

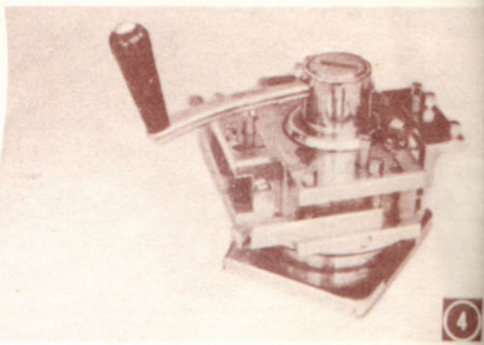
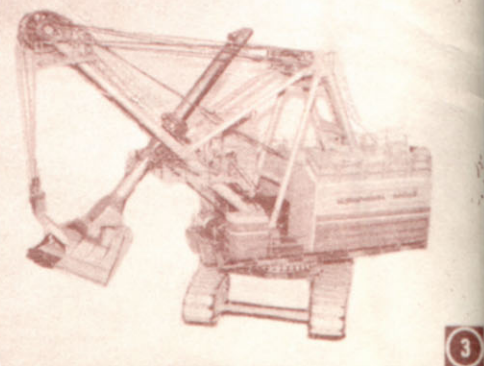
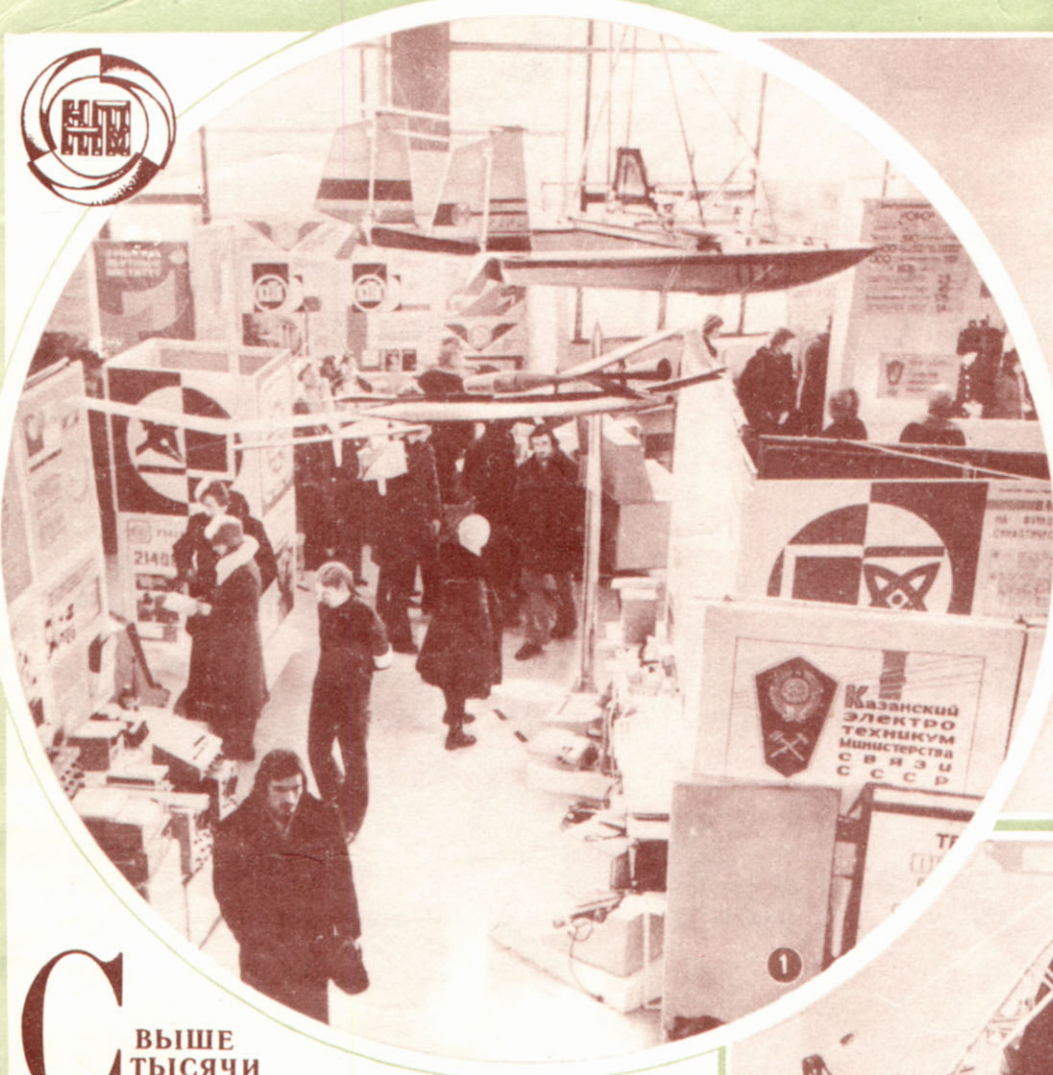
# Кмоделист 1978-6 КОНСТРУКТОР

*НТТМ В СПОРТЕ.*



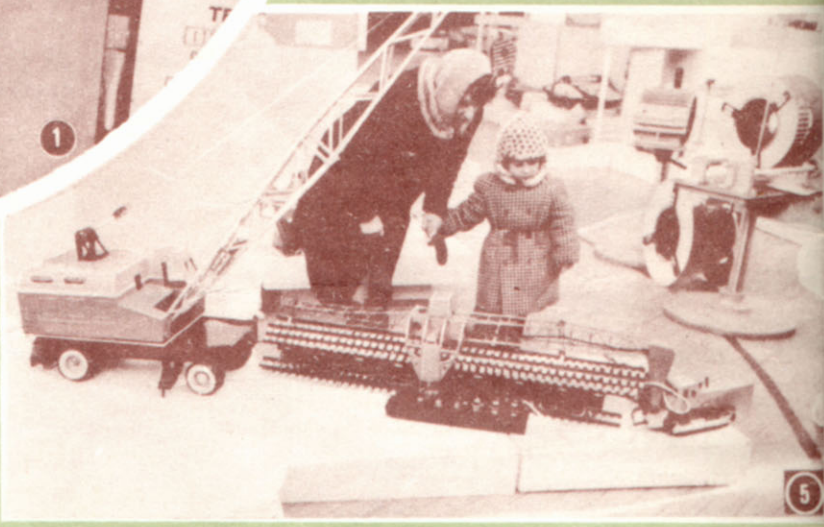
*Машина с электродвигателем — новое слово в картинге.  
Ее сконструировали юные техники Курского Дворца пионеров и школьников.*





# С ВЫШЕ ТЫСЯЧИ РАБОТ

из техникумов и училищ РСФСР было представлено на Всероссийской выставке научно-технического творчества студентов и учащихся в городе Владимире. Лучшие экспонаты получили право демонстрироваться на Центральной выставке НТТМ, посвященной XVIII съезду ВЛКСМ и 60-летию Ленинского комсомола.



1. Уголок выставки. 2. Универсальный гончарный станок — разработка учащихся Иркутского индустриального техникума — успешно применяется в училище искусств. 3. Действующая модель экскаватора, изготовленная в Губкинском горном техникуме, используется в учебном процессе. 4. Этот четырехпозиционный резцедержатель, спроектированный старшенкурсниками Саратовского авиационного техникума имени П. В. Дементьева, обеспечивает повышенное качество обработки деталей, значительно сокращает вспомогательное время на установку резцов. 5. Модели путеуладчика и пневмокрана созданы в технических кружках Омского строительного техникума транспортного строительства. Работа над ними позволила ребятам лучше изучить принцип действия этих машин. 6. Особым вниманием на выставке пользовались тренажеры: каждый посетитель имел возможность представить себя в роли оператора.





# С ПРИЦЕЛОМ НА БУДУЩЕЕ

Одна из важнейших примет сегодняшнего дня нашей Родины — борьба за эффективность и качество. Это — не временная кампания. Это — курс партии, взятый, как говорится, всерьез и надолго. В этом не только ключевая задача текущей пятилетки, но и определяющий фактор нашего экономического и социального развития на многие годы вперед. В этом, если хотите, и программа воспитания целого поколения советских людей.

(Из речи товарища Л. И. БРЕЖНЕВА  
на XVIII съезде ВЛКСМ)

Современное производство... Это понятие сегодня олицетворяет достижения всего советского народа, всей науки и промышленности нашей страны. Бури развивающаяся научно-техническая революция прочно вошла в цехи заводов и фабрик, в подразделения хозяйств и на строительные площадки. Поточные и автоматические линии, станки с программным управлением и уникальное электронное оборудование, высокопроизводительные механизмы и новейшая технологическая оснастка — всем этим в полной мере оснащено современное производство. Оно требует глубоких и прочных знаний от каждого рабочего. Но еще большие требования оно предъявляет к специалистам среднего звена — техникам, шестисоттысячный отряд которых ежегодно вливается в народное хозяйство. И это понятно: по окончании среднего специального учебного заведения молодой специалист становится непосредственным руководителем, командиром смены, бригады, участка. Ему приходится повседневно сталкиваться со многими вопросами и без промедления решать их.

От техника в конечном итоге зависит и творческая активность рабочих: стремление повысить свою квалификацию, поноваторски подойти к оценке действующих технологических процессов, заняться поиском еще не использованных резервов, внедрением новых, более рациональных методов труда.

Одним словом, роль руководителя среднего звена производства в эпоху научно-технического прогресса трудно переоценить. И от того, насколько выпускник техникума будет готов к самостоятельной работе, какие творческие начала будут заложены в нем за годы учебы, зависит его дальнейшее становление, самоутверждение в качестве специалиста современного производства.

О том, как эффективнее построить учебный процесс, какие формы работы лучше использовать для пробуждения у учащихся стремления к самостоятельному поиску рациональных решений сложных технических задач, шел большой и серьезный разговор на Всероссийском научно-практическом совещании-семинаре работников средних специальных учебных заведений в городе Владимире.

Ежегодно свыше двух с половиной тысяч техникумов и училищ Российской Федерации гостеприимно открывают двери перед новым пополнением. Через три-четыре года сегодняшним «новобранцам» предстоит получить дипломы специалистов. Но чем лучше насытить эти годы, чтобы выпускник не только научился управлять современными машинами, технологическими процессами, но и мог проявить черты человека

творческого склада, чтобы он постоянно стремился вносить в свою работу все новое, передовое, всегда находился на переднем крае борьбы за совершенствование производства?

Опыт работы многих педагогических коллективов средних специальных учебных заведений дает однозначный ответ на этот вопрос: привлечение учащихся к техническому творчеству, к активной их деятельности в предметных и профильных кружках, в лабораториях и общественно-конструкторских бюро. Наблюдения, проведенные в ряде техникумов РСФСР, показали, что техническое творчество в них создает к тому же благоприятную обстановку для повышения инженерной квалификации и самих преподавателей.

## ТВОРЧЕСТВО — С ПЕРВОГО ДНЯ

Часто у руководителей возникают вопросы: с какого курса вводить учащихся в мир технического творчества и с чего лучше начинать? На наш взгляд, правильно поступают те педагогические коллективы, которые проводят эту работу с первых же дней пребывания первокурсников в учебном заведении. Примером именно такого подхода может служить Саратовский техникум электронных приборов.

Здесь в самом начале учебного года для ребят организуют экскурсии по техникуму, знакомят с его историей, традициями, лучшими выпускниками. Им рассказывают о техническом творчестве старших товарищей, о его влиянии на усвоение учебной программы, на познание секретов будущей профессии. Учащимся показывают экспонаты постоянно действующей выставки НТТМ, перед ними выступают члены и руководители демонстрацией кинофильмов о научно-техническом творчестве молодежи техникума.

Цель всех мероприятий ясна: увлечь первокурсников, вызвать у ребят желание попробовать свои силы. На первом этапе это — главное. Остальное будет зависеть от умелого направления и дальнейшего развития индивидуальных способностей каждого. Здесь важно вовремя и правильно подсказать, помочь выбрать свой путь в техническом творчестве, а в зависимости от этого — и профиль кружка. Педагоги саратовского техникума прекрасно понимают, что это только начало. Впереди, пожалуй, самое трудное: закрепить пробудившийся интерес к творчеству, сделать все возможное, чтобы он перерос в естественную потребность. И это им удается.

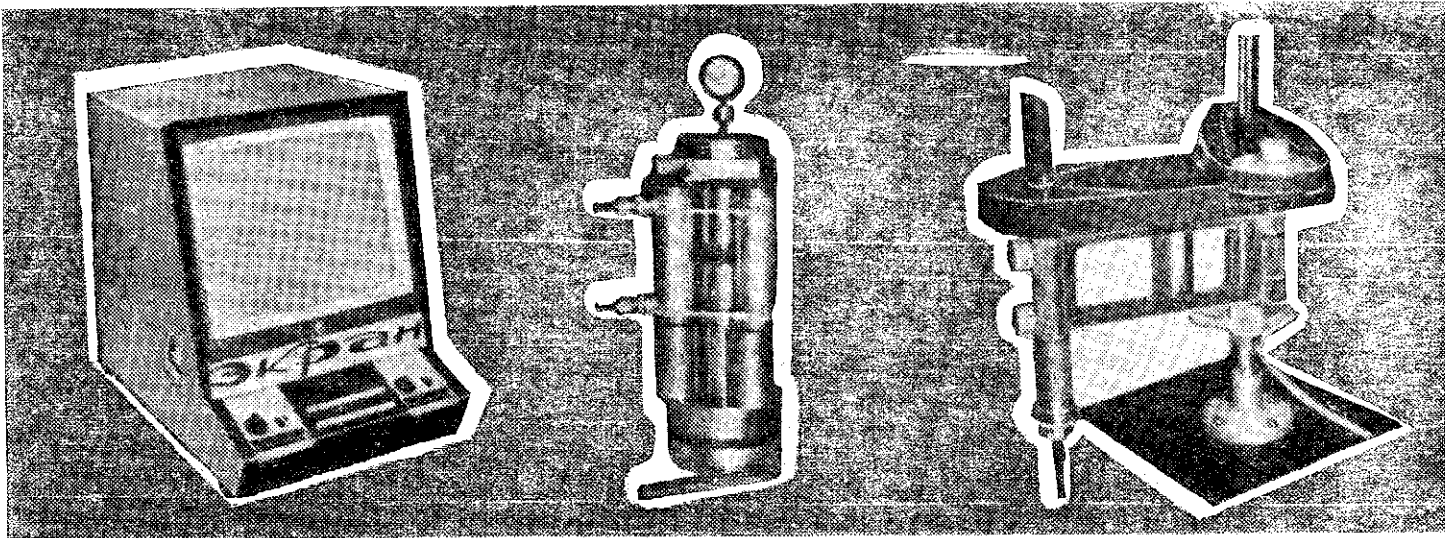
В настоящее время в предметных и технических кружках техникума занимается свыше 500 ребят. За последние десять лет силами кружковцев переоборудовано 12 лабораторий и 17 учебных кабинетов. Из более чем 200 приборов, риспособлений, макетов, изготовленных в прошлом году, 163 нашли применение в учебном процессе. Среди выполненных работ есть и такие, которые имеют и большую производственную ценность. Вот одна из них — вакуумное реле. Оно внедрено в производство на одном из заводов города с экономическим эффектом в 10 тыс. рублей.

Кружковая работа как начальный этап творческой деятельности учащихся практикуется во многих средних специальных учебных заведениях. В техникумах Москвы и Ленинграда, Пензы, Свердловска и других городов и областей Российской Федерации кружковцы создают учебные пособия, изготавливают для лабораторий дополнительное оборудование, действующие модели механизмов, конструируют тренажеры. Здесь они учатся самостоятельной работе, приобретают навыки нестандартного, рационального подхода к решению многих технических задач.

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

# Моделист 1978 Конструктор

Ежемесячный популярный научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ



## ПРОЕКТ, КОТОРОГО ЖДУТ

В жизни каждого человека есть события, которые накладывают отпечаток на последующие годы. Для учащихся техникумов одним из них является первая производственная практика. И хотя к этому времени они уже работали в учебно-производственных мастерских, а кто-то записал на свой счет и первые рационализаторские предложения, но все это проходило в привычной обстановке, рядом со сверстниками, под руководством хорошо знакомых наставников. На заводе же практиканты встречаются с реальной ситуацией: четкий ритм производства, годами отработанные технологические процессы. И тут-то навыки самостоятельной работы, накопленные в технических кружках и учебно-производственных мастерских, помогают им быстрее сориентироваться, приступить к выполнению задания.

Изучая особенности предприятия, применяемые на нем технологические операции, ребята часто подмечают «узкие места» участка, цеха. Знакомство же с деятельностью заводских новаторов помогает им правильно сформулировать рационализаторские предложения. Только в прошлом году учащимися двух учебных заведений — Кавалеровского горного техникума и Уссурийского совхоза-техникума — в ходе производственной практики внесено столько предложений, что они позволили сэкономить народному хозяйству свыше 300 тысяч рублей.

В тех же случаях, когда требуется углубленное изучение целого комплекса технических вопросов, когда просто невозможно устранить «узкое место» производства одним или даже несколькими рационализаторскими предложениями, — границы поиска значительно расширяются. И эта работа зачастую выливается в тему курсового или дипломного проекта. Вот яркие примеры. Учащиеся Новочеркасского гидромелиоративного техникума выполнили дипломный проект «Водоразборный узел на реке Терек в Чечено-Ингушской АССР», а Ростовского автотранспортного техникума — «Производственный анализ и практические рекомендации для изучения работы автотранспорта, занятого перевозкой труб для строящихся газопроводов». Нашел применение на производстве и разработанный в Воронежском монтажном техникуме проект реконструкции железнодорожных подъездных путей и системы погрузки сахара на Грибановском заводе. В течение года старшекурсниками Таганрогского техникума морского приборостроения подготовлено 33 реальных проекта, в Ленинграде рекомендовано к внедрению свыше двух тысяч работ. Так производственная практика все чаще становится началом нового этапа творческой деятельности учащихся, а реальное курсовое и дипломное проектирование — высшей формой ее проявления.

## ЭКБ: ДИАПАЗОН ПОИСКА

В Куйбышевском индустриально-педагогическом техникуме уже третий год функционирует отделение реального курсового и дипломного проектирования. Оно состоит из четырех общественных экспериментально-конструкторских бюро (ЭКБ).

В каждое входит до 10 творческих групп, объединяющих 9—12 старшекурсников и трех инженеров: преподавателя и мастера техникума, а также конструктора базового завода.

При отделении создан «Центр технического творчества молодежи». Он планирует работу мастерских, чертежного кабинета и вспомогательных служб. В этом центре можно получить консультацию, размножить необходимую документацию, взять вычислительную технику, инструменты и материалы.

Чем же занимаются выпускники в конструкторском бюро?

Стремление к реальному проектированию побудило руководителей учебного заведения к заключению договоров на изготовление опытных образцов металлорежущих станков для предприятий города. Еще нередки случаи, когда проходят многие годы, прежде чем проект нового оборудования, разработанного в КБ завода или института, воплощается в металл. Изготовление опытного образца и доведение технической документации до рабочих чертежей — задача экспериментально-конструкторских бюро.

Получив с завода такой проект, члены общественного КБ вместе со своими руководителями внимательно его изучают. Затем проект разбирают на самостоятельные функциональные элементы и распределяют их по творческим группам в зависимости от специализации. На все детали составляют технологические карты, проектируют нестандартную оснастку. После изготовления деталей в мастерских начинается сборка станка. И здесь часто выявляются просчеты... заводских конструкторов. В присутствии представителя предприятия в проект вносятся необходимые коррективы, исправляются ошибки, а забракованные детали переделываются. Наконец станок готов, и его передают в цех на испытания.

Уже больше года на одном из предприятий города работает автомат для нарезания резьбы в глухих отверстиях, спроектированный и выполненный в ЭКБ техникума. На его основе дипломники создали еще четыре станка для изготовления различных резьбовых деталей. В настоящее время готовятся к защите новые проекты учащихся — полуавтоматы для нанесения штрихов на циферблаты часов, сверления радиальных отверстий в микродеталях, полирования корпусов. Договоры с заводами четко выполняются всеми конструкторскими бюро учащихся.

На фото вверху — некоторые работы участников выставки в городе Владимире. Слева направо:

Ионный экзаменатор «Экран» (Казанский авиационный техникум).

Тепловой электрический домкрат (Иркутский индустриальный техникум).

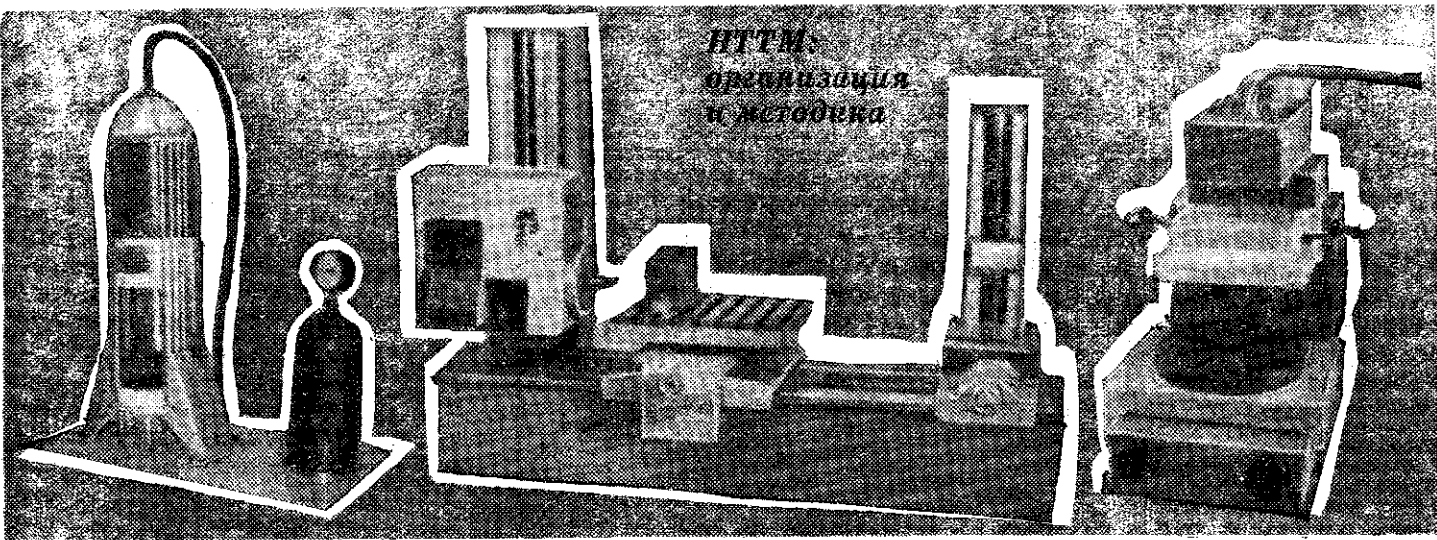
Электромеханическая отвертка (Биробиджанский механический техникум).

Гидравлический пресс с намотанной станиной (Куйбышевский индустриально-педагогический техникум).

Модель горизонтально-расточного станка (Красноярский вечерний машиностроительный техникум).

Модель карусельно-фрезерного станка (Таганрогский механический техникум).





Диапазон творческого поиска «сотрудников» ЭКБ не ограничивается только заказами предприятий. Часто они выступают инициаторами собственных разработок.

На республиканской выставке научно-технического творчества студентов и учащихся, на базе которой проходило совещание, особое внимание посетителей привлекал один из экспонатов этого техникума: малогабаритный гидропресс с намотанной станиной. История его создания такова. Как-то ребята разыскали в научно-техническом журнале общий вид подобного гидропресса. Он был рекомендован ВНИИметмаш для внедрения. Но промышленность освоила сверхмощные установки. А учащиеся решили сделать в своем КБ малогабаритный, но тоже мощный и работающий по тому же принципу. Вместе со своим наставником, преподавателем А. Н. Нагуловым, старшекурсники приступили к изготовлению технической документации, рабочих чертежей. Не все сразу получалось. Дело осложнялось тем, что аналогичных промышленных образцов не было. Особенно доставало с расчетом новой конструкции станины. Пришлось основательно покопаться в технической литературе, справочниках, неоднократно обращаться за консультацией к заводским специалистам. А когда все было готово и пресс заработал, от многих предприятий поступили заказы. В настоящее время изготовлено несколько гидропрессов с усилием от 8 до 50 т.

Не менее важные заказы для народного хозяйства выполняются в подобных экспериментально-конструкторских бюро многих техникумов республики. Так, в ЭКБ Саратовского авиационного техникума созданы оборудование для испытания электродвигателей холодильников и серия измерительных приборов, позволяющих дать точную оценку качества дорожного покрытия. Учащиеся Челябинского железнодорожного техникума предложили для Орской дистанции железной дороги электрическую схему для контроля целого комплекса специальных устройств, а старшекурсники Магаданского политехникума — установку для оперативного определения технической готовности автомобилей. По заказам предприятий ведутся разработки в Горьковском радиоэлектротехническом техникуме, в Астраханском мореходном училище и других.

Творчество учащихся средних специальных учебных заведений часто находит дальнейшее развитие в совместных работах со студентами вузов. Это сотрудничество оказывает благоприятное влияние как на расширение диапазона поиска, так и на его углубление. Заключив между собой договор, институты и техникумы проводят многие научные исследования.

Несколько лет назад предметная комиссия металлургических дисциплин Уральского политехникума установила деловые контакты с кафедрой обработки металлов давлением Уральского политехнического института. Результатом этих связей стали совместные научные исследования учащихся и студентов в области механических свойств некоторых трубных марок стали, определения режимов прокатки трансформаторной стали.

Совместные исследования по выбору оптимальных условий окисления сульфидов в буровых водах ведут дипломники химико-технологического техникума и политехнического института в Волгограде. А в Ленинграде эта форма сотрудничества приобрела такой размах, что было создано студенческо-ученическое научно-производственное объединение.

Творческая работа, самостоятельно выполненные по заказам предприятий и учреждений проекты и проведенные исследования позволяют учащимся, еще находясь в стенах учебного заведения, проверить прочность полученных знаний, применить их в практических полезных делах, лучше познать принципы организации труда, внести вклад в научно-технический прогресс.

\*\*\*

У средних специальных учебных заведений есть добрая традиция: ежегодно устраивать выставки научно-технического творчества учащихся. Они являются смотром гражданской зрелости будущих командиров производства, их готовности активно включиться в повышение эффективности народного хозяйства. Только в прошлом году, в канун празднования 60-летия Великого Октября, на таких выставках было представлено свыше 18 тыс. работ. И каждой из них присуще то главное, во имя чего они создавались, — практическое применение, полезность.

Созданные учащимися наглядные пособия, модели и тренажеры, оборудование для классов и лабораторий сегодня широко применяются в учебном процессе, а рационализаторские предложения, внесенные ими в ходе прохождения практики в мастерских, намного повышают производительность труда. Но, пожалуй, самый главный итог технического творчества ребят — курсовые и дипломные проекты, выполненные на реальной основе. Они дают возможность предприятиям сэкономить сотни тысяч рублей и «расширить» многие «узкие места» производства. Немало именно таких разработок было представлено и на выставке научно-технического творчества студентов и учащихся средних специальных учебных заведений Российской Федерации во Владимире. Не нужно быть специалистом, чтобы определить область их применения. Сами названия говорят об этом: тепловой электрический домкрат, универсальный гончарный станок, четырехпозиционный резцедержатель, стрела судового крана и другие.

О высоком уровне знаний, о зрелости технического мышления сегодняшних учащихся, а в недалеком будущем — специалистов производств говорит и тот факт, что многие представленные здесь работы уже внедрены на предприятиях нашей страны, а некоторые отмечены даже авторскими свидетельствами.

Всероссийская выставка научно-технического творчества студентов и учащихся, опыт работы педагогических коллективов техникумов и училищ ярко свидетельствуют об огромных возможностях средних специальных учебных заведений в подготовке творческих специалистов, способных решать многие актуальные вопросы современного производства.

**С. КОШЕЛОВА,**  
заместитель начальника Главного управления  
средних специальных учебных заведений  
Министерства высшего и среднего специального  
образования РСФСР,  
**А. РАГУЗИН,**  
наш. спец. корр.





# В КОПИЛКУ НТТМ

**ВДНХ —  
молодому новатору**

## «КАРМАННАЯ» ЛЕБЕДКА

Огромная семья всевозможных подъемных устройств — от мощных портальных и башенных кранов до простейших полиспастов — пополнилась еще одним вспомогательным приспособлением, разработанным новаторами научно-производственного объединения «Ритм». Это малогабаритная лебедка, выгодно отличающаяся от аналогичных механизмов предельной портативностью и в то же время немалой грузоподъемностью.

Действительно, поднять ее может даже ребенок: она весит всего 3,5 кг. И усилие на рукоятке при подъеме груза требуется минимальное — всего 9 кгс. Однако на крюке лебедки легко удерживается груз весом в четверть тонны.

Такие характеристики механизма достигнуты благодаря максимальному упрощению и остроумному решению конструкции — совмещению в одной детали разных функций. Корпус лебедки состоит из двух дисков-щек, скреп-

ленных стяжками, роль которых выполняется цевками, а все вместе они являются ведущим зубчатым колесом. В подшипниках

щек свободно вращается приводной вал с рукояткой и приводной звездочкой с цепью. Эксцентриковая шейка вала — одновременно ось барабана, несущего канат с крюком на конце. Ребра барабана также выполняют вторую функцию — ведомых звездочек: своими углублениями они входят в зацепление с цевками корпуса, передавая барабану крутящий момент. На лебедке имеются также петли для подвешивания и дополнительная ручка для удержания механизма во время работы.

Такое портативное грузоподъемное устройство окажется незаменимым при монтаже различного оборудования в стесненных условиях, установке тяжелых деталей и узлов машин на сборке или во время ремонта. Об эффективности лебедки красноречиво говорит годовая экономия, получаемая от внедрения, — более 13 тыс. руб. Кроме механизации подъемно-транспортных работ, малогабаритная лебедка может использоваться также, скажем, для натягивания проводов, вытаскивания на берег моторных лодок, протягивания кабелей, вытаскивания автомобилей и других силовых операций.

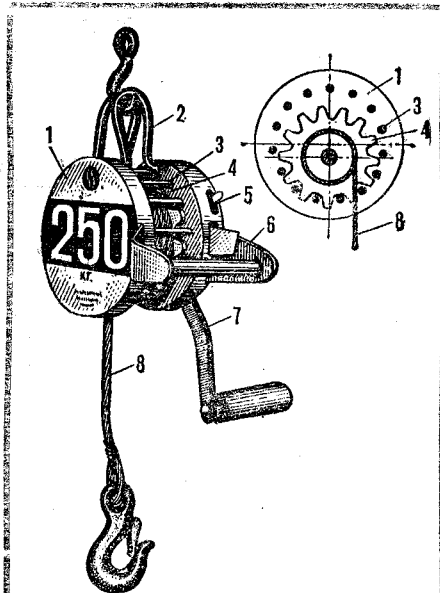


Рис. 1. Лебедка-малютка:

1 — корпус, 2 — петли для подвешивания, 3 — цевка — стяжка щек корпуса, 4 — барабан с зубчатой ребордой, 5 — отключатель храповика, 6 — ручка, 7 — приводная рукоятка, 8 — канат с крюком.

## ПЕРПЕНДИКУЛЯР НА ТРУБУ

В машиностроении, а тем более в строительстве монтаж труб нередко связан с необходимостью приваривать к ним фланцы или кольца. При этом соблюсти точную перпендикулярность их к оси трубы не менее важно, чем добиться высокого качества шва.

Чтобы обеспечить не только точность, но и быстроту выполнения работы, николаевские новаторы И. Н. Козлова, П. И. Мальгина, П. Д. Пацюк предложили оригинальное приспособление — съемные манжеты: два откидных полукольца — направляющие, соединяемые разрезной втулкой. Этот своеобразный кон-

дуктор надвигается или надевается на трубу и закрепляется стяжным болтом. Затем к торцам его полуколец плотно прижимается монтируемый

элемент и через разрезы втулки прихватывается сваркой. Окончательная приварка выполняется после снятия втулки с полукольцами.

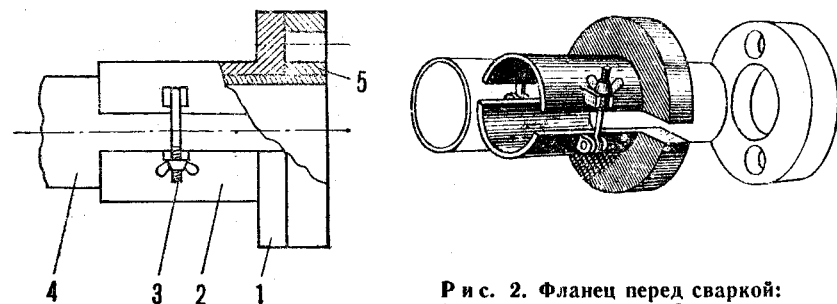


Рис. 2. Фланец перед сваркой:

1 — полукольцо, 2 — разрезная втулка, 3 — стяжной болт, 4 — труба, 5 — фланец.



В различных отраслях народного хозяйства несут службу транспортеры с резиноканевыми лентами, перемещая самые разнообразные материалы, детали. Поэтому самое широкое применение может найти довольно несложное приспособление для подготовки таких лент к стыковке, внедренное на производственном объединении «Каратау».

### ЗАКРОЙЩИК ДЛЯ КОНВЕЙЕРА

Устройство придает ступенчатую форму концам транспортерного полотна, которые соединяются вулканизацией или химической сваркой. В результате получается стык, практически равный по прочности и долговечности самой ленте.

Приспособление состоит из горизонтального стола, вдоль которого на кронштейнах закреплены направляющие ножевой каретки. Ее движение обеспечивает электромотор, вращающий через редуктор ходовой винт, установленный вдоль одной из направляющих. На самой каретке размещен второй двигатель — для привода ножей: их на каретке несколько. Основной, дисковый нож служит для горизонтального среза слоя ленты. Одновременно с ним работает ряд вертикальных ножей, расположенных между прижимными роликами.

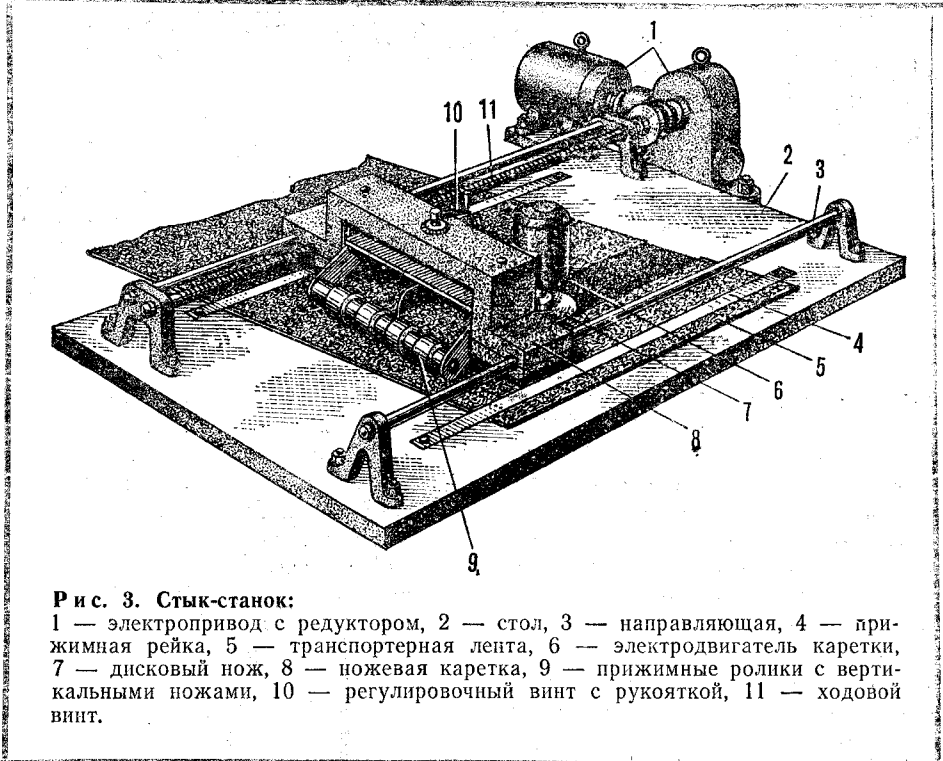


Рис. 3. Стык-станок: 1 — электропривод с редуктором, 2 — стол, 3 — направляющая, 4 — прижимная рейка, 5 — транспортерная лента, 6 — электродвигатель каретки, 7 — дисковый нож, 8 — ножевая каретка, 9 — прижимные ролики с вертикальными ножами, 10 — регулировочный винт с рукояткой, 11 — ходовой винт.

Лента укладывается на стол приспособления и закрепляется рейками с откидными болтами. Включением реверсивного электропривода каретка подводится к краю ленты, и вращением регулировочного винта с рукояткой устанавливается необходимая глубина среза горизонтальным ножом. Затем включаются оба

двигателя — осуществляется первый рабочий проход ножей по полотну. Число проходов, а стало быть, и стыковочных ступеней зависит от числа слоев ленты.

Приспособление сводит к минимуму применение ручного труда, намного улучшает качество подготовки стыка, обеспечивает значительную экономию материалов, сокращает время, затрачиваемое на проведение всей операции по соединению ленты.

Словно шустрый речной «однофилец», этот механический ерш способен проникнуть в самые труднодоступные места, зачищая различные

каналы в деталях машин или оборудовании. Причем обязательно прямые, но даже идущие под прямым углом.

Работать «из-за угла» ему позволяет оригинальная конструкция несущей части, или корпуса: тонкостенная металлическая трубка, внутри которой пропущен гибкий валик с напаянными хвостовиком и головкой ерша.

При проталкивании инструмента в изогнутый канал трубка-корпус легко принимает его конфигурацию.

Вращательное движение на щетку передается через хвостовик от вала любого подходящего мотора, бормашины, электродрели. Несмотря на предельную простоту, ерш ленинградского новатора С. Иванова дает немалый экономический эффект — почти 1500 рублей в год.

### МЕХАНИЧЕСКИЙ ЕРШ

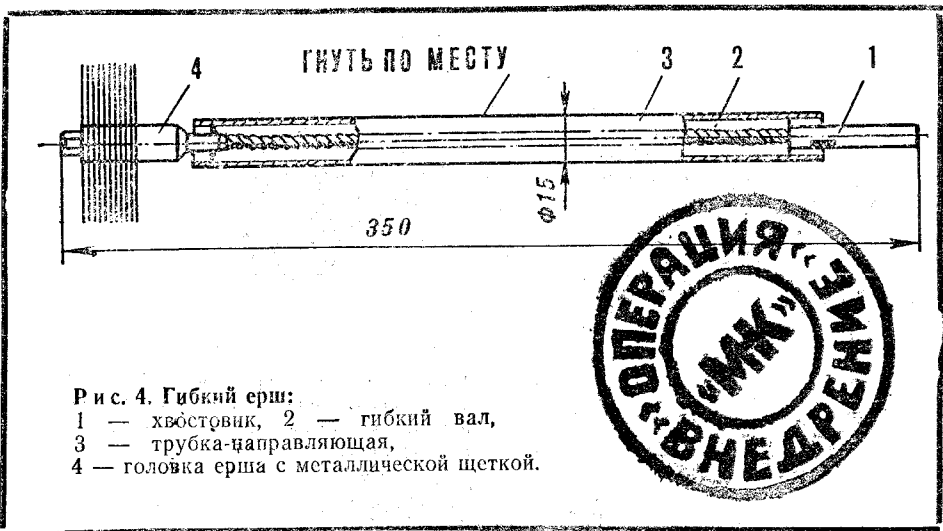


Рис. 4. Гибкий ерш: 1 — хвостовик, 2 — гибкий вал, 3 — трубка-направляющая, 4 — головка ерша с металлической щеткой.



# ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ СО ВЗРОСЛЫМИ

А. СТАХУРСКИЙ

«Весь наш тыл работает для фронта, борется с фашистскими захватчиками. Разве в этой борьбе нет места для подрастающего поколения? Мы можем прямо сказать нашим детям: юные граждане Советского Союза! Социалистическая Родина отдавала и отдает вам все лучшее — пришел час, когда и вы должны ей помочь...» Так писала газета «Правда» в 1942 году, в грозную годину смертельной схватки с фашизмом. И миллионы советских школьников конкретными делами, самоотверженным трудом во имя победы ответили на этот призыв.

С первых же дней войны система детского технического творчества перевела свою деятельность на новые рельсы. Все кружки юных техников стали трудовыми объединениями ребят, работающими под общим для страны девизом: «Все для фронта, все для победы!» Об этом свидетельствуют пожелтевшие странички «Памятки юного техника о работе в военное время». О многих полезных и посильных ребятам делах говорится в ней: радиофикация госпиталей и ремонт в них электропроводки, изготовление ручного сельскохозяйственного инвентаря и помощь в восстановлении сельхозмашин, участие в ремонте помещений и мебели.

Обстановка военного времени требовала использовать для занятий с юными техниками все приемлемые формы работы. Резко возрос, к примеру, интерес ребят к кружкам, изучающим настоящие машины, связанным с военной техникой. Их дальнейшим развитием стали курсы юных трактористов, шоферов, радистов-операторов, программы которых отличались большей специализацией, чисто практической направленностью. Окончившим выдавались после экзамена удостоверения. Таким образом решалась вполне конкретная задача: подготовить школьников к производственному труду в летние каникулы, дать им возможность заменить ушедших на фронт отцов и старших братьев. Вот как вспоминает эти годы бывший директор Новосибирской облСЮТ Ю. В. Шаров.

— В шести километрах за городом, в лесу, под трактором идет работа. Невысокий перенек с залитыми автолом руками, в съехавшей на затылок кепке лежит на мокрой земле,

подтягивая шатунные подшипники. Другой, такой же чумазый, закатыв рукава, возится с коробкой скоростей.

Это Долгинов и Егоров — курсанты-трактористы СЮТ. Уже полдня они возятся у старого трактора ХТЗ.

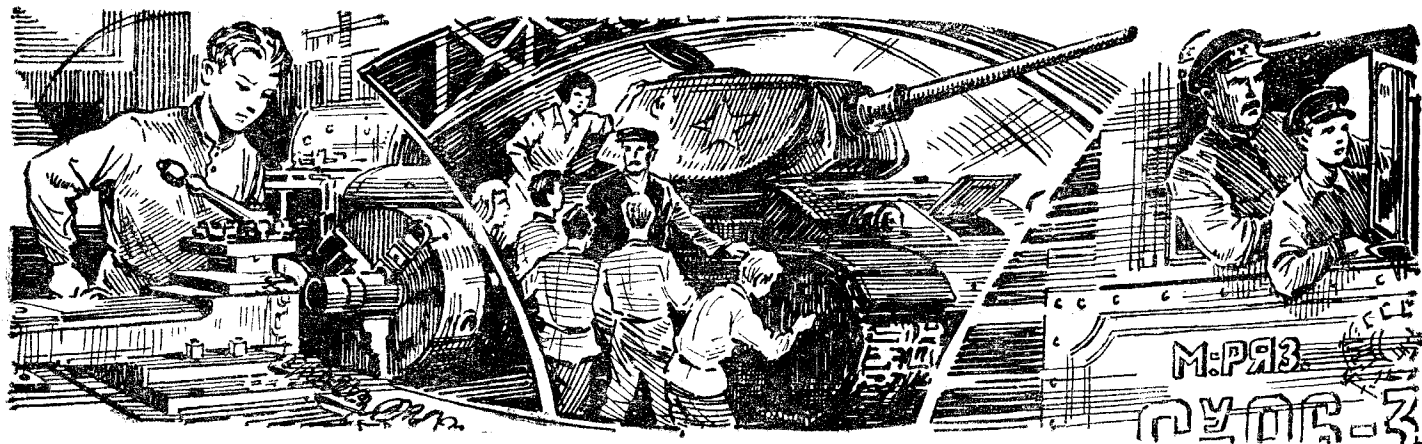
Осенью, после окончания полевых работ, почерневшие, замужавшие трактористы появились на станции. Показывая огрубевшие руки, ломающимся басом рассказывал о своих делах Егоров:

«Прибыл в колхоз. Трактор стоит. Разобрал его, с трудом отыскал детали, отремонтировал машину, пустил... Так и проработал все лето».

Чтобы охватить занятиями как можно больше ребят, в те же годы организовали и заочные курсы, как мы сказали бы теперь, механизаторов. Их предтечей был заочный клуб юных автомобилистов и трактористов, работавший под эгидой ЦСЮТ РСФСР и «Пионерской правды» еще до войны. Около 25 тысяч ребят, объединенных в 1800 кружков клуба, успешно занимались по его программам, выполнили практические задания и тоже сразу начали применять полученные знания на деле.

Те, кому удалось научиться как следует управлять автомобилем и трактором, стали работать помощниками водителей и трактористов, многие даже сумели заменить ушедших на фронт. Другие нашли себе дело в колхозных мастерских, гаражах — помогали ухаживать за машинами, ремонтировать агрегаты.

Немалую помощь стране оказали и юные техники, занимавшиеся в «нетранспортных» кружках. Не раз военные и тыловые учреждения, предприятия обращались к кружковцам многих СЮТ за помощью, просили взять на себя выполнение различных заказов. Так, уже в первый месяц войны на ЦСЮТ ребята взялись за изготовление деталей носилок для сформировавшихся санитарных поездов, делали ручки для саперных лопат, мастерили даже ящики с макетами для тактических занятий. Осенью 1941 года, когда враг вплотную подошел к стенам Москвы, мастерские станции изготавливали детали для гранат, противотанковых ружей, обрабатывали ло-

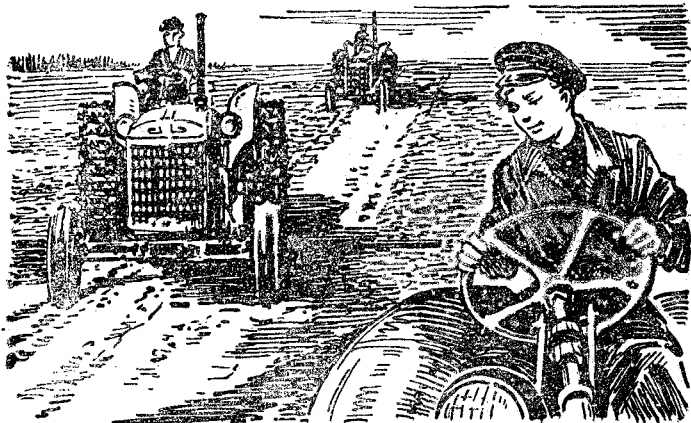


жи для автоматов. В этот период окончательно оформились первые производственные мастерские школьников. Юные техники стояли у станков и верстаков по четыре-шесть часов ежедневно, они получали, как настоящие рабочие, сдельную заработную плату и продовольственные карточки.

Инициативу ЦСЮТ РСФСР по созданию производственных мастерских горячо поддержал Центральный Комитет ВЛКСМ. Вскоре она получила распространение в других городах страны. Производственный профиль мастерских был самым разнообразным: столярные, слесарные, токарные, электротехнические, швейные. На детской железной дороге в Тбилиси юные техники своими силами оборудовали даже настоящий электропоезд (в нем восстанавливали плавкие предохранители, электродвигатели, генераторы). Из первых заработанных ими денег в фонд Красной Армии было передано 10 тысяч рублей. Многие из юных железнодорожников пошли работать помощниками машинистов.

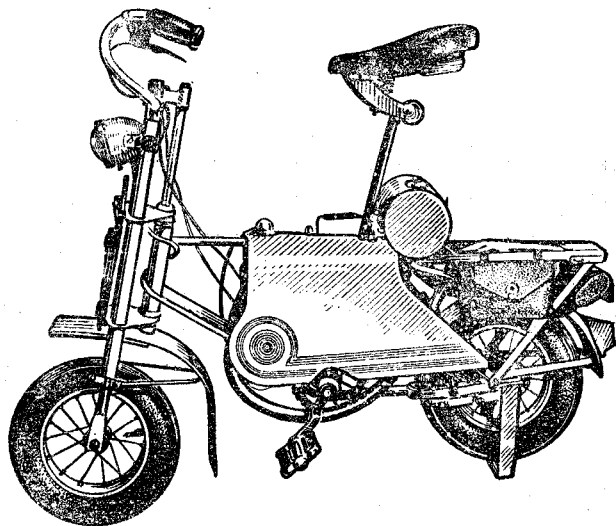
Трудно переоценить воспитательное значение таких мастерских. Здесь ребята впервые всерьез, по-взрослому приобщались к общественно полезному труду, в котором их патриотизм, их помощь Родине получали конкретное выражение. Свообразным отчетом подрастающего поколения страны стал смотр «Юные техники — в помощь фронту», проходивший в 1941—1943 годах. В нем приняли участие, по далеко не полным данным, более 260 тысяч школьников. А когда в 1944 году Центральный Комитет ВЛКСМ объявил Всесоюзный смотр технического творчества юных пионеров, масштабы участия детей в общественно полезном труде стали еще более весомыми. Свыше 600 тысяч участников смотра изготовили более миллиона нужных народному хозяйству вещей. Характерная деталь: в это время значительно уменьшилось количество изделий, предназначенных непосредственно для нужд фронта, — эту заботу полностью взяла на себя перебазирувавшаяся в восточные районы промышленность. Зато перед юными техниками стояла теперь не менее серьезная задача: создание наглядных пособий для школ и внешкольных учреждений, оснащение и оборудование школьных зданий, детских садов, которые на значительной части территории страны приходилось поднимать из руин.

Центрами этой работы повсеместно стали возрождавшиеся станции юных техников. Повсюду вновь возникали творческие конструкторские кружки, состоялся конкурс «Юные техники — в помощь школе», открылся заочный клуб юных авиамоделлистов, возобновил работу Клуб юных химиков имени Н. Д. Зелинского, появились на свет первые школьные научные общества. Страна возвращалась к мирному труду, зализывала раны, нанесенные войной. Как и в трудные годы Великой Отечественной, плечом к плечу со взрослыми трудились во имя светлого будущего самые юные граждане Страны Советов.



**ЗАОЧНАЯ ВЫСТАВКА**

**Т В П**  
 ТЕХНИКА  
 ВЫПУСКНАЯ  
 ПРОДУКЦИЯ



## МОПЕД-КРОХА

Сконструированный мною малогабаритный мопед в отличие от серийных свободно размещается в пассажирском лифте. Это, пожалуй, одно из его основных достоинств, поскольку двухколесного малыша (развивающего, кстати, ту же скорость, что и «Рига-7») можно «парковать» и на балконе городской квартиры.

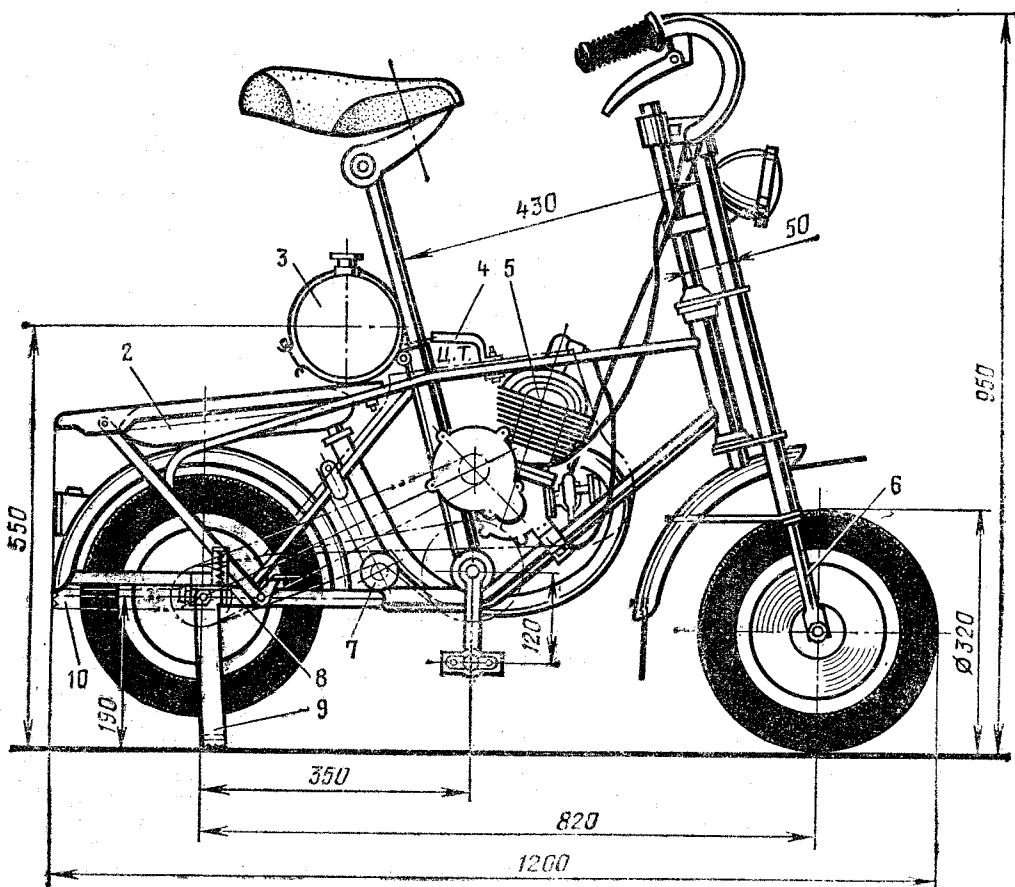
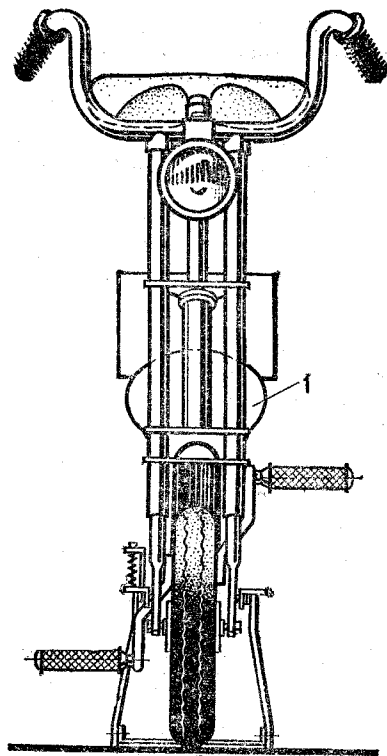
Рама для мопеда взята от детского велосипеда марки «Renak» со штатной ведущей звездочкой, кареткой, педалями и шатунами. Вилка заднего колеса усилена подкосом, а дополнительную прочность раме придает горизонтальная труба между седлом и рулем.

Вилка переднего колеса — телескопическая, с пружинной амортизацией (пружины со стойками заимствованы у мотовелосипеда). Руль — от стандартного гоночного велосипеда; тросы управления дросселем и муфтой сцепления пропущены внутри руля.

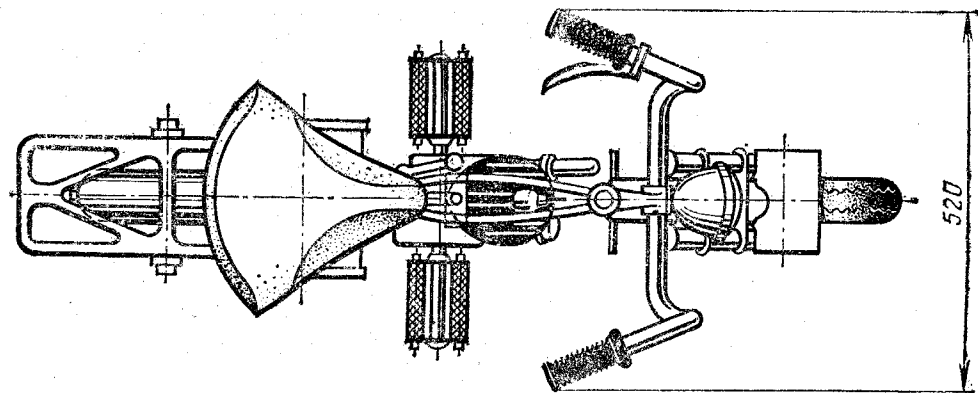
Двигатель марки Д-6. Приводные цепи закрыты легким капотом, который крепится к раме одним винтом. Конфигурация капота обеспечивает







- Компоновка мопеда:
- 1 — капот,
  - 2 — глушитель,
  - 3 — топливный бак,
  - 4 — ручка для переноски,
  - 5 — двигатель Д-6,
  - 6 — телескопический амортизатор,
  - 7 — натяжной ролик,
  - 8 — замок стойки,
  - 9 — стойка,
  - 10 — защелка стойки.



доступ к свече зажигания, к кнопке карбюратора и воздухофильтру.

Обода колес — от детского самоката. Ось заднего колеса велосипедная, с тормозной втулкой. На ней на шлицах крепится звездочка с 18 зубьями. Число спиц для прочности пришлось удвоить (32 вместо 16), используя укороченные мопедные спицы  $\varnothing 3$  мм. Такие же спицы поставлены на переднее колесо вместо штатных.

Несколько слов о других деталях мини-мопеда. Седло от «Риги-7» обеспечивает удобную посадку. Цилиндрический топливный бачок емкостью 2,5 л самодельный. Он закреплен одним откидным бол-

том. На подкосе рамы укреплен ролик для натяжения цепи педального привода. Под седлом (в центре тяжести мопеда) имеется ручка для переноски.

Шины — от детского самоката. Для их усиления в основную покрывку вклеивается такая же, но вывернутая наизнанку. Скреплять такой «бутерброд» можно клеем 88Н или составом из 100 частей тиокола и 30 частей отвердителя. Свежесклеенная покрывка с камерой надевается на обод, накачивается насосом и просушивается в течение двух суток.

М. ВЫШИНСКИЙ,  
Москва

При постройке любительских аэросаней, глссеров, аппаратов на воздушной подушке наибольшие трудности вызывает подбор двигателя. Не секрет, что серийные двигатели зачастую не удовлетворяют самодеятельных конструкторов по многим параметрам, в частности по удельной мощности.

Наиболее радикальный путь решения проблем — изготовление самодельных двигателей с использованием деталей от серийных мотоциклетных. Читателям «М-К» известны такие моторы: ББ-1 конструкции Г. Белошапкина и Л. Буянова, двигатель Л. Комарова и В. Федорова, АГ-1 конструкции А. Геращенко.

Здесь мы расскажем о принципах конструирования

и технологии изготовления двухцилиндровых оппозитных моторов также с максимальным использованием стандартных деталей. Примером послужит двигатель, построенный и испытанный А. Антипиным из поселка Приютово (Башкирия).

Следует оговориться, что в схему двигателя А. Антипина при его проработке в ОКБ «М-К» внесены ряд модернизаций. Их цель — повышение надежности, стремление упростить механическую обработку деталей и исключить некоторые технологические операции. Кроме того, конструктивные изменения позволяют существенно повысить точность изготовления основных деталей, что увеличивает моторесурс двигателя.

Общественное КБ «М-К»

## ДУБЛЬ-ИЖ

Ф. КИЗЕЛОВ

Бесспорно, что двухцилиндровый двигатель с оппозитным расположением цилиндров обладает целым рядом преимуществ перед рядными спарками из двух одноцилиндровых и тем более одноцилиндровыми. Он значительно лучше сбалансирован, поскольку возвратно-поступательное движение двух поршней встречное, а значит, моменты сил инерции взаимно уравновешены. К тому же повышается надежность работы и облегчается запуск двигателя. Незначительные неполадки в одном из цилиндров не выводят двигатель из строя, и, по крайней мере, всегда имеется возможность «дотянуть» до места ремонта. Добавьте к сказанному меньший вес и габариты, простоту системы зажигания, а также хорошие условия обдува обоих цилиндров, и вы сделаете вывод: надо брать за «оппозит»!

Конструкция предлагаемого двигателя (рис. 1, 2) проста. Он может быть собран на основе деталей от моторов мотоциклов ИЖ-П-2, ИЖ-П-3 или ИЖ-56. Для такого двигателя требуется изготовить самостоятельно только коленчатый вал и картер.

Коленчатый вал (рис. 3) делается составным. Коренные цапфы и нижние шатунные пальцы устанавливаются на него при сборке. Для всех деталей рекомендуются стали 18ХМЮА либо 40Х.

Заготовки коренных цапф с центровыми отверстиями вытачиваются на токарном станке и имеют припуск на дальнейшую обработку по 1,0 мм на сторону (за исключением посадочных мест, предназначенных для запрессовки в щеки коленчатого вала, — они растачиваются сразу до номинального размера). Три диска — заготовки щек коленчатого вала — также имеют припуск по 0,5 мм на сторону. Затем их шлифуют на плоскошлифовальном станке и размечают отверстия под коренные цапфы и пальцы нижних головок шатунов. Сами же отверстия сверлят и растачивают до номинальных размеров на планшайбе или в четырехкулачковом патроне токарного станка. При этом следует учесть, что сопрягаемые с этими отверстиями детали запрессовываются в них, поэтому размеры отверстий должны соответствовать прессовой посадке.

Порядок сборки коленчатого вала следующий. Сначала с помощью винтового пресса в крайние щели вала сажаются коренные цапфы. Далее половина коленчатого вала устанавливается в центры токарного станка для обработки щек, конусов и посадочных мест на цапфах до номинальных размеров. После этого в крайние щели запрессовываются пальцы нижних головок шатунов, собираются нижние шатунные подшипники и в средний диск маховика запрессовываются пальцы нижних головок шатунов. Чтобы отверстия в щеках маховика не разбивались, фаски на них не снимают, а для обеспечения захода в них пальцев концы последних округляются.

Собранный коленчатый вал устанавливается в центры токарного станка (шатуны при этом фиксируются) для обработки среднего диска маховика до номинальных размеров. Затем на конусах фрезеруются шпоночные канавки и на концах хвостовиков вала нарезается резьба. Перед установкой шатунов и сборкой подшипников все детали (пальцы нижних головок шатунов, подшипники

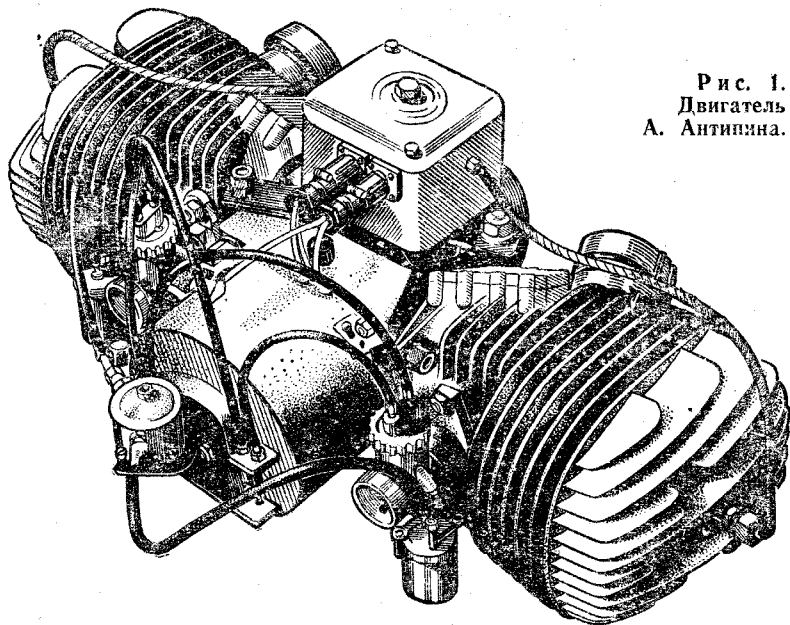
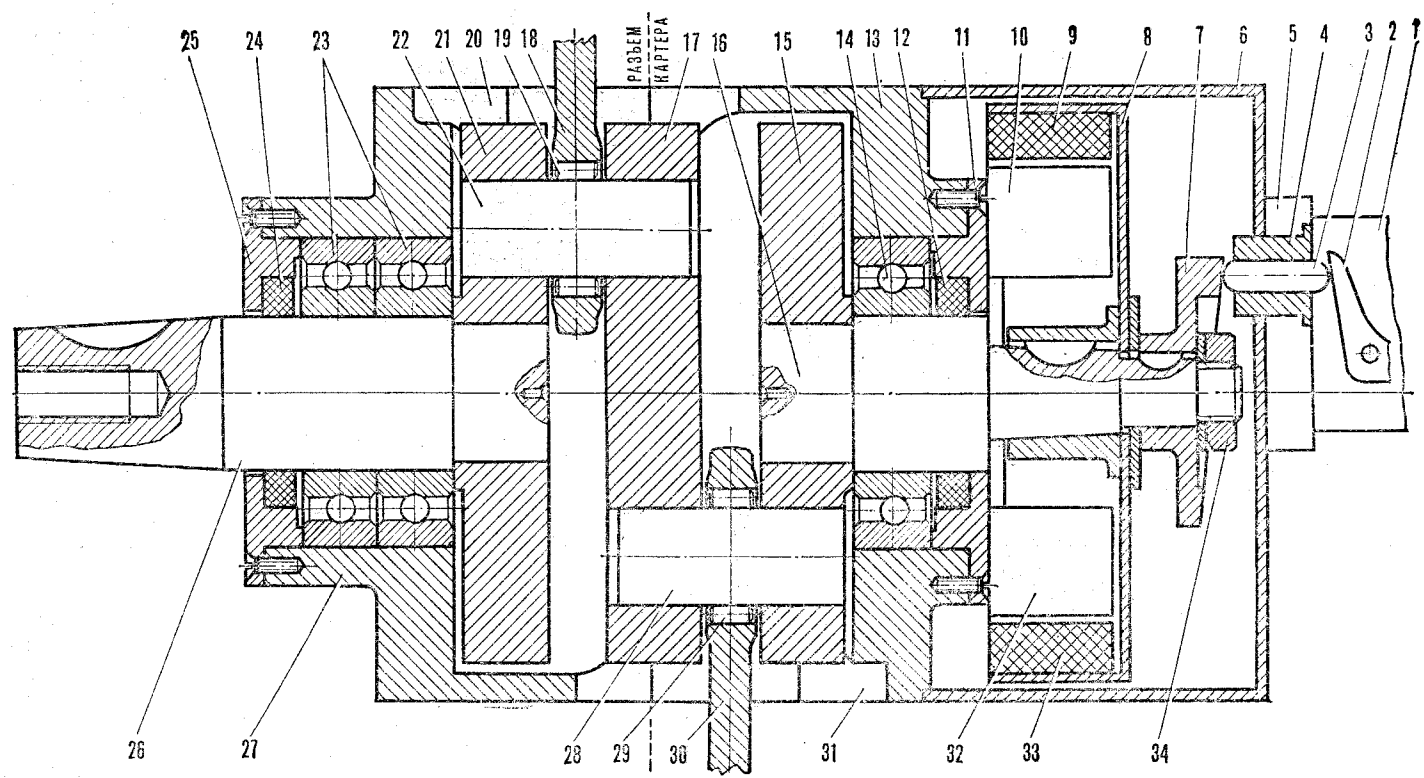


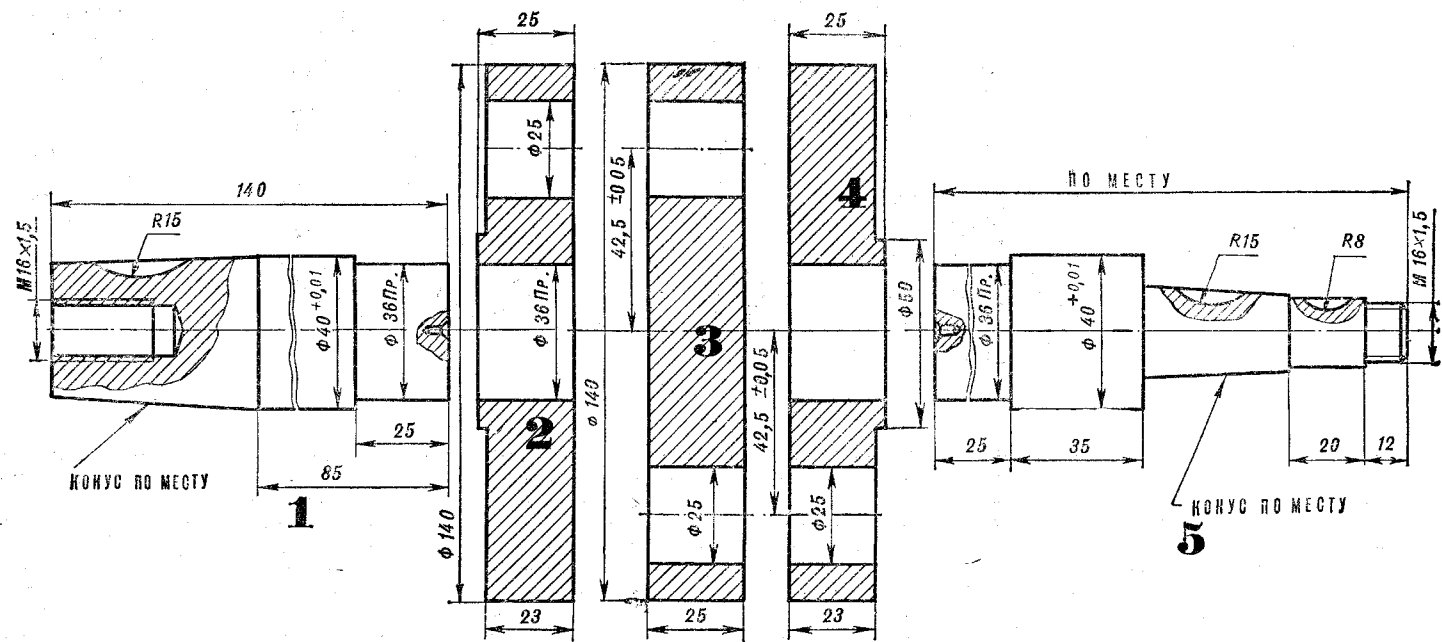
Рис. 1.  
Двигатель  
А. Антипина.





▲ Рис. 2. Компонка двигателя: 1 — корпус бензонасоса, 2 — рычаг бензонасоса, 3 — шток привода бензонасоса, 4 — втулка штока, 5 — проставка, 6 — крышка магдино, 7 — эксцентрик бензонасоса, 8 — корпус якоря магдино, 9, 33 — магниты якоря, 10, 32 — обмотки якоря, 11 — крышка переднего коренного подшипника, 12, 24 — сальники, 13 — передняя половина картера, 14, 23 — коренные подшипники № 208, 15 — передняя щека коленчатого вала, 16 — пе-

редняя коренная цапфа коленчатого вала, 17 — средняя щека коленчатого вала, 18, 30 — шатуны, 19, 29 — ролики нижних шатунных подшипников, 20, 31 — отверстия под гильзы цилиндров, 21 — задняя щека коленчатого вала, 22, 28 — пальцы нижних шатунных подшипников, 25 — крышка заднего коренного подшипника, 26 — задняя коренная цапфа коленчатого вала, 27 — задняя половина картера, 34 — гайка крепления эксцентрика бензонасоса.



▲ Рис. 3. Коленчатый вал: 1 — задняя цапфа, 2, 4 — внешние щеки, 3 — средняя щека, 5 — передняя цапфа.

Рис. 4.  
Заготовки  
половин  
картера  
и схема сборки.

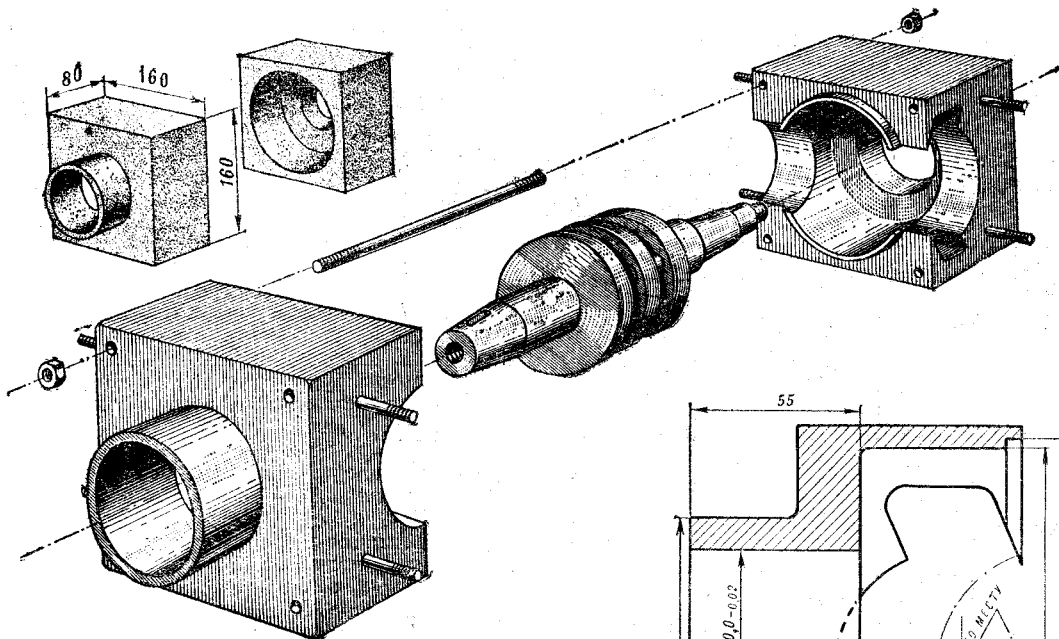


Рис. 5.  
Передняя и задняя  
части картера.

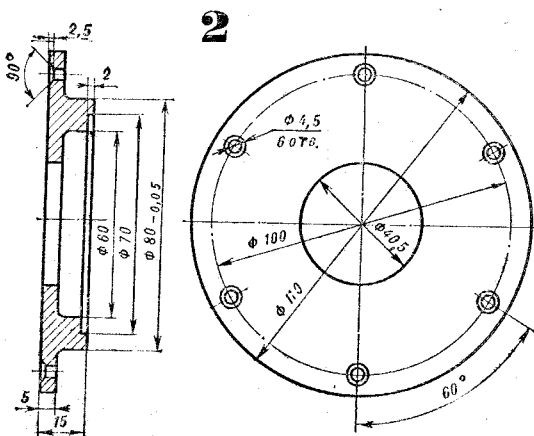
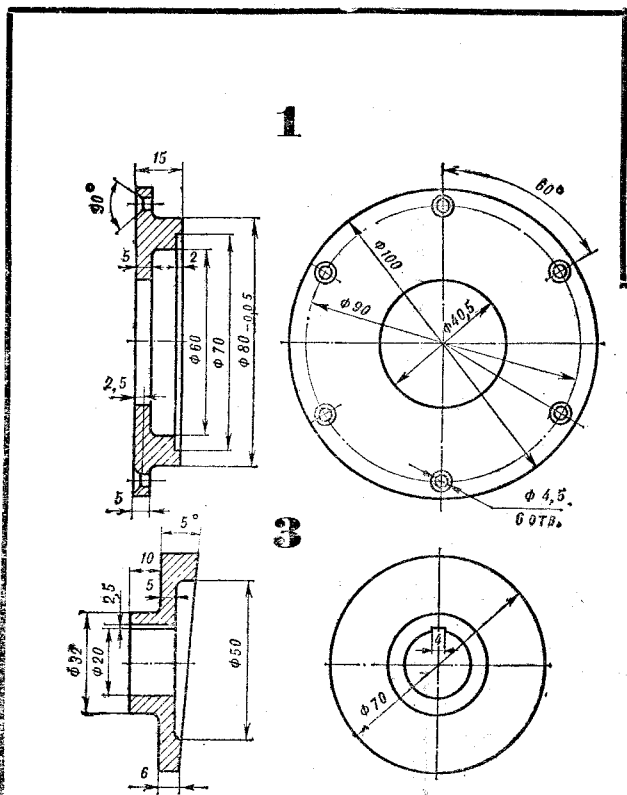
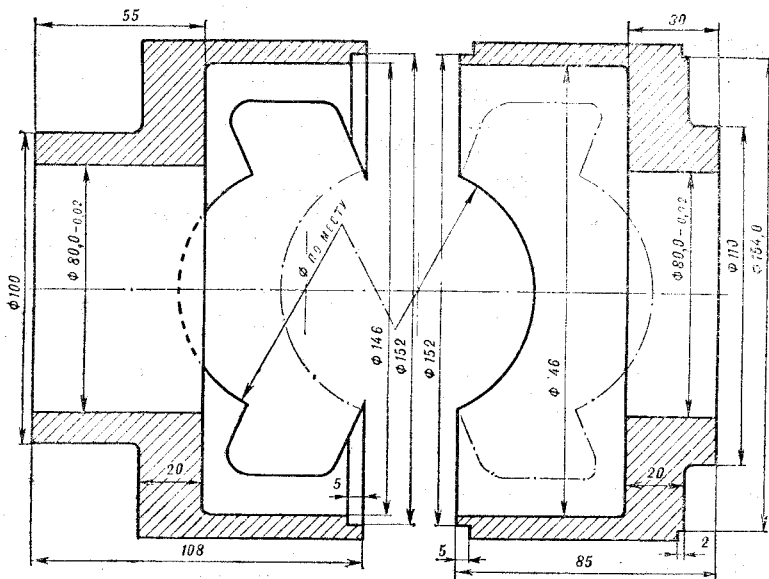


Рис. 6.  
Самодельные  
детали  
двигателя:  
1 — крышка  
заднего  
коренного  
подшипника,  
2 — крышка  
переднего  
коренного  
подшипника,  
3 — эксцентрик  
привода  
безнасоса.

ки, шайбы, поршни, кольца, поршневые пальцы) обязательно следует подобрать по весу: разница между комплектами левого и правого цилиндров не должна превышать 2—3 г. При несоблюдении этого условия неизбежны разбаланс двигателя и нежелательные вибрации при его работе.

Картер (рис. 4, 5) представляет собой механически обработанную на токарном и фрезерном станках отливку из алюминиевого сплава АК-4-1 (мож-

но расплавить также отслужившие свой срок автомобильные поршни). Обработка этой детали специального оборудования не требует. Внутренний диаметр каждой из половин (см. рис. 5) картера и посадочные места подшипников растачивают на токарном станке с одной установки. Затем детали стыкуются и в них сверлятся отверстия под стальные шпильки и посадочные втулки. Далее в отверстия запрессовываются втулки и по-

ловины картера стягиваются шпильками, после чего наружные поверхности картера фрезеруются.

Для расточки посадочного места под крышку магнето картер надо установить в четырехкулачковый патрон токарного станка и отцентровать по отверстиям подшипников. Остается разметить отверстия под гильзы цилиндров, шпильки и перепускные окна и разделить их на токарном и фрезерном станках.



Не следует удивляться тому, что на чертежах двигателя нет многих размеров: большинство из них зависит от используемых готовых деталей.

На рисунке 6 приведены чертежи крышек подшипников и эксцентрика бензонасоса (от двигателя автомобиля «Запорожец» или лодочного мотора). Применение последнего позволит избавиться от эксцентрика привода. К тому же и крышку магнето можно будет в этом случае изготовить из любого подходящего материала (например, из стеклопластика). Как известно, бензонасос лодочного мотора работает от разрежения в кар-

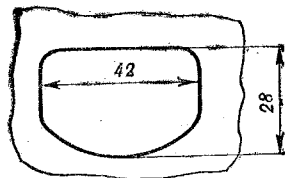


Рис. 9. Развертка модернизированного впускного окна.

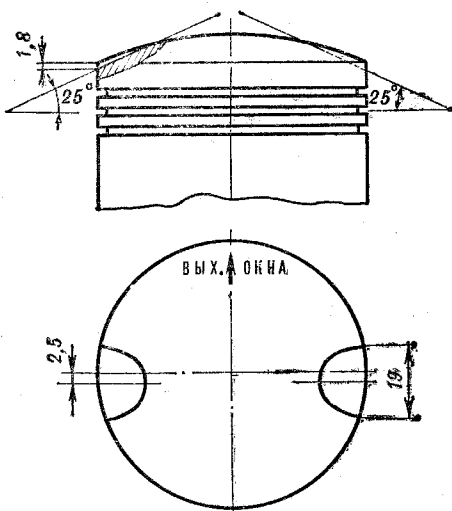


Рис. 7. Доработка поршня.

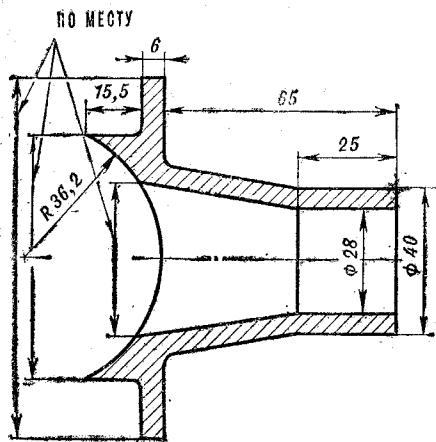


Рис. 10. Впускной патрубок (конфигурация отверстия соответствует впускному окну).

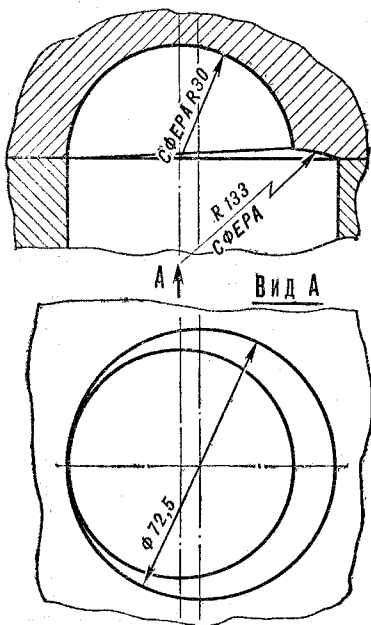


Рис. 8. Профиль камеры сгорания.

тере, так что для его привода достаточно врезать в картер штуцер и соединить его с насосом гибким шлангом.

Систему зажигания лучше всего использовать бесконтактную, транзисторную, от мотороллера «Вятка-Электрон». Эта схема хорошо зарекомендовала себя в эксплуатации, она стабильна в работе, имеет надежное и мощное искрообразование. Необходимости в распределителе на таком двигателе нет, поскольку поршни в нем движутся встречно и вспышка в цилиндрах происходит одновременно.

Мощность оппозитного мотора около 28 л. с., но ее можно увеличить. Отработанные методики форсирования одноцилиндровых двигателей мотоциклов класса 350 см<sup>3</sup> можно найти в спортивной литературе по подготовке мотоциклов к соревнованиям, но, как нам кажется, имеет смысл вкратце коснуться их и здесь.

На поршнях необходимо снять лыски (рис. 7). Форму камеры сгорания следует изменить на смещенную полусферическую с вытеснителем (рис. 8) — это улучшит условия продувки, очистку цилиндров от выхлопных газов и обеспечит более равномерное горение рабочей смеси. Существует два способа реконструкции камер сгорания: изготовить головки ци-

линдров заново либо заварить старые камеры алюминиевым сплавом с помощью аргоно-дуговой горелки с последующей проточкой камеры на токарном станке в соответствии с чертежом. Во впускных окнах цилиндров удаляются перегородки и увеличиваются их сечения, как это показано на рисунке 9, нижняя часть их при этом скругляется.

Впускные патрубки следует сделать новые, настроенные (рис. 10), они увеличат коэффициент наполнения за счет подбора оптимальной длины. Продолжительность фазы выпуска необходимо увеличить до 144°, для этого выпускные окна делают выше на 1,5 мм.

Перечисленные операции обычно повышают мощность серийного двигателя ИЖ-П-2 с 14,8 л. с. до 18,4 л. с., следовательно, мощность двухцилиндрового оппозитного мотора в результате его форсировки возрастет ориентировочно до 36 л. с. при неизменной степени сжатия (6,5).

Наиболее подходящими для данного мотора являются карбюраторы типа К-28В или им аналогичные с диаметром диффузора 27,5 мм.

Топливная смесь должна состоять из бензина с октановым числом не ниже 80 (например, АИ-93) и авиационного масла МС-20 или МС-22, смешанных в обычной пропорции (1:25 по объему).

Следует помнить, что моторесурс форсированного двигателя неизбежно сокращается по сравнению с прототипом, поскольку ему приходится работать в более жестком тепловом режиме, с увеличенными нагрузками.

Оппозитный двухцилиндровый двигатель можно сделать и на базе других моторов — от мотоциклов М-106, «Восход», «Ява-350», соответственно изменив размеры картера, коленчатого вала, подшипников и т. п.

Несколько рекомендаций желающим использовать оппозитный двигатель для работы в паре с воздушным винтом. Всегда следует помнить, что максимальную мощность можно снять только при номинальных оборотах коленчатого вала (в нашем случае 5000—5500 об/мин). Поэтому, если винт окажется слишком «тяжелым» в аэродинамическом отношении, то двигатель не выйдет на режим максимальной мощности.

Крутящий момент на винт рекомендуется передавать через понижающий редуктор с передаточным числом 1,2—1,5. Это уменьшит обороты воздушного винта до 2500—3000 об/мин, причем линейная скорость концов лопастей винта  $\varnothing$  2000 мм не будет превышать критической — 300 м/с. При таких условиях винт работает с максимальным коэффициентом полезного действия при минимальном скольжении.

Использование редуктора позволяет также избавиться от нежелательных осевых нагрузок на коленчатый вал двигателя. Следует учитывать, что при работе двигателя в паре с винтом без редуктора на коренную цапфу коленчатого вала необходимо установить радиально-упорный подшипник: штатный радиальный подшипник быстро изнашивается и выходит из строя.

# «МИНИ-ВАЛГА»

Приступая к строительству автомобиля, каждый конструктор-любитель прежде всего должен четко представить себе, какими качествами будет обладать задуманная им машина. Не говоря уже о соответствии ее действующим «Техническим требованиям», разрабатываемая конструкция должна отвечать материальным возможностям строителя и предполагаемым условиям эксплуатации.

Исходя из этих предпосылок, я определил техническую характеристику задуманного автомобиля следующим образом: рамный заднеприводный с расположением двигателя сзади. Возможный тип двигателя от мотороллера — Т-200 или от мотоцикла СЗА, с принудительным воздушным охлаждением и электростарте-

ром. Двигатель подбирался в соответствии с расчетами, приведенными в статьях Ю. Долматовского «Автомобиль — своими руками» [«Моделист-конструктор» № 1, 3, 5, 7, 9 и 11 за 1976 год].

Кроме того, были проведены расчеты в соответствии с методикой, подробно изложенной в статьях В. Ашкина, Ю. Долматовского и в брошюре Н. Гесслера «Автомобиль своими руками» [М., Изд-во ДОСААФ, 1970]. Тем не менее в первых же поездках обнаружилась недостаточная мощность двигателя Т-200. Расход топлива превысил 11 л на 100 км. Пришлось приспособить двигатель ИЖ-П-3, который и работает на «Валге» уже несколько лет.

Кузов — двухместное спорт-

купе, двухдверный; учитывая, что для автомобиля рамной конструкции жесткость и прочность его не имеют решающего значения, я решил сделать наборный деревянный каркас, соединяемый на клею и косынках (кницах). Для обшивки использовал фанеру на участках малой кривизны толщиной 3 мм, а на участках, имеющих большую кривизну (крыша, боковины, передняя часть капота), — березовый шпон толщиной 0,5 мм. Последний — на казенном клею в четыре слоя, перекрещивающихся под углом 45—60°.

Рама — трубчатая, с центральной хребтовой балкой из стальной трубы  $\varnothing 78$  мм. Остальные ее детали из стальных труб  $\varnothing 52$ , 33 и 22 мм, соединенных газовой сваркой. Внутренняя

## ДИНАМИЧЕСКИЙ ФАКТОР Д, %

Передачи	Автомобили		Мототранспорт	
	легковые	микролитражные	Т-200	ИЖ-П-3
1	25—40	25—40	20	35,4
2	10	15	12,5	18,3
3	8—15	8	8,5	11,5
4	—	4—7	6,1	8,2

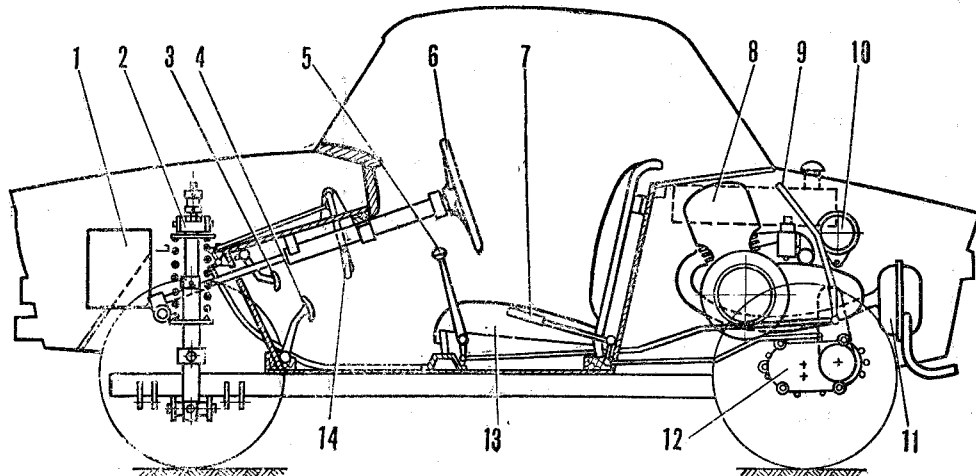


Рис. 1. Общая компоновка микроавтомобиля «Валга»:

1 — аккумулятор, 2 — «свеча» передней подвески, 3 — акселератор, 4 — блок педалей (сцепление и тормоз), 5 — рычаг переключения передач, 6 — рулевое колесо, 7 — рычаг реверса, 8 — двигатель, 9 — рычаг кикстартера, 10 — генератор, 11 — глушитель, 12 — главная передача и реверс, 13 — сиденье водителя, 14 — рычаг стояночного тормоза.

Рис. 2. Конструкция рамы: вид сбоку и сверху.

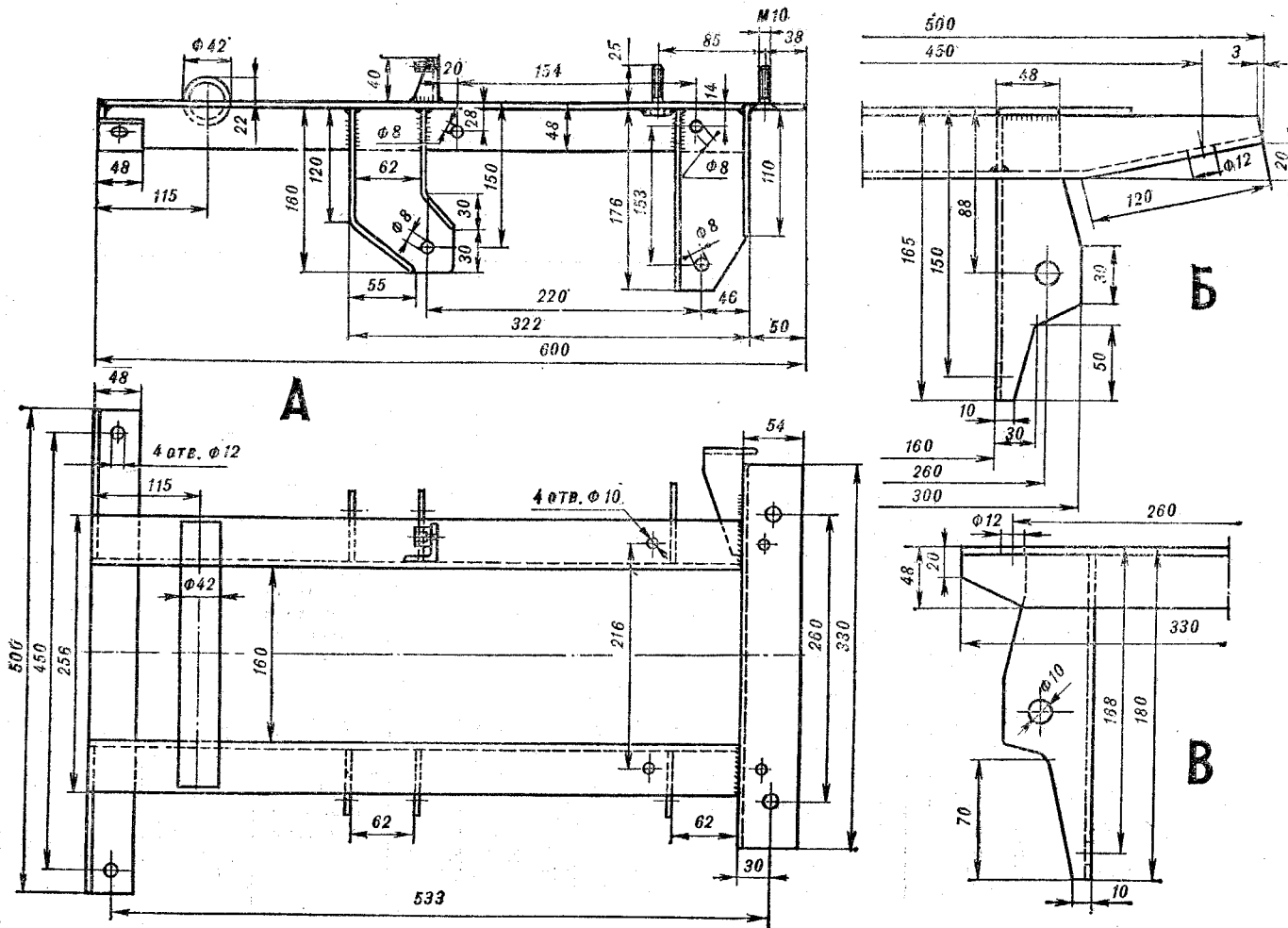
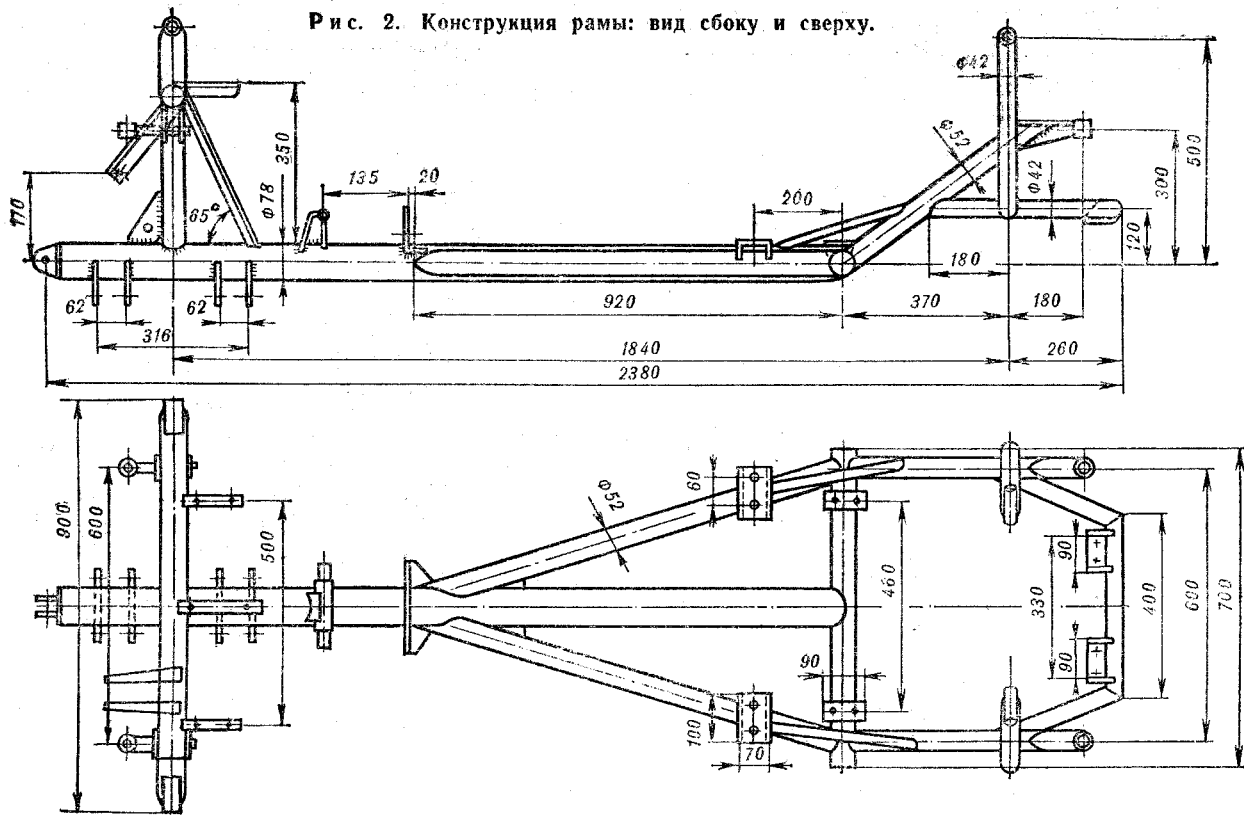
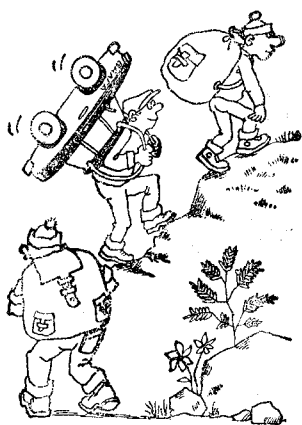
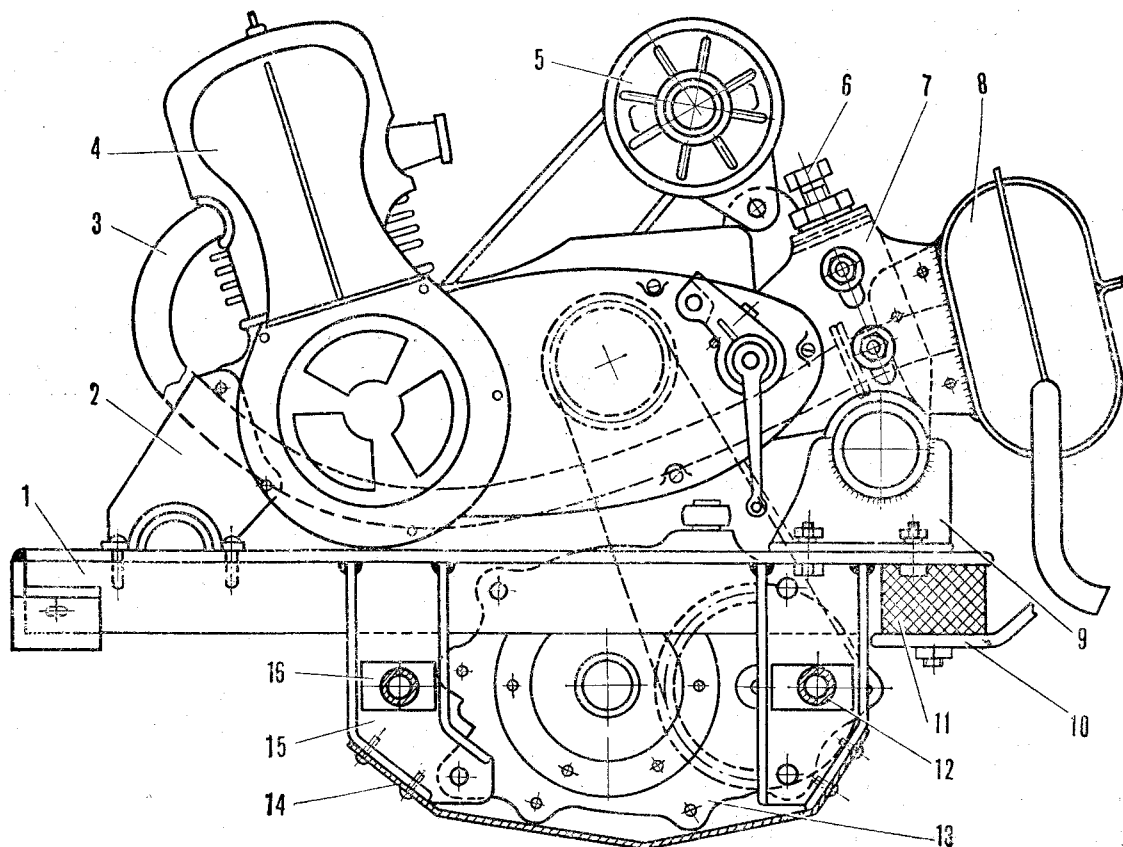


Рис. 3. Подрамник двигателя: А — вид сбоку и сверху, Б — вид спереди, В — вид сзади.

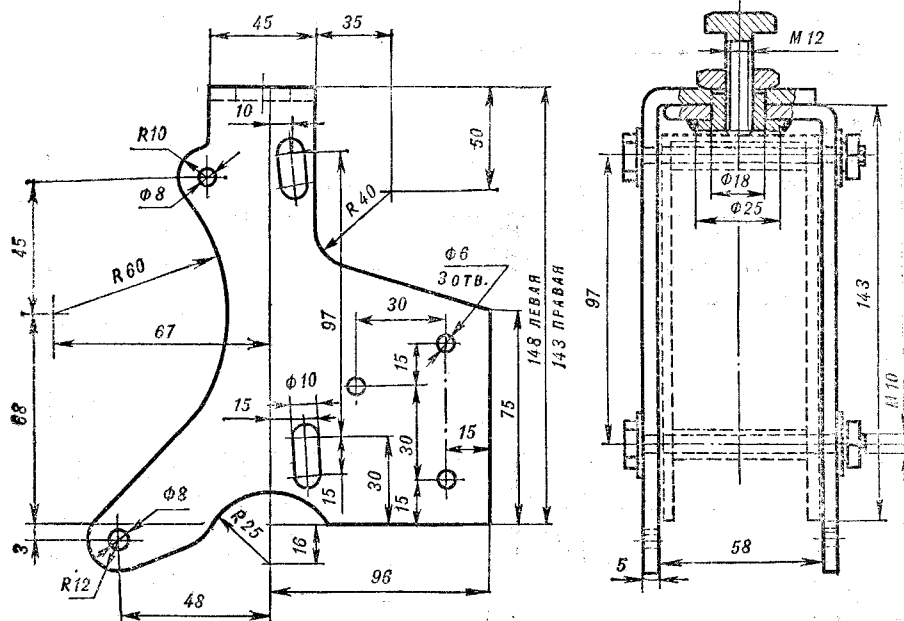


**Рис. 4.** Расположение двигателя и главной передачи на подрамнике (вид сбоку) и основные детали:  
 1 — подрамник, 2 — передняя опора, 3 — выхлопная труба, 4 — кожух системы принудительного охлаждения, 5 — генератор, 6 — болт натяжного устройства, 7 — щека заднего крепления двигателя, 8 — глушитель, 9 — задняя опора, 10 — задняя площадка рамы, 11 — резиновая подушка, 12, 16 — кронштейны крепления балансиров задних колес и главной передачи, 13 — главная передача, 14 — предохранительный щит, 15 — передний кронштейн («нога») подрамника.

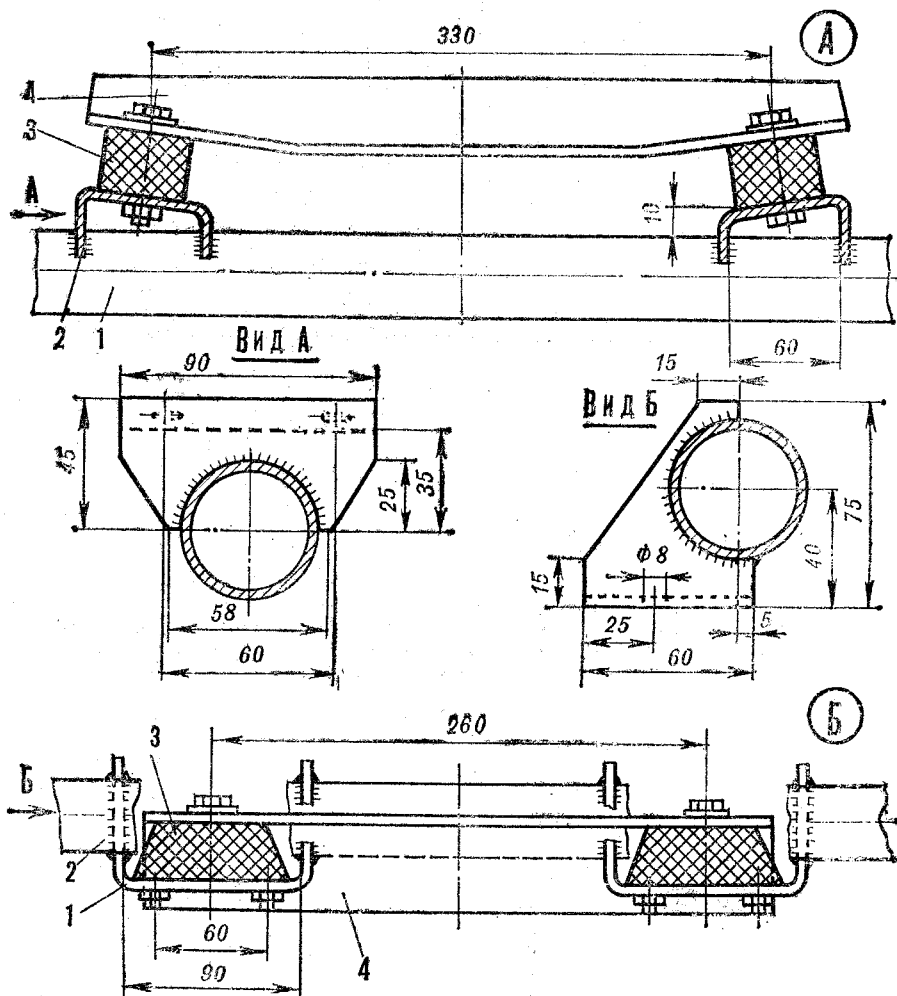
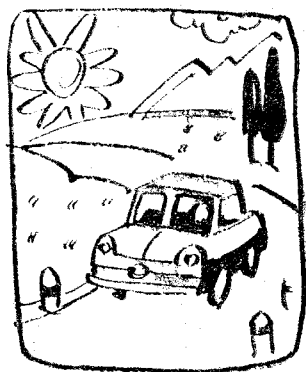
крепления двигателя, 8 — глушитель, 9 — задняя опора, 10 — задняя площадка рамы, 11 — резиновая подушка, 12, 16 — кронштейны крепления балансиров задних колес и главной передачи, 13 — главная передача, 14 — предохранительный щит, 15 — передний кронштейн («нога») подрамника.



**Рис. 5.**  
 Щеки  
 заднего крепления  
 двигателя:  
 справа вид спереди  
 в сборе.



**Рис. 6.**  
**Крепление подрамника к раме автомобиля:**  
 А — вид спереди:  
 1 — передняя поперечина рамы,  
 2 — площадка крепления резиновых подушек,  
 3 — резиновая подушка,  
 4 — передняя поперечина подрамника;  
 Б — вид сзади:  
 1 — площадки крепления задних подушек,  
 2 — задняя поперечина рамы,  
 3 — резиновая подушка,  
 4 — задняя поперечина подмоторной рамы.



поверхность труб после сварки обмазывалась битумом, наружная покрывалась грунтом ГФ-20. К раме на четырех резиновых подушках от автомобиля «Москвич» крепится подрамник (для удобства монтажа и демонтажа) из уголка  $50 \times 50$  мм, на нем на двух опорах установлен двигатель. Главная передача с реверсом, балансиры заднего моста, глушитель и генератор крепятся на том же подрамнике. Передняя опора охватывает трубы подмоторной рамы и фиксируется на ней двумя хомутами, задняя — четырьмя болтами. Двигатель прижимается двумя щечками, которые одновременно служат деталями натяжного устройства цепи, соединяющей

вторичный вал двигателя с главной передачей. Натяжение цепи осуществляется вращением регулировочного винта, который, отжимаясь от опорной площадки, приподнимает заднюю часть двигателя. Сам винт при этом вращается в гайке, приваренной снизу к полке правой щечки. Перед регулировкой натяжения цепи ослабляются стяжные болты, прижимающие щечки к задней опоре. На щечках также закреплен глушитель.

Главная передача от мотороллера Т-200 М, она развернута на  $180^\circ$  так, что ведущий вал находится сзади, а дифференциал спереди. К подмоторному подрамнику главная передача крепится четырьмя болтами М8. К правой

полке подрамника приварен кронштейн с разрезной гайкой М10, в нее ввертывается регулировочный штуцер троса сцепления. К правой задней «ноге» подрамника сбоку приварен кронштейн — площадка для фиксации редуктора привода спидометра.

Балансиры заднего моста крепятся к «ногам» подрамника болтами М10. Снизу главная передача защищена от повреждения предохранительным щитом из листовой стали толщиной 3 мм.

(Продолжение следует)

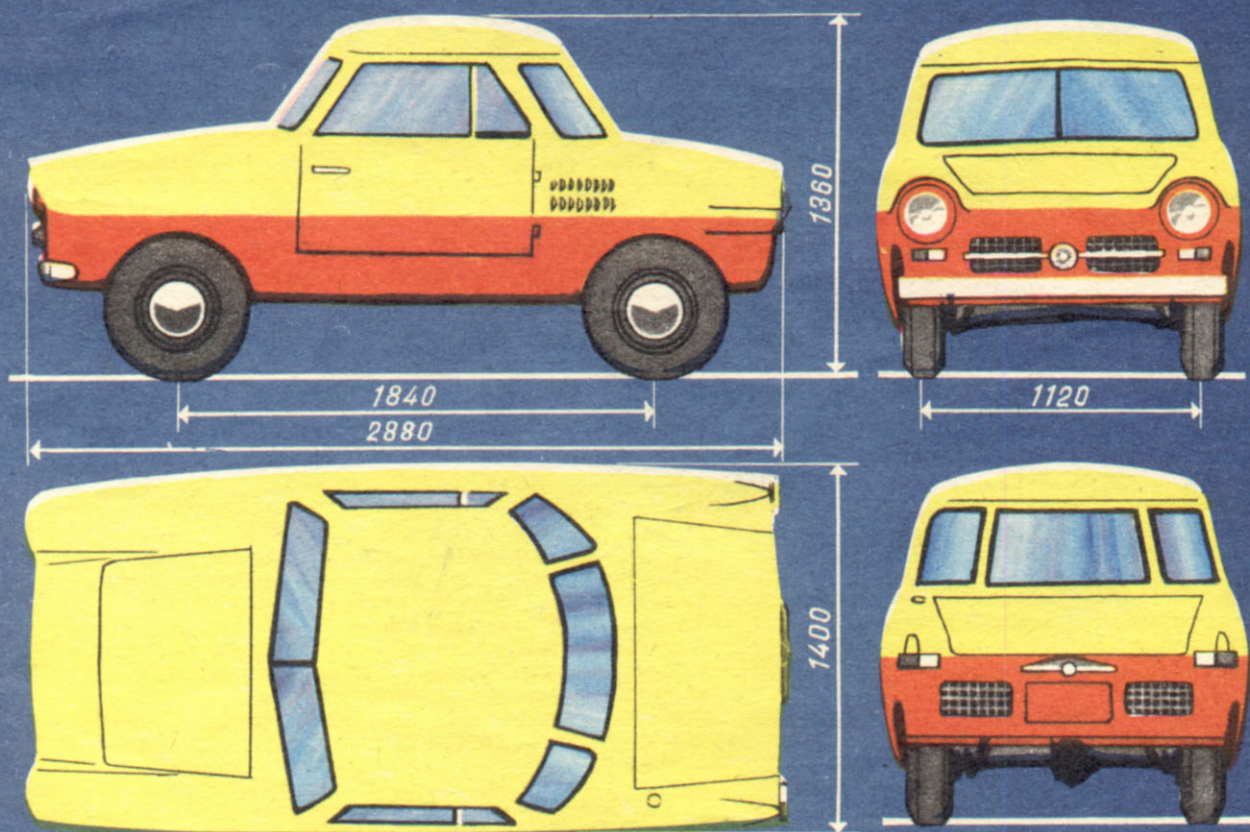
А. ГАССАН,  
 г. Красноярск



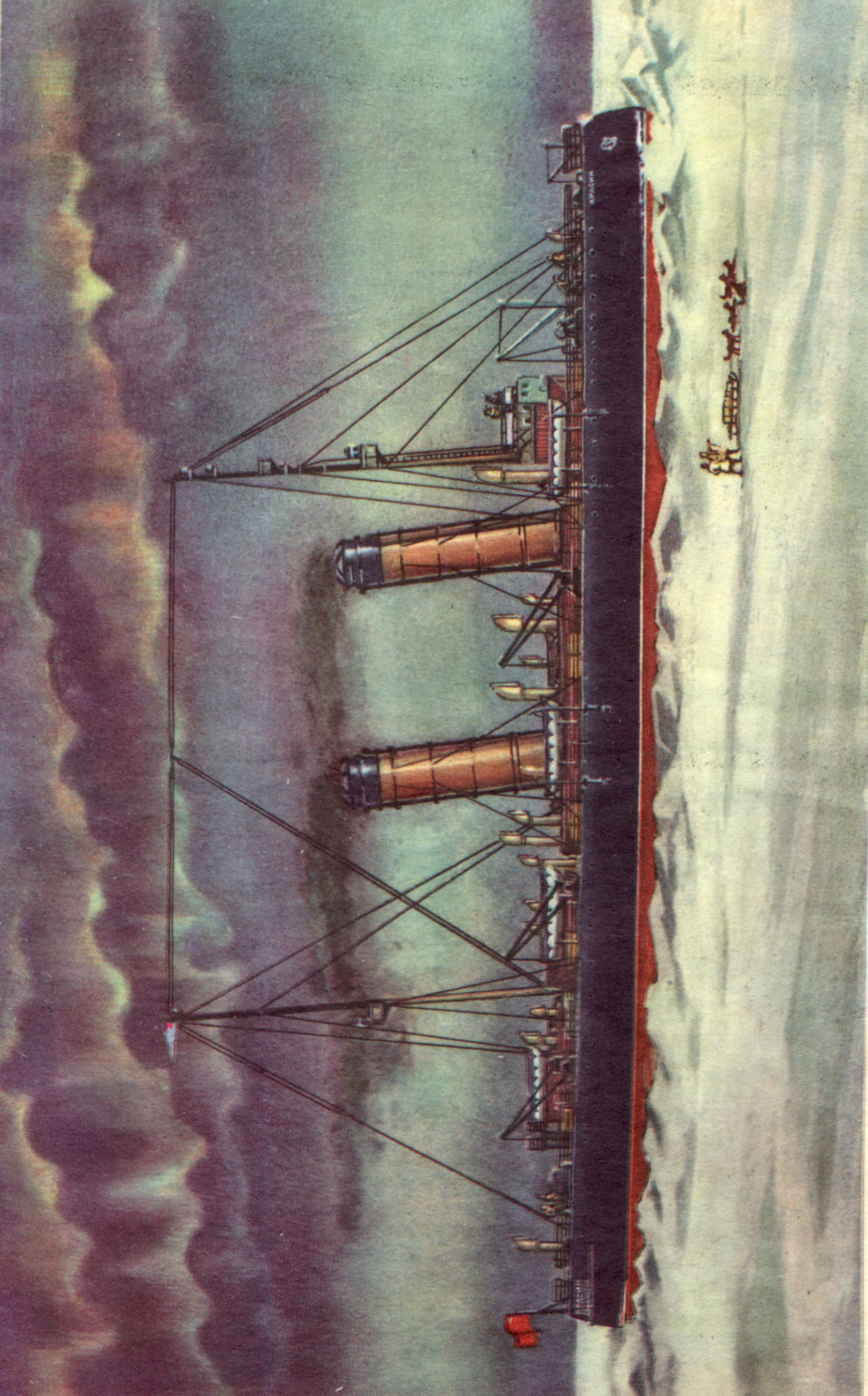
«МИНИ-ВАЛГА» —  
оригинальный  
самодельный автомобиль  
из Красноярска.



КОМПЛЕКС  
НЕСТАНДАРТНЫХ  
РЕШЕНИЙ:  
свечная подвеска,  
регулируемый клиренс,  
фанерный кузов  
с деревянным каркасом.







Вымпел  
Северного морского  
пароходства.  
1923 г.

**ЛЕДОКОЛ  
„КРАСИН“**



Вымпел  
Главсевморпути.  
1932 г.



# МЛАДШИЙ БРАТ "ЕРМАКА"

3 июня 1928 года в 19 часов 30 минут семнадцатилетний радиолюбитель из села Вознесенье-Вохма Северного края Н. Шмидт, прослушивая эфир, принял отрывистое сообщение на иностранном языке: «Италия... Нобиле... Франца-Иосифа... SOS, SOS, SOS... слушай землю». В короткое время оно облетело весь мир. Это было первое известие от пропавшей без вести 25 мая экспедиции Умберто Нобиле на дирижабле «Италия» к Северному полюсу.

Еще до получения этого тревожного сигнала Советское правительство, движимое гуманными соображениями, развернуло поиск аэронавтов, направив в высокие широты ледокольный пароход «Малыгин» и научно-исследовательское судно «Персей». Теперь же возникла настоятельная необходимость немедленно послать в район бедствия мощный ледокол. Выбор пал на «Красин».

## «ПОЧЕТ ВАМ ЗА ВАШИ ДЕЛА!»

...Восемь стран участвовало в спасении итальянцев, дерзнувших покорить Северный полюс с воздуха и попавших в беду. США и Англия отказались, сославшись на отсутствие... необходимых средств. Наиболее реальный план предложил Советский Союз. Основная роль в его осуществлении отводилась «Красину». За трое суток погрузили на ледокол снаряжение, продовольствие, уголь. 15 июня он вышел из города на Неве, а на следующий день покинул Большой Кронштадтский рейд. Курс — к Шпицбергену, северо-восточнее которого ждали помощи потерпевшие аварию воздушные путешественники.

1 июля у северо-западного побережья архипелага ледокол вошел в лед. Начались трудные дни и часы штурма арктических преград. На пути «Красина» встали огромные торосы. В отдельные дни за четырехчасовую вахту удавалось продвинуться лишь на несколько миль. Сломалась лопасть левого винта. Надрывающиеся от неимоверной нагрузки машины требовали все большей и большей энергии. Запасы угля угрожающе таяли.

6 июля корабль остановили непроходимые льды. Решили послать на разведку самолет. Все свободные от вахты вышли на расчистку ледового аэродро-

ма. Через несколько суток Б. Г. Чухновский смог вылететь. И вот удача: обнаружена одна из групп аэронавтов. Используя улучшившуюся ледовую обстановку, «Красин» двинулся к ней. 12 июля спасенные итальянцы поднялись на палубу ледокола. Их было двое. В тот же день советские моряки подняли на борт еще пятерых.

Так семь полярных робинзонов оказались гостями «Красина» и советской экспедиции, возглавляемой известным полярником и исследователем Р. Л. Самойловичем. Неизвестной оставалась судьба остальных итальянцев. Красинцы считали необходимым продолжить поиск. Но на борт ледокола поступило сообщение, что правительство Италии отказывается продолжать спасательные работы. Такое чудовищное решение было неувидительным: у власти в Италии стояла фашистская клика Муссолини.

После короткого ремонта в норвежском порту Ставангер «Красин» снова отправился на Север. Предстояло искать группу Александрины и пропавшего без вести знаменитого Руала Амундсена, вылетевшего еще в июне в Арктику на самолете «Латам» на розыск итальянской экспедиции...

Во второй половине сентября, когда на пороге стояла полярная зима и все корабли, участвовавшие в спасательных работах, давно вернулись домой, «Красин» покинул арктические воды и направился в родной Ленинград. Многие месяцы мировая печать под броскими шапками и яркими заголовками восторженно писала о триумфе советских моряков-полярников. Даже крайне правые газеты вынуждены были сравнивать поход «Красина» с подвигом. Много лестных слов говорилось во время встреч ледокола в иностранных портах. Но особенно запомнилась красинцам фраза, произнесенная норвежским лоцманом, когда он поднялся на мостик ледокола и, поздравив капитана и начальника экспедиции с успехом, сказал: «Почет вам за ваши дела!»

На Родине красинцам была устроена торжественная встреча. Советское правительство наградило ледокол орденом Трудового Красного Знамени. Экипаж, возглавляемый опытным полярным капитаном К. П. Эгги, члены спасательной экспедиции стали героями дня.

Отшумели торжества. Наступили новые арктические будни. Советская страна вела на Крайнем Севере широкое научное и хозяйственное наступление.

Обелиск в Архангельске в память героев-моряков.



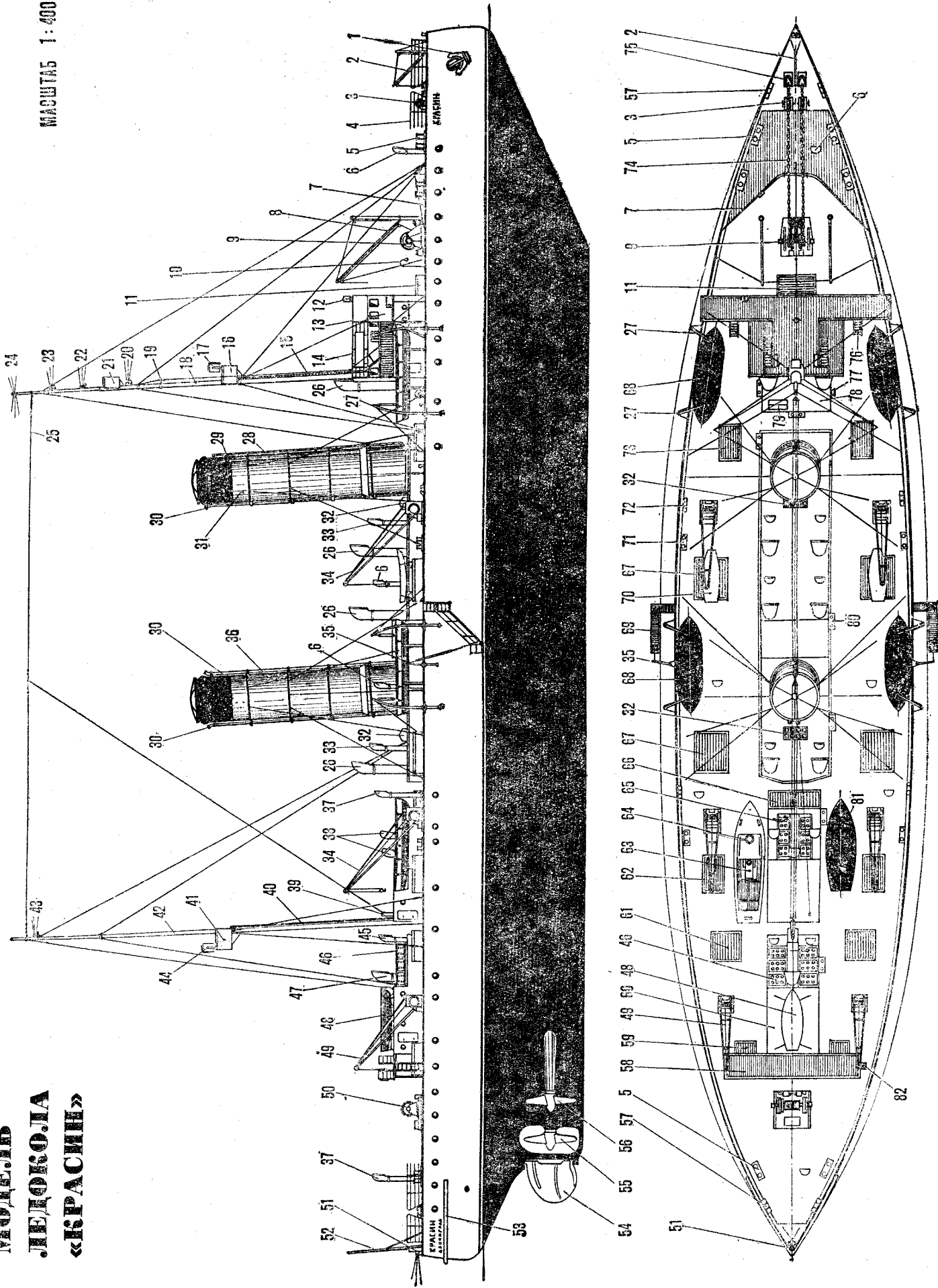
## «СВЯТОГОР» МЕНЯЕТ ИМЯ

...В 1917 году в Ньюкасле (Великобритания) на верфи «Армстронг, Уинтвор и К°» по заказу России был построен ледокол «Святогор» — один из крупнейших для того времени. Примерно за два десятилетия до этого английские кораблестроители по проекту С. О. Макарова дали жизнь первому в мире линейному ледоколу «Ермак». «Святогор» строился с учетом опыта эксплуатации «дедушки ледокольного флота» и несколько превосходил последний по тактико-техническим данным. Его полное водоизмещение составляло свыше 10 620 т, наибольшая длина 98,53 м, ширина 21,64 м. Мощность машин на валу — 10 тыс. л. с., скорость хода 15 узлов.

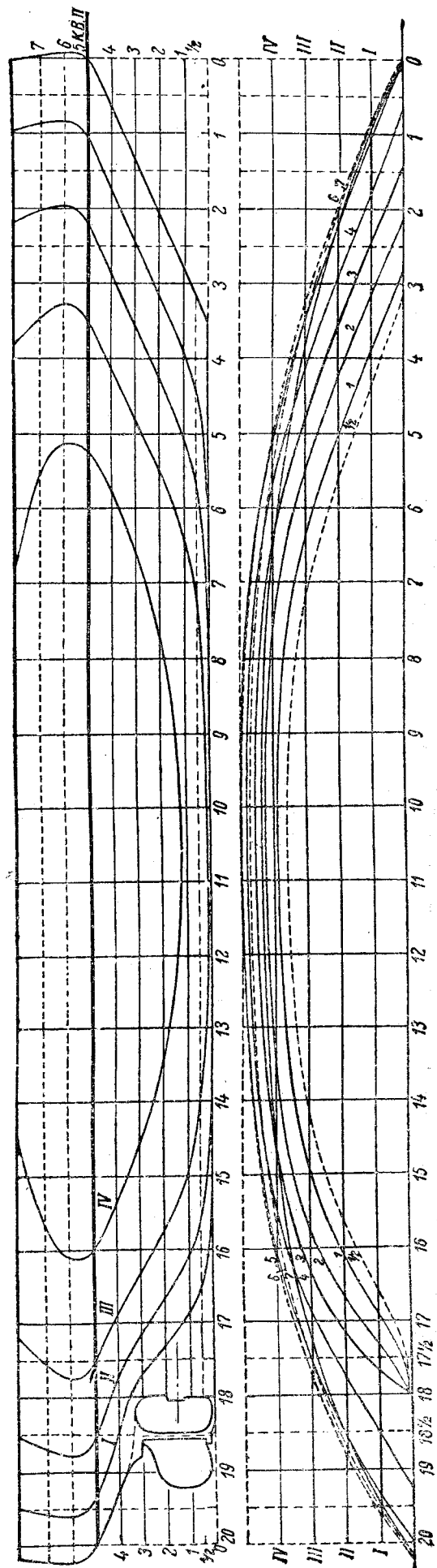
Новый ледокол прибыл в Архангельск, чтобы начать здесь неслегкую и беспоконную полярную службу. Однако бурные события, связанные с гражданской войной и интервенцией, захватили его в

**МОДЕЛЬ  
ЛЕДКОЛА  
«КРАСНИ»**

МАШТАБ 1:400



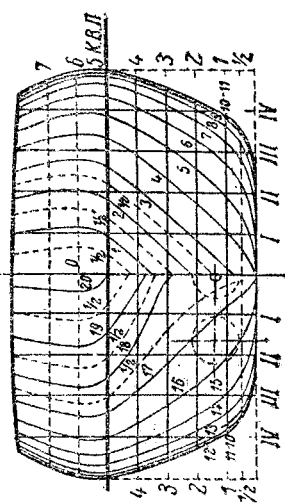




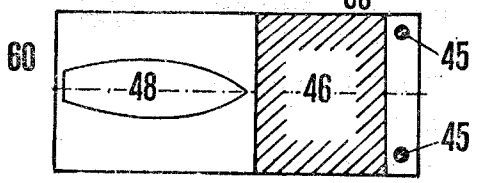
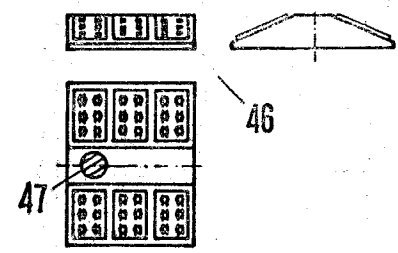
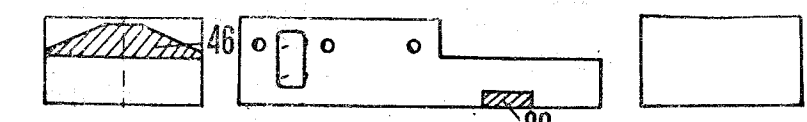
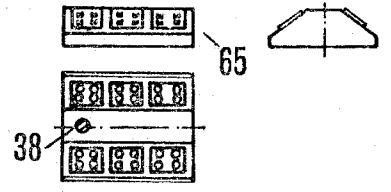
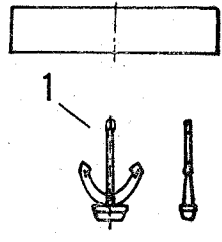
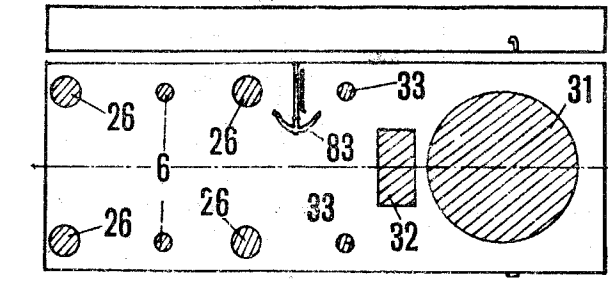
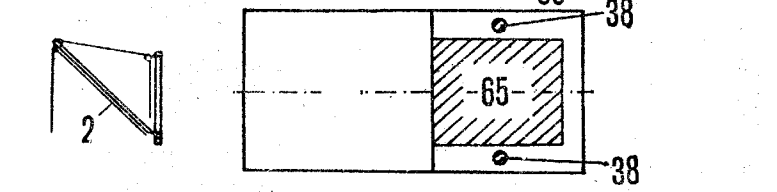
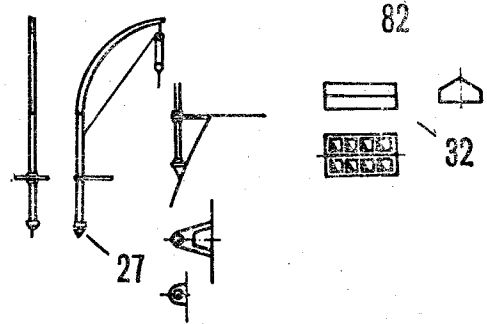
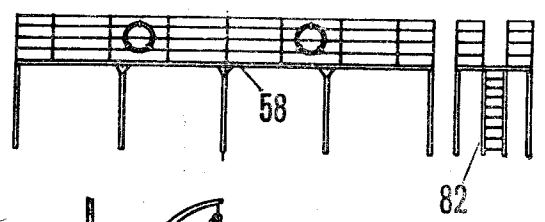
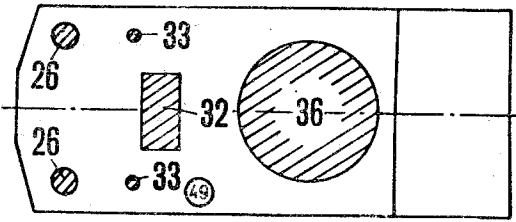
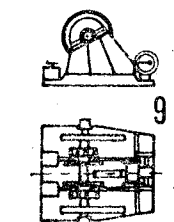
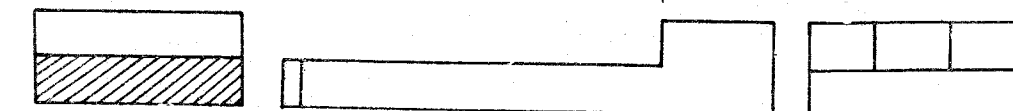
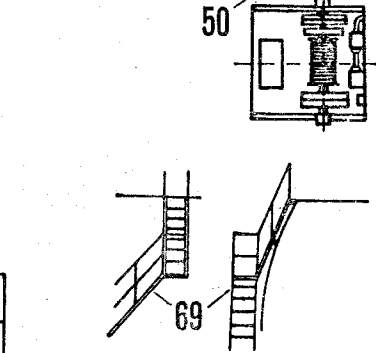
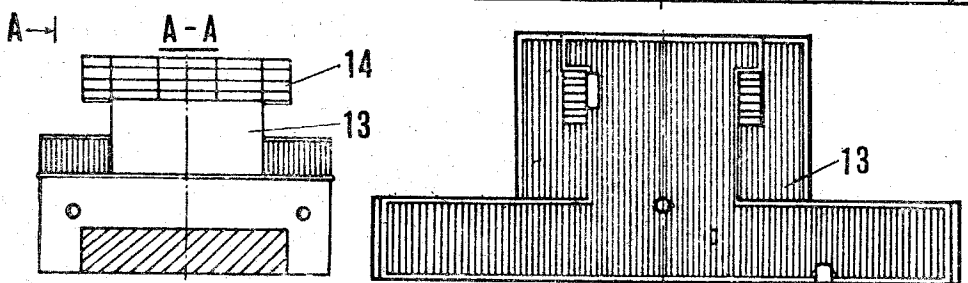
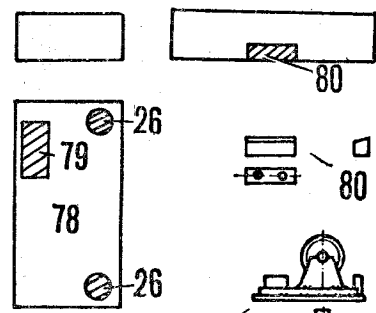
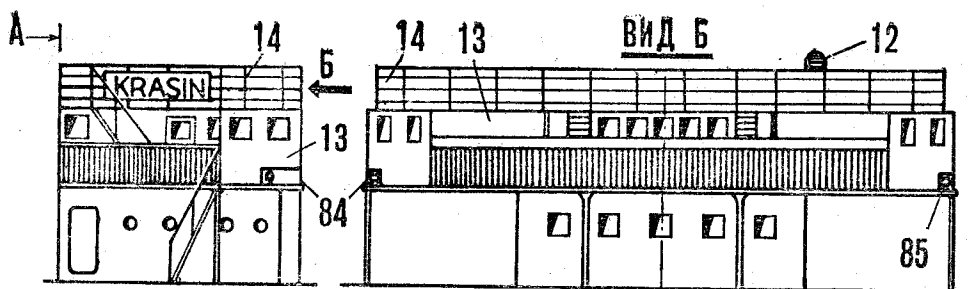
ПОЛУШИРОТА

- 1 — якорь становой (главный), 2 — стрела легкого тна для подъема якорей (от 1 до 9 т), 3 — винтовой стопор якорной цепи, 4 — леерное ограждение, 5 — носовые и кормовые швартовные кнехты, 6, 26, 33, 37, 38, 45, 47 — вентиляционные дефлекторы, 7 — волнолом, 8 — грузовые стрелы, 9 — паровой брашпиль, 10 — стойка судового колокола (рында), 11 — грузовой носовой люк, 12 — прожектор ходового мостика, 13 — рулевая рубка, 14 — открытый (верхний) ходовой мостик с леерным ограждением, 15 — трап фок-мачты, 16 — марсовая площадка, 17, 44 — прожекторы, 18 — фок-мачта, 19 — сигнальная рея, 20 — нижний тополовый огонь (белый), 21 — салинговая площадка («зоронье гнездо»), 22, 23 — буксирные огни (белые), 24 —
- клинковый огонь (белый), 25 — радиодантенна, 27 — шлюпбалка, 28 — трап передней льмовой трубы, 29 — паровая сирена (гулок), 30 — паровые отводные трубы, 31 — передняя дымовая труба, 32 — световые люки котельных отсеков, 34 — грузовые 10-тонные паровые поворотные краны, 35 — трап-балка, 36 — задняя дымовая труба, 39 — вводная колонка радиодантенны, 40 — трап грот-мачты, 41 — марсовая площадка грот-мачты, 42 — грот-мачта, 43 — верхний тополовый огонь (белый), 46, 65 — световые люки, 48 — рабочий бот, 49 — грузовой 5-тонный паровой поворотный кран, 50 — паровая буксирная лебедка, 51 — гакобортный огонь (белый), 52 — флашток, 53 — кормовой привальный брус (кранец), 54 — перо руля, 55 — средний греб-
- ной винт, 56 — гребной винт правого борта, 57 — швартовные киповые планки с двумя роульсами, 58 — кормовой открытый мостик, 59 — крышка грузового люка шкиперских помещений (по конструкции аналогичны остальным), 60 — кормовая надстройка, 61 — крышка люка кормовой угольной ямы, 62, 66, 67, 73 — крышки люков угольных ям, 63 — паровой катер, 64 — спасательный круг парового катера, 68 — спасательная шлюпка, 69 — забортный трап, 70 — шлюпки-ледянки, 71 — швартовный кнехт, 72 — швартовный кип с одним роульсом, 74 — якорная цепь, 75 — палубные якорные клюзы, 76 — трап верхнего ходового мостика, 77 — тросовая вьюшка, 78 — помещения судовых кладовых, 79 — створчатые крышки люка судо-

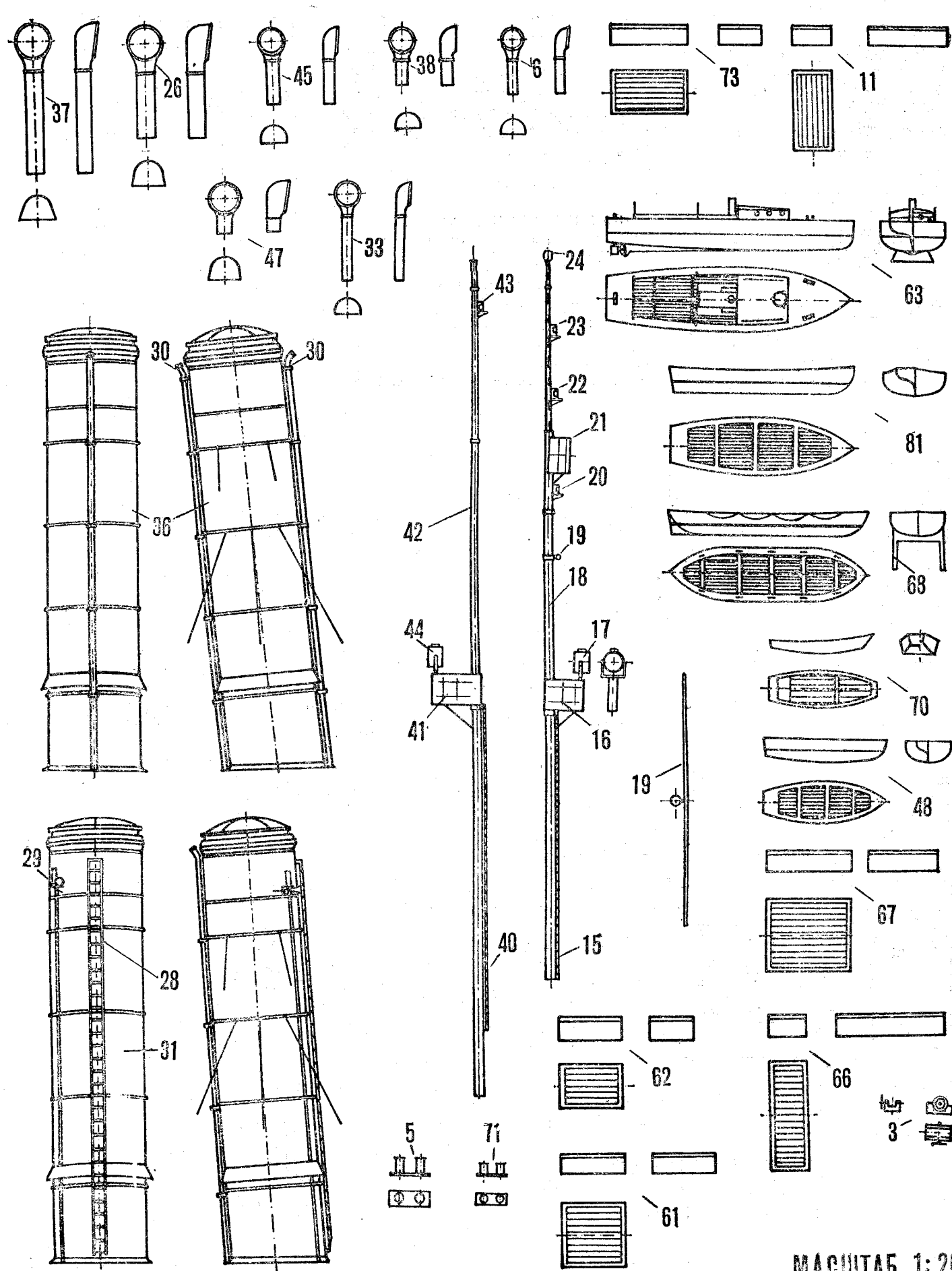
КОРПУС



- вой кладовой, 80 — световой люк ходового отделения, 81 — шлюпка для завода стоп-анкера, 82 — трап кормового открытого мостика, 83 — адмиралтейский якорь (стоп-якорь или верп-якорь), 84 — правый отличительный ходовой огонь (зеленый), 85 — левый отличительный ходовой огонь (красный).



МАСШТАБ 1:200



МАСШТАБ 1:200



свой водоворот. Когда на Севере раз-  
вернулись боевые действия, то, чтобы  
преградить путь кораблям интервентов  
вверх по реке, «Святогор» и ледокольный  
пароход «Соловей Будимирович»  
затопили на фарватере в устье Север-  
ной Двины. Большая часть команды  
ушла сражаться с врагами трудового  
народа на сухопуте.

...Сейчас стоит на набережной Архан-  
гельска скромный и строгий гранитный  
обелиск. Высеченные на нем имена —  
свидетельство того, что народ не забы-  
вает своих героев. Это памятник капи-  
тану «Святогора» Н. Дрейеру, предсе-  
дателю судового комитета А. Терехину,  
матросам А. Бабурину, И. Григорьеву,  
П. Даниленко, В. Ларионову, А. Маль-  
цеву, расстрелянным в 1919 году ино-  
земными захватчиками. Они попали в  
руки врага, многие месяцы томилась в  
каторжной тюрьме на острове Мудьюг-  
ском, а потом были казнены.

Ледокол подняли и увели с собой  
английские интервенты. Но использовать  
его по назначению не смогли.

...В 1920 году дрейфующими ледяны-  
ми полями ледокольный пароход «Со-  
ловей Будимирович», поднятый англича-  
нами, с большим числом людей на бор-  
ту был вынесен в Карское море. Для  
его спасения требовался ледокол. Совет-  
ское правительство обратилось с прось-  
бой передать «Святогор» в распоряже-  
ние Норвегии, организующей спасатель-  
ную экспедицию. Англичане потребовали

порт, через который молодая Советская  
Республика, находившаяся в тяжелом  
экономическом положении, вела торгов-  
лю с другими государствами.

В 1927 году на борту ледокола появи-  
лось новое имя — «Красин» — в па-  
мять о выдающемся советском диплома-  
те и государственном деятеле, сыграв-  
шем главную роль в возвращении суд-  
на Советской России.

### ПОД ШЕФСКИМ ЗНАМЕНЕМ ЦК ВЛКСМ

Каждый год плавания «Красина» в  
Арктике — знаменательная веха не  
только в биографии этого легендарного  
корабля, но и в летописи освоения вы-  
соких широт.

1929 год. «Красин» — лидер 9-й Кар-  
ской морской экспедиции. Во время  
арктического плавания на нем выполнен  
большой объем гидрологических работ.

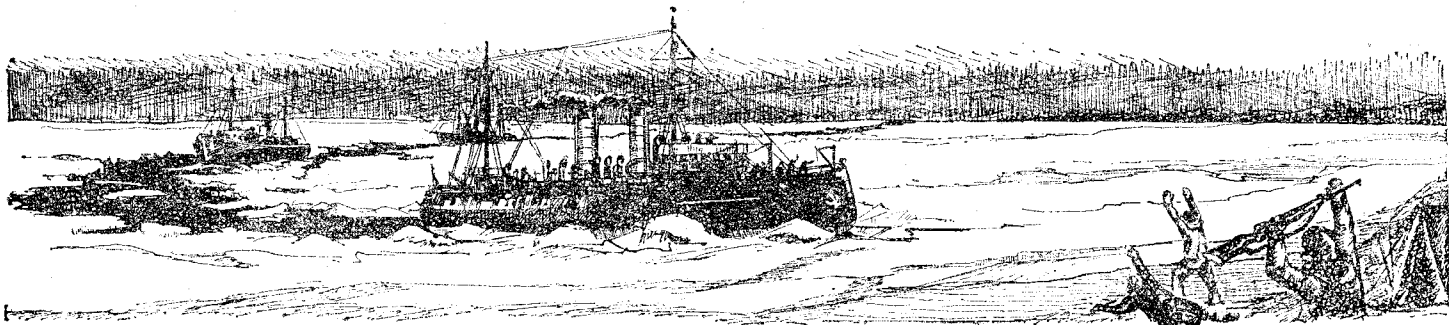
1932 год. Участие в выполнении про-  
граммы 2-го Международного полярно-  
го года. В марте «Красин» совершает  
первый в истории полярного мореплава-  
ния зимний поход: потребовалось осво-  
бодить оставшийся без угля в восточ-  
ной части Печорского моря ледокол  
«Ленин».

1933 год. Март — апрель. Еще одно  
зимнее плавание ледокола в Арктике.  
Он оказывает продовольственную по-  
мощь промысловым становищам на Но-  
вой Земле. Достигает мыса Желания,

часть выход в океан. «Красин» про-  
ведено сквозь льды множество судов, в  
том числе лесовозы с грузом.

1934 год. 13 февраля в Чукотском мо-  
ре раздавлен льдами пароход «Челюс-  
кин», в проводке которого год назад в  
Карском море участвовал «Красин». Советское правительство организует спа-  
сательные экспедиции. Срочно закончив  
в Ленинграде ремонт, ледокол отпра-  
вляется на Дальний Восток, чтобы при-  
нять участие в спасении челюскинцев. Командует им П. А. Пономарев, впо-  
следствии капитан первого в мире атом-  
ного ледокола «Ленин». Путь лежит че-  
рез Атлантику, Панамский канал, Тихий  
океан.

Но помощь «Красина» не понадоби-  
лась: пленников Арктики вывезли из ле-  
дового лагеря отважные советские лет-  
чики. Однако ледокол не остался без  
работы. Он стал флагманом ледоколь-  
ного флота в восточном секторе Аркти-  
ки, сменил порт приписки на Владиво-  
сток. Вскоре его послали к острову  
Врангеля, куда в течение пяти лет не  
могло пробиться ни одно судно. Красин-  
цы доставили туда смену зимовщиков,  
стройматериалы, продукты и другие  
предметы снабжения. Участники этой  
экспедиции, возглавляемой Н. И. Евге-  
новым, выполнили большой объем океа-  
нографических работ в Восточно-Сибир-  
ском и Чукотском морях, провели гео-  
логическое обследование острова Ге-  
ральд.



И снова «Красин» спасает людей и суда из арктического плена.

Рис. В. Барышева

огромную компенсацию. Пришлось пойти  
на грабительские условия. Вместе с ле-  
дорезом «Эрл Грейн» (впоследствии  
«Литке») ледокол вырвал из арктиче-  
ского плена пароход и людей, терпев-  
ших бедствие в течение четырех ме-  
сяцев.

А через год «Святогор» взял курс на  
Родину. Наше правительство выкупило  
его за 20 тысяч фунтов стерлингов. Ле-  
докол стал работать на Балтике, обслу-  
живая зимой Ленинградский торговый

посещает Русскую Гавань, губу Кресто-  
вую. Никогда еще в это время года сю-  
да не проникало судно в свободном  
плаваньи. Руководители партии и пра-  
вительства поздравили красинцев радио-  
граммой: «Задание... выполнено вами  
раньше установленного срока, что сви-  
детельствует о большевистской настой-  
чивости и энергии».

Во время летней навигации ледокол  
возглавляет первую Ленскую экспеди-  
цию, в результате которой Якутия полу-

1935 год. ЦК ВЛКСМ и Главное  
управление Северного морского пути  
(ГУСМП) принимают решение о созда-  
нии на «Красине» комсомольско-моло-  
дежного экипажа, первого на морском  
транспорте. Возглавляет его М. П. Бе-  
лоусов. На приеме в Центральном Ко-  
митете комсомола выясняется, что никто  
из присутствующих красинцев, в том  
числе и их молодой капитан, не плава-  
ли еще в Арктике.

В первый арктический рейс с моло-

дым экипажем направился опытный наставник Д. Н. Сергиевский. Задание выполнено блестяще: ледокол провел через тяжелые льды к устью Колымы большой караван транспортных судов.

Через несколько лет, в 1939 году, состоялась встреча секретарей ЦК ВЛКСМ с делегацией «Красина». На ней присутствовал начальник ГУСМП О. Ю. Шмидт. Капитан ледокола М. П. Белоусов от имени экипажа рапортовал генеральному секретарю ЦК ВЛКСМ А. В. Косареву о том, что красинцы успешно выполняют наказы комсомола. За эти годы «Красин» пять раз штурмовал ледяные поля на пути к острову Врангеля, провел по арктической трассе десятки судов.

## НА БОЕВОЙ И ТРУДОВОЙ ВАХТЕ

22 июня 1941 года «Красин» стоял на якоре в бухте Провидения на Чукотке. Предстояла очередная арктическая навигация. После зимней экспедиционной работы в Охотском море и обычного навигационного ремонта судно вновь было готово к ледовым боям. В первых числах июля ледокол вышел на привычную полярную вахту. Военная обстановка наложила свой отпечаток на проводку караванов по Северному морскому пути: увеличилась напряженность на трассе, «Красину» пришлось работать не только на востоке, но и помогать ледоколам западного сектора. Только в середине октября он вернулся в порт бухты Провидения.

Здесь его капитан М. Г. Марков получил неожиданное приказание — готовиться к переходу в США. Как потом выяснилось, американцы по договоренности с Советским правительством намеревались использовать «Красин» для обеспечения высадки десанта на берег Гренландии, где фашистская Германия свила свои гнезда. Маршрут ледокола пролегал через Тихий океан в порт Сиэтл на западном побережье Североамериканского континента и далее через Панамский канал до Галифакса.

В Балтиморе на «Красине» установили кормовую трехдюймовую пушку и десять пулеметов, в Норфолке снабдили боезапасом, провели с экипажем учения по применению оружия. Но из канадского порта Галифакс ледокол направился в английский порт Глазго, так как необходимость в проведении десанта в Гренландии отпала. В Глазго вооружение «Красина» усилили, установив дополнительно еще три трехдюймовые пушки устаревшего образца и семь скорострельных автоматических пушек системы «Эрликон».

26 апреля 1942 года в составе конвоя PQ-15 «Красин» вышел из исландского порта Рейкьявик на Родину. На переход до Мурманска потребовалось десять суток. В пути караван подстерегали плавающие мины, фашистские самолеты и подводные лодки. 3 мая на суда налетели вражеские бомбардировщики, а на следующий день они подверглись атаке торпедоносцев. Ошегнулся огнем и «Красин». Два торпедоносца были прощиты снарядами из «эрликонов». А потом его зенитчики отправили на дно еще одну гитлеровскую машину. За день до прихода в Мурманск во время очередного налета артиллеристы ледокола добились нового боевого успеха, подбив двух воздушных пиратов. Завершив опасный переход (во время плавания в результате массированных налетов конвой потерял три транспорта), красинцы приступили к подготовке второй для их судна военной арктической навигации.

Десятки судов с важными народнохозяйственными и оборонными грузами провел «Красин» сквозь льды Карского моря и моря Лаптевых в летние месяцы и в Белом море зимой 1942/43 года. К исходу навигации 1943 года на ледокол поступило распоряжение оказать помощь в проводке транспортов в восточном секторе, а после этого идти на ремонт во Владивосток. 6 октября он отдал якорь в бухте Золотой Рог, завершив таким образом 885-суточное кругосветное плавание.

До 1950 года «Красин» нес вахту на востоке, а потом опять сменил порт приписки. Сначала его передали Северному морскому пароходству, а позже Мурманскому.

В начале 60-х годов ледокол модернизировали. Рижане отремонтировали корпус, а друзья из ГДР установили новые котлы, работающие на жидком топливе. Возросла мощность его энергетической установки. «Красин» почти два месяца мог работать во льдах без захода в порт для пополнения запаса топлива. Обновился внешний облик судна: изменили свою форму мостик и другие надстройки, вместо двух длинных труб появилась одна, более короткая. На корме установили площадку для вертолета. Улучшились условия труда и быта команды. Вместо многолюдных кубриков — двухместные каюты для матросов. Котельное отделение обслуживалось теперь не шестьюдесятью четырьмя коچهгарами, которым «без передыха» приходилось загружать ненаасытные топки углем, или, как его называли, «черносливом», а одиннадцатью котельными машинистами — их труд за-

ключался в том, чтобы внимательно следить за приборами и автоматикой. Обновленный ледокол «с новыми силами» стал работать в арктических морях.

В 1967 году «Красин» отметил свое пятидесятилетие. Его экипажу было о чем рапортовать стране, своему народу. Только за последние семь лет ледокол провел сквозь льды более семисот транспортных судов. За самоотверженную работу по освоению Северного морского пути Президиум Верховного Совета РСФСР наградил «Красин» и группу моряков из его экипажа Почетными грамотами.

Было о чем доложить красинцам и своему шефу — Центральному Комитету комсомола. Долгие годы ледокол служил кузницей кадров для ледокольного арктического флота. Из его состава вышли пятнадцать капитанов, десятки инженеров, механиков, сотни высококвалифицированных специалистов, связавших свою жизнь с освоением Крайнего Севера и Антарктики. Экипаж «Красина» гордился тем, что четверо товарищей по ледовым походам стали Героями Советского Союза — капитан М. П. Белоусов, штурманы А. Анфимов, К. С. Бадигин, А. Г. Ефремов, а П. А. Пономарев — Героем Социалистического Труда.

Имена заслуженных красинцев П. А. Пономарева, М. П. Белоусова, М. В. Готского, М. Я. Сорокина, И. Л. Бондика присвоены современным судам: ледоколам и транспортам. Одно из судов Северного морского пароходства названо в честь красинца А. Терехина — героя гражданской войны.

Прошло время, и на смену ветерану полярных плаваний пришел новый, более совершенный и мощный ледокол. Его имя и вахту принял дизель-электрический ледокол типа «Ермак», построенный по заказу Советского Союза финскими судостроителями. А сам «Красин» чуть видоизменил название (стал именоваться «Леонид Красин») и превратился в энергобазу Кольской геологоразведочной экспедиции сверхглубокого бурения.

Традиции «Красина» и других ледоколов его поколения, уступивших место более совершенным собратьям, живут в делах и свершениях новых могучих покорителей полярных льдов. Яркое свидетельство этому — триумфальное плавание в августе прошлого года к Северному полюсу «напролом» атомного ледокола-богатыря «Арктика».

В. РЕДАНСКИЙ



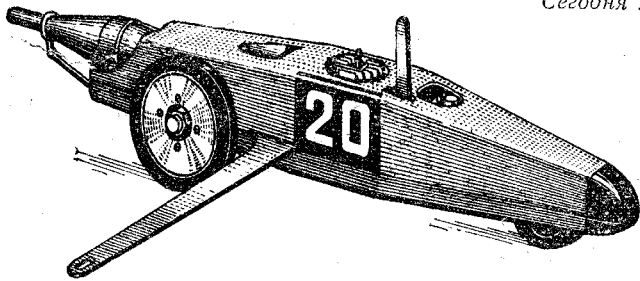
Неторопливо, но уверенно двигался к высшей ступеньке пьедестала почета мастер спорта СССР из города Тамбова Юрий Ремжик. В прошлом известный конструктор летающих моделей, он теперь получил, как нам кажется, «постоянную прописку» в автомоделльном спорте. Большой опыт, приобретенный на авиамодельных соревнованиях, Юрий успешно использует в ходе автомоделльных баталлий самых высших категорий. Он постоянный член сборной команды РСФСР. В ее составе неоднократно был призером и победителем всесоюзных чемпионатов. За большие спортивные успехи включен в сборную команду СССР, одну из сильнейших в Европе.

Завидным постоянством отличаются его достижения последних лет. Чемпион СССР 1976 года в классе гоночных моделей с рабочим объемом двигателя до 2,5 см<sup>3</sup> (243,243 км/ч). В том же году устанавливает всесоюзный рекорд скорости на дистанции 1000 м — 242,914 км/ч. В следующем, 1977 году он опять подтверждает звание лучшего в своем классе, заняв первое место на XXI чемпионате СССР по автомоделльному спорту.

Его результат (224,999 км/ч) на первый взгляд может показаться шагом назад, но надо учесть, что это первые Всесоюзные соревнования, проводившиеся на стандартном (без форсирующих присадок) топливе. Свой класс он подтвердил и на международных автомоделльных соревнованиях, прошедших минувшим летом в Харькове: выиграл первое место с результатом 246,575 км/ч.

Сегодня мы рассказываем о конструкции модели мастера спорта Юрия Ремжика.

## ГЛАВНОЕ— СКОРОСТЬ



Нижняя половина модели (поддон) отфрезерована из целого дюралюминиевого (Д-16Т) бруска. Базовые плоскости установки двигателя и редуктора для повышения точности центровки обработаны в один прием.

Верхний обтекатель выдолблен из липовой клееной болванки. Снаружи ее обрабатывают стамеской, затем рашпилем. Окончательно поверхность зачищена крупнозернистой шкуркой. Обтекатель покрыт глифталевой грунтовкой и окрашен несколькими слоями яркой синтетической эмали.

Редуктор — одна из главных деталей любой модели. От точности его выполнения и качества примененного материала во многом зависят результаты ходовых испытаний. Корпус редуктора на модели Ремжика изготовлен из стали и собран из двух частей на четырех винтах М4. Для предотвращения взаимного смещения половин установлены три каменных стальных штифта. В передней части корпуса имеются ушки с отверстиями, в которые входят концы полуосей шарнира задней подвески. Сзади расположен консольный выступ, упирающийся в резиновые демпферы.

Передаточное число редуктора 1,93, шестерни изготовлены из легированной стали 12ХНЗА, цементированы и закалены до твердости 45HRC. Число зубьев ведущей шестерни — 14, ведомой — 27, модуль — 1,0.

Ось ведущих колес вращается в двух подшипниках  $\varnothing 6 \times 15$  мм, а ведущей шестерни — в двух подшипниках  $\varnothing 5 \times 16$  мм.

Передняя подвеска — рычажная, пружинная. Близко расположенные колеса посажены на подшипники  $\varnothing 4 \times 9$  мм. В корпусе пружины смонтирован пневматический гаситель колебаний.

Колеса неразборной конструкции. Они состоят из дюралюминиевых дисков-вставок, на которые методом вулканизации

в пресс-форме нанесен тонкий слой высокопрочной маслбензостойкой резины марки НО-68. Для лучшего сцепления резины с металлом поверхность дисков обработана «пескоструйкой» и покрыта лейколатом — специальной жидкостью, увеличивающей прилипание резины к металлу.

Ведущие колеса  $\varnothing 80$  мм. Их прикрепляют к ступицам четырьмя винтами М3. Для предотвращения бинения дисков они внутренними буртиками плотно посажены на ступицы.

Ведомые колеса  $\varnothing 50$  мм напрессованы на ось, закрепленную в подшипниках рычага передней подвески.

На модели установлен форсированный калильный двигатель с рабочим объемом цилиндра 2,5 см<sup>3</sup> итальянской фирмы «Росси». Переход на стандартное топливо без присадок потребовал дальнейшей работы над мотором для улучшения газодинамических характеристик, что позволило увеличить его мощность.

Применение резонансной трубы сделало работу двигателя «гибкой» и устойчивой, повысило стабильность технических результатов и улучшило приспособляемость модели к кордовым покрытиям различного качества. Труба состоит из двух половин, выточенных из дюралюминия на токарном станке. Они соединены неразборным глухим швом с помощью эпоксидной смолы. Чтобы уменьшить теплорассеивание, корпус трубы покрыт снаружи несколькими слоями жаропрочного лака.

Топливный бак открытого типа из белой жести толщиной 0,3 мм спаян мягким оловянистым припоем (ПОС-40). Он имеет одну дренажную трубку, направленную вперед для наддува встречным потоком воздуха (это предотвращает пенообразование), и запорочное отверстие с резьбовой пробкой.

Остановочное приспособление работает «по топливу», пережимая резиновую питающую трубку. Управляется по традиции рычагом — антенкой, выступающей сверху над кузовом модели.

Кордовая планка из дюралюминия Д-16Т прикреплена четырьмя винтами М3 к поддону.

Костыль противоопрокидывания имеет на конце твердосплавную металлокерамическую напайку.

Вес модели 1100 г.

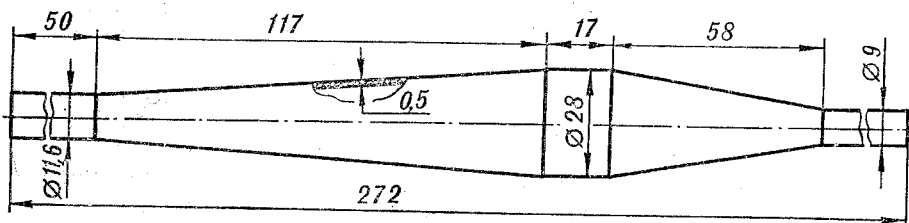
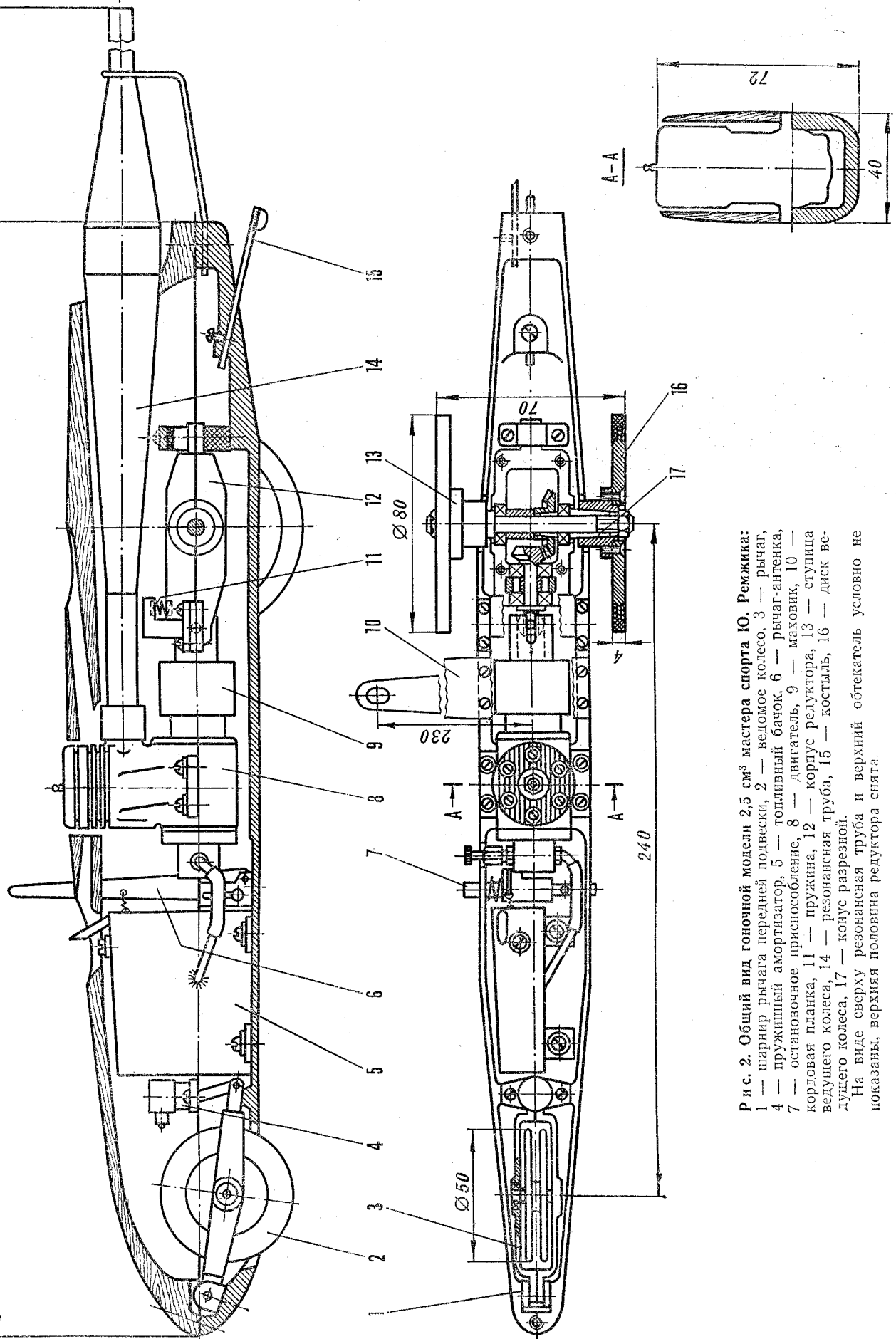
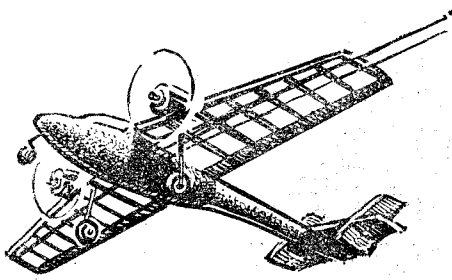


Рис. 1. Резонансная труба.



**Рис. 2. Общий вид гоночной модели 2,5 см<sup>3</sup> мастера спорта Ю. Режика:**  
 1 — шарнир рычага передней подвески, 2 — веломое колесо, 3 — рычаг, 4 — пружинный амортизатор, 5 — топливный бачок, 6 — рычаг-антенка, 7 — останочное приспособление, 8 — двигатель, 9 — маховик, 10 — кордовая планка, 11 — пружина, 12 — корпус редуктора, 13 — ступица ведущего колеса, 14 — резонансная труба, 15 — костьль, 16 — диск ведущего колеса, 17 — конус разрезной.  
 На виде сверху резонансная труба и верхний обтекатель условно не показаны, верхняя половина редуктора снята.





**Внимание:  
эксперимент!**

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДВУХМОТОРНАЯ

Эта модель задумана как демонстрационная для полетов в пионерском лагере, на детских фестивалях, слетах юных техников, когда особенно важно показать быструю подготовку к старту, надежный запуск, точное выполнение программы.

Выбор двухмоторной схемы объясняется желанием получить более высокую тяговооруженность по сравнению с одномоторной (при одинаковых двигателях), а также добиться более стабильного и надежного полета на открытом воздухе.

Модель, чертеж которой в трех проекциях изображен на рисунке 2, построена целиком из пенопласта ПС-1. Все соединения выполнены густым казеиновым клеем (каркас, силовые элементы) и клеем ПВА различной густоты (оклейка пенопластовых деталей бумагой). При такой технологии удалось добиться высокой культуры веса (планер модели без мотора весит около 50 г; полетный вес — около 130 г). Каркас крыла (рис. 1) выполнен из фанеры толщиной 1 мм (лонжерон) и основной рейки сечением 3×4 мм (задняя кромка). Нервюры — из липового шпона, фанеры толщиной 1 мм или бо-

Все чаще получаем мы от читателей письма, содержащие описание летающих моделей, на которых вместо двигателей внутреннего сгорания работают электродвигатели различных систем. Это вполне закономерно и своевременно: судя по многим признакам, электрификация авиамоделизма — дело недалекого будущего. Недаром первые удачные образцы летающих моделей выпускаются в «игрушечном» варианте некоторыми зарубежными авиамодельными фирмами. Среди них недорогие модели, способные совершать свободный неуправляемый полет продолжительностью 1—3 мин, кордовые самых различных типов с питанием по проводам и даже радиоуправляемые модели свободного полета, в том числе пилотажные. Продолжительность полета последних без перезарядки уже удалось довести до 10—15 мин. Правда, по мощности эти электродвигатели еще уступают компрессионным и калильным.

В нашем журнале уже рассказывалось о конструкциях моделей с электродвигателями отечественного производства. Сегодня мы помещаем описание еще одной двухмоторной кордовой модели с двигателями ДП12-А, построенной Г. Н. Нестеренко из Запорожья.

лее жесткого пенопласта такой же толщины. Обтяжка — конденсаторная бумага.

Фюзеляж и детали хвостового оперения — целиком из пенопласта. Фюзеляж изнутри должен быть выдолблен для уменьшения веса. Толщина оставшейся стенки переменная — от 6—8 мм в нижней (донной) части до 3—4 мм в боковой и верхней. Снизу в хвостовую балку, как показано на схеме, вклеивают сосновый силовой стрингер сечением 2,5×2,5 мм. В носовую часть — ребро жесткости из фанеры толщиной 2 мм для крепления стойки шасси. Стойки изготовлены из рояльной стальной проволоки Ø 1,2 мм, пенопластовые колеса с обеих сторон оклеены шайбами из фанеры толщиной 1 мм.

В целом постройка планера не представляет трудностей, с этой работой легко справится авиамоделист средней квалификации.

Доработка электродвигателей ведется в таком порядке. Сначала надо снять заднюю крышку, на которой расположены клеммы и щетки. На заводе-изготовителе она наглухо приклеивается к корпусу, поэтому нужно воспользо-

ваться острым ножом или скальпелем, чтобы после сборки крышка села на свое место плотно, без перекосов. Корпус и крышка сделаны из хрупкой пластмассы, поэтому работу надо выполнять очень аккуратно.

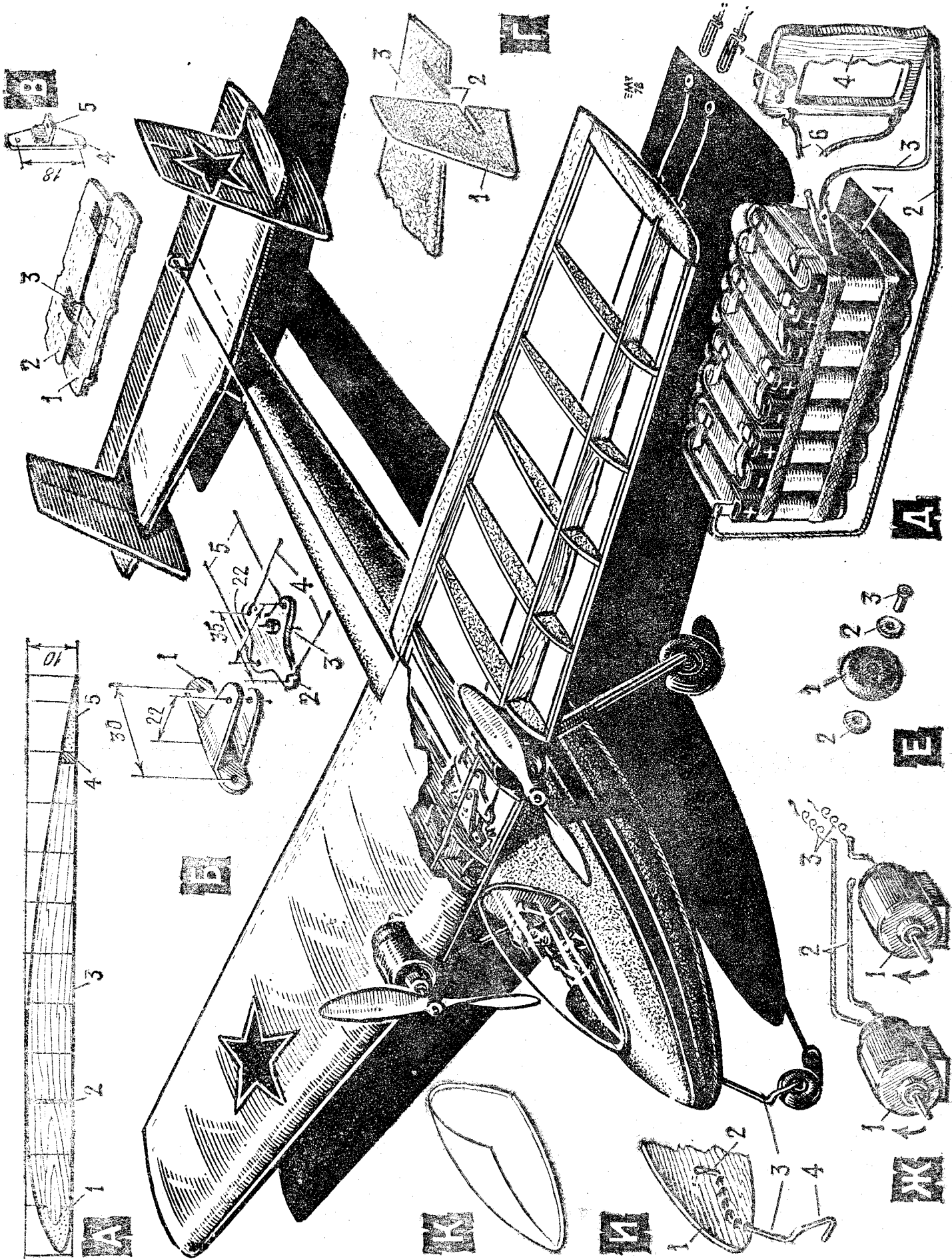
Вынув якорь, в корпусе двигателя и крышке выпиливают отверстия для охлаждения в соответствии с рисунком 3. Затем надо тщательно вычистить из внутренней полости опилки и собрать детали, обратив особое внимание на то, чтобы якорь легко вращался. После этого крышку можно вклеить на свое место (дихлорэтаном или клеем БФ-2).

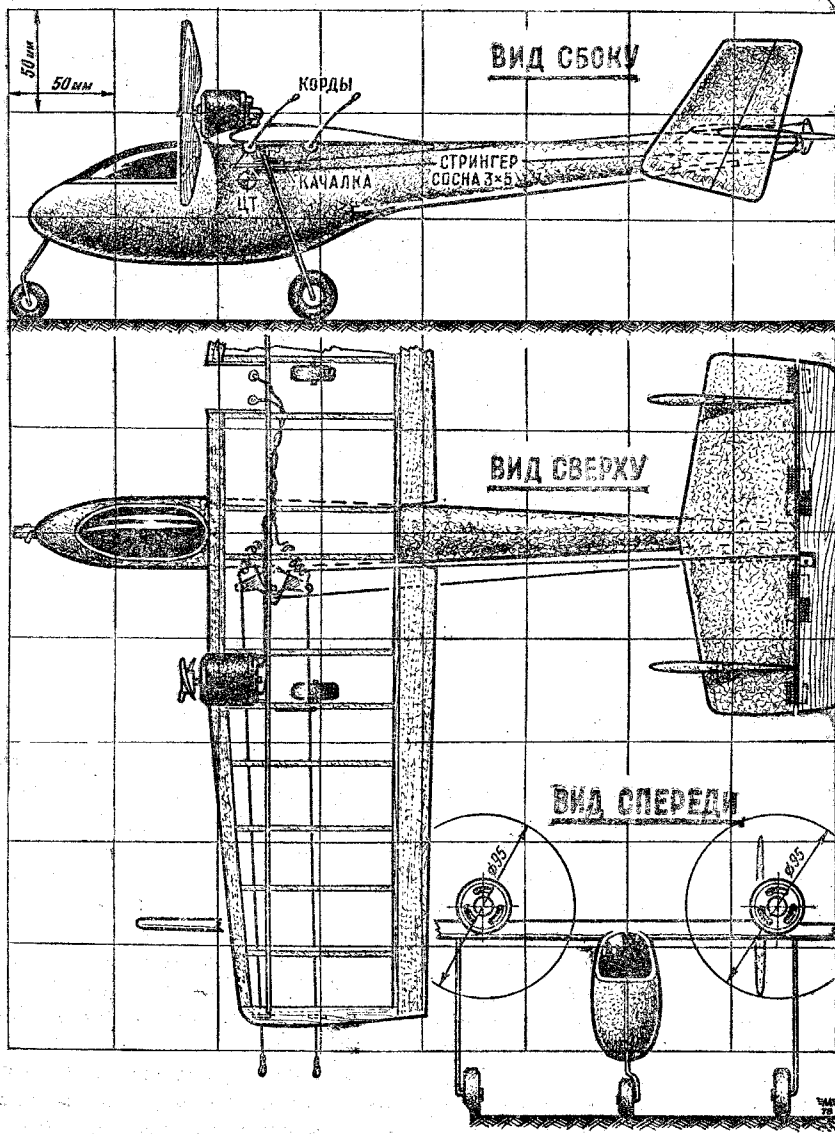
Готовые двигатели устанавливают на крыле модели, как показано на схеме и на рисунке 2, и надежно закрепляют нитками с клеем. Электрическое соединение двигателей последовательное. В зависимости от коммутации можно обеспечить вращение в одну или разные стороны. Желательно выполнить соединение так, чтобы оба вала вращались по часовой стрелке, если смотреть на модель спереди. При таком направлении вращения реакция винтов будет способствовать лучшему полету модели по кругу. Кроме того, изготов-

Рис. 1. Общая компоновка двухмоторной модели с электродвигателями:

А — нервюра крыла: 1 — носик (пенопласт), 2 — лонжерон (фанера толщиной 1 мм), 3 — ребро нервюры (шпон, фанера толщиной 1 мм), 4 — основная кромка, 5 — хвостик (пенопласт); Б — конструкция центральной качалки: 1 — стойка, 2 — крестообразная качалка из гетинакса или оргстекла, 3 — втулка качалки (приклеить), 4 — корды-токоносители, 5 — капроновые нити к рулю высоты; В — руль высоты и его подвеска: 1 — стабилизатор, 2 — руль высоты, 3 — шелковые ленточки, служащие шарнирами, 4 — кабанчик, 5 — полка кабанчика; Г — соединение горизонтального оперения с киями: 1 — киль, 2 — соединяющие пазы, 3 — стабилизатор; Д — блок питания и его соединение с ручкой управле-

ния моделью: 1 — блок из 8 батареек 3336Л, 2 — прямой провод к ручке, 3 — провод с зажимом, 4 — ручка, 5 — выключатель питания, 6 — корды-токоносители; Е — конструкция колеса шасси: 1 — диск из пенопласта или пористой резины, 2 — шайбы из фанеры толщиной 1 мм, 3 — втулка (алюминиевая заклепка Ø 4 мм); Ж — схема соединения двигателей: 1 — двигатели, 2 — жесткие провода между двигателями, 3 — витые проводники для соединения с качалкой; И — конструкция передней стойки шасси: 1 — ребро жесткости из фанеры толщиной 1,5—2 мм, вклеенное в фюзеляж, 2 — изогнутая ножка шасси, пришитая нитками с клеем к ребру жесткости, 3 — стойка, 4 — вилка переднего колеса; К — фонарь кабины пилота, выдавленный из фотопленки или оргстекла толщиной не более 1 мм.





ление двух одинаковых воздушных винтов прощу. Закрепить винты на валах тугой посадкой с клеем БФ-2 (простейший способ) или с помощью точеной металлической втулки и стопорного винта (более надежно и удобно для замены винта).

В качестве корд для пилотирования применен электрический провод марки ПЭЛ сечением 0,3 мм, длиной от 5 до 7 м (в зависимости от условий полета). Электрическое и аэродинамическое сопротивление таких корд невелико.

Для питания двигателей собирают блок из 8 батареек 3336Л, включенных последовательно. Один вывод от блока соединяют напрямую с кордой через ручку управления (рис. 1, Д), а второй провод должен иметь на конце «крокодильчик» или какой-либо другой зажим для подключения различного количества батарей (при старте — не более 6, а затем — по мере падения емкости и соответственно уменьшения оборотов двигателя — подключения в цепь дополнительных батарей). Как показал опыт, комплекта хватает на 6 полетов по 5 мин, то есть в общей сложности — на 30 мин полета. Конечно, батарейки 3336Л — отнюдь не лучший источник питания для данной модели из-за сравнительно малой емкости; гораздо выгоднее применять блок элементов «Сатурн» или аккумуляторы мотоциклетного типа. Правда, вся установка неизбежно становится более громоздкой.

Подбор винта и качество его изготовления для данной модели имеют большое значение. Поскольку тяга применяемых двигателей невелика (порядка 20 г на стенде при 4000—5000 об/мин), даже незначительная ее потеря будет весьма ощутимой. Из нескольких сделанных мною винтов лучшие результаты показал изображенный на рисунке 4. Материал — легкая липа. Поверхность лопастей необходимо тщательно обработать и отполировать до зеркального блеска. Вес хорошо изготовленного винта не должен превышать 2,5 г.

Если построенная модель выполнена в соответствии с изложенными в этом описании требованиями, она будет очень эффектно летать, хотя и с несколько меньшей скоростью, чем модели с поршневыми двигателями. Это позволяет лучше разглядеть ее, а в сочетании с бесшумностью делает полет особенно красивым.

Рис. 2. Схема модели в трех проекциях и отдельные элементы конструкции.

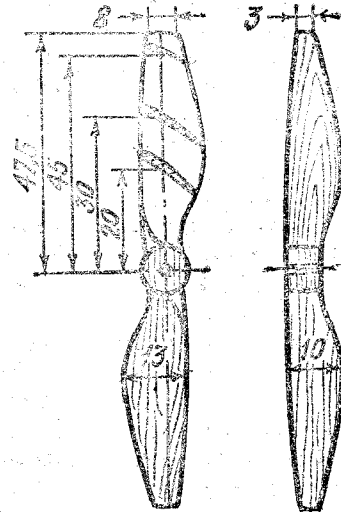
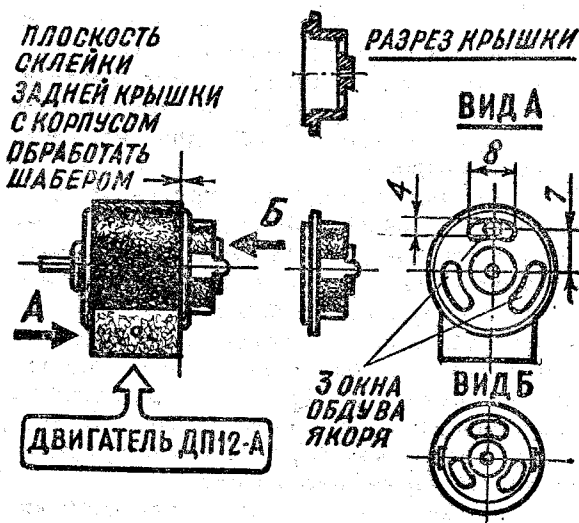
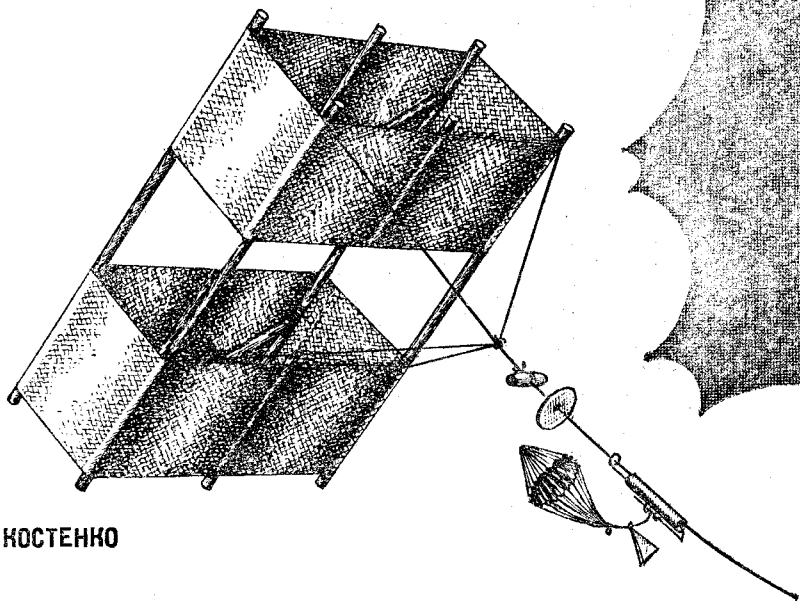


Рис. 3. Доработка электродвигателя ДП12-А для его установки на модель.

Рис. 4. Чертеж воздушного винта.

Г. НЕСТЕРЕНКО,  
инженер-конструктор

# ПОЧТА С НЕБА



И. КОСТЕНКО

Кому не известен воздушный змей — скрепленный несколькими реечками лист бумаги с длинным хвостом из мочала! Однако немногие знают, что эта, казалось бы, только развлекательная детская игрушка имеет давнюю и интересную историю.

В рукописи начала XVII века написано, что в 907 году при осаде Константинополя [Царьграда] князь Олег «сотворища кони и люди бумажные вооружены и позлощены и пусти на воздух на град. Видев же грепы (греки) и убоаяся и обещася богу дань давати и выходы на все русские городы». Это документальное подтверждение о первом использовании воздушных змеев в военном деле.

В 1749 году воздушный змей стал служить науке: англичанин Вильсон поднял на нем термометр и измерил температуру на высоте кучевых облаков, быстро спустив градусник на землю с помощью «почтальона».

Известный американский ученый Бенджамин Франклин в апреле 1763 года произвел свой знаменитый опыт, объяснивший электрическое происхождение молнии, использовав при этом воздушный змей.

Первый полет человека на змее был осуществлен в 1825 году. Это сделал английский ученый Джорж Покок, подняв на несколько десятков метров свою дочь Марту.

В 1902 году на крейсере «Лейтенант Ильин» провели успешные опыты по подъему наблюдателя на высоту до 300 м с помощью поезда из воздушных змеев типа «Харгрев».

Годом позже английский авиатор Самюэль Коди переплыл пролив Ла-Манш, отделяющий Англию от Франции, на лодке, которую буксировал воздушный змей.

Воздушный змей сыграл большую роль и в создании первых образцов самолетов, в частности биплана. Так, Александр Федорович Можайский

в 1873 году поднимался на воздушном змее, буксируемом тройкой лошадей. А француз Клеман Адер, одним из первых проведший летные испытания перед постройкой своей машины «Эола», запустил воздушный змей, который имел форму крыльев летучей мыши, сохранившуюся и у его самолета.

Форма бипланного крыла планера была заимствована американцем О. Чэнютом, а затем братьями Райт у коробчатого змея австралийца Л. Харгрева, созданного в 1892 году.

В 1931 году на Всесоюзных соревнованиях авиамodelистов в Москве проводился подъем на высоту 10—15 м некоторых участников соревнований на поезде из воздушных змеев, построенных киевскими авиамodelистами.

В Великую Отечественную войну со змеев сбрасывали листовки над позициями гитлеровцев.

В 50-х годах саратовские авиамodelисты из Дворца пионеров под руководством А. Ф. Григоренко создали образец воздушного змея, который с успехом применялся во время антарктической экспедиции Академии наук СССР для изучения нижних слоев атмосферы.

В США, в Бостоне, городское управление парками каждый год устраивает фестиваль воздушных змеев — соревнование на лучшую конструкцию бумажного змея. Такая традиция объясняется тем, что здесь в 1706 году родился Б. Франклин, использовавший змей для открытия природы молнии.

Ежегодно, начиная с 1963 года, по всей Польше проводится Национальный праздник воздушного змея — соревнование молодежи в запусках воздушных змеев разных конструкций. В них принимает участие до 100 тысяч школьников.

Запуск воздушных змеев — интересное спортивное занятие для школьников и для взрослых.

Сегодня мы приводим описание коробчатого змея прямоугольной формы.



Конструкцию такого змея (рис. 1) впервые предложил в конце XIX века австралийский ученый Лауренс Харгрив. Основу ее составляют четыре рейки-лонжерона длиной по 720 мм и сечением  $8 \times 8$  мм и две пары крестовин. Для них надо приготовить четыре рейки-распорки длиной по 435 мм и сечением  $8 \times 8$  мм. Лонжероны и распорки крестовин аккуратно скруглите. Для этого обработайте их ребра рубанком, а затем куском стекла и наждачной бумагой.

Обтяжка змея состоит из двух полос микалентной бумаги или кальки, приклеенных по краям к рейкам каркаса. Годятся для обтяжки лавсановая или полиэтиленовая пленка. Всего потребуется два листа длиной по 1300 мм и шириной 300 мм. Кроме того, нужен какой-либо клей — столярный, БФ-2, БФ-4, 20 м суровой нитки и 0,5 м стальной проволоки диаметром около 0,5 мм. Из бумаги вырезается выкройка для каждой из полос по размерам, приведенным на рисунке 5.

Полоски шириной 10 мм, выступающие за контур, изображенный на чертеже тонкой линией, служат припуском.

По тонким линиям каждой из длинных сторон уложите нить, предварительно сделав на ней петли длиной 80 мм через каждые 200 мм. Всего должно быть пять таких петель — по числу вырезов на каждой длинной стороне листа. Концы нити с обеих сторон должны выступать на 80 мм.

Уложив нить на полосу по тонкой линии и промазав ее и припуск клеем, соедините все детали обтяжки и каркаса между собой. В середине каждого кольца вклейте две легкие сосновые рейки-нервюры сечением  $5 \times 1$  мм. Их назначение — устранить продольные складки.

Лонжероны должны быть одинаковой длины, прямые и гладкие. Отступив по 10 мм от их концов, сделайте круговые неглубокие канавки. Небольшие искривления надо выправить над слабым огнем.

Готовые детали тщательно обработайте наждачной бумагой,

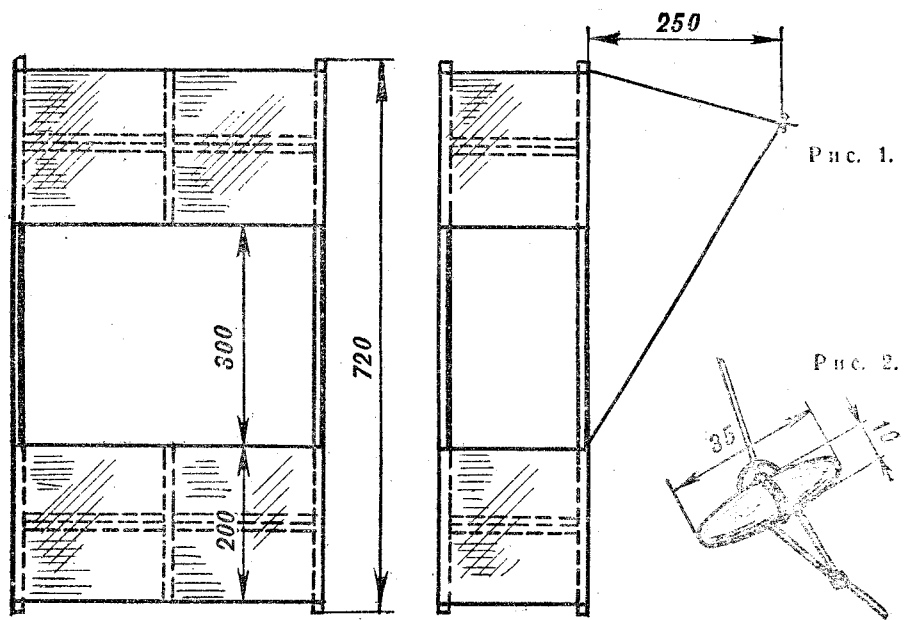
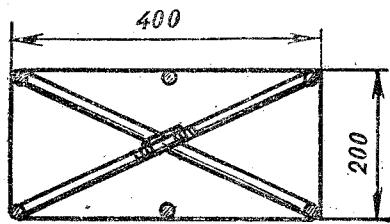


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 3.



РАСПОРНАЯ РЕЙКА

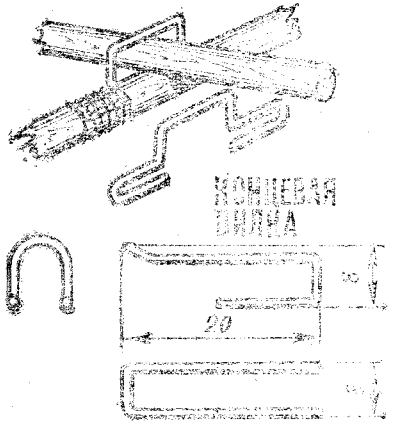
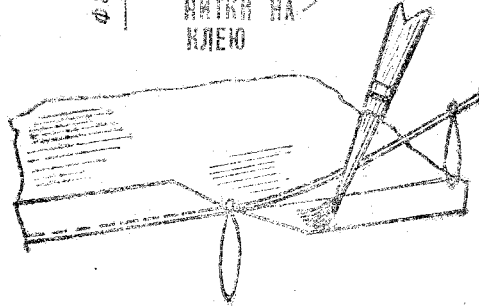
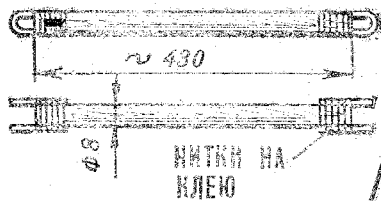


Рис. 4.

РАСКРОЙ КОЛЬЦА ОБТЯЖКИ

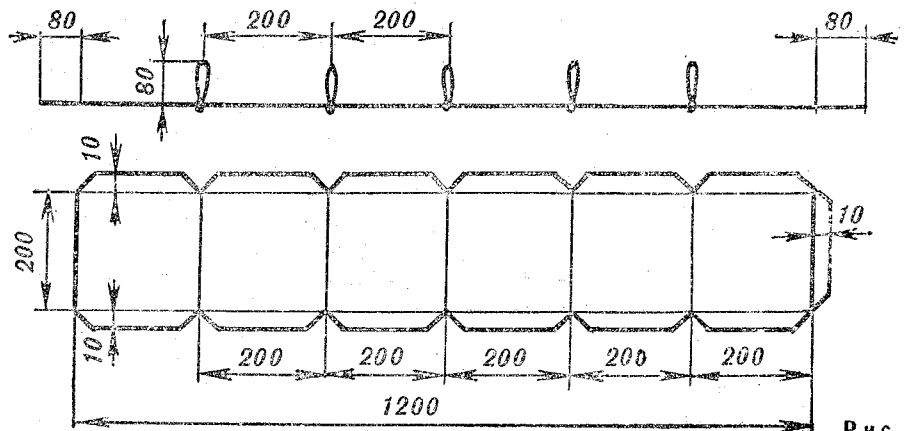


Рис. 5.

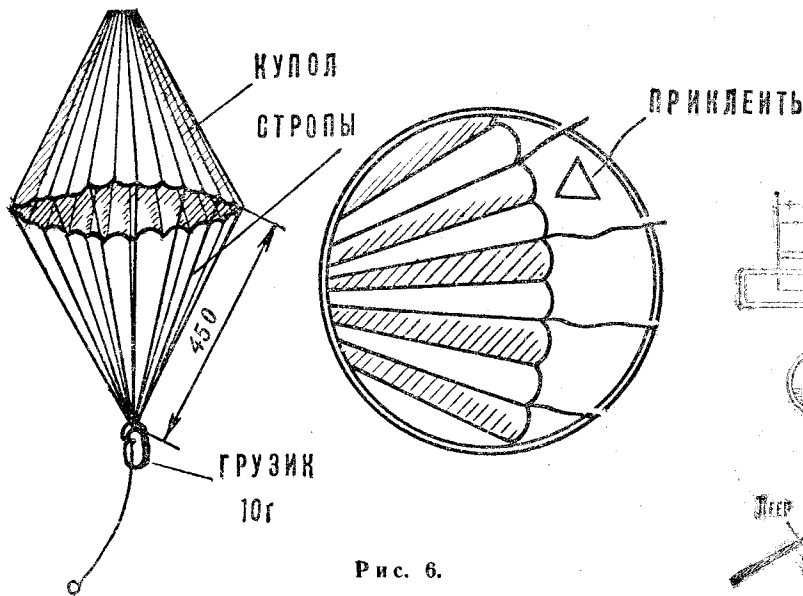
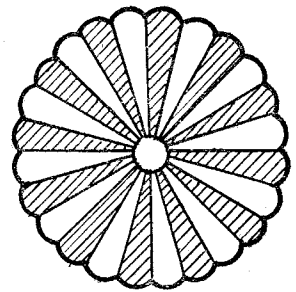
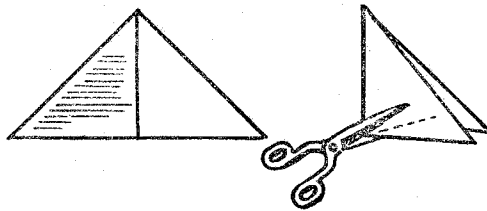
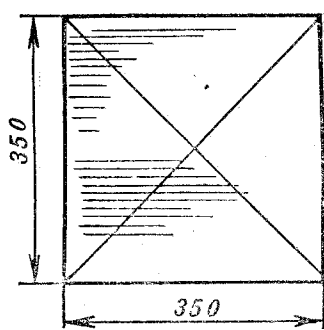


Рис. 6.

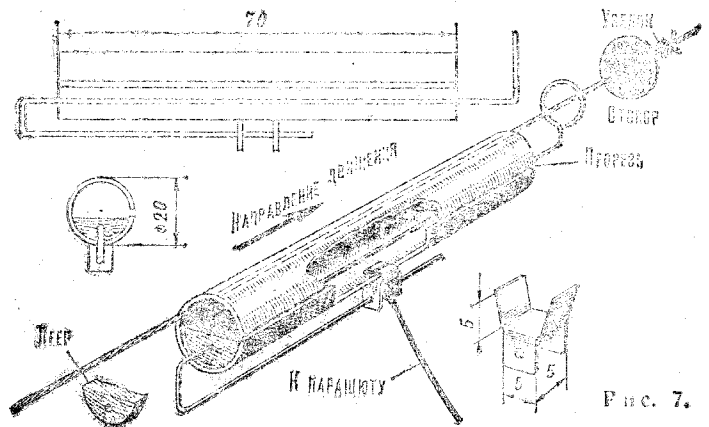


Рис. 7.

концы дополнительно закруглите рашпилем. Распорки крестовины следует подогнать по длине. Вначале с помощью плоскогубцев изготовьте восемь вилок из проволоки  $\varnothing 0,5$  мм по размерам, указанным на рисунке 4. Закрепите каждую нитками с клеем на конце распорки, чтобы последние держались на лонжеронах. Подгонку длины распорок лучше выполнять на собранном змее. Вначале возьмите кольца обтяжки и разрежьте нитяные петли так, чтобы образовались «усики». Наденьте кольцо обтяжки на один из лонжеронов, привяжите его «усиками» к передней части лонжерона в двух точках. Точно так же поступите и с другими лонжеронами, а затем привяжите с другой стороны второе бумажное кольцо. Одновременно, разрезав центральные нитяные петли, привяжите «усики» и к нервюрам на обоих кольцах.

Собрав змея, вставьте с одной стороны рейку-распорку. Делать это удобнее всего вдвоем. Наложив на соответствующие лонжероны распорные рейки с вилками, осторожно натяните обтяжку

и, опуская другие концы распорок и примеряя их длину, последовательно и понемногу срежьте оставленный запас. Подгоните окончательно длину реек-распорок так, чтобы коробка змея не имела перекоса. После этого на противоположном конце закрепите вилки нитками с клеем. Концевые вилки на каждой из распорок располагайте в одной плоскости. Затем, вставив одну крестовину, подгоните вторую пару деталей и также соедините их между собой. Для этого строго посредине у одной из каждой пар реек-распорок установите на нитках (с клеем) проволочную скобу, сквозь которую проходит вторая соседняя распорка (рис. 3). Теперь приготовьте 16 полосок бумаги длиной по 90 и шириной по 26 мм. Этими полосками заклейте лонжероны внутри бумажных колец. Сделать это нужно тогда, когда конструкция собрана и крестовины поставлены. Змей готов.

Теперь укрепите уздечку. Она состоит из четырех петель, привязанных к нижним лонжеронам. Все петли соединены в один узел,

расположенный против геометрического центра передней стенки верхнего кольца и на расстоянии 250 мм от нее. Конец уздечки имеет небольшой деревянный колышек (рис. 2).

Змея запускают на прочном шпагате — леере, намотанном на рогульку или палку. Для полета выбирают открытое место, вокруг которого нет радиоантенн, деревьев и электрических проводов высокого напряжения.

Со змеями можно устраивать интересные игры. Одна из них: запуск змея при заданной длине леера в наиболее короткий промежуток времени.

Вторая игра — сброс модели на парашюте с «почтальона» в заранее намеченную цель — круг  $\varnothing 20$  м. На рисунке 7 показано устройство самого простого «почтальона». Основой его служит бумажная трубка, надеваемая на леер. В ней по направляющим скользит стержень из стальной проволоки  $\varnothing 1$  мм. Его передний конец сделан в виде кольца, обращенного своей плоскостью к оси трубки. Задний мост стержня представляет со-

## «АВТОМОБИЛЬ НЕ РОСКОШЬ, А СРЕДСТВО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ»

бой крюк, прямолинейная часть которого направлена вперед и проходит сквозь отверстия скобы. Между ее лапками на него надевают петлю нити, на нижнем конце которой висит парашют. Трубка изготовлена из двух или трех слоев тонкой и плотной бумаги шириной 90—100 и длиной 750 мм и намотана на деревянный цилиндр  $\varnothing$  18 мм. Первая полоса снаружи промазана клеем. На нее накладывается второй слой бумаги и, если нужно, третий. Общая толщина стенки трубки не должна превышать 1 мм. После того как клей высохнет, обрежьте трубку, не снимая цилиндра, лобзиком до длины 70 мм. Кроме того, сделайте снизу два коротких поперечных разреза длиной по 5 мм для верхних лапок скобы, изготовленной из жести, загнув эти лапки изнутри трубки. Нижние отогните, следя за тем, чтобы отверстия в них оказались на одном расстоянии от стенки трубки. Внутри на клею установите два деревянных «сахарика». Вставьте в них изогнутый проволочный стержень с крючком — он должен легко входить в отверстие скобы. Далее согните кольцо на переднем конце стержня. «Почтальон» готов к работе.

Не забудьте на леере около змея укрепить стопор из легкого фанерного диска, большего по диаметру, чем кольцо на конце стержня. Купол парашюта (рис. 6) скроите из листа папиросной бумаги 350×350 мм, в середине его сделайте отверстие. Стропы длиной 450 мм из тонких ниток приклейте аккуратно к куполу на угольниках из бумаги. «Парашютист» должен весить не более 10 г. К нему привяжите нитку, заканчивающуюся петлей, и наденьте ее на нижний крючок стержня.

Теперь, разогнув трубку, введите в прорезь леер, провед его в переднее кольцо стержня. На нижний крючок стержня наденьте петлю, прикрепленную к «парашютисту». Ветер, надувая парашют, потянет трубку «почтальона» по лееру вверх, пока кольцо стержня не упрется в ограничитель. После этого стержень от удара сдвинется назад, освободив нитку, привязанную к «парашютисту», и начнется его свободный полет.

Крылатая фраза, вынесенная в заголовке, написана Ильфом и Петровым в ту пору, когда автомобиль еще действительно был роскошью, доступной немногим. Прошло всего несколько десятилетий, и вот уже триста миллионов автомобилей мчатся по дорогам и бездорожью планеты.

Давно канули в вечность времена, когда бензин покупали в аптеках и хозяйственных магазинах. Автомобиль постепенно становился основным потребителем бензина, а с переходом авиации на газотурбинные двигатели — и почти единственным. Конечно, современный газотурбинный лайнер «сжигает» за три часа полета столько топлива, сколько легкому автомобилю хватит, чтобы трижды объехать вокруг земного шара, а для обычных поездок — на всю его жизнь. Но ведь машин «рождается» каждый год несколько миллионов!

Лет двадцать пять тому назад началась гонка за наращивание мощностей двигателей, приведшая к появлению монстров с четырьмя сотнями «лошадей», спрятанных под капотом. Теперь же престиж фирмы определяется уже не столько мощностью двигателя, сколько его экономичностью. Такой поворот вызван разразившимся на Западе топливным кризисом и законодательными ограничениями на расход горючего. В настоящее время в ряде стран, в частности в США, рассматриваются законопроекты о налогообложении владельцев в зависимости от количества топлива, расходуемого их автомобилями.

В связи с этим за рубежом все большую популярность завоевывают соревнования на экономное расходование бензина.

В одном из последних состязаний такого рода автомобиль Мазда с роторно-поршневым двигателем выступал вместе с тремя автомобилями БМВ. На дистанции 840 км места распределились следующим образом. Первое место с расходом топлива, 9,04 л/100 км занял автомобиль Мазда Капелла Купе, снабженный двухсекционным роторно-поршневым двигателем мощностью 125 л. с., вес автомобиля равен 1100 кг. На втором месте (9,24 л/100 км) оказался автомобиль БМВ-525 с двигателем мощностью 145 л. с., вес автомобиля — 1350 кг. Следующие места достались более мощным и тяжелым автомобилям: БМВ-52В (мощность — 165 л. с., вес — 1385 кг) израсходовал 10,28 л/100 км, а БМВ-3,0 (180 л. с., 1440 кг) немногим больше 10,51 л/100 км.

Но самыми необычными стали соревнования, на которых главный приз предназначался участнику, чья машина затратит на 1000 миль пути всего один галлон топлива — это равнозначно расходу 282,5 г бензина на 100 км пути.

Дистанцию соревнований — 10 миль (примерно 16 км) участники должны были пройти за 1 час. Машин могли быть любой конструкции, лишь бы имели не менее трех колес и бензиновый двигатель, отличающийся от серийного. В состязании принимали участие различные техникумы, университеты, велосипедные компании, ряд автомобильных фирм («Форд», «Ягуар»), а также нефтяная корпорация «Шелл».

Часть машин была снабжена кузовами (нижний снимок на вкладке). Наибольший интерес вызвали три конструкции, ставшие лидерами (на вкладке сверху). Машина Шелл-А имела раму треугольной формы, изготовленную из стальных труб с поперечным сечением 3,226 см<sup>2</sup>, и кузов. Управлялась Шелл-А при помощи одного переднего колеса; привод осуществлялся на задние колеса торсионом — это сделали для защиты храповика при частых запусках двигателя. Результат оказался лучшим: 217,5 г бензина на 100 км.

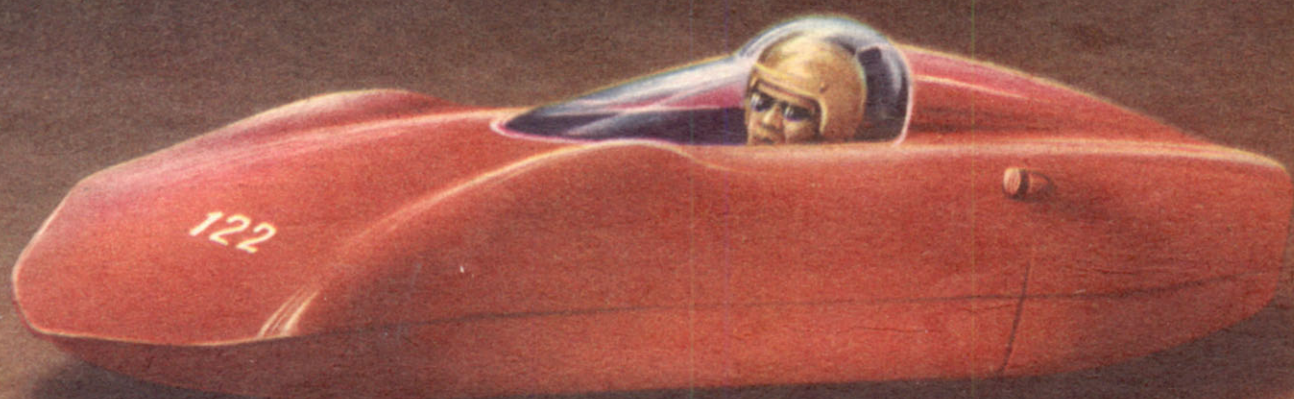
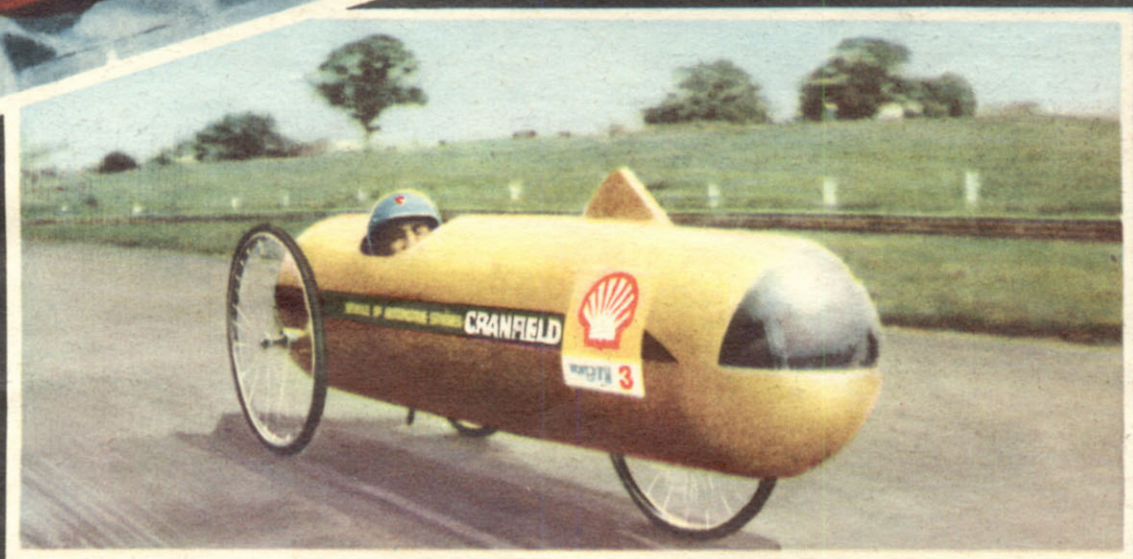
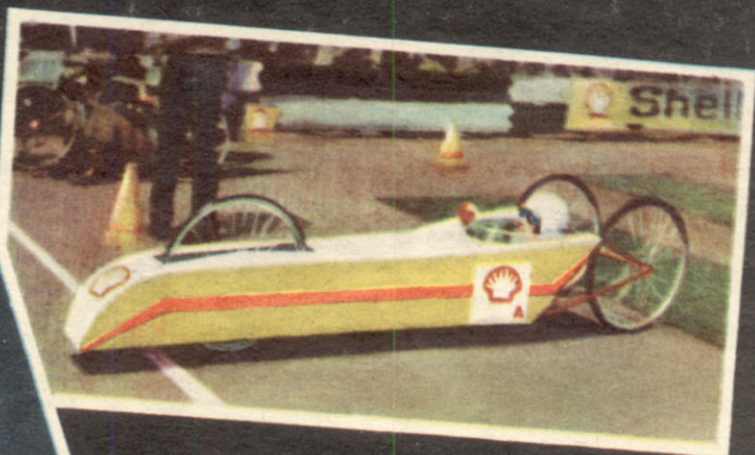
Создатели другого автомобиля также уделили основное внимание аэродинамике своего детища. Материалом для корпуса типа монокок послужил фиброглас. Водитель должен был наблюдать за дорогой через прозрачную переднюю часть корпуса. Однако солнечный день внес свои коррективы: на прозрачном носу машины заиграли «зайчики», и водителю пришлось высунуть голову, снизив тем самым обтекаемость, а значит, и результаты: 258 г на 100 км (1097 миль на галлон). Как в первой, так и во второй конструкции использованы 50-кубовые двигатели фирмы «Хонда».

Наибольший интерес присутствующих вызвала машина из Финляндии (снимок слева). Для ее рамы было использовано... полтора гоночных велосипеда. Привод осуществлялся от двигателя с рабочим объемом 44 см<sup>3</sup>, переделанным из двигателя ДЕММ-50 итальянского производства. Особенностью этого автомобиля явилась установка дополнительного... парового мотора. Для получения пара вокруг выхлопной трубы бензинового двигателя смонтировали особый котел. Паровой мотор двойного действия с тефлоновым (фторопластовым) поршнем, соединенным с колесом, вступал в работу после выключения двигателя внутреннего сгорания. Финский экипаж занял третье место: расход бензина 339,1 г/100 км (833 мили на галлон). На четвертом месте фирма «Форд» — 371 г/100 км и на пятом — фирма «Лукас» — 380 г/100 км. Все участники этих соревнований всерьез готовят новые машины к очередным состязаниям.

**И. ЗИНОВЬЕВ,**  
инженер

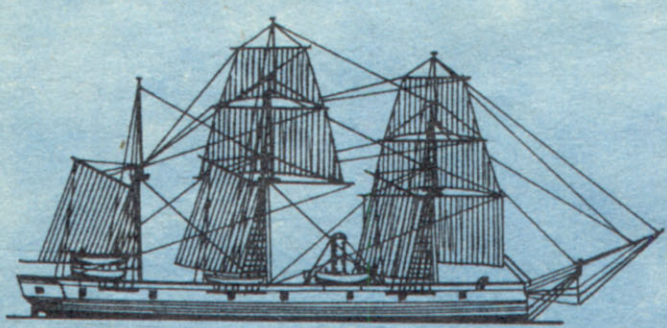
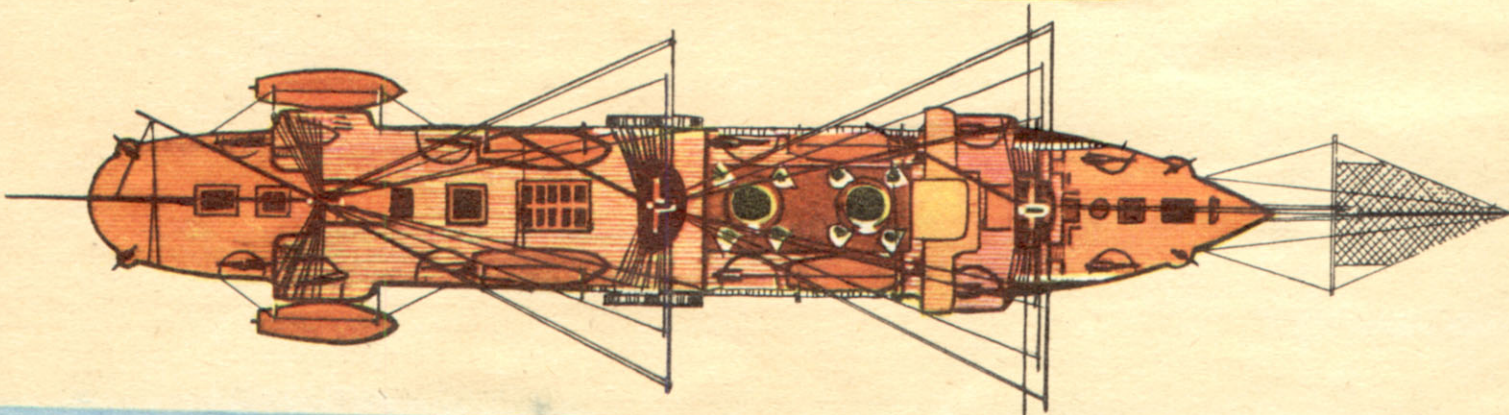
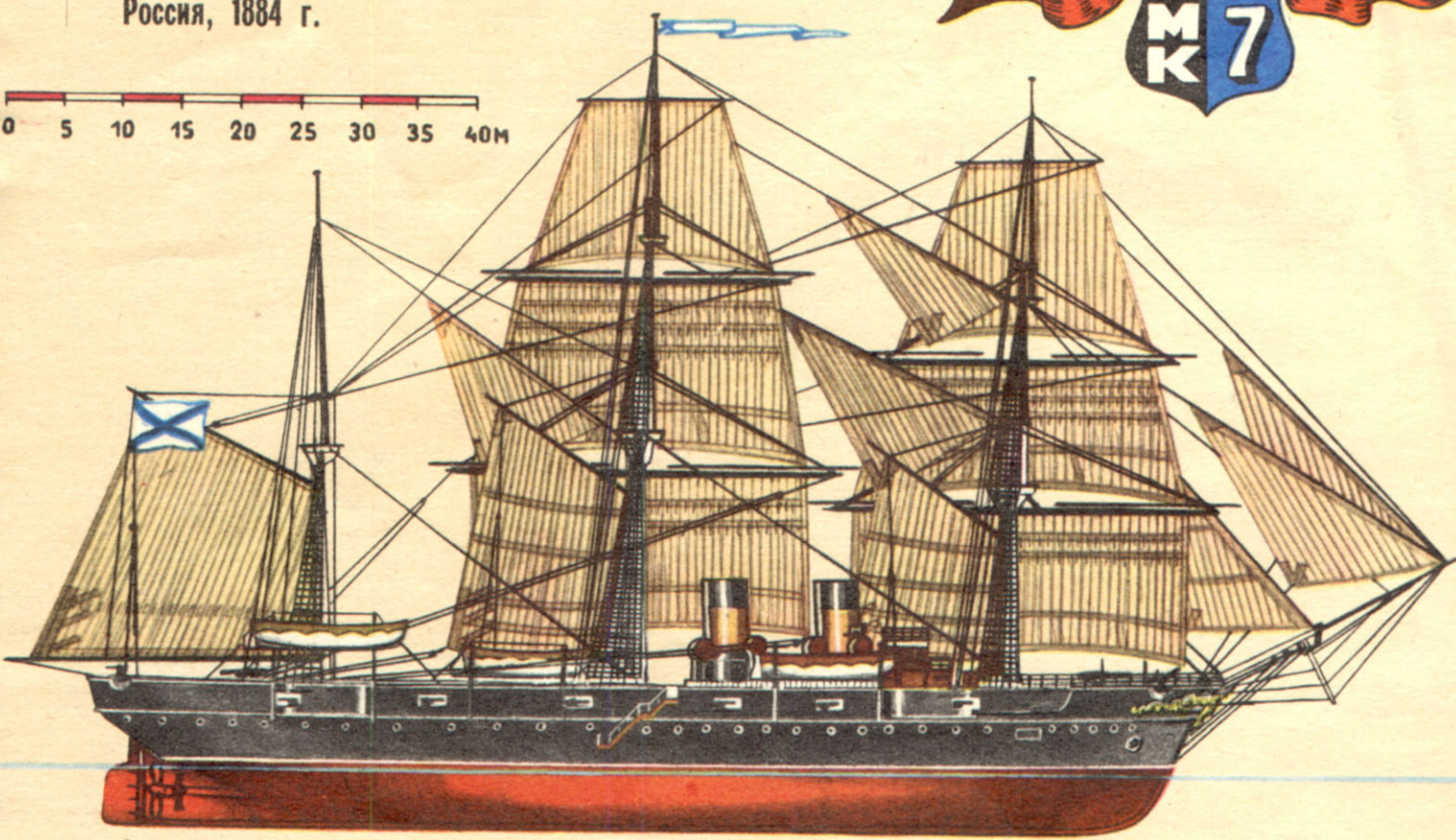
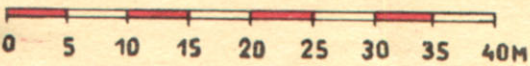


ИМ НЕ ДО КОМФОРТА  
Все принесено в жертву  
главной цели  
необычных соревнований:  
минимум бензина —  
максимум расстояния.

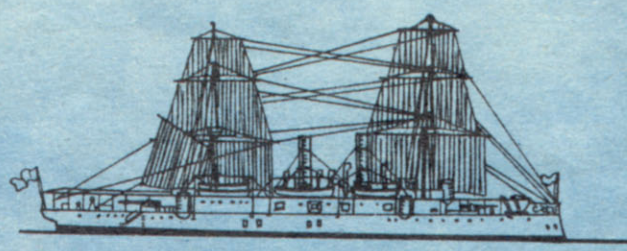




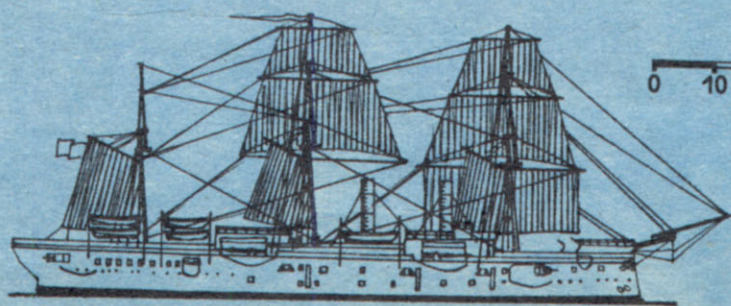
Корвет «ВИТЯЗЬ»,  
Россия, 1884 г.



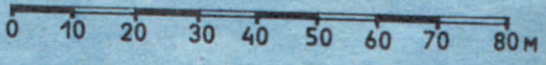
31. Деревянный корвет  
«ТРЕНТОН»,  
США, 1875 г.



32. Бронепалубный крейсер  
II класса  
«БОСТОН»,  
США, 1884 г.

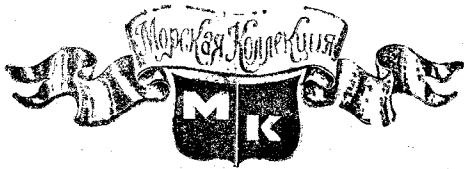


33. Бронепалубный крейсер  
I класса  
«ЧИКАГО»,  
США, 1885 г.





Ни одному иностранцу, когда-либо посещавшему Англию, не оказывалось такого пышного приема, какой в 1893 году был устроен американцу Альфреду Мэхэну. В его честь первый лорд Адмиралтейства Спенсер дал банкет. Его торжественно принимал лорд-мэр лондонского Сити. Сама королева Виктория и принц Уэльский — будущий король Эдуард VII — удостоили его аудиенции. Старейшие университеты — Оксфордский и Кембриджский — вручили ему почетные степени доктора права. И наконец, факт, не запечатленный до того в анналах английской истории: Мэхэн стал первым иностранцем, удостоенным чести быть приглашенным в Клуб Королевского флота на торже-



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

«Могикан», заложенные в 1872—1873 годах.

В 1881 году секретарь флота Хант подал президенту Гарфильду паническую записку о состоянии флота. По словам Ханта, в этом году в строю находился всего один корабль, способный выдержать бой с другим кораблем, и всего несколько корветов, способных кое-как нести крейсерскую службу. Для реорганизации флота назначили комиссию под председательством контр-адмирала Роджерса; она сочла необходимым к 1889 году построить 63 корабля: 2 крейсера в 6000 т со скоростью 15 узл., 6 крейсеров в 4500 т со скоростью 14 узл., 10 крейсеров в 3000 т со скоростью

# КРЕЙСЕРА «НОВОГО ФЛОТА» Северо-Американских штатов

ственный обед, устроенный по подписке более чем 100 адмиралами и капитанами английского королевского флота...

В чем же дело? Кто такой был Мэхэн? За какие заслуги его — иностранца — чествовали вся официальная Англия, английский флот?

Хваленому английскому самолюбию польстили труды Мэхэна, в которых превозносились морская слава и величие Британии, политика ее правителей и победы ее флота. Сам Мэхэн был скромным американским морским офицером. В молодости участвовал в гражданской войне между северными и южными штатами, потом в чине капитана первого ранга преподавал военноморскую историю и тактику в морском колледже. В 1890 году он издал книгу «Влияние морской силы на историю, 1660—1783 гг.», а спустя два года другую — «Влияние морской силы на французскую революцию и империю, 1793—1812 гг.».

В своих исследованиях на основе анализа морских войн, которые вела Англия сначала с Голландией, а потом с Францией, Мэхэн доказывал, что победу над этими странами англичане одержали только благодаря господству своего флота на море. Основой морской силы, позволяющей достичь такого господства, он считал крупные линейные корабли, которые могут либо разгромить врага в морском сражении, либо заблокировать его и не выпустить на океанские просторы.

Мэхэнова доктрина морской силы нанесла сокрушительный удар по модной в 90-х годах прошлого столетия идее крейсерской войны, которую Мэхэн именовал не иначе, как «несущественной и эфемерной», о которой говорил как о средстве наносить удары болезненные, но не смертельные. Но — о ирония судьбы! — великий апологет эскадренных сражений и линейных кораблей, принципиальный противник крейсерской войны прибыл к берегам туманного Альбиона в качестве командира... крейсера!

За всю свою историю американский флот не раз испытал высочайшие взле-

ты и низжайшие падения, но, по единодушному мнению специалистов, никогда состояние его не было столь плачевным, как в 70-е годы. Лучшими кораблями у американцев считались тогда деревянные корветы I класса «Трентон» (31), спущенный на воду в 1875 году, и шесть деревянных корветов II класса — «Вандалия», «Сватара», «Марион», «Квиннебог», «Галена» и

«ВИТЯЗЬ», РОССИЯ, 1884 Г.

Корвет «Витязь» строился на Галерном острове в Петербурге знаменитым кораблестроителем П. Титовым под наблюдением корабельного инженера А. Леонтьева. Заложен 16 августа 1883 г., спущен 23 октября 1884-го, вступил в строй в 1886 г.

Водоизмещение 3200 т, мощность 3000 л. с., скорость хода 14 узл. Длина между перпендикулярами 80,8 м, ширина 13,7, среднее углубление 4,9 м. Первый русский бронепалубный крейсер, построенный из стали. Толщина палубы 38 мм. Вооружение: 10 152-мм, 4 1-фунтовых, 10 47-мм пушек. Всего было построено два таких корабля: «Витязь» и «Рында».

«Витязь» вошел в историю русского мореплавания как корабль знаменитого адмирала С. О. Макарова, который стал первым командиром «Витязя» и совершил на нем в 1886—1889 гг. кругосветное плавание, давшее Макарову материал для его выдающегося научно-труда «Витязь» и Тихий океан». В 1893 году «Витязь» разбился на камнях в районе порта Лазарев, но название этого корабля стало бессмертным: оно высечено на фронтоне здания Международного Океанографического музея в Монако рядом с названиями других кораблей, прославившихся научными открытиями. Корвет «Рында» в 1906 году стал учебным судном, а позднее входил в состав Красного Балтийского флота под названием «Освободитель».

13 узл., 20 крейсеров в 860 т со скоростью 10 узл., а также 25 миноносных канонерок и миноносцев.

Первенцами нового американского флота стали четыре корабля: бронепалубные крейсера II класса «Атланта» и «Бостон», бронепалубный крейсер I класса «Чикаго» и посыльный корабль «Долфин».

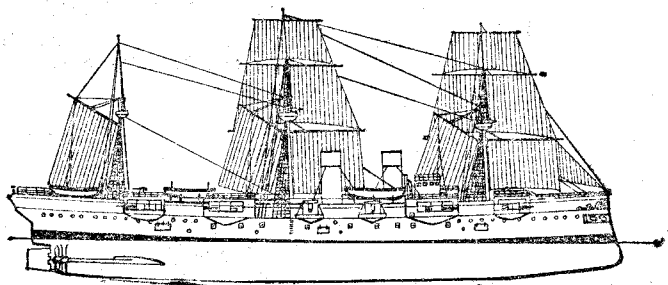
Приступая к проектированию «Атланта» и «Бостона» (32), которым суждено было стать прототипом всех бронепалубных крейсеров нового флота США, конструкторы задались целью создать некий универсальный корабль, способный выполнять самостоятельные действия в одиночку, входить в состав блокирующих эскадр, соединяться в летучие отряды, для преследований и т. д. Стремление к такой разносторонности наложило отпечаток на весь облик «Бостона».

Желая получить большую автономность, конструкторы отказались от второй паровой машины, отдав предпочтение парусам. Необходимость установить на палубе парусный рангоут определила то необычное размещение артиллерии на «Бостоне», подобного которому, пожалуй, не сыскать ни на одном другом крейсере в мире. Два 203-мм орудия располагались диагонально по одному в двух барбетах из 51-мм брони: переднее с левого борта, заднее — с правого. За этими барбетами в центральной части корабля находилась батарея с шестью 152-мм скорострельными пушками: две с правого борта, две — с левого, одна в носу и одна в корме рядом с 203-мм орудиями.

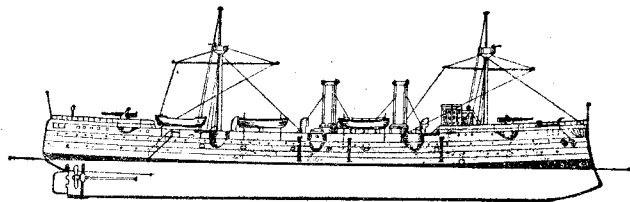
Даже при беглом взгляде на контуры «Бостона» легко увидеть, что тот корабль знаменовал собой первый робкий шаг от корветов и фрегатов, отживших свой век, к новым могучим крейсерам, которым предстояла еще долгая, более чем пятидесятилетняя эволюция. В самом деле, он уже строился из стали, на нем устанавливались современные по тем временам на-







35. Бронепалубный крейсер I класса «Нью-Арк», США, 1890 г.



34. Бронепалубный крейсер I класса «Балтимора», США, 1888 г.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ДАНИЕ КРЕЙСЕРОВ

резные орудия и паровые машины, броневая палуба и барбетты, и одновременно оставался архаичный парусный рангоут. И эта нерешительность в отходе от старых традиций была свойственна всему первому десятилетию американского крейсеростроения.

Облик такого же переходного типа имел, к примеру, и бронепалубный крейсер I класса «Чикаго» (33), на котором в 1893 году и пришел в Англию Мэхэн. «Чикаго», строившийся одновременно с «Бостоном», был крупнее по водоизмещению. Здесь конструкторы приняли другую схему размещения артиллерии, также совместимую с парусным рангоутом. Четыре 203-мм орудия они установили на верхней палубе по одному в четырех выступающих за очертания борта полубашнях — спонсонах. Под верхней палубой находилась батарейная. В центральной части на ней располагались по бортам шесть 152-мм орудий, в носу (в спонсонах) еще два 152-мм и в корме, в капитанской каюте тоже два 127-мм орудия. 37-мм броневая палуба со скосами прикрывала машины, котлы и бомбовые погреба только на одной трети длины корабля.

Однако новые веяния не обошли США. В 1885 году стало известно о двух крейсерах, построенных в Англии для Японии, — «Нанива» и «Такачио». Полностью лишенные парусов, эти корабли показали существенное превосходство над английскими «Ирисами» в вооружении, бронировании и скорости хода, а на переходе из Англии в Японию продемонстрировали и отличные мореходные качества. Это побудило американцев создать один из очередных кораблей по этому типу, отступив от прежнего намерения строить только рангоутные крейсера. Так появился «Чарльстон» — корабль одного класса с «Бостоном», но более крупный (4040 т, 6666—6943 л. с., 18,2—18,8 узл., броневая палуба 51—76 мм). Особенностью «Чарльстона» было размещение артиллерии, освобожденное от ограничений, накладываемых парусным рангоутом.

Такой же шаг был сделан и в отношении вновь строящихся бронепалубных крейсеров I класса, следовавших за «Чикаго», — «Балтиморы» (34) и «Филадельфия». По размещению артиллерии эти корабли продолжали тенденцию, заложенную в конструкции «Чикаго» — четыре 203-мм орудия стояли в спонсонах на носу и корме на воз-

31. Деревянный корвет «Трентон», США, 1875 г. Водоизмещение 3900 т, мощность 3100 л. с., скорость хода 12 узл. Длина между перпендикулярами 78 м, ширина 15 м, среднее углубление 6 м. Вооружение: 11 203-мм гладкоствольных орудий, 6 легких пушек.

32. Бронепалубный крейсер II класса «Бостон», США, 1884 г. Водоизмещение 3189 т, мощность 4030 л. с., скорость хода 13,8—15,6 узл. Длина между перпендикулярами 83 м, ширина 12,8, среднее углубление 5,2 м. Дальность плавания 2120 миль полным ходом, 5000 миль 10-узловым ходом.

Бронирование: палуба 32 мм, барбетты 51 мм. Вооружение: 2 203-мм пушки, 6 152-мм, 4 3- и 6-фунтовых, 2 1-фунтовых, 2 47-мм, 2 37-мм пушки, 2 пулемета Гатлинга. Всего построено два: «Бостон» и «Атланта».

33. Бронепалубный крейсер I класса «Чикаго», США, 1885 г. Водоизмещение 4500 т, мощность 5084—5248 л. с., скорость хода 14—16,3 узл. Длина между перпендикулярами 99 м, ширина 14,7, среднее углубление 5,8 м. Бронирование: палуба 37 мм. Вооружение: 4 203-мм пушки, 8 152-мм, 2 127-мм, 2 6-фунтовых, 2 1-фунтовых, 4 47-мм, 2 37-мм пушки, 2 пулемета Гатлинга.

34. Бронепалубный крейсер I класса «Балтимора», США, 1888 г. Водоизмещение 4600 т, мощность 8978—10064 л. с., скорость хода 19,6—20 узл. Длина между перпендикулярами 100 м, ширина 14,8, среднее углубление 6,25 м. Дальность плавания: 3400 миль полным ходом, 12 000 миль 10-узловым ходом. Бронирование: палуба 51—102 мм. Вооружение: 4 203-мм пушки, 6 152-мм, 4 6-фунтовых, 2 3-фунтовых, 2 1-фунтовых, 4 37-мм пушки, 2 пулемета Гатлинга, 2 носовых минных аппарата, 5 минных пушек. Всего построено два: «Балтимора» и «Филадельфия».

35. Бронепалубный крейсер I класса «Нью-Арк», США, 1890 г. Водоизмещение 4083 т, мощность 8500 л. с., скорость хода 18—20,4 узл. Длина между перпендикулярами 95 м, ширина 15, среднее углубление 5,7 м. Дальность плавания: 3100 миль полным ходом, 10 700 миль 10-узловым ходом. Бронирование: палуба 51—89 мм. Вооружение: 12 152-мм пушек, 4 6-фунтовых, 4 3-фунтовых, 2 1-фунтовых, 2 37-мм пушки, 4 пулемета Гатлинга, 2 носовых минных аппарата, 5 минных аппаратов. Всего построено два внешне отличных друг от друга: «Нью-Арк» и «Сан-Франциско».

вышающихся над верхней палубой полубаке и полуюте, а шесть 152-мм бортовых орудий — на верхней палубе в средней части корабля. На «Балтиморе» толщина броневой палубы составила 102-мм, а на полубаке размещалась боевая рубка с броней в 76 мм.

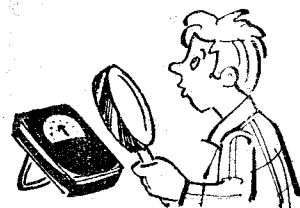
Крейсер «Филадельфия» проектировался как однотипный с «Балтиморой», но новые веяния в артиллерии и ее защите побудили конструкторов отступить от первоначального замысла. При водоизмещении 4324 т, мощности 8815 л. с. и скорости 19,7 узл. «Филадельфия» несла двенадцать 152-мм орудий — два на полубаке, два на полуюте и восемь бортовых на верхней палубе в средней части корабля.

О том, с каким трудом новые идеи внедрялись в американский флот, можно судить по истории следующих двух крейсеров I класса — «Сан-Франциско» и «Нью-Арка» (35). Задуманные как однотипные, они имели совершенно одинаковые размеры, но совершенно различный внешний вид. Если более ранний «Сан-Франциско» являл собой дальнейшее развитие безрангоутных крейсеров типа «Балтимора» и «Филадельфия», то более поздний «Нью-Арк», вооруженный полным парусным рангоутом, вдруг снова возвращал к временам закладки «Чикаго». По всей видимости, мнение секретаря флота о необходимости парусов для крейсеров на мгновение возобладало, и этого оказалось достаточно, чтобы появился архаичный, выпадающий из ряда «Нью-Арк».

При первом своем появлении крейсера нового американского флота часто подвергались критике. Говорили, что они тихоходны и уступают в скорости даже эскадренным броненосцам тех лет; что они слишком сильно вооружены для их водоизмещения; что они несут архаичный парусный рангоут. Проводились сопоставления и сравнения, из которых вытекало: американские крейсера уступают чилийским, китайским, испанским, аргентинским. Но при этом упускалось из виду одно весьма существенное обстоятельство: ни один американский корабль не был построен за границей. А такую роскошь в прошлом веке могли себе позволить далеко не все страны.

Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ,  
инженеры

Научный консультант И. А. ИВАНОВ



# ДЕКАДА С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Измерительные приборы с цифровым отсчетом — приборы будущего. Работают они автоматически, отображая результат измерения в десятичных числах. Таких приборов уже и сейчас много, но их производство все же намного сложнее обычных, стрелочных. Однако по сравнению с ними цифровые приборы имеют ряд преимуществ: им не страшны тряска и перегрузки, на них не действует магнитное поле Земли, а главное — они обладают большим быстродействием (количество измерений за секунду достигает нескольких тысяч) и высокой точностью (0,05—0,005%).

Последнее подтверждает такой пример. Чтобы оператор мог различать два смежных деления, отстоящих друг от друга на расстоянии 0,5 мм, у стрелочного прибора с приведенной погреш-

ностью 0,01% длина шкалы должна составлять:

$$\frac{0,5 \cdot 100}{0,01} = 5 \cdot 10^3 \text{ мм, или } 5 \text{ м.}$$

Отсчетное устройство цифрового прибора с той же погрешностью имеет всего лишь 5 разрядов, а его размеры определяются величиной цифр, удобной для считывания. Например, с отсчетного устройства длиной 15—20 см можно снимать показания на расстоянии 4—5 м от прибора.

В цифровых приборах измеряемая величина преобразуется в последовательность импульсных сигналов, пропорциональную этой величине. Количество поступающих импульсов фиксируют специальные устройства — счетчики: чаще всего двоичные и двоично-десятичные.

Основной элемент счетчиков — триггер — схема с двумя устойчивыми состояниями, работающая в соответствии с двоичной системой счисления.

Триггер представляет собой два усилителя постоянного тока, охваченные взаимной глубокой положительной обратной связью. Выход одного УПТ обозначен «1», второго — «0». Исходное или нулевое состояние триггера характеризуется тем, что на выходе «1» (единичном) напряжение примерно равно нулю. При этом на выходе «0» (нулевом) оно близко напряжению источника питания. В другом состоянии триггера — единичном — потенциал на выходе «1» становится примерно равным напряжению источника питания, а на выходе «0» напряжение при этом равно 0.

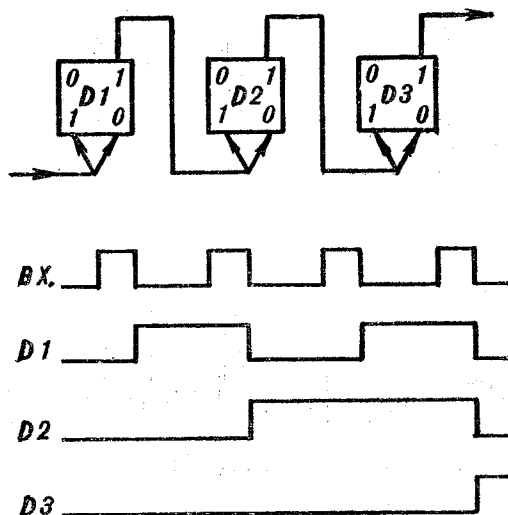
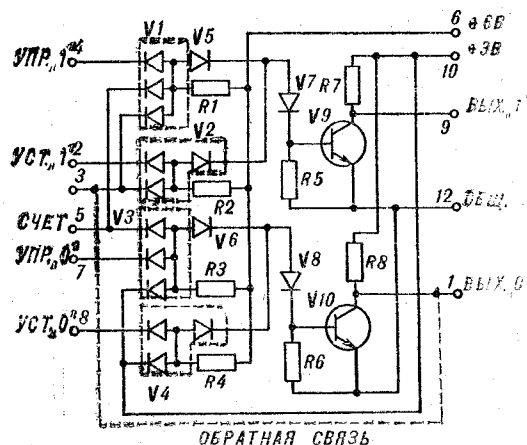


Рис. 1.  
Принцип построения двоичного счетчика.

Рис. 2.  
Микросхема К2ТК171А.



При построении двоичного счетчика единичный выход предыдущего триггера последовательно соединяют со счетным входом последующего (рис. 1).

Первый входной импульс переключает триггер D1 из состояния «0» в состояние «1»: счетчик устанавливается в положение «100».

Второй импульс возвращает триггер D1 в исходную позицию. При этом с его выхода поступает импульс на вход триггера D2, переключая его в состояние «1». Счетчик теперь представит комбинацию 010.

Третий импульс вновь переключает триггер D1. В результате счетчик зафиксирует число 110.

Четвертый импульс возвращает в исходное состояние оба триггера D1 и D2. Последний одновременно переключает триггер D3 в положение «1». Счетчик отметит число 001. Таким образом, каждый импульс, поступающий на вход счетчика, увеличивает его показания на единицу.

Для счета по десятичной системе применяются так называемые двоично-десятичные или декадные счетчики. В этой системе расположение десятичных разрядов (цифр, составляющих данное число) сохраняется, а цифра каждого разряда образуется из четырех символов двоичной системы (0 или 1). Значение каждого разряда десятичного числа может измениться от 0 до 9.

Для построения декады используются четыре триггера. Пересчет на 10 обеспечивается введением в декаду цепи обратной связи, которая определяет порядок работы триггеров.

Рассмотрим работу декады, выполненной на триггерах К2ТК171А (микросхемы серии К217). Выводы 1 и 3 (рис. 2) соединены перемычкой: по этой цепи обеспечивается обратная связь между усилителями в схеме триггера. Управление осуществляется по счетному входу 5 или по раздельным входам 4 и 7.

Триггеры в декаде соединены между собой последовательно (рис. 3). Выход «1» (вывод 9) D1 подключен ко входам 5 и 7 D2 и D4 соответственно, выход «1» D2 — ко входу 5 D3, выход «1» D3 — ко входу 5 D4, выход «0» (выводы 1,3) D4 — ко входу 4 D2.

Перед началом работы декада устанавливается в исходное состояние (на выводы восьми микросхем подается сигнал «сброс»).

При поступлении на вход декады импульсов с первого по седьмой триггеры D1—D3 переключаются так же, как в двоичном счетчике: D1 — под действием каждого импульса, D2 — второго, четвертого и шестого, D3 — четвертого. С приходом восьмого импульса триггеры D1—D3 переходят в состояние «0», а D4 — «1». Декада установится в положении «0001».

Низкий потенциал с выхода «0» триггера D4 поступает на вход 4 D2, удерживая его в состоянии

«0» на время действия последующих импульсов. Когда подается девятый импульс, триггер D1 переключается, и декада фиксирует комбинацию 1001 (число 9). Десятым импульсом D1 возвращается в положение «0». Отрицательный перепад напряжения с единичного выхода D1 в то же состояние возвращает и триггер D4, «не беспокоя» при этом D2.

С единичного выхода D4 поступает запускающий сигнал на следующую декаду, с входа 4 D2 снимается удерживающий потенциал, и счетчик вновь готов к дальнейшей работе — подсчету следующих десяти импульсов.

В цифровых приборах результаты измерений высвечиваются

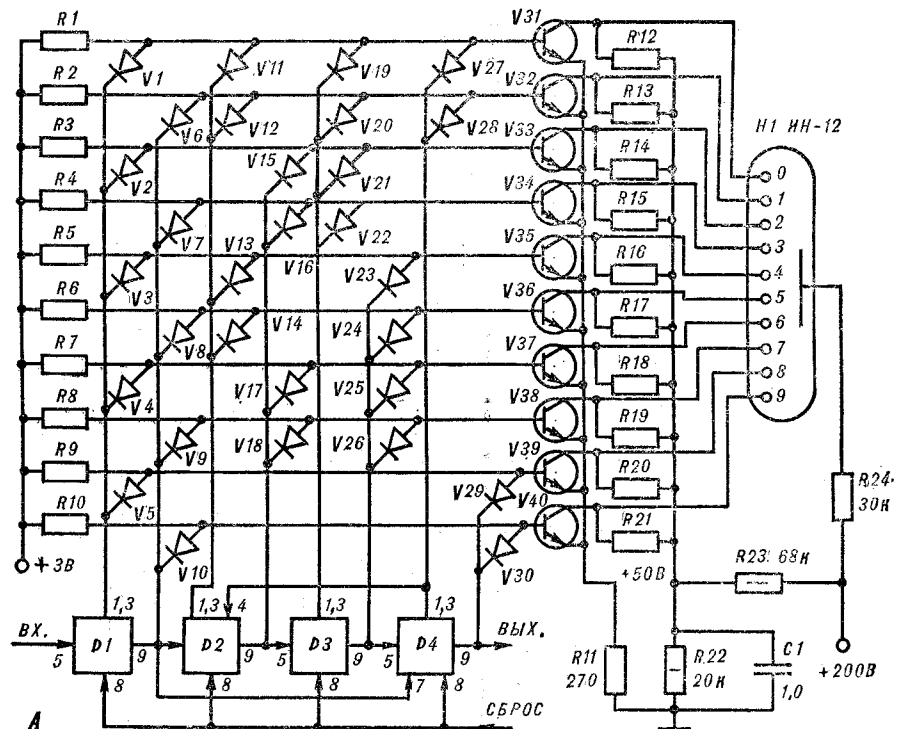


Рис. 3. Принципиальная схема декадного счетчика (А) и временная диаграмма его работы (Б): V31—V40 — транзисторы КТ315, КТ308, КТ309, КТ601, КТ605 или микросхема К1НТ661А (транзисторная матрица); резисторы R1—R10 и диоды V1—V30 входят в состав микросхем К2ЛП173, R12—R21 МЛТ-0,25 — 100 кОм.



с помощью цифровых индикаторов, например, газоразрядных ламп ИН. Их достоинства: миниатюрность, экономичность, простота и надежность в работе. Вот коротко об устройстве лампы ИН. Сетчатый анод и десять катодов, выполненных в виде арабских цифр от 0 до 9, — ее электроды. Баллон заполнен неонам, поэтому цифры светятся красным, отчетливо выделяясь на панели прибора. Загораются только те из них, на которые подано отрицательное напряжение (на катодах возникает тлеющий разряд).

Сигналами со счетчика нельзя непосредственно управлять индикаторной лампой из-за их малых уровней и несоответствия в систе-

в удобную для отображения на индикаторах. Питание коллекторных цепей транзисторов подается через развязывающие резисторы R12—R21 с делителя R22, R23. Все транзисторы имеют общую эмиттерную нагрузку — резистор R11.

Дешифратор состоит из десяти диодно-резистивных схем совпадения (логические схемы «И», рис. 5).

При нулевом потенциале на выходе триггера диод открыт, и через него и один из резисторов R1—R10 протекает ток. На базу соответствующего ключевого транзистора при этом подается запирающее напряжение.

Когда потенциал на выходе

Для упрощения схемы управления цифры разделены на две группы — четные и нечетные. Включение той или иной группы определяется состоянием триггера D1.

Данный дешифратор, несмотря на кажущуюся сложность, обладает рядом достоинств. Для его изготовления нужны всего лишь пять микросхем К2ЛП173, и, что самое главное, — с выходов схем «И» можно получить напряжения для управления внешними исполнительными устройствами, например, электронными часами.

Пересчетная декада смонтирована на печатной плате (рис. 4) из фольгированного стеклотек-

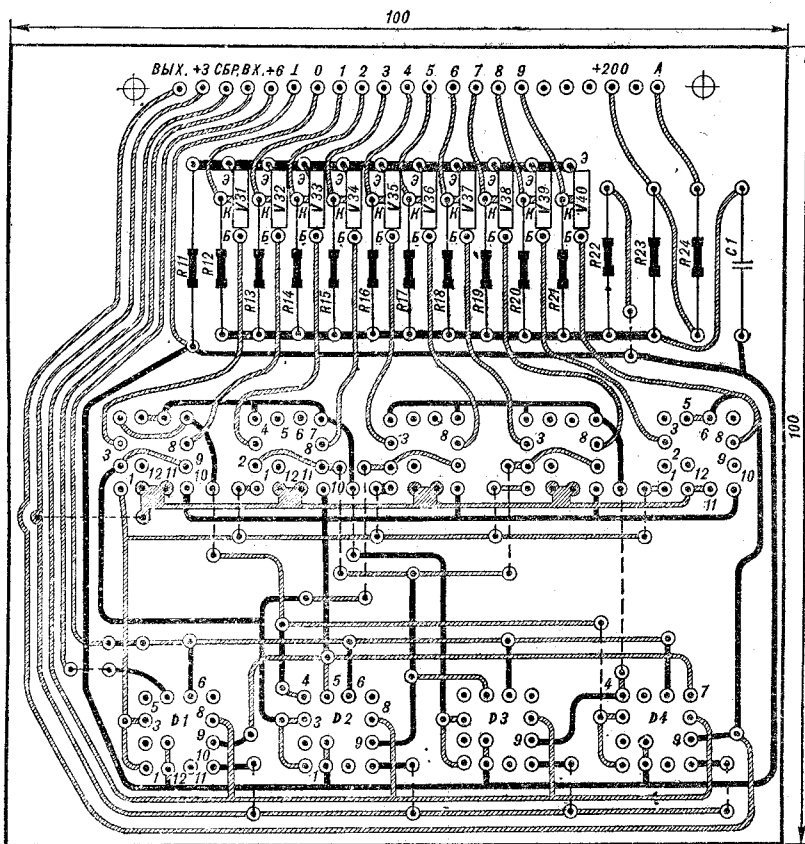


Рис. 4. Печатная плата пересчетной декады с расположением деталей. (Утолщенной линией показаны фольгированные проводники со стороны расположения элементов, пунктиром — перемычки из изолированного монтажного провода.)

мах счисления: двоично-десятичной (счетчик) и десятичной (индикатор). Поэтому в схему декады помимо счетчика входят диодный дешифратор (V1—V30) и ключи на транзисторах V31—V40. Они-то и преобразуют поступающую со счетчика информацию

триггера повышается, диод запирается, и ток, протекающий через резистор, отпирает транзистор. На соответствующем промежуток анод — катод индикатора напряжение увеличивается со 100 до 150 В, и цифра зажигается.

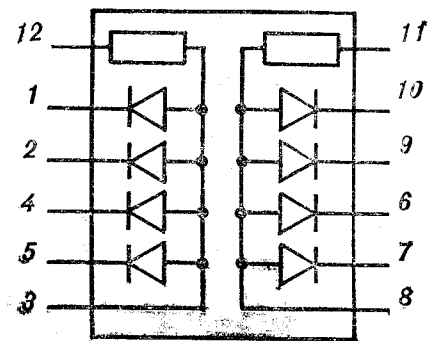


Рис. 5. Микросхема К2ЛП173.

столита. Индикатором служит лампа ИН-12. Гибкие выводы от ее электродов припаяны непосредственно к разъему МРН.

Если все элементы исправны и в схеме нет ошибок, декада не требует налаживания. Сначала проверяют работу счетной части при отключенном питании индикатора. На вход подают импульсные сигналы положительной полярности величиной 1,5—2 В и частотой 10 кГц. Форма выходных сигналов триггеров должна соответствовать временным диаграммам, показанным на рисунке 3Б. Затем частоту входных импульсов снижают до 1—2 Гц, включают напряжение 200 В и проверяют последовательность включения цифр.

Н. ТЫЧИНО,  
г. Пенза

# СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ «МОСКВИЧА»

Радиолюбители  
рассказывают,  
советуют,  
предлагают

В. ГУЩИН,  
г. Кинешма

Уже больше года я езжу на «Москвиче», оборудованном дополнительной сигнализацией. Устройство особенно пригодились на первых этапах освоения автомобиля: то забудешь про ручной тормоз, то не выключишь сигнал поворота, а случается, что вместо третьей передачи пытаешься «врубить» задний ход.

Избежать подобных неприятностей помогло мне электрон-

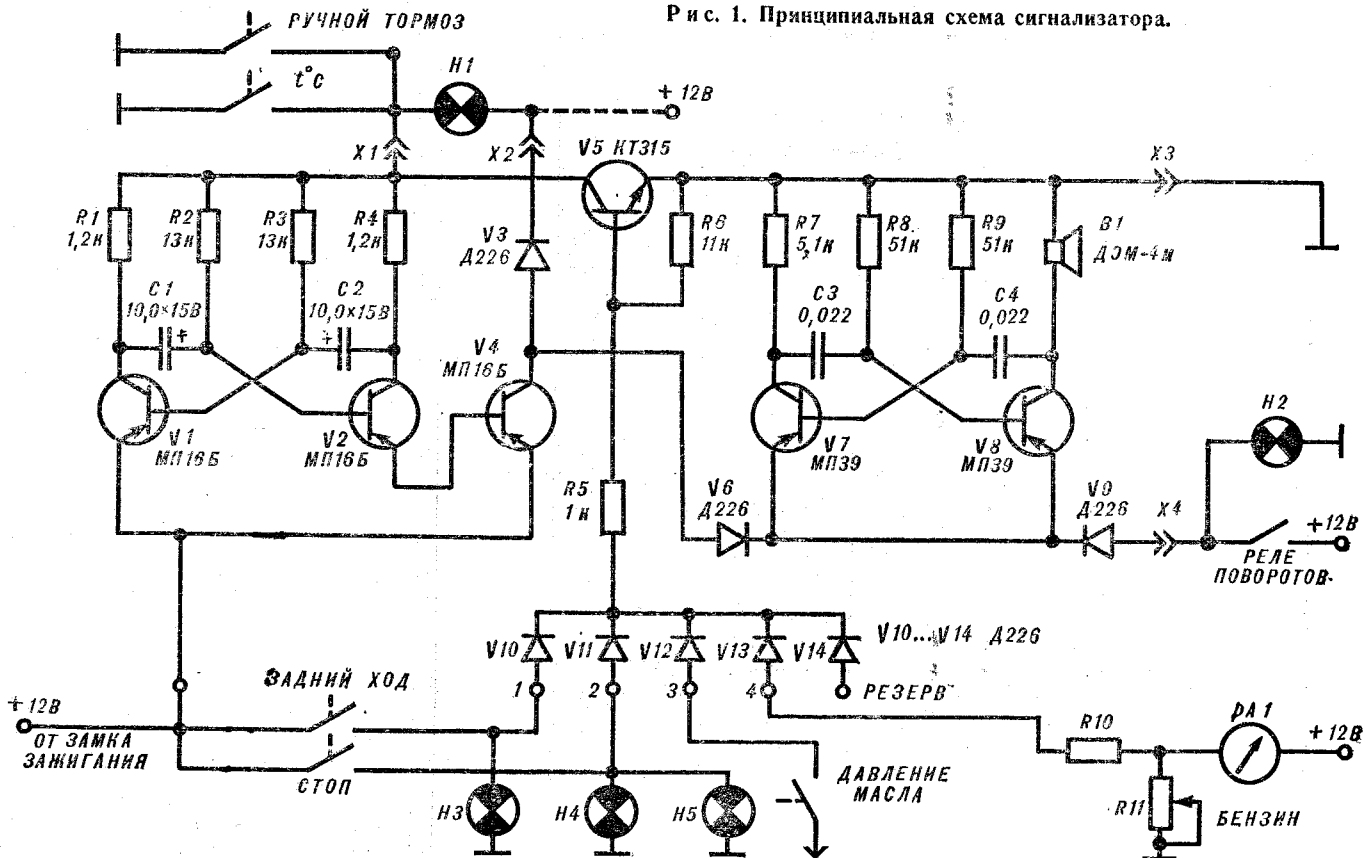
ное устройство, которое подает звуковой сигнал поворота, оповещает «голосом» или световыми вспышками, если вытекает жидкость из системы гидравлических тормозов, включен «ручник» или передача заднего хода, нажата педаль ножного тормоза (на случай поломки стоп-сигнала).

Сигнализация предупредит о перегреве двигателя, о малом уровне бензина и тормозной

жидкости в главном цилиндре (бачке) сцепления, низком давлении масла в двигателе.

Провод +12 В отключают от красной лампы на панели приборов, а к ней подсоединяют схему сигнализатора. Она состоит из устройства коммутации и двух мультивибраторов, собранных на транзисторах V1, V2, V7, V8. Транзистор V5 выполняет роль ключа.

Рис. 1. Принципиальная схема сигнализатора.



При включении зажигания напряжение +12 В поступает на эмиттеры V1, V4, а —12 В — на клемму X3. Схема бездействует.

Когда включают сигнал поворота, напряжение +12 В с контактных пластин реле поворотов через диод V9 поступает на мультивибратор. Мигает зеленая лампа на приборном щитке, и звучит сигнал.

При срабатывании ручного тормоза или при вытекании жидкости из тормозной системы коллектор транзистора V5 закорачивается на «массу», и тем самым напряжение —12 В подается на схему первого мультивибратора. С частотой  $\cong 0,5$  Гц он управляет работой второго мультивибратора. При этом мигает красная лампа на приборной панели и звучит сигнал отклонения от нормального режима.

Одновременно с включением заднего хода или ножного тормоза напряжение +12 В поступает

через диоды V10, V11 и резистор R5 на базу транзистора V5, который открывается и включает первый мультивибратор.

Схема сигнализатора собрана на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размером 95×88 мм (рис. 2).

Правильно собранная схема в налаживании не нуждается и начинает работать сразу же после включения источника питания.

Если в автомобиле установлен генератор переменного тока, тон звукового сигнала несколько меняется (накладывается частота пульсаций переменного тока). Поэтому необходима дополнительная фильтрация питающего напряжения.

Схема звуковой сигнализации хорошо работает на «Жигулях». Здесь о состоянии автомобиля сигнализируют шесть ламп — табло. Звуковую сигнализацию нужно подключать непосредственно к этим лампам.

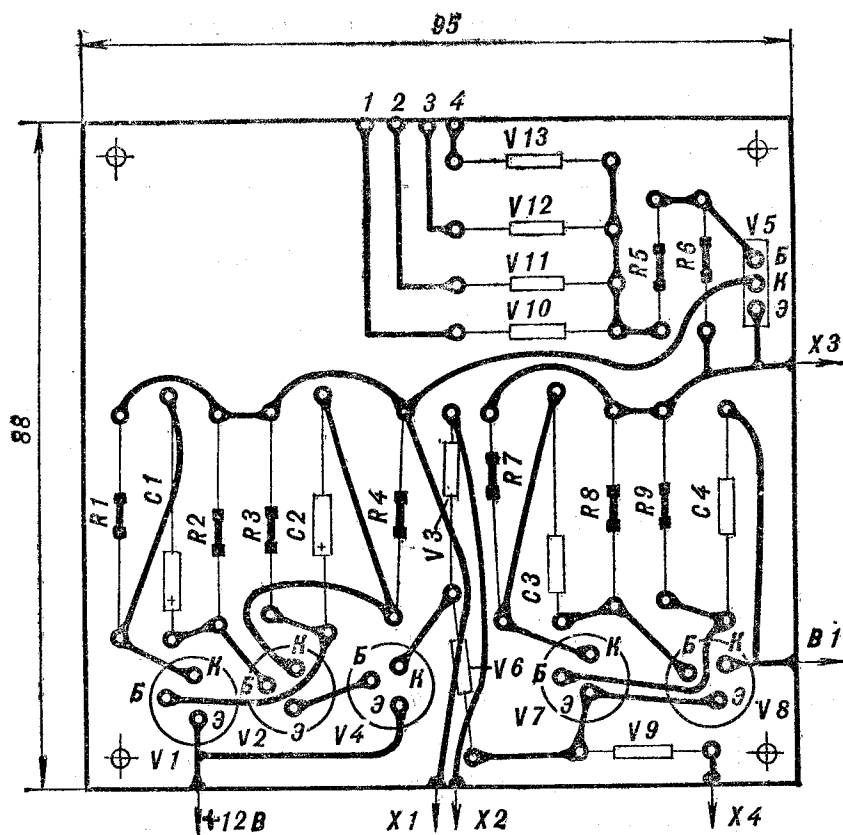
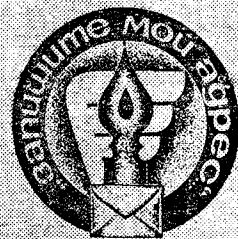


Рис. 2. Печатная плата сигнализатора с расположением деталей.



В обмен на схемы цветомузыкальных установок предлагаю схемы стереоусилителя и других радиоустройств.

Иван Ангелов,  
Болгария, 8800, г. Сливен,  
под. 26620 «Г».

Нужна книга «Как сделать модель радиоуправляемой». Предлагаю схемы электроизмерительной аппаратуры, журналы «Техника — молодежи».

Виктор Георгов,  
Болгария, Дабник,  
ул. «Х. Димитров», № 6.

Хочу обмениваться моделями самолетов в масштабе 1:72 и 1:48, моделями танков в масштабе 1:30, а также литературой об авиамоделизме.

Мирослав Лазар,  
ЧССР, 73553, окр. Карвина,  
г. Долмы Лутыне,  
д. 292.

Интересуюсь оптической техникой. Предлагаю обмениваться литературой на эту тему.

Веслав Рыбак,  
Польша, 40—855,  
г. Катовице,  
ул. Гливицка, 121/3.

Хочу обмениваться информацией по любительской радиотехнике.

Гжегож Новак,  
Польша, 58—260,  
г. Белава, окр. Вликняри, 5/4.

Обращаюсь к пионерам Советского Союза, занимающимся радиоэлектроникой, с просьбой прислать схему телевизора «Микрон», который экспонировался на Выставке творчества радиолюбителей в г. Москве в 1970 г. Имею на обмен схемы электро- и радиоустройств.

Павел Сайдак,  
Польша, 25—378,  
г. Кельце, ул. Згода,  
д. 7а, кв. 15.



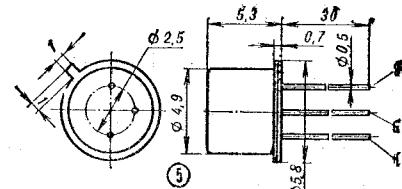
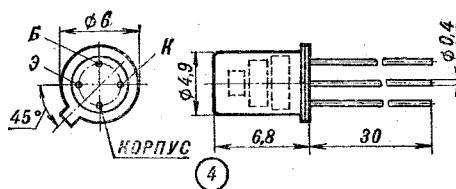
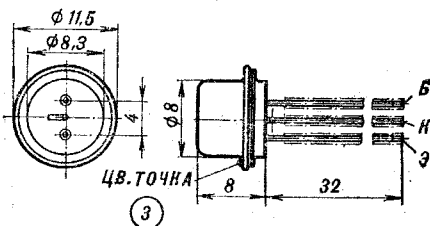
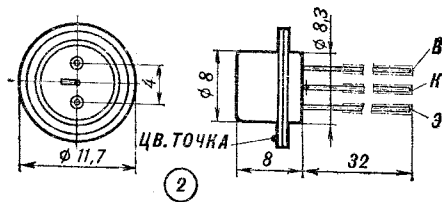
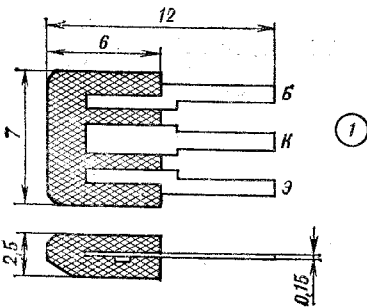


Радиосправочная служба «М-К»

# ТРАНЗИСТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ВЧ

предназначены для работы в высокочастотных и импульсных схемах аппаратуры широкого применения. Основные параметры этих полупроводниковых приборов приведены в таблице.

Марка транзистора	Тип проводимости	Максимальные режимы при $t_{окр} < 35^{\circ}C$			Электрические характеристики при $t_{окр} = 25^{\circ}C$				Цоколевка
		$U_{кэ}, В$	$I_{к}, мА$	$P_{к}, мВт$	$f_z, МГц$	$V$	$I_{к0}, мкА$	$C_{к}, пФ$	
КТ315А	p-n-p	25	100	150	250	20-90	1	7	1
КТ315Б	«	20	100	150	250	70-350	1	7	
КТ315В	«	40	100	150	250	20-90	1	7	
КТ315Г	«	35	100	150	250	50-350	1	7	
КТ315Д	«	40	100	150	250	20-90	1	7	
КТ315Е	«	35	100	150	250	50-350	1	7	
КТ315Ж	«	15	50	100	150	30-250	1	7	
КТ315И	«	60	50	100	150	30	1	10	
ГТ320А	p-n-p	12	150	200	80	20-80	10	8	2
ГТ320Б	«	11	150	200	120	50-120	10	8	
ГТ320В	«	9	150	200	160	80-250	10	8	
ГТ321А	p-n-p	50	200	160	60	20-60	500	80	3
ГТ321Б	«	50	200	160	60	40-120	500	80	
ГТ321В	«	50	200	160	60	80-200	500	80	
ГТ321Г	«	40	200	160	60	20-60	500	80	
ГТ321Д	«	40	200	160	60	40-120	500	80	
ГТ321Е	«	40	200	160	60	80-200	500	80	
ГТ322А	p-n-p	15	5	50	80	20-70	4	1,8	4
ГТ322Б	«	15	5	50	80	50-120	4	1,8	
ГТ322В	«	15	5	50	80	20-70	4	2,5	
ГТ322Г	«	15	5	50	80	50-120	4	2,5	
ГТ322Д	«	15	5	50	80	20-70	4	1,8	
ГТ322Е	«	15	5	50	80	50-120	4	1,8	
КТ340А	p-n-p	5	50	150	300	100-150	—	3	5
КТ340Б	«	20	50	150	300	$\geq 100$	—	3,7	
КТ340В	«	15	50	150	300	$\geq 35$	—	3,7	
КТ340Г	«	15	75	150	300	$\geq 16$	—	3,7	
КТ340Д	«	15	50	150	300	$\geq 40$	—	6	
КТ342А	p-n-p	30	50	250	300	100-250	0,5	8	5
КТ342Б	«	25	50	250	300	200-500	0,5	8	
КТ342В	«	10	50	250	300	400-1000	0,5	8	
КТ342Г	«	60	50	250	300	50-125	0,5	8	
КТ343А	p-n-p	17	50	150	300	$\geq 30$	1	6	5
КТ343Б	«	17	50	150	300	$\geq 50$	1	6	
КТ343В	«	9	50	150	300	$\geq 30$	1	6	
КТ343Г	«	17	50	150	300	$\geq 20$	1	6	
КТ349А	p-n-p	15	40*	200	300	20-80	1	6	5
КТ349Б	«	15	40*	200	300	40-160	1	6	
КТ349В	«	15	40*	200	300	120-300	1	6	



В таблице применены следующие условные обозначения:  
 $U_{кэ}$  — максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером;  
 $I_{к}$  — ток коллектора постоянный (\* — импульсный);  
 $P_{к}$  — мощность, рассеиваемая на коллекторе;  
 $f_z$  — граничная частота усиления по току;  
 $V$  — коэффициент усиления по току в схеме с общим эмиттером;  
 $I_{к0}$  — обратный ток коллектора;  
 $C_{к}$  — емкость коллектора.

У конструкторов аппаратуры для радиоуправления моделями не всегда есть в запасе надежные электромагнитные реле, срабатывающие от небольших токов и при сравнительно невысоком напряжении питания. К тому же контакты реле обгорают, окисляются, требуют механической регулировки и прочее. Этим недостаткам не имеют электронные реле: они надежны в работе, не нуждаются в регулировке и уходе.

Предлагаем вниманию читателей две схемы бесконтактных реле, рассчитанных на напряжение 4—12 В и 4—20 В.

Первая схема (рис. 1) представляет собой селективное электронное реле, срабатывающее от сигнала, частота которого равна резонансной частоте ко-

лебательного контура L1C2. В качестве нагрузки R<sub>н</sub> могут служить соленоид, электродвигатель, лампа и другие исполнительные механизмы с внутренним сопротивлением 6—30 Ом. В режиме покоя схема потребляет незначительный ток.

Поскольку в схеме применены транзисторы разного типа проводимости, она содержит минимальное количество деталей и занимает небольшой объем. Сопротивление резистора R1 подбирается при налаживании: от него зависит чувствительность и полоса пропускания (срабатывания) бесконтактного элемента. Резонансная частота контура определяется индуктивностью (числом витков) L1, емкостью конденсатора C2 и лежит в пределах от сотен герц до сотен килогерц.

Такая схема найдет применение для пропорционального управления рулевым устройством радиоуправляемой модели.

Протекающий через нагрузку ток даже при малом сопротивлении R<sub>н</sub> не превышает 0,5А. Точное его значение вычисляют по формуле:

$$I_{н} = \frac{U_{пит}}{R_{н} + 20}$$

Частотные характеристики обоих контуров выбраны с таким расчетом, чтобы их резонансные кривые нигде не пересекались (или в крайнем случае пересекались в положении минимума). На

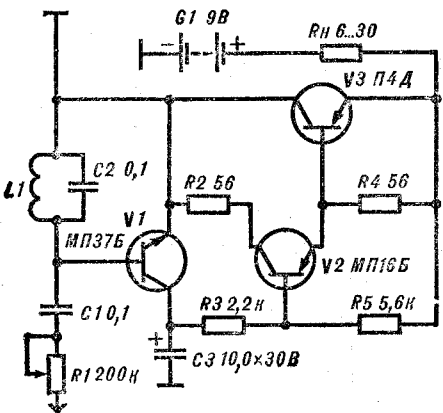


Рис. 1. Принципиальная схема селективного электронного реле.

Рис. 1. Принципиальная схема селективного электронного реле.

Рис. 1. Принципиальная схема селективного электронного реле.

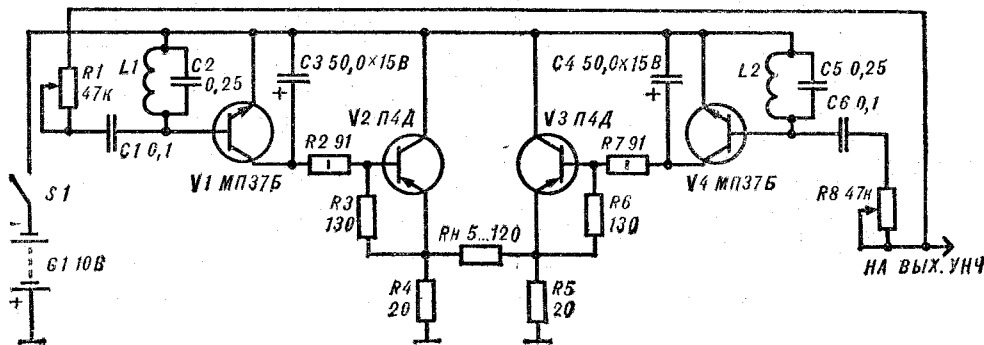


Рис. 2. Принципиальная схема электронного реле для пропорционального управления.

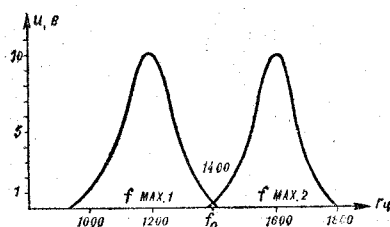


Рис. 3. Частотная характеристика бесконтактного реле для пропорционального управления.

рисунке 3 представлен график зависимости напряжения на эмиттерах V2 и V3 от частоты подаваемого сигнала.

Значит, изменяя частоту входного сигнала в ту или иную сторону от f<sub>0</sub>, мы будем регулировать проходящий через нагрузку ток и тем самым осуществлять пропорциональное управление рулевым механизмом.

Все катушки колебательного контура намотаны на ферритовых кольцах 100 НМ с внешним Ø 18 мм. Число витков подбирается опытным путем и равно примерно 400.

Ю. ШЕПЕТКО,  
г. Вильнюс

## СВЕТОДИОД — УКАЗАТЕЛЬ ПОВОРОТОВ

У небольшой модели автомобиля указателями поворотов могут служить четыре светодиода, управляемых электронным блоком. Для передних фонарей можно применить пару с зеленым свечением АЛ102В, а для задних — пару с красным свечением: АЛ102Б или АЛ102Г.

Схема электронного блока (см. рисунок) — несимметричный мультивибратор, собранный на транзисторах V1 и V2. Светодиоды являются нагрузками одного из плеч мультивибратора. Причем светодиоды красного и зеленого свечения соединены параллельно. Изменяя сопротивления резисторов R2, R3 и емкости конденсаторов C1, C2, устанавливают частоту мигания сигнальных фонарей.

Электронное устройство питается от источника с напряжением 3—3,8 В (например, от двух последовательно соединенных элементов 332 или трех надмиев-ниелевых аккумуляторов Д-0,1 или Д-0,2). Потребляемый ток не превышает 50 мА.

Транзисторы серии МП39 — МП42 (р-п-р). Можно использовать и транзисторы с проводимостью п-р-п (МП35 — МП38), но в этом случае полярность включения источника питания, конденсаторов и светодиодов следует изменить на обратную.

Электrolитические конденсаторы — ЭТО, К50-6 или К50-12, резисторы МЛТ-0,25.

Д. ГРИГОРЬЕВ, г. Чебоксары

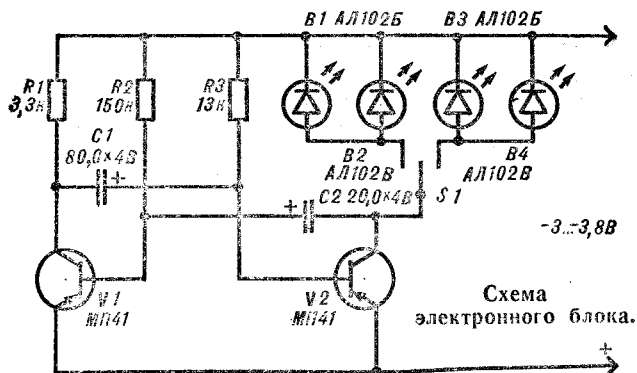


Схема электронного блока.



Строить простейшие модели судов — увлечение многих ребят. С наступлением теплых дней на водоемах появляются целые флотилии миниатюрных катеров, катамаранов, яхт, плотов. Но вот беда, многие из них не могут «ходить» самостоятельно. Нужен легкий экономичный двигатель.

Делу поможет микроэлектродвигатель ДП-12-А (ДП-4, МП-2П, «Норма»), работающий от батареи 3336Л. Он-то и «оживит» вашу модель.

Микроэлектродвигатель, закрепленный с помощью кожуха на дейдвудной трубке, через гибкую трансмиссию передает вращательное усилие гребному винту (рис. 1).

Заготовку кожуха вырежьте из листовой жести или латуни толщиной 1 мм и соедините в кольцо, вставив «язычок» в соответствующую ему прорезь (рис. 2). Полученному кольцу придайте форму корпуса моторчика, одновременно обжав дейдвудную трубку (см. рис. 4).

Если же вы решите применить электродвигатель другого типа, сделайте новый шаблон из бумаги и изготовьте по нему заготовку кожуха.

С помощью трапециевидального выступа с ребрами жесткости по краям двигатель крепят шурупом к корме судна. Расположение электромотора модели задает направление движения.

Дейдвуд — отрезок металлической трубки  $\varnothing$  6 мм, длиной 75 мм с толщиной стенки около 0,4 мм. В его нижней части сверлят отверстие  $\varnothing$  4 мм для подшипника гребного вала — кусочка пластмассовой или металлической трубки. Он приклеивается или припаивается.

Гребной винт также вырезают из листовой жести или латуни по шаблону (рис. 3) и сверлят в центре отверстие в зависимости от диаметра гребного вала. Последний изготавливают из стальной заклепки  $\varnothing$  2,5 мм и длиной 12 мм. Греб-

ной вал свободно вращается в подшипнике при минимальных продольных колебаниях. Их регулируют, изменяя глубину насадки трансмиссионной трубки.

Гребной винт припаивают (или приклеивают) к головке вала. С обеих сторон на него надевают по шайбе из жести или гетинакса, исключая торможение между неподвижными и вращающимися деталями.

Лопастей винта нужно развернуть на угол  $30^\circ$  относительно плоскости вращения.

Трансмиссия — отрезок резиновой трубки (от ниппеля велосипедной камеры) длиной около 45 мм. Один ее конец надеет на вал электромотора, а другой — на гребной (рис. 4).

Вместо резиновой трубки можно применить пружину  $\varnothing$  2 мм. С обоими валами ее соединяют встык с помощью отрезков (6—8 мм) полиэтиленовой трубочки.

Трансмиссионная петля должна быть плавной, без крутых изгибов. Ее регулируют, перемещая дейдвуд вверх-вниз или поворачивая его.

Остается проверить готовый двигатель в деле. Но если у вас нет подходящей модели, сделайте простой ботик, состоящий всего из семи деталей (рис. 5). Борты и транец модели выпиливают из тонких дощечек, а днище вырезают из твердого картона. Носовую и кормовую бобышки изготавливают из дерева или твердого пенопласта, фанерная палуба имеет большую открытый люк.

Собирают судно с применением мелких гвоздей и водостойкого клея.

Готовую модель пропитывают горячей олифой, а затем красят. Когда она высохнет, на корме устанавливают подвесной мотор, а в корпусе — батарею 3336Л.

Теперь можно отправляться в плавание.

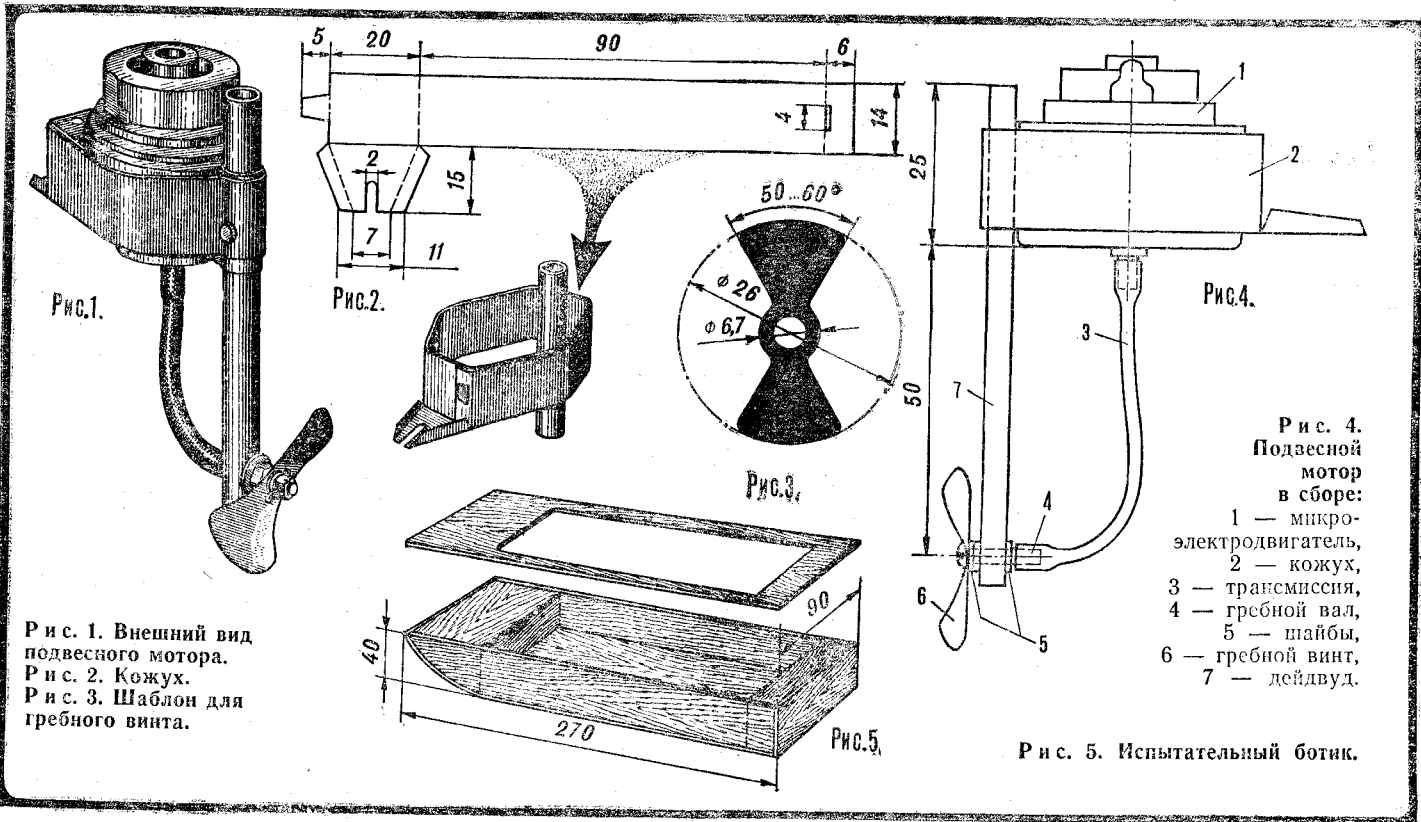


Рис. 1. Внешний вид подвесного мотора.  
Рис. 2. Кожух.  
Рис. 3. Шаблон для гребного винта.

Рис. 4. Подвесной мотор в сборе:  
1 — микроэлектродвигатель,  
2 — кожух,  
3 — трансмиссия,  
4 — гребной вал,  
5 — шайбы,  
6 — гребной винт,  
7 — дейдвуд.

Рис. 5. Испытательный ботик.

# «АРТЕК»: И ЭТАЛОН И ВАРИАНТ!

## ПРОГРАММА РАБОТЫ ФОТОКРУЖКА В ЛЕТНЕМ ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

В основу практической деятельности фотокружка положена работа на цветной обратной пленке. Для занятий кружка не требуется специального помещения, нужен лишь минимум необходимого фотооборудования.

Примерный учебный план занятий кружка рассчитан на 16—20 часов.

Первые пять занятий мало чем отличаются от существующих программ фотокружка, базирующегося на черно-белых материалах; дополнительно вводится понятие об обращении и получении цветного изображения.

В кружок наряду с начинающими записываются и ребята, уже достигшие определенных навыков и умения в фотографии. За ними целесообразно закрепить нескольких новичков; на протяжении всех занятий они будут помощниками руководителя при проведении практических занятий.

В качестве учебно-наглядных пособий можно использовать заранее подготовленные слайды. К примеру, при объяснении светочувствительности можно продемонстрировать слайды с нормальной или недостаточной экспозицией при съемке.

С пятого занятия кружковцы развиваются на группы (по числу имеющихся фотоаппаратов), и каждый должен сделать несколько снимков различных жанров. Основная роль руководителя при съемке заключается в контроле экспозиции и правильности выполнения операций, в помощи в выборе объекта съемки.

Желательно, чтобы ребята запечатлели различные мероприятия, проводимые в это время в лагере, подготовив тем самым фоторепортаж — его впоследствии можно показать всем пионерам.

## РАЗБИВА ТЕМ ПО ЧАСАМ

**Занятие 1.** Что такое фотография? Значение и применение фотографии в науке, технике, общественной жизни.

Краткие сведения по истории фотографии.

Применение фотографии в медицине, астрономии, технике, военном деле, криминалистике. Фотография — могучее средство пропаганды и агитации.

Общественные задачи фотолюбителей-школьников. Знакомство с целями и программой кружка. Основные процессы получения фотографического изображения. Свойство линз преломлять изображение. Действие света на соли серебра. Скрытое фотографическое изображение. Проявление. Закрепление. Негатив. Получение позитива. Способ обращения изображения. 2 часа.

**Занятие 2.** Принцип цветной фотографии. Виды фотоматериалов.

Трехцветная теория цвета. Фотоматериалы негативные, позитивные, обратимые. Свойства фотоматериалов: светочувствительность, контрастность, цвето-

чувствительность, фотографическая широта, разрешающая способность. Правила хранения.

Практическая работа: зарядка кассет. 2 часа.

**Занятие 3.** Основные части фотоаппарата и их назначение.

Камера, объектив, диафрагма, затвор, наводка на резкость, видоискатель. Зарядка фотоаппарата. Последовательность операций при фотосъемке.

Практическая работа: зарядка фотоаппарата, установка диафрагмы, обращение с затвором, наводка на резкость, съемка, перемотка пленки. 2 часа.

**Занятие 4.** Определение экспозиции. Шкала глубины резкости. Основы композиции фотокadra.

Факторы, влияющие на определение экспозиции. Таблицы, фотоэкспониметр. Точка съемки. Динамичность изображения. Уравновешенность кадра. Освещение. Творческий метод фотографии.

Практическая работа: определение выдержки с помощью фотоэкспониметра и таблиц. 2 часа.

**Занятие 5.** Фотосъемка на воздухе аппаратом «Смена».

Практическая работа: выход на съемку природы, практика съемки с рук и со штатива. Съемка движущихся объектов. Репортаж о жизни лагеря. 2 часа.

**Занятие 6.** Основные сведения о фотографической химии.

На шестом занятии кружковцы знакомятся с основами фотографической химии. Рассказ нужно вести, объясняя принцип составления раствора и роль веществ, входящих в него. Некоторые основные реактивы руководитель заранее насыпает в пробирки, демонстрируя их на занятии. Затем рассказывается о правилах приготовления растворов как самостоятельно развешиваемых, так и из готовых пакетов. После этого юные фотолюбители составляют растворы для обработки цветной обратной пленки. Группа готовит один какой-нибудь раствор: проявитель, отбеливатель и т. д.

Седьмое занятие начинается с тренировки в намотке пленки на спираль бачка. После усвоения процесса каждая группа поручает своему представителю зарядить ранее отснятую пленку. Руководитель проверяет правильность зарядки.

Несколько советов по организации химической обработки.

Лучше использовать два бачка: в одном пленка обрабатывается, в другом подготавливается следующий раствор; переставляется только спираль.

Одного литра раствора хватает на 6 пленок, и желательно использовать его сразу, поэтому группы работают последовательно.

Руководитель перед каждой операцией записывает на доске время обработки и температуру раствора (для поддержания стабильной температуры необходимо иметь горячую и холодную воду) и объясняет физико-химические процессы, проходящие при конкретной операции с пленкой.

Необходимо тщательно рассчитывать время занятия, исходя из затрат времени на разработку пленки до окончательной промывки, которую руководитель может провести после занятия.

Восьмое занятие отводится анализу работ. Пленка разрезается, кружковцы вставляют свои диапозитивы в рамки. Руководитель объясняет устройство диапроектора и правила пользования им, после чего идет демонстрация снимков. Первые слайды комментирует руководитель, далее это делают сами ребята.

Ю. ЧЕРНЫШ

Основные химические вещества, употребляемые в фотографии. Проявитель черно-белый, цветной. Стоп-раствор, отбеливатель, закрепитель. Правила приготовления растворов. Сохраняемость и правила хранения растворов.

Практическая работа: приготовление растворов. 2 часа.

**Занятие 7.** Обработка цветной обратной пленки.

Зарядка пленки в бачок. Режим обработки. Обработка пленки. 2 часа.

**Занятие 8.** Анализ диапозитивов. Технические и композиционные ошибки. Исправление фотографического изображения. 2 часа.

Итоговое занятие. 2 часа.

## ОБОРУДОВАНИЕ

Фотоаппараты типа «Смена»	— 5
Экспониметры типа «Ленинград»	— 2—3
Фотобачки	— 10
Термометры водяные	— 5
Диапроекторы типа «Связь»	— 1
Фотоувеличитель с принадлежностями (для выполнения заданий по оформлению лагеря)	— 1

## МАТЕРИАЛЫ

Цветная обратимая пленка	— 10—15
Наборы химикатов	— 2—3
Фотобумага (для выполнения заданий по оформлению лагеря)	— 200 листов



В самом деле: вы только нажимаете на кнопку — и на экране, сменяя друг друга, появляются цветные слайды — запечатленные на пленке моменты вашего недавнего путешествия. Так работает предлагаемая полуавтоматическая приставка к диапроектору «Этюд».

Существует множество конструкций магазинных приспособлений для просмотра комплекта диапозитивов — механические, с электроприводом. Но все они достаточно сложны, и сделать их в домашних условиях нелегко.

Эта же приставка проста, для ее изготовления не требуется дефицитных материалов и сложных электромеханических устройств, а работает она надежно: стоит лишь загрузить магазин рамками, и можно нажимать на кнопку выносного пульта: смена слайдов будет происходить автоматически.

Как она устроена? На рисунке 1 приставка показана в сборе с диапроектором «Этюд».

Ее магазин рассчитан на стандартные пластмассовые рамки форматом 50×50 мм и толщиной до 3,5 мм. Подача их и сброс в бункер-накопитель осуществляются благодаря лишь одному электромагниту, источник питания которого — пара батареек типа 3336Л, соединенных последовательно, или любой другой с напряжением 8—9 В. Приставка устанавливается в пазах диапроектора вместо стандартной рамки так, как это показано на рисунке 1. Магазинное устройство в сборе, его кинематика и принцип действия ясны из рисунка 2. Работает приставка следующим образом. Перед просмотром два первых слайда опускаются в проекционный канал, а остальные устанавливаются на ребро в наклонный магазин. Комплект рамок поджимается роликом-толкателем. Опущенная в канал рамка своим нижним ребром упирается в изгиб электромагнита. При этом она оказывается как раз напротив проекционного окна диапроектора; следующая же рамка располагается на следующей.

Вот и все подготовительные операции. Включаем диапроектор и демонстрируем первый слайд. Затем нажимаем на кнопку в цепи электромагнита, тот притягивает к себе якорь, освобождая просмотренный слайд — он падает в наклонный желоб, а затем и в бункер. В этот же момент два рычага, выполненные заодно с якорем, поворачивают своими концами фиксаторы, лапки которых прижимают следующую рамку и удерживают ее от падения.

Теперь отпустим контактную кнопку. Электромагнит выключится, и якорь его под действием пружинчатых элементов вернется в исходное положение. Лапки фиксаторов при этом отойдут, освобождая прижатую рамку. Она упадет, но задержится изгибом якоря, заняв положение против проекционного окна. Очередная же рамка под давлением ролика-толкателя подвинется к входу в проекционный канал и упадет в него. Просмотрев слайд, вновь нажимаем на кнопку — весь цикл повторится.



# ВЫ ТОЛЬКО НАЖИМАЕТЕ КНОПКУ...

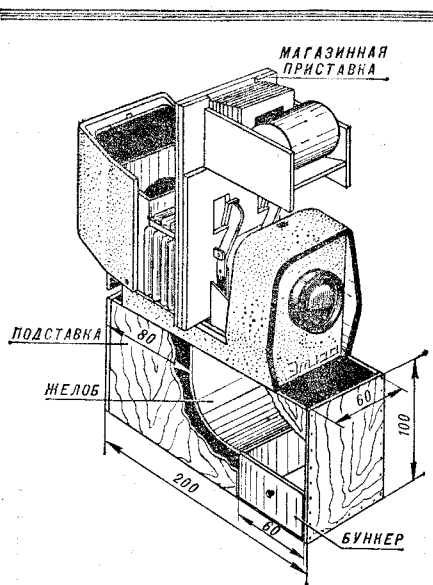


Рис. 1. Диапроектор «Этюд» с приставкой-магазином для слайдов.

Все слайды по окончании просмотра накапливаются в бункере в том же порядке, что и до демонстрации, поэтому для повторного сеанса подобрать их снова не придется. Таким образом, для смены одного слайда другим вы только нажимаете на кнопку.

Вас не должна беспокоить ограниченная емкость источника тока — энергия расходуется только при смене слайдов, поэтому пары батареек хватит

на много сеансов. Электросхема приставки весьма проста — это подключенный к последовательно соединенным батареям электромагнит с контактной кнопкой в разрыве одного из соединительных проводов.

Как ее сделать? Приставку к диапроектору лучше всего изготовить из листового пластика — органического стекла или полистирола (пластмассовые линейки). Для склейки деталей из оргстекла вам понадобится дихлорэтан, работать с которым нужно осторожно, а полистирол прекрасно клеится ацетоном.

На рисунке 2 показаны чертежи деталей приставки и фазы ее работы.

Силовую часть приставки — электромагнит (если не удастся подобрать готовый) можно сделать самому. Для этого потребуется около 25 м медного провода  $\varnothing 0,4 - 0,5$  мм в эмалевой изоляции (например, марки ПВЭ), прут мягкого железа  $\varnothing 6$  мм и длиной 30 мм (например, отрезок гвоздя подходящего диаметра) и две фанерные или же пластиковые щечки  $\varnothing 20$  мм. В одном из торцов сердечника сверлится отверстие и нарезается резьба для винта крепления электромагнита к приставке. На сердечник плотно насаживаются и приклеиваются клеем БФ-2 две щечки, в одной из них должны быть просверлены два небольших отверстия для вывода проводов обмотки. Сердечник изолируется слоем вощеной бумаги. Провод следует наматывать виток к витку до заполнения каркаса. Теперь необходимо проверить работоспособность электромагнита. Для этого концы обмотки подсоединяются к батареям, а к сердечнику подносится небольшая жестяная полоска. Для приставки подойдет только такой электромагнит, который притягивает к себе жестянку с расстояния не менее 3,5 мм. Задняя стенка проекционного канала выпиливается из листового пластика толщиной 2 мм. К обратной ее стороне прикрепляются вертикальные направляющие: склеенные попарно полоски, необходимые для установки приставки в пазах диапроектора. Положение их на задней стенке определяется совмещением проекционного окна и кадровой рамки диапроектора.

Изготовление и сборка остальных элементов не представляют особых трудностей. Так, проекционный канал собирается на клею, как и крошечная крепление электромагнита. Якорь заодно с рычагом можно сделать из отрезка белой жести толщиной 0,2—0,3 мм. Для этого нужно начертить развертку якоря, вырезать ее по контуру и согнуть по пунктирным линиям. Рычаги отогните на себя, изгиб (упор) — от себя, а два выступа внизу следует скрутить в трубки: они предназначены для оси якоря — стального стерженька  $\varnothing 1,5 - 2$  мм и длиной 46 мм. Отверстия под ось якоря сверлятся в деталях его крошечной. Якорь должен двигаться совершенно свободно.

Фиксатор диапозитива нужно вырезать из пластика толщиной 2 мм. Верхние отверстия в рычагах фиксатора предназначены для оси, в нижние



же вставляют штифты, которые должны свободно скользить в пазах рычагов якоря. Далее из пластика же следует выпилить две стойки кронштейна и приклеить их к детали, обозначенной на рисунке 2 под поз. 6. Отверстия в стойках необходимы для закрепления в них осей фиксаторов. Приклеивать кронштейны фиксаторов следует так, чтобы лапки последних без заеданий входили в предназначенные для них окна, а штифты — в пазы рычагов жестяного якоря.

Возвратные пружины можно выгнуть из тонкой балалаечной струны. Для каждой потребуется около 50 мм проволоки. Закрепляются они винтами на внутренних щеках кронштейна электромагнита. Одним концом упираются в якорь, а другим — во вставленные в щели штифты.

Остается сделать ролик-толкатель и подставку с бункером. Ролик — это бумажный цилиндр массой 15—20 г. Его диаметр 40 мм и длина 50 мм. Сделать его проще всего из бумажной ленты соответствующей ширины, склеив ее в несколько слоев на оправке.

Подставка с бункером представляет собой ящик из фанеры толщиной 3 мм. В него должны плотно входить ножки диапроектора. Габариты подставки — 60×100×200 мм. Желоб бункера выгибают из жести либо из тонкого пластика. Радиус изгиба около 60 мм. В бункере может уместиться 15 рамок.

\*\*\*

При наладке приставки надо стремиться к тому, чтобы изгиб жестяного якоря перекрывал проекционный канал и удерживал на себе падающие рамки со слайдами, а при замыкании электрической цепи — не препятствовал выпаданию из-под него рамок. Четкости работы механизма добиваются подгонкой деталей приставки.

Как показала эксплуатация устройства, включение двух батарей в цепь электромагнита заставляет его весьма энергично притягивать якорь, приводя в действие всю механику приставки. Однако следует иметь в виду, что проволоочные возвратные пружины могут перегрузить электромагнит, поэтому и натяжение их следует определить опытным путем.

Рычаги фиксаторов при включенном электромагните должны надежно удерживать очередную рамку, препятствуя ее падению в проекционный канал. В случае несогласованности движений якоря и фиксатора положение может быть исправлено изменением толщины лапок последнего — их придется или подпилить, или сделать более толстыми, наклеив два-три слоя лейкопластыря.

Для нормального действия приставки требуется хорошо отполировать внутренние поверхности магазина, то есть уменьшить трение рамок о его поверхность. Угол наклона магазина подбирается опытным путем так же, как и вес ролика-толкателя. Даже незначительные вариации двух последних параметров могут решающим образом повлиять на работу приставки.

Д. БУНИМОВИЧ

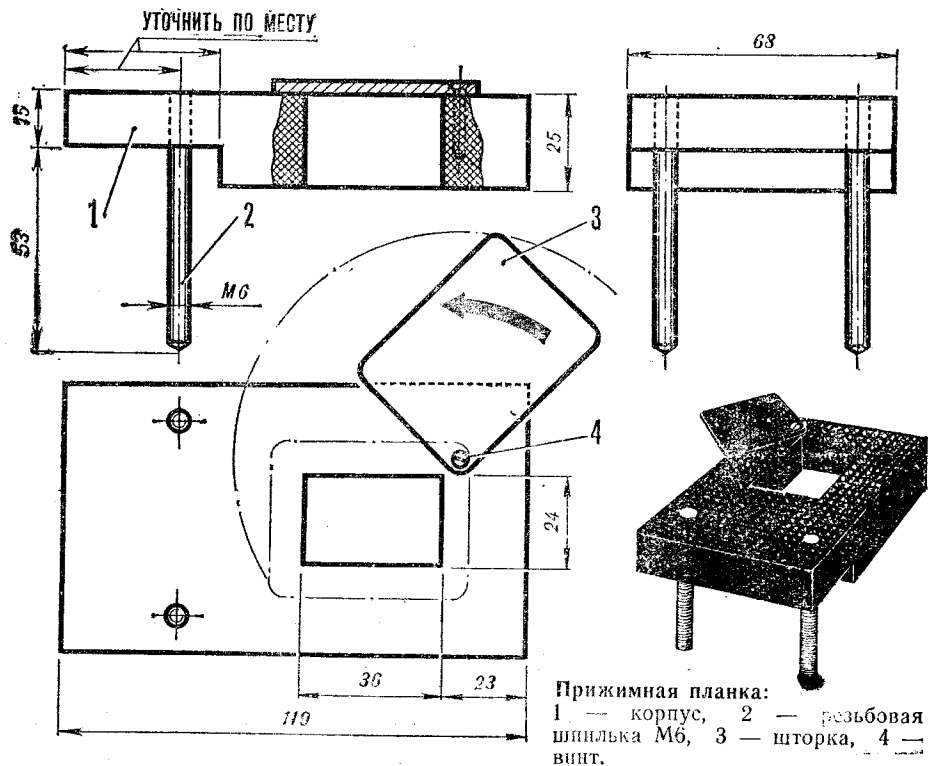
Получить копию текста, чертежа или рисунка вполне можно и без фотоаппарата, придется лишь несколько улучшить фотоувеличитель «Юность».

Доработка увеличителя заключается в изготовлении прижимной планки (см. рисунок). Сделать ее можно из любого материала — пластмассы, текстолита или дюралюминия.

лировочные ручки, добейтесь четкого, требуемых размеров изображения на матовом стекле. Дальнейшие операции производятся в полной темноте: вместо матового стекла под планку подкладывается кусок контрастной фотопленки, а оригинал временно освещается обычной лампой. Время засветки зависит от мощности лампы и чувстви-

## ФОТОКОПИЯ БЕЗ ФОТОАППАРАТА

А. ШАРОНОВ, Москва



Негатив получается следующим образом. С увеличителя снимается корпус с лампой и конденсорными линзами. Прижимная планка крепится к основанию увеличителя. Для этой цели следует воспользоваться штатными гайками, шайбами и пружинами.

Далее под прижимную планку подкладывается матовое стекло, а на столик увеличителя — оригинал, с которого вы намереваетесь снять копию. Вращая регу-

тельности пленки и в каждом случае определяется экспериментально. Экспонированная пленка обрабатывается обычным способом.

Интересно, что если, не перенастраивая увеличитель, сделать с негатива и позитив, то копия получится одного размера с оригиналом с высокой степенью точности, что немаловажно при пересъемке чертежей моделей, печатных плат и тому подобное.

# ЛОДКА, ЧЕХОЛ и „АКАДЕМИК“

И. ГОРЕВ

— Приезжай обязательно, — в телефонной трубке что-то булькнуло, зашипело, щелкнуло, и вновь раздался далекий Витькин голос. — Да, да... У нас тут речку запрудили. Не пруд, а целое озеро. Карасей — тьма! В общем, от останки направо — и вдоль забора. Буду ждать.

Назавтра ранним утром я уже сидел в автобусе и, щурясь от яркого солнца, с нетерпением поглядывал в окно.

Но вот кондуктор объявила: «Следующая остановка — «Совхоз». Через пару минут я уже шагала вдоль зеленого забора, с любопытством поглядывая по сторонам.

Пруд, о котором мы говорили по телефону с Витькой, открылся сразу. И сразу же я увидел своего приятеля: изо всех сил нажимая на педали велосипеда, он мчался ко мне.

Остаток пути до дачи мы проделали за пять минут — я с рюкзаком на багажнике, а Витька — за рулем.

Витька первым делом потащил меня в сарайчик, где у него были припрятаны рыболовные снасти. Меня не очень-то волновали все эти крючки-червячки, а вот лежащей в углу новенькой резиновой лодкой я заинтересовался.

— Отец купил, — похвастался Витька, — в прошлое воскресенье привез.

Он свернул лодку тугой скаткой, сунул ее в чехол из болоньи и водрузил мне на плечи. Сам взял удочки, жестянку с червями и вывел из сарая велик.

До пруда добрались тем же способом: я на багажнике, Витька — за рулем.

— Может, нырнем для начала? — предложил я.

— Погоди, давай сначала лодку надуем.

Мы быстренько стацили чехол, Витька приладил велосипедный насос и протянул его мне. Я послушно зашаркал поршнем. Но прошло пять минут, десять, а лодка как лежала, так и лежит. Ну разве самую малость вспухла.

— Послушай, — не выдержал наконец я, — а ты хоть раз ее так надувал? Качаю, качаю, а толку чуть.

Витька смущенно потупился и взялся за насос. Я сердито отвернулся. Что же теперь, до вечера качать, что ли? От нечего делать я стал сворачивать чехол от лодки. Сложил его вдвое, и еще вдвое, и еще... Плотный тонкий материал мешка вздувался пузырем, не желая складываться... Внезапно ритмичное сопение за моей спиной — Витькино и насоса — прекратилось. Я оглянулся. Витька заинтересованно глядел на пузырящийся в моих руках чехол.

— Ну-ка погоди, — сказал он и, отобрав у меня мешок, зачем-то развернул его, встряхнул, будто набирая в него нечто невидимое, а потом быстро-быстро закрутил горловину, совсем так, как ребята делают с бумажным пакетом, прежде чем хлопнуть им обо что-нибудь твердое. Затем Витька, не разворачивая горловины, попытался сесть на чехол. Тот мягко пружинил, покачивая Витьку. Я ничего не понимал. Но «академик», как прозвали приятеля в школе, видимо, что-то уже решил. Стремительно бросился к велосипеду, расстегнул подседельную сумку и вытряхнул ее содержимое на сорванный лист лопуха. Быстро перебрав ключи, винтики, резинки, он отложил в сторону запасной вентиль от велокамеры, отвертку, пару резиновых заплаток и клей.

Я на некоторое время отвлёкся, засмотревшись на проплывающий мимо нас плот, а когда снова повернулся к Витьке, увидел, что он отверткой осторожно проделывает дыру в чехле.

— Что ты делаешь, — закричал я, — зачем портишь вещь! От отца нагорит!

— Не нагорит, вот смотри, что получается.

Он взял вентиль, натянул на него резиновую заплатку и через проделанную дыру пропихнул его изнутри чехла наружу. Затем надел на вентиль смазанную резиновым клеем вторую заплатку, шайбу и туго-натуго затянул гайку.

— Вот и все, — облегченно вздохнул он, — насос готов.

— Какой насос, — не понял я, — это насос, что ли? — И я ткнул пальцем в сторону чехла.

— Ну конечно, чудило, — захохотал Витька, — он самый.

Смотри...

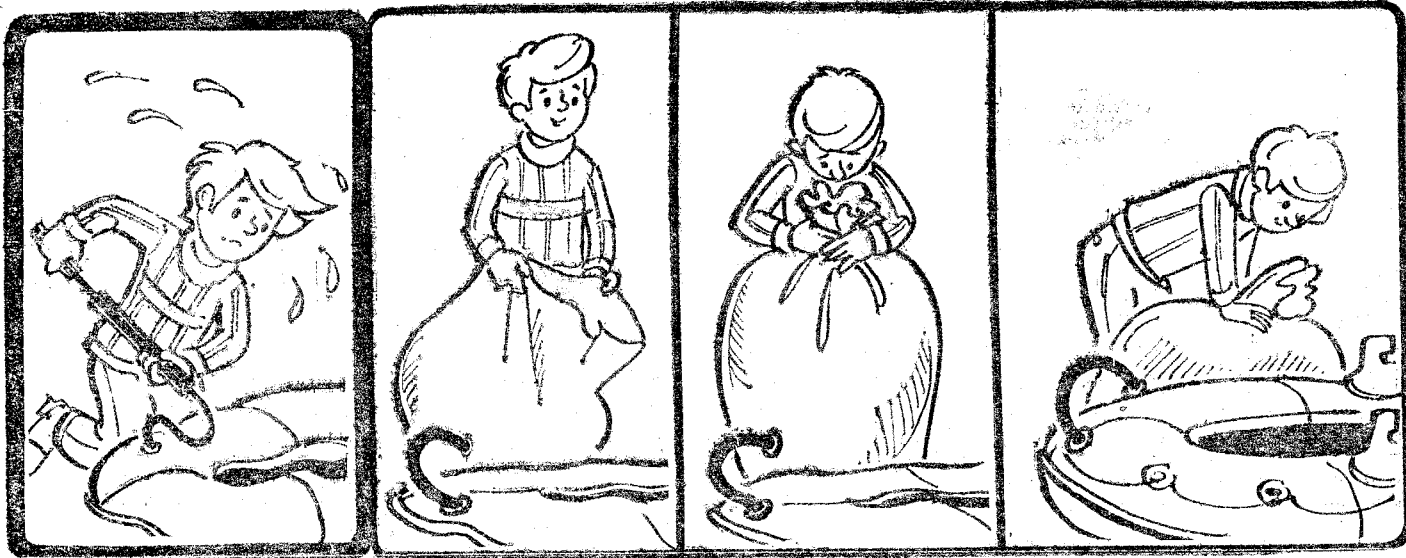
Он натянул на вентиль шланг и вставил второй его конец в вентиль на лодке.

— Погоди, — дошло наконец до меня, — я теперь сам.

Я поднял мешок и, встряхнув, расправил, чтобы он набрал побольше воздуха, а потом туго закрутил горловину и, придерживая ее рукой, уселся на надувшийся чехол. Воздух с шипеньем устремился по шлангу в лодку, которая стала раздуваться прямо на глазах. Еще дважды мы встряхивали мешок и дружно садились на него, пока бесформенная грудка резины не превратилась в туго накаченную лодку.

— То-то, — самодовольно покрутил носом Витька, — знай наших!

Ну а рыбалка? Даже не помню. Я, по крайней мере, не поймал ничего...



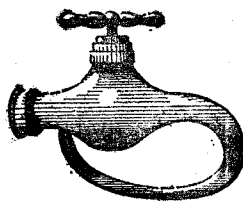
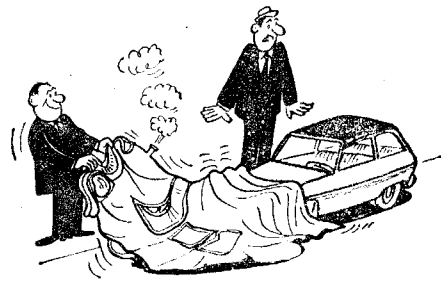
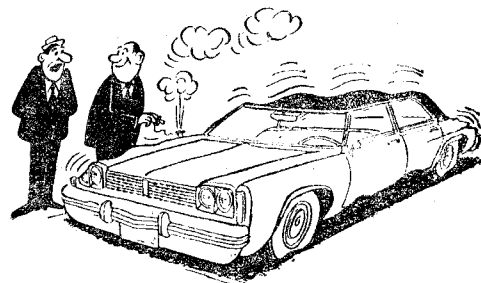
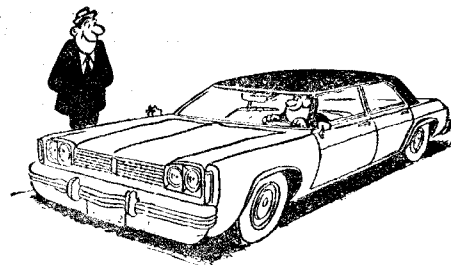


НТТМ: организация и методика	
<b>С. КОШЕЛЕВА, А. РАГУЗИН. С прицелом на будущее</b>	1
ВДНХ — молодому новатору	
<b>В копилку НТТМ</b>	4
Страницы истории	
<b>А. СТАХУРСКИЙ. Плечом к плечу со взрослыми</b>	6
Заочная выставка ТВП	
<b>М. ВЫШИНСКИЙ. Мопед-кроха</b>	7
Общественное КБ «М-К»	
<b>Ф. КИЗЕЛОВ. Дубль-ИЖ</b>	9
<b>А. ГАССАН. «Мини-Валга»</b>	13
60-летию ВЛКСМ посвящается	
<b>В. РЕДАНСКИЙ. Младший брат «Ермака»</b>	17
Модели-чемпионы	
<b>Главное — скорость</b>	24
Внимание: эксперимент!	
<b>Г. НЕСТЕРЕНКО. Электрическая двухмоторная</b>	26
Идет пионерское лето	
<b>И. КОСТЕНКО. Почта... с неба</b>	29
Горизонты техники	
<b>И. ЗИНОВЬЕВ. «Автомобиль не роскошь, а средство передвижения»</b>	32
Морская коллекция «М-К»	
<b>Г. СМИРНОВ, В. СМIRНОВ. Крейсера «Нового флота» Северо-Американских штатов</b>	33
Электроника на микросхемах	
<b>К. ТЫЧИНО. Декада с цифровой индикацией</b>	35
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
<b>В. ГУЩИН. Сигнализация для «Москвича»</b>	38
Радиосправочная служба «М-К»	
<b>Советы моделисту</b>	41
Самым юным	
<b>А. ВУЛЬФ. А ну-ка, догони!</b>	42
<b>«Артек»: и эталон и вариант!</b>	43
Клуб «Зенит»	
<b>Невыдуманные истории про Витьку-изобретателя</b>	44
<b>И. ГОРЕВ. Лодка, чехол и «академик»</b>	47

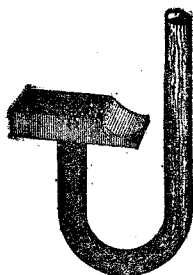


Юмор — тоже «делегат» на Всемирный фестиваль молодежи на Кубе.

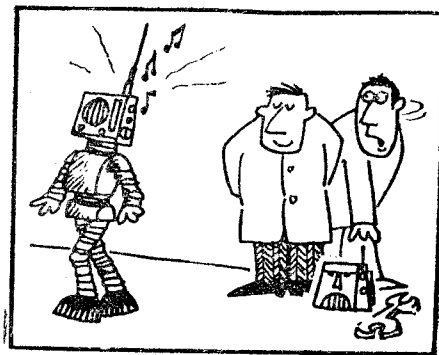
Публикуем рисунки из журналов «Ювентуд техника» (Куба), «Текник фор алла» (Швеция) и «Т» (Чехословакия).



Экономичная конструкция крана, практически исключая... потери воды.



Молоток для прибивания гвоздей в... труднодоступных местах.



**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Электронарт. Фото В. Рубана; 2-я стр. — Всероссийская выставка НТТМ в г. Владимире. Фото А. Артемьева; 3-я стр. — Фотопанорама. Композиция Н. Баженовой; 4-я стр. — Мастера-моделисты — гости «Лесной республики», Фото В. Пригожина.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Автомобиль «Мини-Валга». Рис. Б. Каплуенко; 2-я стр. — Ледонол «Красин». Рис. Б. Володина; 3-я стр. — Самые экономичные. Рис. Б. Михайлова; 4-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева.

Главный редактор **Ю. С. СТОЛЯРОВ**

Редакционная коллегия: **О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев** (ответственный секретарь), **В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров** (редактор отдела военно-технических видов спорта), **В. Г. Зубов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малин, В. И. Муратов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин** (зам. главного редактора), **Б. В. Ревский** (редактор отдела 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, Сущевская, 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 31/III 1978 г. Подп. к печ. 1/VI 1978 г. А05891. Формат 60×90/16. Печ. л. 6,5 (учл. 6,5). Уч.-изд. л. 8. Тираж 582 000 экз. Заказ 673. Цена 25 коп.

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





О его качествах говорит уже одно то, что он зарегистрирован в ГАИ и Комиссии по маломерному флоту Львова. Прицеп шестиместный, двигатель «Ветерок-12», управление дистанционное.

Изготовлен прицеп из листовой стали и дюралюминия, весит 380 кг. В салоне имеются миниатюрная кладовая, две раскладные кровати, умывальник, газовая плита, приемник и даже телевизор. Верхняя часть крыши съемная.

Длина прицепа — 3660 мм, ширина — 1950 мм, высота — 1900 мм; колея — 1400 мм, дорожный просвет — 180 мм.

Механик Львовского хлебокомбината В. Рейтор, автор прицепа, пишет, что двухлетняя эксплуатация конструкции показала ее надежность как на суше, так и на воде.

**ПРИЦЕП,  
КОТОРЫЙ  
МОЖЕТ  
ПЛАВАТЬ**



### ВЕЗДЕХОД ИЗ ДЖОНКИ

«Уже десять лет этот универсальный мотоцикл мой незаменимый помощник, — делится с нами А. Беллев из поселка Джонка Хабаровского края. — Зимой задние колеса я заменяю на лыжи, а вместо переднего ставлю другое, ошипованное».

Машина маневренна, обладает хорошей проходимостью. Длина ее — 2000 мм, ширина — 920 мм; двигатель — от бензопилы «Дружба». Переключение скоростей — ножное, тормоз ручной. Несмотря на малые размеры кузова, он может принять значительный груз.



### ДЛЯ ДЕЛОВЫХ ПОЕЗДОК И... ТРЕНИРОВКИ

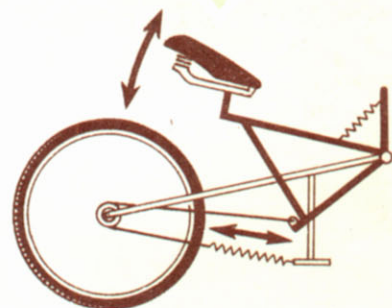
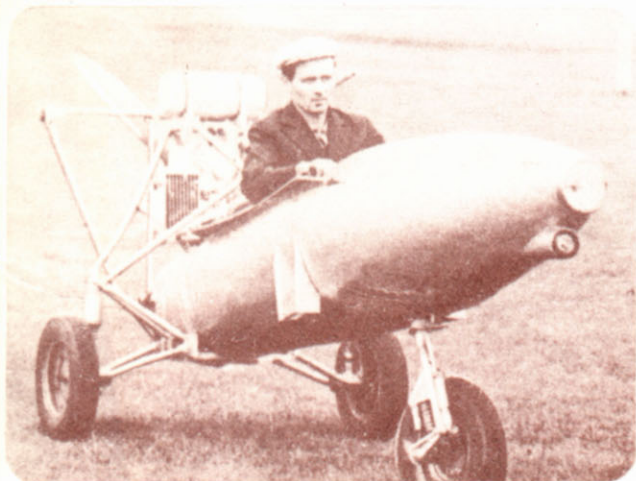
У этого велосипеда необычная схема и привод: рулевых колес два, а вместо вращающихся педалей — рычаги. Усилие на цепь передается, когда велосипедист привстает с седла.

И конечно, не случайно автор конструкции А. Завражных из города Кирова считает, что велосипед такой схемы, кроме прямого своего назначения, особенно хорош как повседневный тренажер, заменяющий физзарядку.

### ЛЕТОМ — АЭРОМОБИЛЬ, ЗИМОЙ — АЭРОСАНИ

Построил необычную машину А. Кулаков из поселка Куртулик Иркутской области. Корпус ее — дюралюминиевый; передняя подвеска — от грузового мотороллера «Вятка», задняя — от мотороллера «Тула-200». Двигатель использован от пожарной помпы; он позволяет развивать скорость более 60 км/ч.

На концах ограждений винта установлены габаритные огни, в носовой части — фара. Есть приборный щиток, переключатель света. «Зимой поставлю самодельку на лыжи, — сообщает автор, — и буду испытывать ее уже как аэросани».







**Идет  
пионерское  
лето**

Теплым солнечным днем к моделистам подмосковного пионерлагеря «Лесная республика» приехали «на совет» конструкторы игрушек — сотрудники Дома технического творчества ВНИИ Министерства легкой промышленности СССР.

