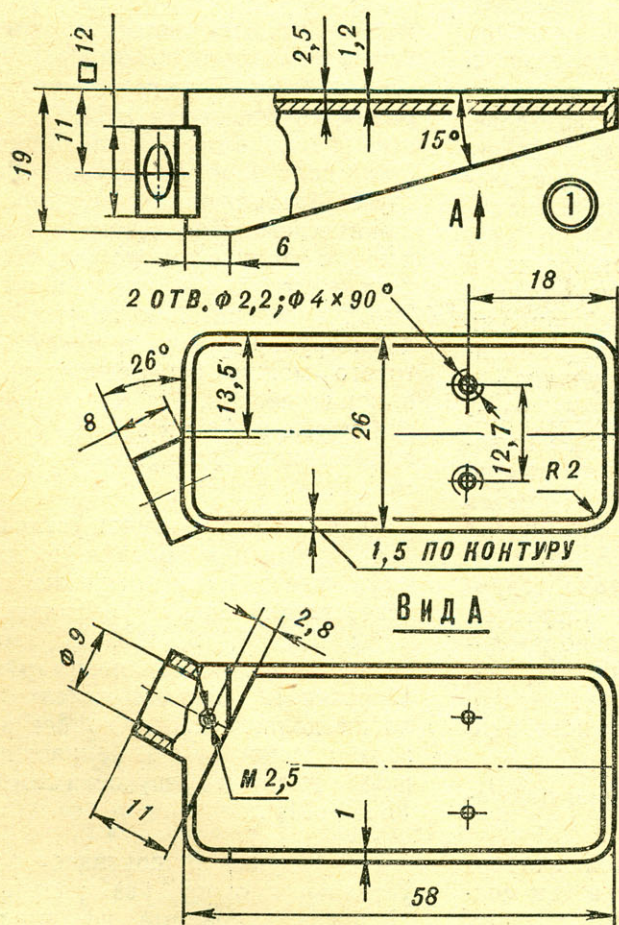
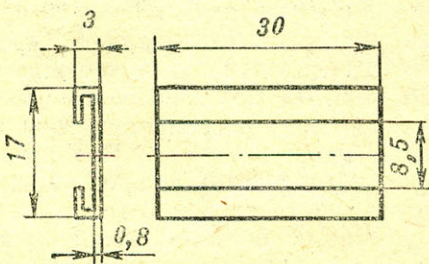
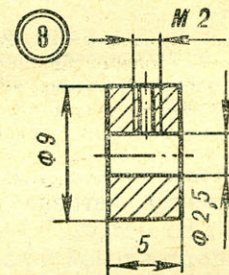
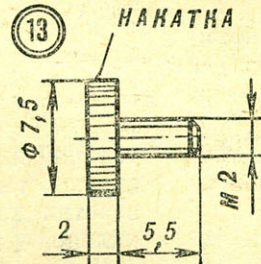
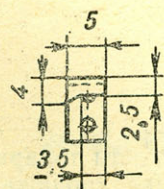
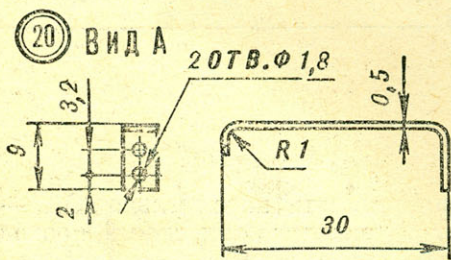
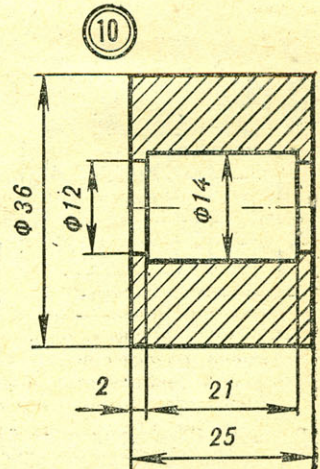
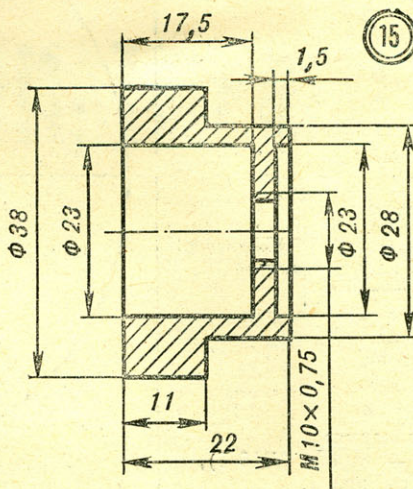
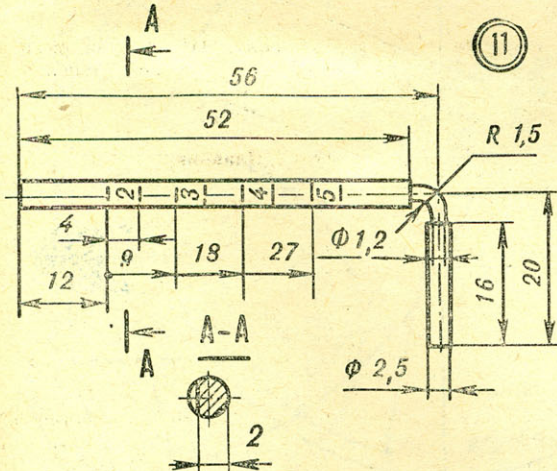
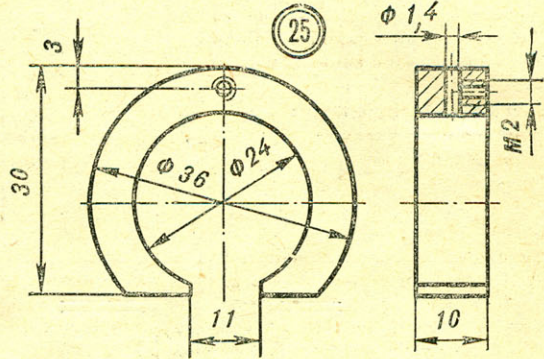
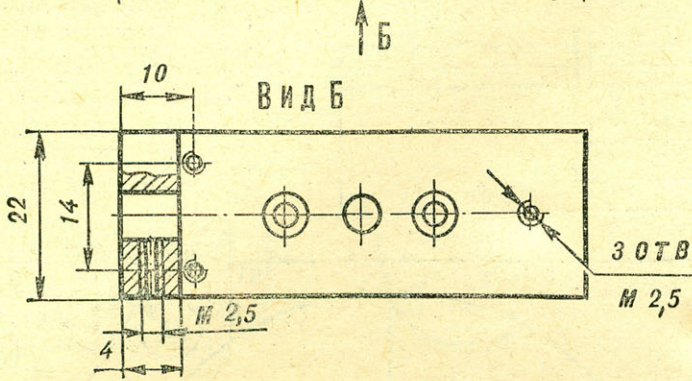
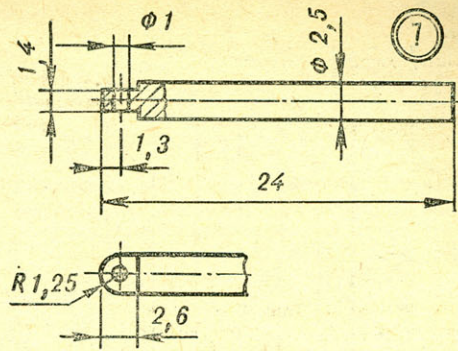
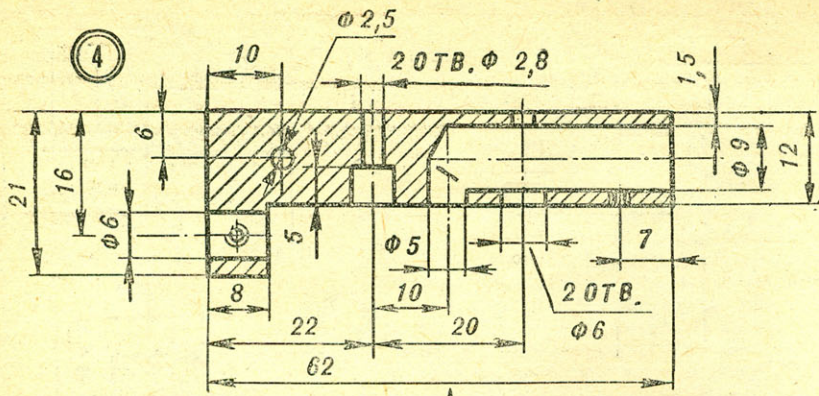


Рис. 1. Тонар:

1 — корпус держателя головки (Д16-Т), 2 — стойка (эбонит), 3 — трубка (Д16-Т — толщина стенки 0,8—1 мм или нержавеющая сталь, латунь — толщина стенки 0,5—0,7 мм), 4 — коромысло (Д16-Т), 5 — груз антисейтинга (Д16-Т),

6, 7 — палец (У7А-В «серебрянка»), 8 — груз (ЛС59-1), 9 — ось противовеса (ЛС59-1), 10 — противовес (ЛС59-1), 11 — кронштейн (У7А-В «серебрянка»), 12 — груз регулировки прижимной силы (Д16-Т), 13 — винт (Ст3), 14 — разъем,





23

15 — фланец (Д16-Т), 16 — переходник (Д16-Т), 17 — опора (Д16-Т), 18 — верхняя панель проигрывателя, 19 — винт стопорный М2,5×3, 20 — ручка (Ст3), 21 — винт М2×3 (с полупотайной головкой), 2 шт., 22 — винт стопорный М2,5×3, 23 — держатель головки (ЛС59-1), 24 — винт М2,5×3, 25 — кольцо (Д16-Т), 26 — пята (бронза), 27 — игла (патефонная или от циркуля), 28 — винт стопорный М2×4, 29 — винт М2,5×10, 30 — резина губчатая, толщина 4 мм.

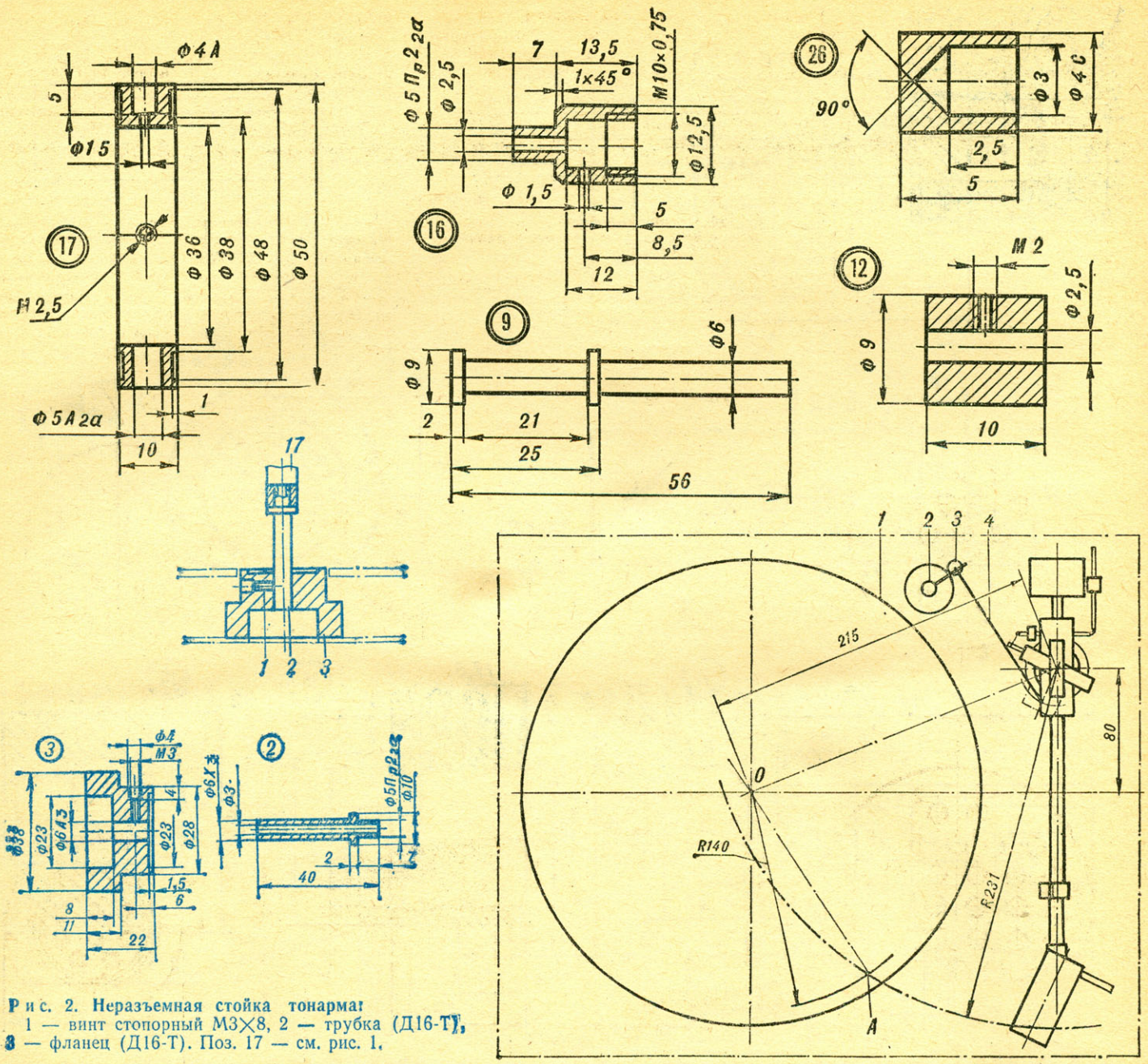


Рис. 2. Неразъемная стойка тонарма  
 1 — винт стопорный М3×8, 2 — трубка (Д16-Т),  
 3 — фланец (Д16-Т). Поз. 17 — см. рис. 1.

Рис. 3. Расположение тонарма в электропроигрывателе и регулировка антискейтинга:  
 1 — диск проигрывателя, 2 — карандаш, 3 — груз, 4 — нить.

фиксируют стопорным винтом. Отверстия в деталях под винты сверлят по месту. В вертикальной плоскости тонарм балансируют вместе с головкой. Иглу звукоснимателя опускают на одну чашу лабораторных весов, установив груз кронштейна на отметке «2», а на другую — кладут груз массой 2 г (например, двухкопечную монету). Перемещают ось противовеса, пока чаши весов не уравновесятся, и затем фиксируют ее стопорным винтом. В горизон-

тальной плоскости тонарм балансируют, смещая кронштейн в отверстиях коромысла и груз 8 на пальце. Далее регулируют антискейтинг. Для этого делают стойку из карандаша, швейной иглы и пластилина (рис. 3). К винту 19 (рис. 1) прикрепляют тонкую нить или капроновую леску  $\phi 0,1$  мм и перебрасывают через иглу. К другому концу нити привязывают груз, масса которого равна 1,2 р (р — прижимная сила звукоснимателя). Нить должна быть про-

тянута параллельно ОА — вертикальной плоскости, проходящей через иглу звукоснимателя, установленного в начале пластинки, и центр диска. Груз 12 сдвигают так, чтобы тонарм во время регулировки антискейтинга находился во взвешенном состоянии (после регулировки груз возвращают на место). При этом груз 3 (см. рис. 3) должен уравновесиваться грузом 5 (см. рис. 1): тонарм остается неподвижным.

Я. САПОЖНИКОВ,  
 г. Минск





Разъемы этой серии предназначены для работы в цепях радиоэлектронной аппаратуры с напряжением 0,1—200 В постоянного или переменного тока частотой до 3 МГц.

Промышленность выпускает субминиатюрные разъемы: РС, РСГ, РСГС, РСГСП.

РС — негерметичные. Они состоят из двух негерметичных частей: вилки и розетки.

РСГ, РСГС, РСГСП — герметичные. Они имеют герметичные вилки, которые соединяются с негерметичными розетками.

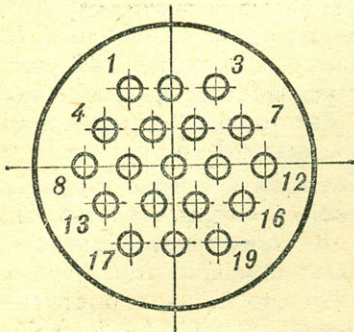
Вилки и розетки состоят из корпуса, изолятора и контактов. Для защиты мест пайки и проводов от попадания пыли и брызг воды предусмотрен кожух (патрубок) со штуцером, который наворачивается на корпус разъема. Для повышения надежности контактного соединения контакты разъемов покрывают се-

ребром или золотом. Все контакты имеют  $\varnothing 1$  мм.

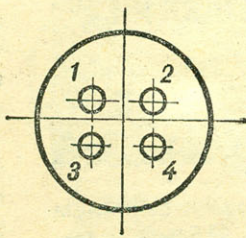
Примеры обозначения разъемов: Вилка РС32Б, Розетка РС10А, Вилка РСГС32 и т. д. Это означает: РС — разъем субминиатюрный; Г — герметичный; С — специальный (высокой степени герметичности); 10, 32 — количество контактов; Б — междублочный монтаж (внутриблочный монтаж условного обозначения не имеет); А — позолоченные контакты (серебряные условного обозначения не имеют).

**СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТОВ.** Каждая схема соответствует группе разъемов, имеющих одинаковый посадочный диаметр, равное количество контактов и общий номер контактного набора. Над схемой дано ее обозначение. (Расшифровка обозначений: посадочный диаметр/номер контактного набора.)

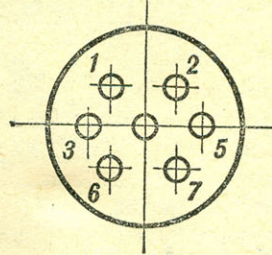
18 / 1



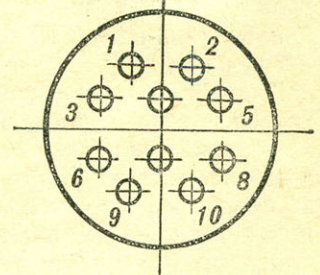
10 / 1



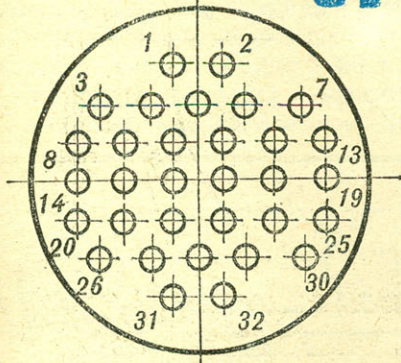
12 / 1



14 / 1

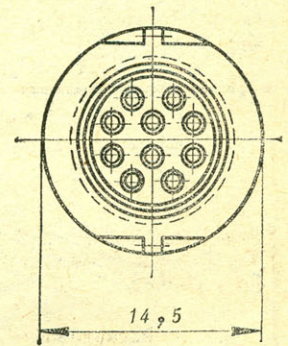
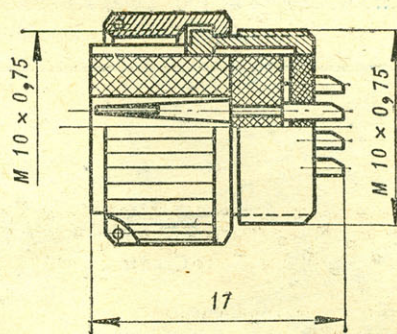


22 / 1



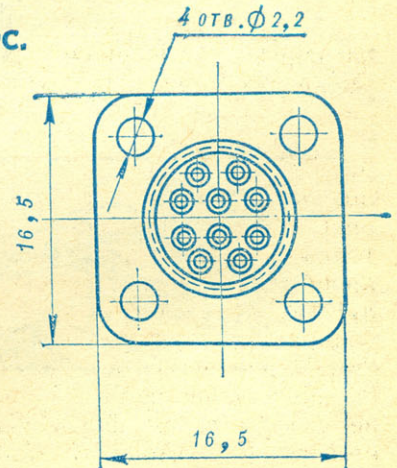
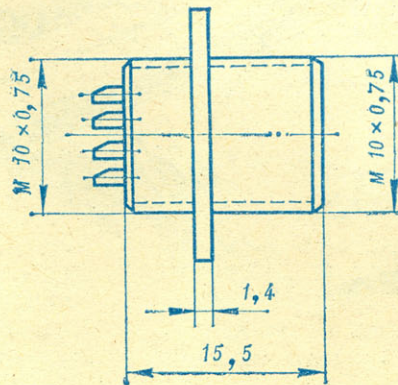
## СУБМИНИАТЮРНЫЕ РАЗЪЕМЫ

**РОЗЕТКА  
КАБЕЛЬНАЯ  
РАЗЪЕМОВ  
РС.**



27 / 1

**ВИЛКА БЛОЧНАЯ РАЗЪЕМОВ РС.**



**АВС**  
технике

Популярный югославский журнал «АВС-техники», 200-й номер которого выходит в свет в этом месяце, хорошо известен у нас в стране. Сегодня его главный редактор Векослав Боснар ведет на страницах «М-К» рассказ о некоторых самоделках, сконструированных умельцами Югославии.

Это сани.

Как, в Югославии, южной стране, овеваемой теплыми ветрами Адриатики, тоже любят кататься с гор на санках? Любят! Да еще и придумывают свои конструкции — такие, что вполне могут найти применение и у нас, северян, на заснеженных склонах русских гор.

Мы отобрали из многих разработок, собранных Векославом Боснаром, несколько наиболее интересных: и простых и посложнее. С последними, отметим, придется возиться поосновательнее...

Итак, санки!

Скоростные качества тобогана гораздо выше, чем у обычных саней. К тому же он способен «прокатить» сразу всю семью. В конструкции используются детали из гнутой древесины, поэтому работу следует начинать с изготовления стапеля.

Стапель представляет собой фанерный или деревянный щит толщиной не менее 20 мм (для этого вполне пригодится чертежная доска). На нем закрепляются

хорошенько распарить в кипящей воде (продолжительность выдержки не меньше двух часов).

После пропарки заготовки вынимаются из кипятка и с помощью струбцин закрепляются в стапеле. Освобождать эти детали от зажимов можно только через 24—48 часов.

Для тобогана потребуется также 6—8 дубовых брусков сечением 25×20 мм и длиной 440 мм.

**Сборка саней.** Готовые полозья укладывают на ровную поверхность и в них сверлят отверстия под шурупы, с помощью которых поперечные бруски будут привернуты затем к полозьям. Место стыков полозьев-лыж и поперечин усиливается казеиновым клеем. Расстояние между поперечинами указано на рисунке.

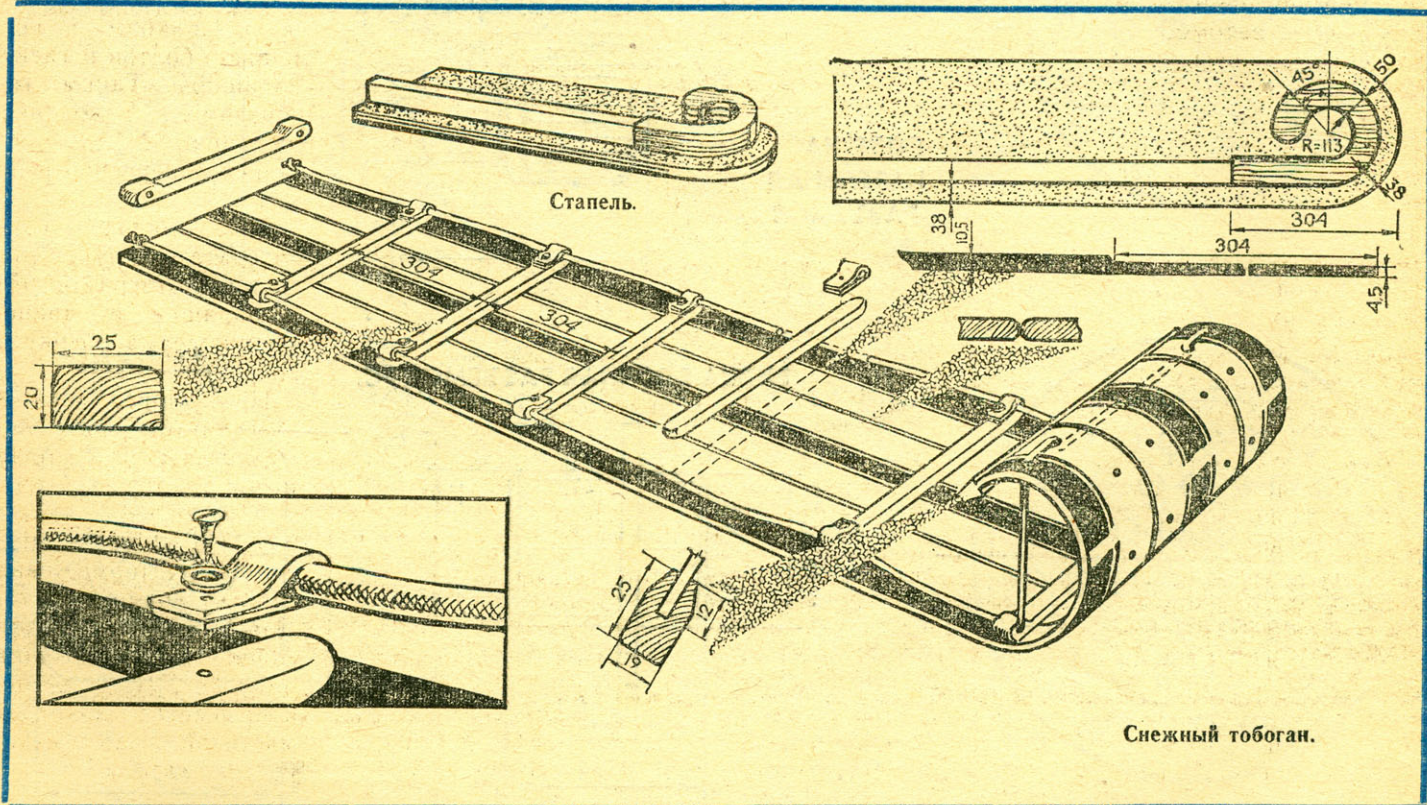
Спереди полозья объединены рейкой, имеющей продольный паз. К поперечным брускам шурупами привернуты кожаные хомутики (через них пропускается веревка длиной 4,5—5 м). Спереди она проходит через отверстия в полозьях.

**Окраска.** Скользящие поверхности следует дважды (с промежуточной сушкой) пропитать горячей олифой, а затем натереть воском. Окрашивается тобоган яркими эмалевыми красками.

**СНЕЖНЫЙ ТОБОГАН**

деревянный брусок сечением 50×75 мм, длиной 915 мм и деталь, предназначенная для сгибания передней части полозьев-лыж тобогана. Ее можно выпилить и склеить из четырех-восьми слоев фанеры с последующей совместной обработкой по размерам, указанным на рисунке.

**Полозья-лыжи** (7 шт.) лучше всего сделать из ясеня. Перед сгибанием их концы необходимо

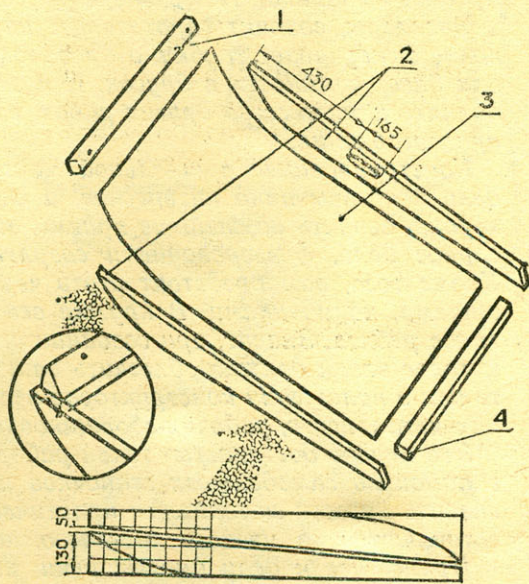


Эти санки, пожалуй, наиболее просты по конструкции, собрать их можно буквально за полчаса.

Для изготовления снегоплана потребуется прямослойная доска толщиной 30 мм (200 × 1200); две рейки — одна сечением 50 × 60 мм и длиной 560 мм, а другая — 30 × 50 мм и длиной 560 мм, и лист фанеры толщиной 3—4 мм (620 × 1240).

После того как будут сделаны все детали, соберите их, используя клей и небольшие гвозди. Перед первым выездом сани надо хорошенько просушить, пропитать два-

## АКВАПЛАН? НЕТ, СНЕГОПЛАН



три раза горячей олифой и покрыть яркой эмалевой краской. Скользящую поверхность не красьте, а для улучшения скольжения натрите воском или парафином. Спереди к поперечной рейке прикрепляется уздечка из бельевой веревки, с помощью которой санками в какой-то мере можно управлять. Мы надеемся, что сани-снегоплан доставят вам немало приятных минут.

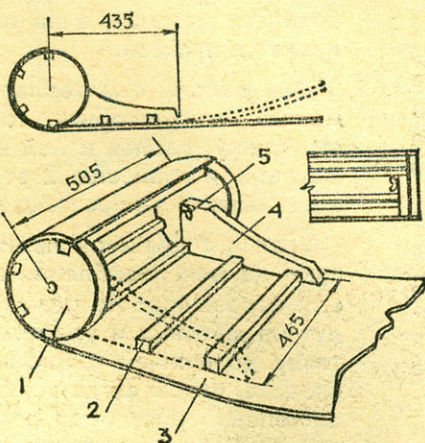
Конструкция снегоплана:  
1 — поперечина (упор для ног), 2 — боковые стенки, 3 — днище, 4 — поперечина задняя.

В сложенном, а вернее — в свернутом виде такие сани весьма транспортабельны, переносить их можно даже под мышкой, а в багажнике автомобиля уместится несколько саней-рулонов.

Конструктивные особенности и форма таковы, что скольжение со склона проходит плавно, без скачков и тряски, а устойчивость (благодаря низко расположенному центру тяжести) настолько велика, что упасть с этих санок практически невозможно.

Днище саней сделано из линолеума или аналогичного ему материала. С верхней стороны оно усилено деревянными рейками. Передняя часть образована двумя круглыми деревянными шайбами Ø 225 мм и толщиной 20 мм. Они скреплены четырьмя поперечными

## САНКИ... В РУЛОНЕ



Конструкция саней:

1 — шайба, 2 — поперечная рейка, 3 — днище, 4 — колеска, 5 — болт М6 с гайкой-барашком.

рейками в нечто, напоминающее катушку. Линолеум прибивается к поперечным рейкам и шайбам небольшими

гвоздями с широкими шляпками. В передней части санок устанавливаются также две продольные колески, име-

ющие треугольную форму. В местах стыков колодок с поперечинами на первых сделаны пазы. Спереди колодки прикрепляются к шайбам с помощью болтов и гаек-барашков. Таким же образом колодки соединяются и с задней поперечной рейкой.

Для того чтобы санки скатать в рулон, достаточно отвернуть гайки-барашки и днище из линолеума обернуть вокруг катушки.

При длине саней в развернутом виде около метра на них вполне можно кататься втроем. Управлять санками лучше всего с помощью палки, притормаживая ею во время спуска. Для повышения коэффициента скольжения нижняя часть днища покрывается паркетной мастикой или натирается воском.





# ШВЕЛЛЕР — ЗА ПЯТЬ МИНУТ!

**ПРИСПОСОБЛЕНИЯ  
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ПРОФИЛЕЙ ИЗ ТОНКОГО  
ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА**

Уголки и швеллеры изготовляют из листового металла, нарезанного на полосы, ширина которых равна сумме размеров полос плюс припуск на обрезку и зачистку кромок.

При малой длине и в небольшом количестве их делают так. Размечают на полосе нужного размера полки и, прорезав место сгиба вдоль примерно до половины толщины листа, сгибают полки уголков в тисках, а швеллеров — на стальной плите, ширина которой равна внутреннему размеру швеллера.

Если же уголков и швеллеров потребуется много, их проще и быстрее делать штамповкой на приспособлении, состоящем из стальных матриц и пуансона (рис. 1). Перед обработкой сталь отжигают: нагревают до вишнево-красного каления (760—800°С) и дают медленно остыть. Рабочие плоскости штампов необходимо зачистить на строгальном станке или опилить строго под линейку и угольник.

Для штамповки швеллеров между матрицей и пуансоном следует предусмотреть зазоры, соответствующие толщине штампуемого материала (рис. 3). Более рационально для штамповки швеллеров разных размеров сделать съемные пуансоны и подвижные матрицы (рис. 4).

Штамповку профилей из мягкого листового металла толщиной до 0,8 мм можно производить на незакаленном штампе. Чтобы он не ржавел, окрасьте его масляной краской, а рабочие поверхности периодически протирайте машинным маслом, тавотом или техническим вазелином.

**ПРОКАТНЫЙ СТАН В КОМНАТЕ?!** Возможно ли такое? Мы привыкли к тому, что машина с подобным названием по размерам сравнима с многоэтажным домом. А тут малыш, свободно уместящийся на столе.

И все-таки прокатный стан! Или волочильный станок, или пресс... Да не все ли равно, к какой категории металлообрабатывающих машин будет причислено изделие юных конструкторов. Тут важнее всего другое — машина выполняет те же операции, что и настоящая: штампует уголки и швеллеры, волочит (протягивает на меньший диаметр) проволоку, из полосы скручивает трубку, а проволоку раскатывает в ровную пластину или даже «уминает» в брусок. С помощью таких устройств можно выполнять и множество других работ, если добавить к ним еще кое-какие приспособления.

Конструирование в школьной мастерской любого такого устройства дело и чрезвычайно интересное, и очень полезное. При этом придется хорошо освоить важнейшие приемы металлообработки: токарное и слесарное дело, фрезерование и сверление, шлифовку и тому подобное. Кроме того, вам предстоит стать чертежниками-конструкторами, сборщиками, наладчиками. В кружке все это делают, как правило, одни и те же ребята. Значит, при создании станка, устройства, приспособления, которое затем должно облегчить ваш же труд, вы непременно побываете как в положении конструкторов-проектировщиков, так и в роли рабочих-металлистов, рабочих-сборщиков, а затем — испытателей.

Это первое достоинство такой работы. Второе заключается в том, что с помощью самодельных станочков и приспособлений вы можете обеспечить кружок материалом практически любых профилей, которые изготавливаются из мягкого листового, полосного металла или проволоки.

Приложите к делу умелые руки, настойчивость, запаситесь терпением — и в вашем кружке появится маленький цех, который окажет вам неоценимую помощь. Пригодится он, конечно, и на уроках труда в школьной мастерской.

В дальнейшем в статьях А. Кочергина и А. Ефимова будет рассказано и о некоторых других самодельных приспособлениях и инструментах для обработки металла, пластмасс, древесины, об интересных и важных свойствах и особенностях конструкционных материалов.

Штамповка уголков и швеллеров производится на винтовом или приспособленном для этого переплетном прессе, на подвижной станине которого крепится матрица, а на подвижной части устанавливается пуансон.

Для работы с материалом толщиной до 0,5 мм можно приспособить большую металлическую струбцину, сделав к ней крепления для установки матрицы и пуансона. В этом случае станину струбцины можно зажимать в настольные тиски.

Уголки с шириной полки от 1,5 до 20 мм штампуют на приспособлении в такой последовательности: отрезанную по размеру полосу материала кладут на матрицу и ударом пуансона изгибают заготовку до нужной формы. При этом необходимо следить, чтобы ее полки были одинаковыми. Затем, постепенно продвигая полосу вперед примерно на половину длины пуансона и периодически ударяя по нему, придают полосе нужный профиль. Отштампованные с припуском полки обрезают по шаблону ножницами до заданных размеров, как показано на рисунке 2.

Если после обрезки профиль и скривился, то для выпрямления следует его вновь слегка проштамповать — выровнять на приспособлении.

Аналогичным образом выполняется штамповка швеллеров.

На приспособлении можно штамповать уголки и швеллеры длиной более 1 м.

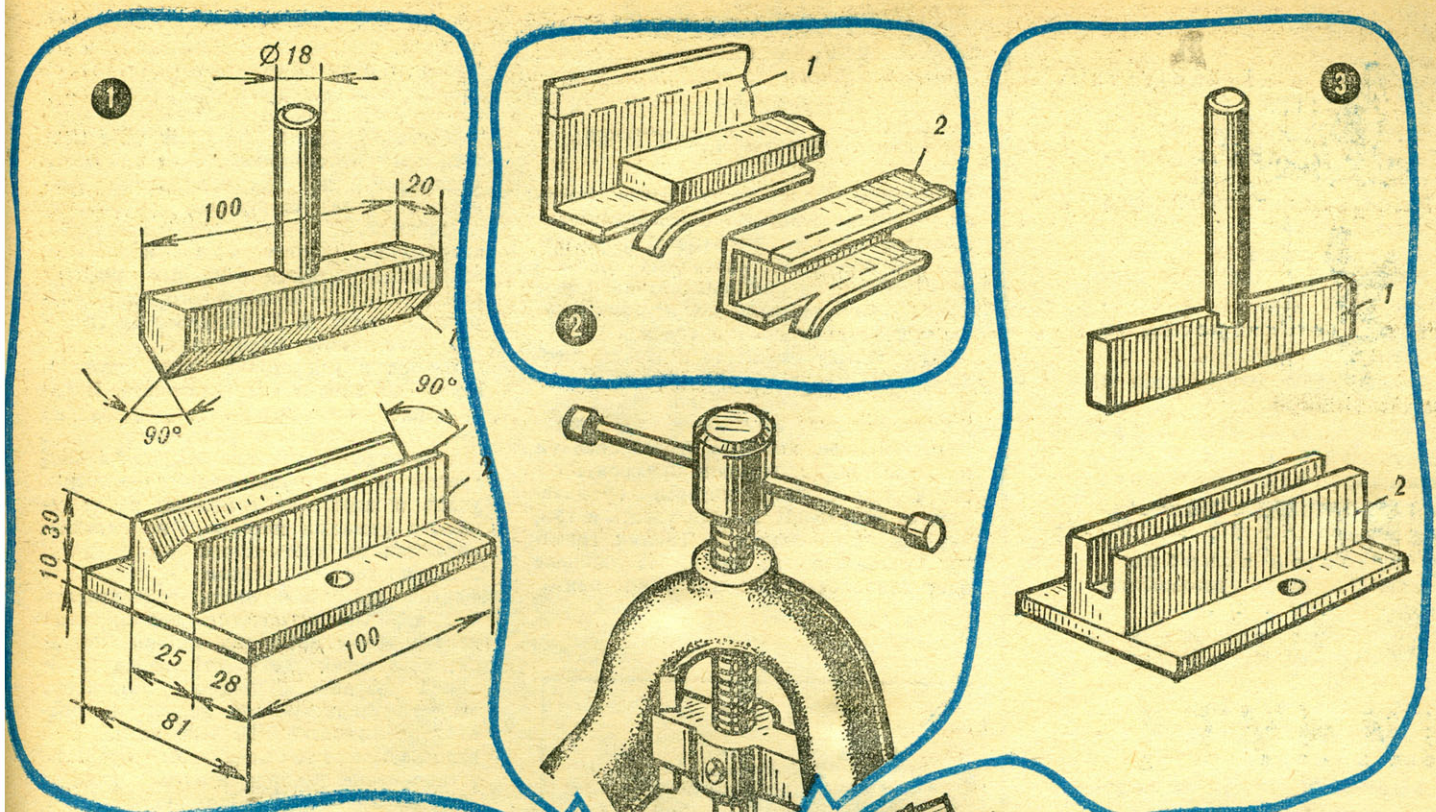


Рис. 1.  
Штамп  
для изготовления  
углков:  
1 — пуансон,  
2 — матрица.

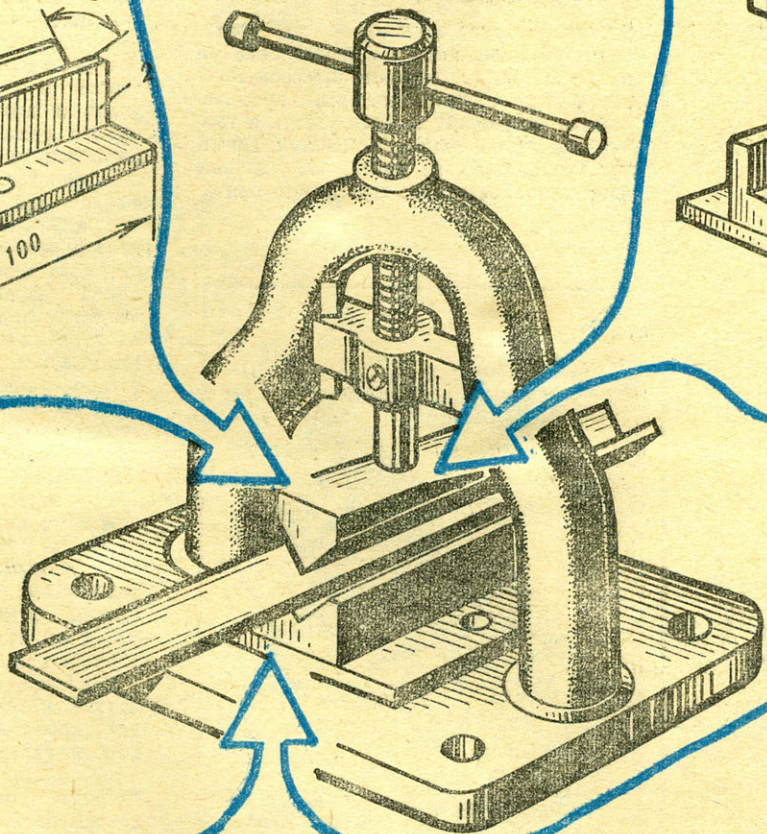


Рис. 2.  
Обрезка припуска:  
1 — по шаблону,  
2 — по разметке.

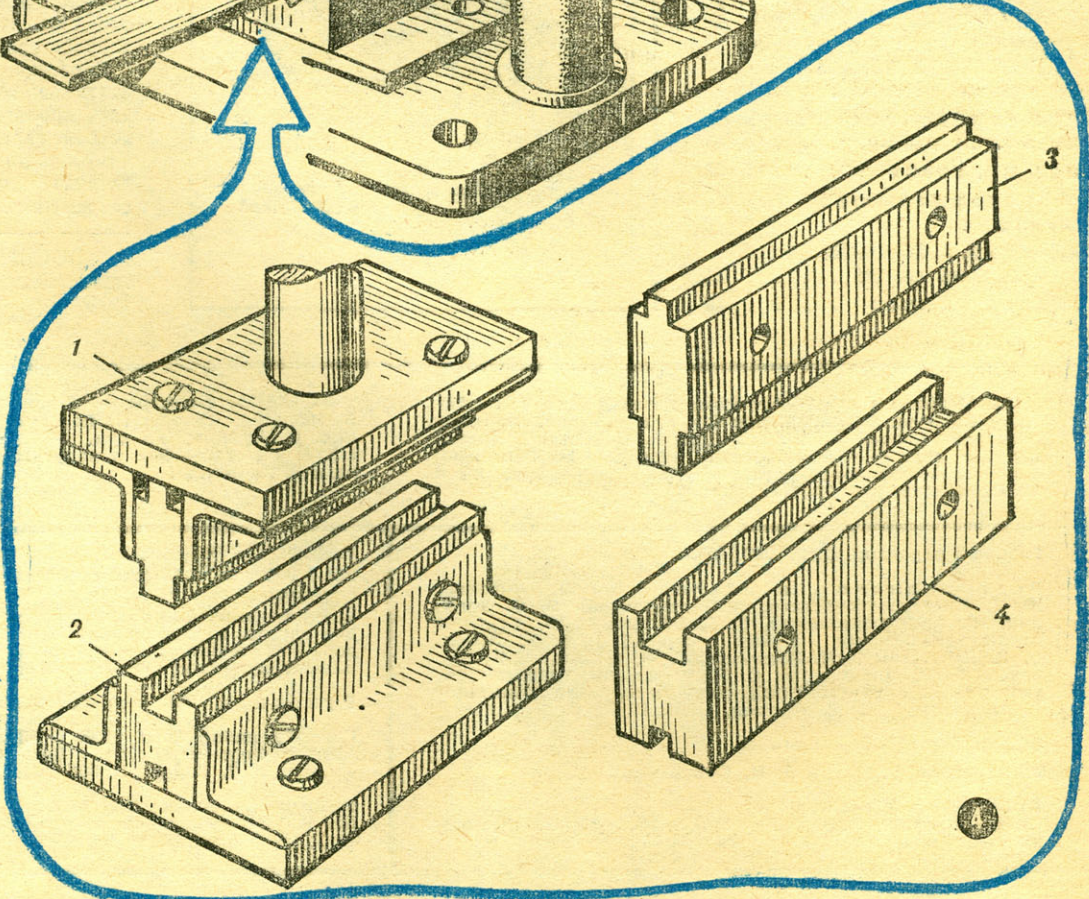


Рис. 3.  
Штамп  
для изготовления  
швеллеров:  
1 — пуансон,  
2 — матрица.

Рис. 4.  
Штамп  
со сменными  
рабочими  
органами:  
1 — крепление  
пуансона,  
2 — крепление  
матрицы,  
3 — сменный пуансон,  
4 — сменная  
матрица.

Комсомол и научно-технический прогресс	
Пятилетка студенческого КБ . . .	1
ВДНХ — молодому новатору	
А. РАТОВ. Запуск в любой мороз	4
Арсенал качества . . . . .	6
Общественное КБ «М-К»	
А. АРБУЗОВА, Г. АРБУЗОВ. Доска и парус . . . . .	7
Встречи с интересными людьми	
В. ХОЛОДНЫЙ. Мы мечтали о полетах к звездам... . . . . .	10
23 февраля — День Советской Армии и Военно-Морского Флота	
В. ГАЛКОВСКИЙ. Знаменитая «катушка» . . . . .	13
По патентам природы	
Е. КОЧНЕВ. Зачем автомобилью ноги . . . . .	17
Морская коллекция «М-К»	
И. ЧЕРНЫШЕВ. На лаге истории — 100 . . . . .	20
В мире моделей	
Катер для фигурного курса . . .	23
Советы моделисту	
И. РОДИОНОВ. Бомбы на моделях . . . . .	27
Знаменитые автомобили	
Л. ШУГУРОВ. Шестьдесятдевятка	29
Репортаж номера	
Л. СТОРЧЕВАЯ. Через моря и океаны . . . . .	33
Твори, выдумывай, пробуй!	
АСП-3: аэросани из Уфы . . . . .	34
А. СКЛЯР. По льду — на буксире	38
Техника оживших звуков	
Я. САПОЖНИКОВ. Тонарм своими руками . . . . .	39
Радиосправочная служба «М-К» . . . . .	43
У нас в гостях . . . . .	44
Лаборатория юного конструктора	
А. КОЧЕРГИН, А. ЕФИМОВ. Швеллер — за пять минут! . . . . .	46
Книжная полка . . . . .	48

## Книжная полка

## ВЫШЕ, ДАЛЬШЕ, БЫСТРЕЙ

Будущим покорителям пятого океана — сегодняшним авиамоделистам, юношам, влюбленным в авиацию и мечтающим о полетах, посвящена эта книга — сочетание романтики и обильных фактических данных по истории отечественной авиационной техники\*.

«По-разному приходит к юноше мечта о небе. Но за мечтой неизменно следует интерес к истории покорения воздушной стихии, стремление разобраться в той роли, которую играет авиация в жизни страны, желание примерить себя к требованиям, которые предъявляются авиаторам, жажда узнать о том, что же такое летчик...» Такими словами начинается эта книга. А дальше идет взволнованный, строго аргументи-



рованный рассказ о самолетах прошлого, настоящего и будущего, об их создателях, о летчиках-испытателях и о тех, кто в грозную годину заслонял краснозвездными крыльями родную землю от вражеских стервятников.

Книга насыщена богатым документальным материалом. Много места уделяется в ней характеристике различных типов самолетов, устройству поршневых и реактивных двигателей, вооружения, приводятся подробные технические данные основных этапных конструкций — от первого летательного аппарата А. Можайского до сверхзвуковых машин наших дней.

Широк и многогранен мир техники, в который вводит читателя книга. И характерно, что авторы отдельных ее глав, рассказывая о различных этапах становления и развития авиации, о прогрессе в конструировании отдельных узлов и агрегатов самолета, не замыкаются рамками истории, не останавливаются на достижениях наших дней, а стараются на основе приведенных фактов экстраполировать, предугадать будущее. Они предвидят время, когда конструкторы крылатых машин поставят создателей двигателей перед проблемой разработки мотора, способного вывести сверхзвуковой лайнер на преодоление отметки 10 тыс. км/ч. Они предсказывают в недалеком будущем установление рекорда высоты порядка 40 км. Увеличение грузоподъемности, повышение надежности, еще большая «всепогодность» и беспредельность использования для самых различных целей — вот, по мнению авторов, будущее авиации! Большую познавательную ценность представляют собранные воедино составителем книги кандидатом технических наук И. К. Костенко редчайшие документальные фотографии, отобранные в архивах и коллекциях историков авиации.

Словом, «Боевые взлеты» могут стать не только интересным сборником, пропагандирующим авиацию, но и ценной настольной книгой-справочником для каждого, кто интересуется бурно развивающимся многообразным миром современной крылатой техники.

\* БОЕВЫЕ ВЗЛЕТЫ. Сост. И. Костенко. М., «Молодая гвардия», 1976.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Аэросани конструкции С. П. Асташкина. Рис. Б. Лисенкова; 2-я стр. — Ребята мечтают о звездах (школа № 3 г. Таганрога). Монтаж К. Маркова; 3-я стр. — Фотопанорама. Монтаж М. Симакова; 4-я стр. — На кордроме — «Илья Муромец». Фото Ю. Степанова, рис. Ю. Макарова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Легендарная «катушка». Фото Б. Раскина, монтаж Н. Горбача; 2-я стр. — Шагоходы. Рис. С. Лухина; 3-я стр. — ГАЗ-69. Рис. Ю. Долматовского; 4-я стр. — Они поведут тепловозы. Фото Ю. Егорова и В. Никитина.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров (зав. отделом 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 (зав. отделом научно-технического творчества), В. С. Рожнов, 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).

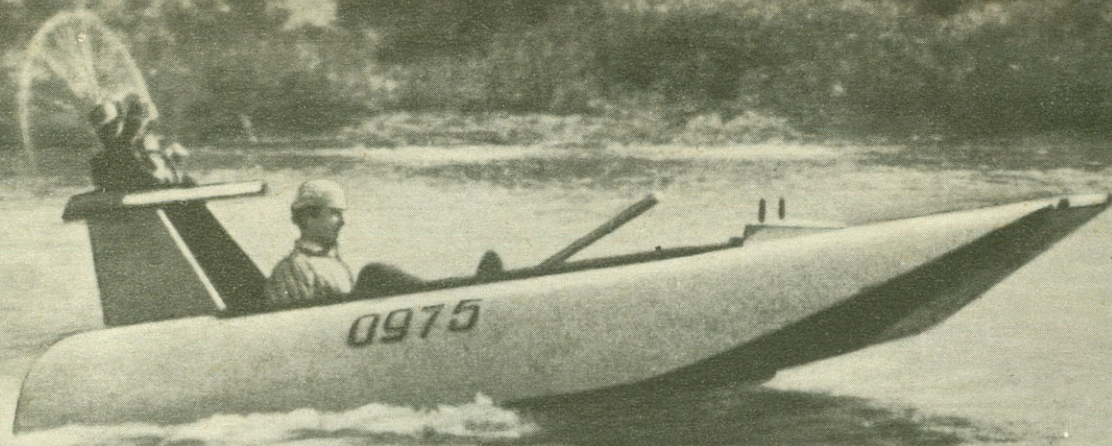
**ОТДЕЛЫ:**

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 8/ХП 1976 г. Подп. к печ. 1/П 1977 г. А00564. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 6 (усл. 6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 530 000 экз. Заказ 2284. Цена 25 коп.

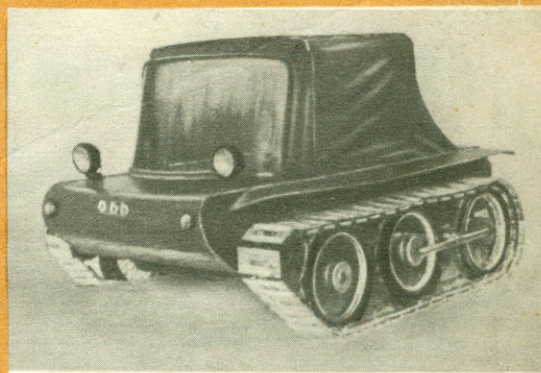
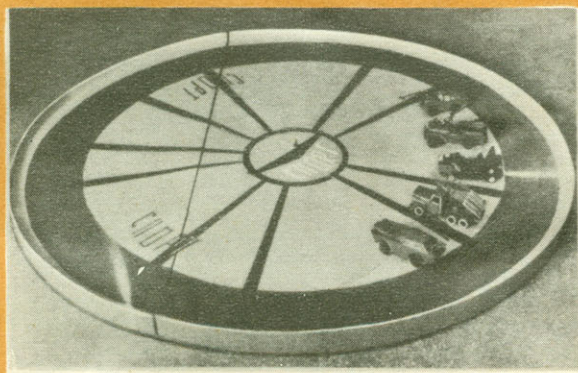
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, ГСП, К-30, Суцевская, 21.



### СЛОВНО АКВАПЛАН,

мчит по водной глади аэроглиссер, построенный умельцами из села Михайловки Приморского края. Управление осуществляется с помощью штурвала, соединенного с рулем тросами.

Один из авторов конструкции, Н. Кураев, сообщает, что аэроглиссер легко преодолевает мелководье до 10 см при полной загрузке — четырех пассажиров, устойчив и легок в управлении.



### МИКРОКОРДОДРОМ

Кружковцы из средней школы № 22 города Алма-Аты проводят соревнования по автомобилям-копиям на микрокорддроме собственного изготовления.

На их моделях габаритами 250×150 мм установлены электродвигатели типа ДП-10 с питанием от батареек 336Л.

Радиус корда — 995 мм, беговая дорожка шириной 200 мм обклеена наждачной бумагой.

Снимок прислал в редакцию преподаватель школы П. Лебедев.

### НА РЫБАЛКУ — НА ВЕЗДЕХОДЕ!

Не удивляйтесь заголовку — это не причуда автора А. Кремнева из поселка Новостройка Томской области, рыбака по профессии.

Если раньше после ледостава А. Кремнев отправлялся на берег Оби верхом на лошади, то теперь — на вездеходе, которому нипочем весенняя сибирская распутица, половодье: вездеход отменно держится на плаву.

Некоторые подробности конструкции: двигатель от мотоцикла Иж, траки отлиты из дюралюминия, опорно-поддерживающие катки — колеса от мотоцикла «Восход», управление аналогично управлению гусеничными машинами.



### ДВУХМЕСТНЫЙ ПЕДАЛЬНЫЙ

веломобиль, фото которого прислал в редакцию ленинградец М. Ковалев, рассчитан на подростков. Особенность конструкции — прямолинейно-возвратное движение педалей цепного привода.

Машина разборная, легка в управлении, может двигаться со скоростью до 15 км/ч; вес — 20 кг.

М. Ковалев пишет, что «катание на велосипеде приносит ребятам огромное удовольствие».



### ВЕЗДЕХОД ДЛЯ ТУРИСТА

Четыре года Г. Грабор из города Воронежа ездит на загородные прогулки на своем трехосном вездеходе, катает на нем детей. Как вы, наверное, догадались, вездеход построен на уменьшенной базе мотоцикля СЗА: длина — 2200, ширина — 1100 мм.

Г. Грабор планирует этим летом поставить на вездеход закрытый кузов, то есть повысить комфорт для его пассажиров.



Цена 25 коп.  
Индекс 70558



Строитель и пилот модели легендарного самолета — восьмиклассник из города Новочерасса Ростовской области Аркадий ЕРОШЕНКО, механики (по одному — на каждые два мотора) — его друзья Виктор МИХАЙЛОВ и Борис ИВАНОВ (руководитель кружка — Н. Н. Березин). Размах крыла модели — 2300 мм, она прекрасно, в масштабе, имитирует полет настоящего самолета: сбрасывает «бомбы», «стрелы», листовки.

К сказанному добавим, что модель построена по чертежам, опубликованным в нашем журнале.



В первых авиасоединениях молодой Красной Армии воздушный богатырь «Илья Муромец» считался главной ударной силой. На таких машинах доблестные красные военлеты громили полчища белогвардейцев и иностранных интервентов на фронтах гражданской войны. Противник не имел самолетов, равных «Муромцу» по огневой мощи и бомбовой нагрузке: четырехмоторный гигант был вооружен 3 пулеметами, поднимал до 500 килограммов бомб.