

# МОДЕЛИСТ 1982 • 2 КОНСТРУКТОР

*На дорогах  
Великой Отечественной —  
БА-64*

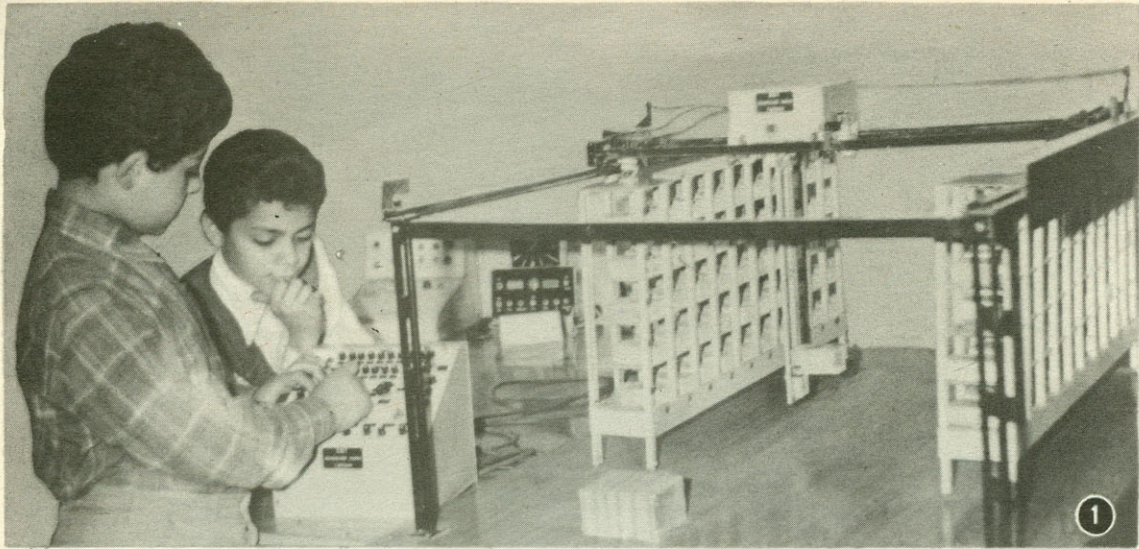




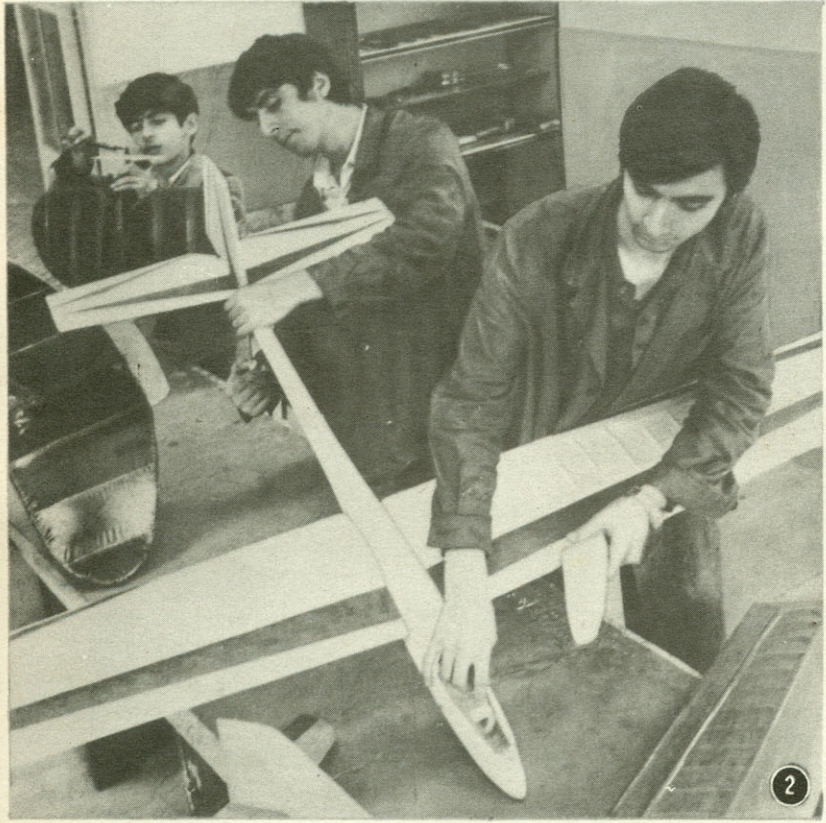


Все большее развитие приобретает в Армении техническое творчество учащихся. В 1200 кружках школ и станций юных техников республики занимаются около 30 тысяч ребят.

Юные энтузиасты техники Армянской ССР — постоянные участники Центральной выставки НТТМ на ВДНХ СССР, в их активе немало наград комсомола и главной выставки страны, спортивных призов, завоеванных на соревнованиях самого высокого ранга, свидетельств о внедренных рацпредложениях.



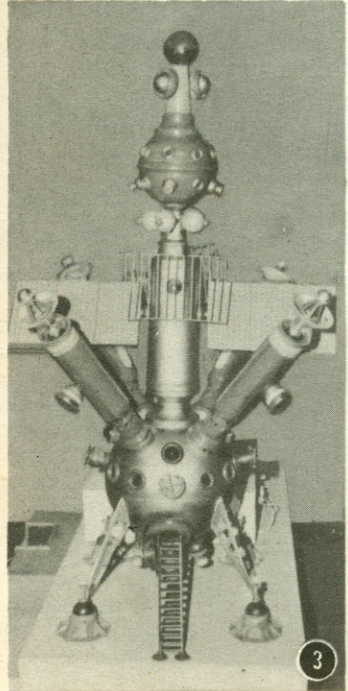
1



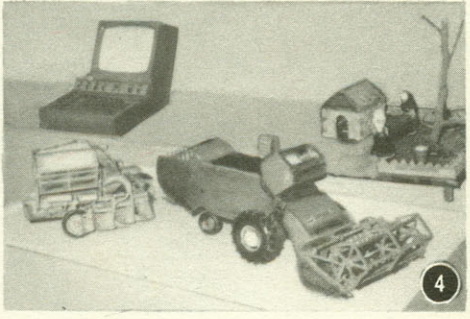
2



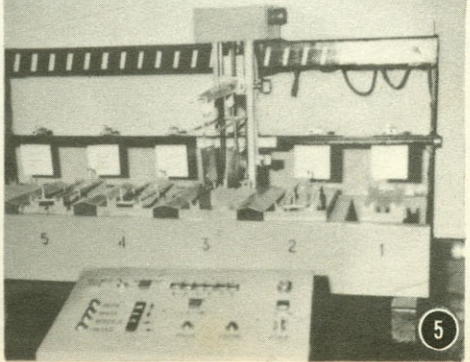
6



3



4



5



7

На снимках: «Фильмотека» — прообраз склада-автомата (1) — и установка для гальванопокрытия деталей (5) сконструированы школьниками Ленинского района Еревана. Армен Демирханян, Армен Чатоян, Давид Бабаджанян (2) и Наташа Богачева (6) с увлечением строят модели на СЮТ Советского района. Ребята создают проекты космических аппаратов будущего (3), но не забывают и о дне сегодняшнем: их модели сельхозмашин выполнены точно и со знанием дела (4). Прочен стеклопластиковый кузов у автомобиля, построенного на СЮТ города Алаверди (7).



# СИЛОЙ ЗНАНИЙ И ОПЫТОМ



Известный советский физик П. Л. Капица заметил однажды, что хороший ученый не может обойтись без творчества своих учеников, постоянно разыскивая и кропотливо выращивая чуть приметные ростки, иначе его жизнь и научная школа бесперспективны.

Видимо, не случайно молодые ученые Армении взяли шефство над развитием творческих способностей юных техников. Они оказывают самую непосредственную помощь в организации научно-технического творчества школьной молодежи. Секретарь ЦК ВЛКСМ Армении Аида Топузян в беседе с нашим корреспондентом отметила, что опыт шефской работы с учащимися имеют теперь многие комитеты комсомола НИИ и вузов, советы молодых ученых и специалистов предприятий и организаций. Они направляют свои усилия на пропаганду самых различных форм творчества, способствующих ранней профориентации, развитию у ребят исследовательских навыков, критическому восприятию существующих технических решений. Уже не первый год комсомольцы Ереванского политехнического института шефствуют над СЮТ Степанаванского района, молодые ученые Института физики АН частые гости у ребят Центральной станции юных техников, молодежь научно-производственного объединения «Наири» постоянно оказывает необходимую помощь кружковцам СЮТ Ленинского района. Большую роль в организации и налаживании этого шефства сыграла ЦСЮТ республики. Ее заслуга прежде всего в умении направить усилия научной молодежи на проведение конкретных мероприятий, способствующих развитию научно-технического творчества учащихся на прочной научной основе.

В настоящее время многие ученые Армении ведут занятия в технических кружках и на станциях юных техников, настойчиво прививая ребятам интерес к поиску, обучая творческому мышлению, основам рационализации и изобретательства. По инициативе Ереванского городского совета молодых специалистов и при активной поддержке ученых АН Армянской ССР при Ереванском государственном университете создана Малая академия наук, на шести факультетах которой занимается несколько сотен школьников. Комитеты комсомола институтов рекомендуют в качестве руководителей кружков настоящих энтузиастов технического творчества, имеющих опыт работы с детьми и подростками.

«Выполняя указания XXVI съезда КПСС об улучшении работы Домов пионеров и школьников, других внешкольных учреждений, — рассказывает директор ЦСЮТ республики Фердинанд Артаваздович Карибян, — наш коллектив проводит совместные инструктивные семинары-совещания молодых ученых и директоров, методистов районных станций, руководителей технических кружков; разрабатывает методические пособия, выпускает тематические брошюры, посвященные пропаганде передового опыта лучших педагогов, работе ведущих станций. Мы постоянно привлекаем к участию во всех этих мероприятиях научных работников и специалистов, стремимся применить в каждом конкретном случае их методические установки по различным проблемам научно-технического твор-

чества. Так было, например, при организации работы в республиканском пионерском лагере, который теперь ежегодно действует в одном из живописнейших мест Армении. Это особая забота Центральной станции, потому что лагерь специализированный, профильный — с техническим уклоном. Сюда съезжаются в летние каникулы до пятисот ребят, и каждому из них предоставляется возможность продолжить занятия по ранее избранному направлению творчества. Научные работники, встречаясь здесь с юными техниками, не чувствуют себя гостями: активно участвуют в их жизни, ведут занятия в кружках, причем зачастую по новой методике, еще требующей проверки и дальнейшей разработки. Нередко именно здесь получают путевку в жизнь более перспективные педагогические находки кружковой работы и углубленные программы обучения. Подобная практика способствует тому, что из числа наиболее одаренных ребят — тех, кто уже в достаточной мере владеет творческими техническими навыками, многие становятся инструкторами-общественниками. Приезжая из лагеря, они уже сами могут вести занятия в конструкторских и модельных кружках. Кстати, насколько широко развит в республике спортивный моделизм, говорит тот факт, что судо-, авто-, авиа- и ракетомодельные кружки есть буквально повсюду.

Занимаясь моделизмом, юные техники постепенно обогащаются теоретическими знаниями, приобретают и накапливают опыт в проектировании и конструировании и тем самым исподволь готовят себя к решению более сложных технических задач. Зачастую их творческая мысль находит затем выход в создании применяемых в реальном деле агрегатов, машин. Причем именно в конструировании особенно эффективно проявляется шефство молодых ученых и специалистов производства. Благодаря наставникам из институтов и сельхозорганизаций юные конструкторы СЮТ Шаумянского района построили по собственным проектам малогабаритные плуги и небольшой огородный трактор.

На постоянно действующей выставке работ кружковцев СЮТ Ленинского района Еревана можно увидеть не только радиоэлектронные автоматические устройства, оригинальные миниатюрные станки и приспособления для школьных предметных кабинетов и учебных мастерских, но и такие экспонаты, которые вполне могут применяться в производстве. Вот небольшой автомат «Фильмотека». Действуя по заложенной в него программе, он сам отыскивает нужный диафильм. И в то же время это прообраз большой автоматической действующей установки для обслуживания многоэтажного складского помещения. Оператор, управляющий ее работой, набирает на пульте необходимый код — адрес, выдает задание и приводит в действие мостовой кран, движущийся по пролету. Тот сам находит нужный отсек — один из многих, забирает контейнер с грузом и доставляет его к оператору. Таким же образом кран может возратить груз на место.

Или вот еще — недавно сконструированная «Линия для автоматического гальванопокрытия деталей» (по своему замыслу она многоцелевая: с ее помощью можно, например, вести автоматическую проявку фотопластинок и пленок). Создавая линию, ребята хотели, чтобы весь производственный процесс проходил без вмешательства рук человека. Оператор задает выбранную заранее программу по времени и по порядку — один раз на все повторяющиеся циклы. Так как установка снабжена электронной памятью, механические захваты в определенное время сами переносят детали из одной ванны в другую, соблюдая очередность технологических операций. Идея малогабаритной гальваноустановки была подсказана шефами, учеными-производственниками объединения «Наири».

Это лишь некоторые из множества фактов творческого подхода в организации работы технического кружка, конкретного воплощения плодотворного союза науки, предприятий с юными техниками республики. Но это и факты, раскрывающие сущность развития всего детского и подросткового технического творчества в Армянской ССР за последние годы, и эффективный рост его общественно полезной направленности в преддверии XIX съезда ВЛКСМ.

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

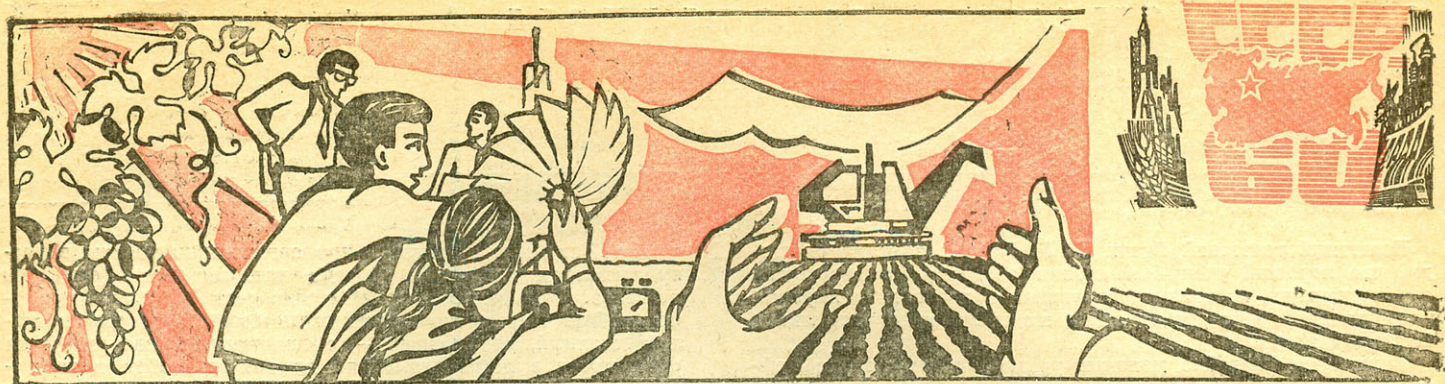
## МОДЕЛИСТ 1982-2 Конструктор

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

© «Моделист-конструктор», 1982 г.

Издается с 1962 г.





## УМЕЛЬЦЫ ИЗ ДЖАМФИДЫ

На самом краю древнего армянского села Джамфида, что в Араратской долине, стоит средняя школа. На краю, потому что выстроена она недавно, а потому незачем тесниться в лабиринте старых улиц и переулков. Да и свое опытное поле, как говорится, под боком; хотя все земли тут наперечет, колхоз выделил достаточную площадь, не пожалел. И на тракторе вождению обучать, а другие сельхозмашины осваивать — далеко ходить не надо. Далеко, по-здешнему — за десяток-другой километров, ребята ездят на машинах, когда помогают своему колхозу на сезонных работах. Особенно осенью — убирать урожай. Ведь колхозники выращивают одного только винограда тысячи тонн, десятки тысяч центнеров овощей. А последнее время стали культивировать герань — ценную, но очень трудоемкую культуру.

Мы не зря остановили внимание читателей на том, что производит колхоз. Все это имеет прямое отношение к техническому творчеству джамфидских школьников. Но все по порядку.

На видном месте у дверей кабинета физики, где размещается и клуб юных техников, висит на стене огромный стенд. На нем не одна сотня фотографий выпускников школы — бывших активных членов технического кружка, а ныне передовиков производства. Вот Сурен Саркисян — радиомеханик, Назар Оганян — электротехник. Вот заведующий фермой, колхозный механик... Или, наконец, Грачик Аракелян — нынешний председатель сельсовета, тоже инженер по образованию. Всех не назовешь. Можно только отметить попутно, что пятеро бывших кружковцев работают теперь учителями в местной школе.

Директор Акан Саркисович Айвазян, помнящий всех, кто окончил школу за несколько десятилетий его преподавания в ней, сказал так: «Это те, кто нашел свое призвание, но каждого вывел на верный путь прежде всего наш технический кружок».

В нижней части стенда — фотографии школьников, сейчас занимающихся в КЮТе. «Увлечшихся, пока еще ищущих полезное дело, пусть небольшое, но обязательно новое. Они еще в поиске». Это также слова умудренного опытом директора.

В средней школе Джамфиды работает более десятка различных кружков:

художественный, исторический, географический, юных натуралистов и юных друзей пограничников, но технический кружок — своеобразный сельский клуб юных техников — пользуется наибольшей популярностью. Умеет руководитель КЮТа, заслуженный учитель республики З. А. Саакян зажечь ребят интересными делами, причем делами «земными», осуществимыми; когда постараться и поглубже разберешься в теории вопроса, поймешь задачу — уяснишь, какой результат хочешь получить. Умеет он найти особый подход к каждому школьнику, опираясь на индивидуальные особенности, черты характера, творческие возможности. Недаром за умение вести внеклассную работу с учащимися, за творческий, научный подход к организации занятий ему присуждена медаль имени Хачатура Абовяна — самая почетная для педагога награда республики.

Рассказывая об организации работы клуба, Завен Аршакович с удовольствием обращает внимание на то, что в нем занимается много ребят. Почти сотня мальчишек и девочек. Причем приходят ребята и из окрестных сел. Все они распределены на три возрастные группы и участвуют в двух секциях: радиотехнической и конструкторской. Каждый год для КЮТа в целом, секций и групп разрабатываются планы занятий, которые согласуются с республиканской ЦСЮТ и утверждаются дирекцией школы. В составлении и обсуждении планов, как и во всем руководстве кружками, принимает деятельное участие технический совет, в который, обратите внимание, среди других специалистов входят главный инженер и механик колхоза, бригадир тракторной бригады. Суть планов — постановка технических задач, способствующих углублению знаний учащихся и применению их на практике. В старших, третьих, группах все работы исполняются ребятами самостоятельно, руководитель лишь корректирует их поиск. Такая свобода действий позволяет выявлять наиболее способных кружковцев, поощрять их творческую инициативу. «Занимаясь в КЮТе 5—6 лет с четвертого-пятого класса, они накапливают большой практический опыт работы с приборами, механизмами, даже с машинами и агрегатами. И неудивительно, что любой наш ученик, окончивший школу, прошедший обучение параллельно с ней и в круж-

ке, обладает прочными навыками, которые он может применить в дальнейшей жизни совершенно самостоятельно», — заключает З. Саакян свой рассказ.

За двадцать с лишним лет существования технических кружков школьные кабинеты, особенно физики и химии, оказались снабженными множеством — более 150 — самодельных, но не уступающих по качеству промышленным приборам, механизмам и установкам для обеспечения учебного процесса. Причем большинство из них построено с выдумкой, имеет оригинальный принцип работы, доходчиво поясняет на практике различные законы природы или действие устройств. Например, очень удачна модель «Светотехника», как назвали ее сами ребята, позволяющая продемонстрировать прохождение световых волн, или электрифицированная физическая карта республики.

За создание учебно-материальной базы и организацию действительного центра по техническому воспитанию учащихся и молодежи села во внеурочное время школа была экспонентом ВДНХ СССР, где удостоилась золотой медали. Кружок постоянно демонстрирует свои работы на республиканской выставке НТТМ, посылает экспонаты и в Москву, продолжает получать награды — дипломы и медали.

Ясно, что никакая успешная работа не может вестись без производственной базы. Оборудование и станки для технического кружка дает колхоз в награду за постоянную помощь. И не только физическую, когда школьники трудятся на полях вместе со взрослыми. И не только за то, что многие часы они проводят, помогая ремонтировать в мастерской колхоза, особенно зимой и ранней весной, сельскохозяйственные машины и агрегаты.

Чтобы побольше узнать о практической деятельности кружковцев, следует перенестись на десяток-другой лет назад. Одним из первых мероприятий КЮТа, пробой сил являлась радиофикация школы. Причем в отличие от первого блина, который должен быть всегда комом, она оказалась проведенной настолько успешно, что самодельный школьный радиоузел сразу попал на республиканскую выставку технического творчества учащихся.

Не забудется и такое. В Великую Отечественную войну из Джамфиды на фронт ушло много, бойцов. Восемьдесят



шесть из них не вернулись обратно. В память о погибших на главной площади села поставили обелиск. На его открытие должны были приехать гости из Еревана и разных сел Армении, собирались прийти все местные жители и с округи. В общем, народу — чуть ли не несколько тысяч. Все предусмотрели устроители, но упустили из виду, что площадь не радиофицирована. Возможно, долго бы они ломали себе голову над тем, как выйти из положения, если бы об этом затруднении не узнали школьники. Покопдовав над планом и схемой, ребята предложили свой проект. И буквально за два дня завершили работу. Теперь в каждом уголке площади и даже на дальних улицах были слышны голоса выступавших. После этого случая в возможности кружковцев поверили окончательно, и жители стали звать их к себе в дома: кто починить приемник, кто телевизор. Хоть радиотелевизоры открывай! Впрочем, так и сделали. Разделили село на участки, прикрепили к каждому ребят. Все вместе собирались, если не сразу удавалось обнаружить и устранить неисправность. Такой организации дела все радовались: и колхозники, у которых отпала надобность возить свои телевизоры в райцентр, и юные техники, получившие большую и разнообразную практику.

Не раз оказывали они и непосредственную помощь хозяйству. Например, аккумуляторы с колхозных машин приходилось возить на зарядку в другое село: далеко, да и накладно. Кружковцы своими силами спроектировали и изготовили в гараже специальный стенд для зарядки нескольких аккумуляторов одновременно.

Умельцы-конструкторы не отстают от своих сверстников-радиотехников. Вот Почетная грамота за активное участие в научно-техническом творчестве. Ею председатель районного совета ВОИР наградила восьмиклассника Аматауни Алояна. Дело в том, что в колхозе есть канавокопатели. Они постоянно в действии, ведь все время приходится обновлять систему полива земли, копать новые арыки. А почва в долине сухая, и большая часть ее, как ни работай аккуратно, комками сыпается обратно в канаву. Хоть вручную лопатами выбрасывай оттуда. Алоян предложил к ножу агрегата приварить отвалы, которыми трактора отодвигают грунт чуть в сторону от выкопанной траншеи. При этом сам сделал чертежи приспособления, построил макеты для показа его действия — даже в разных вариантах.

В начале очерка мы уже перечисляли то, что производит колхоз, упомянули о новой культуре для хозяйства — герани, и о старой, такой же древней, как сама Араратская долина, — о винограде. Теперь настало время сказать о их связи с техническим творчеством колхозных ребят.

Ежегодно 5 млн. черенков герани высаживались здесь по весне вручную. На одном из заседаний КЮТа председатель колхоза, выступая перед школьниками, призвал их помочь старшим в механизации процесса посадки черенков. Поиски ребят увенчались успехом: на культиватор поставили барабан с выступами, приводившийся в движение от одного из опорных колес, и массивный ударник-рычаг. Последний в опре-

деленные моменты срывался с барабана — пробивал в земле ямку необходимой глубины. Несложное и недорогое приспособление, но эффективное и, как оказалось, весьма необходимое в хозяйстве.

Но наибольший успех ожидал юных конструкторов, когда они предложили усовершенствовать тракторный опрыскивающий агрегат. До модернизации он действовал так. Из металлического танка вместимостью в две тонны, установленного на прицепе трактора, отдельным движком раствор ядохимикатов подавался в шланги, и из них-то вручную опрыскивались виноградники. Причем делать это приходилось очень часто: для винограда 6—7 раз в сезон. Можно представить, как тяжело и неудобно работать с длинными резиновыми шлангами! Вечно они цепляются за кусты, а среди овощей еще хуже — никак не протянешь, чтобы не помять, не сломать растения. Нужно было на руках переносить резиновые рукава с места на место, аккуратно укладывая их между грядками. Выход кружковцам «подсказали» дождеваль-ные машины. На бочке установили на поддерживающем ажурном металлическом каркасе поливальные трубы, распаханые в обе стороны, словно крылья, метров на тридцать. В них просверлили тонкие отверстия так, чтобы раствор распылялся веером. Теперь машина могла просто идти между рядами кустов или грядок.

Аваг Айрапетян, передовой механизатор, работающий в колхозе уже не один десяток лет, в последнее время часто имеет дело с усовершенствованным кружковцами опрыскивателем. Он высокого мнения об этом агрегате: «Механизатору стало теперь гораздо легче работать — машина движется равномерно, без подачи назад, столь частой раньше. Тем более без продолжительных стоянок на одном месте, пока разворачивают и вновь сворачивают, переносят шланг, опрыскивают».

«Самое отрадное в том, что наши сельские ребята много делают для сокращения ручного, тяжелого физического труда, сосредоточивают на этом свое внимание, — продолжает А. Айрапетян. — А посмотрите, насколько с их помощью поднялась производительность труда! Если раньше мы обрабатывали, скажем, 4—6 га за день, то теперь в два, на овощах в три раза больше. Занятых же работников стало вместо 6—7 человек только 3, подчас даже один тракторист управляется. По-моему, наши кружковцы достойны похвалы: ведь это далеко не первое их дело, которое говорит о творческом подходе к улучшению сельхозтехники».

Такое мнение опытного механизатора подтвердило лишь оценку работы юных техников, которую дали и руководители Центральной станции юных техников, и комсомольские организаторы в Октемберянском райкоме: «Из этого кружка приходят на работу в колхоз уже сложившиеся специалисты с творческой жилкой и умением мыслить». Очень многие из выпускников школы начинают и продолжают свой трудовой путь в родном колхозе села Джамфида.

**В. ТАЛАНОВ,**  
наш спец. корр.

Подлинным центром методической и учебной работы по техническому творчеству стал учебно-производственный комбинат Первомайского района города Ростова-на-Дону. Здесь регулярно проводятся семинары для руководителей технических кружков в школах, при ЖЭКах, КЮТах. За прошедшие шесть лет в УПК получили навыки технического творчества около пяти тысяч учащихся, многие из них уже стали передовиками производства, рационализаторами, изобретателями.

Сегодня техническим творчеством охвачены практически все школьники, занимающиеся в учебно-производственном комбинате, а их около 1500 человек. Более половины из этого числа входят в первичную организацию ВОИР, созданную непосредственно в УПК. Кроме того, в технических кружках занимается более 300 учащихся 4—8-х классов из окрестных школ.

В многочисленных секциях ВОИР старшеклассники работают над техническими задачами, в решении которых заинтересованы предприятия города. Они анализируют темники рационализаторских предложений базовых предприятий, объединяются для разработки многоплановых тем в летучие КБ, включающие представителей всех профилей обучения.

Так, например, по темнику производственного объединения Ростсельмаш в УПК работают шесть кабинетов. А ребята, занимающиеся в кабинете «Прикладное искусство», участвуют в создании новых образцов хрустальных изделий, светозащитных очков, сувениров, выпускаемых рядом предприятий города.

В Первомайском УПК школьники с интересом занимаются также конструированием и изготовлением учебного оборудования и приспособлений, которые позволяют квалифицированно выполнять трудовые операции даже ребятам, еще не имеющим сформированных навыков. В кабинете холодной обработки металла, например, уже применяется 9 таких приспособлений, у радиомонтажников — 7, у швейников — 12. На счету юных воинов УПК рационализаторские предложения по усовершенствованию технологии изготовления поводкового патрона к токарному станку, создание тренажеров токарного станка и автомобиля, обучающие и контролирующие машины, десятки учебных пособий, приспособлений и инструментов. За один только учебный год ребятами, занимающимися в УПК, подано 86 предложений, свыше десятка из них уже внедрено на базовых предприятиях. Остальные тоже не остались без применения: используются непосредственно в УПК и школах района при совершенствовании учебного оборудования в кабинетах и мастерских. Кроме того, учащимися изготовлено более 300 действующих моделей всевозможных машин и механизмов.

**Л. ГУК**





# «ТОЧИЛО» ДЛЯ ФРЕЗ

Ю. КУТЕПОВ,  
СЮТ г. Валуйки,  
Белгородская обл.

Устройство для затачивания дисковых фрез обеспечивает необходимую точность и равномерность обработки каждого зуба. Оно позволяет точно фиксировать фрезу относительно обрабатывающего инструмента — шлифовального круга. Приспособление устанавливается на стол фрезерного станка и закрепляется двумя винтами М8.

Фреза насаживается на посадочное место и зажимается круглой гайкой до упора в резьбовую втулку. При этом выступ фиксатора должен находиться во впадине зуба фрезы.

Шлифовальный круг крепится на валу горизонтально-фрезерного станка (для безопасности работы предусмотрено ограждение).

Вращением рукояток поперечной и продольной подач, а также подъема стола самого станка, фреза подводится к шлифовальному кругу тем зубом, который подлежит обработке, и занимает относительно круга положение, обеспечивающее необходимую величину угла резания. В дальнейшем взаимное расположение фрезы и режущего инструмента не изменяется. Затачивание происходит при продольном движении стола.

Настройка для каждого очередного зуба происходит в следующем порядке: отпускается рукоятка, и выводится из зацепления фиксатор; фреза поворачивается на один зуб и снова фиксируется; рукоятка затягивается; включается продольная подача станка.

Приспособление может быть рекомендовано к внедрению не только на станциях юных техников и в учебных мастерских, но также на предприятиях, не имеющих для этой цели специального оборудования.

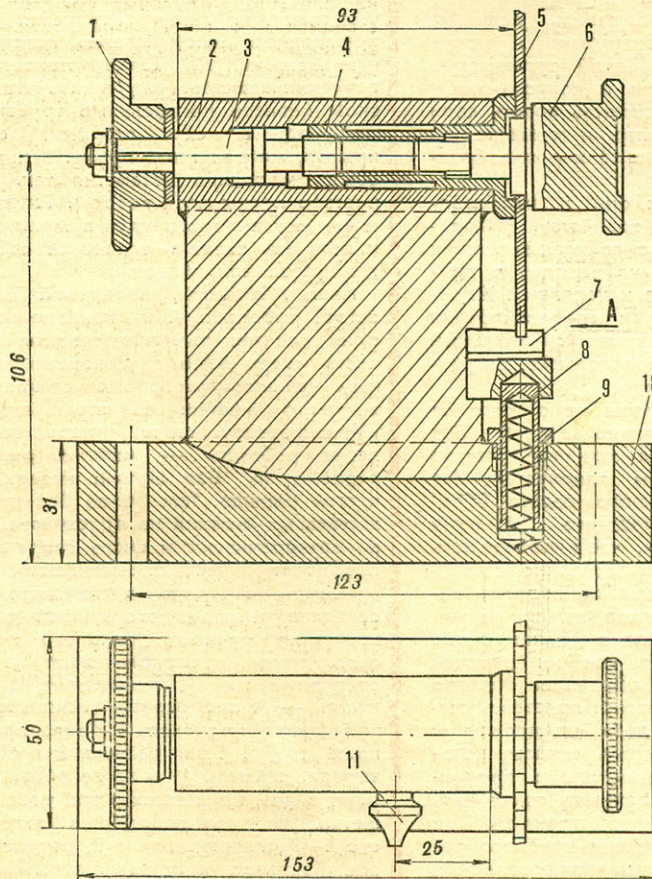
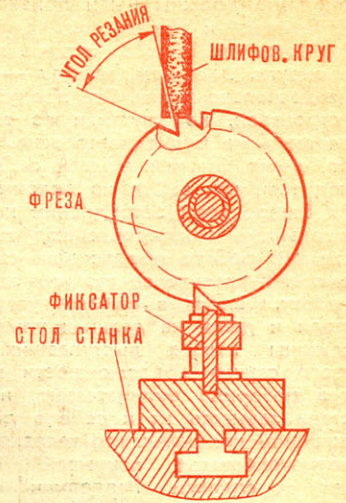
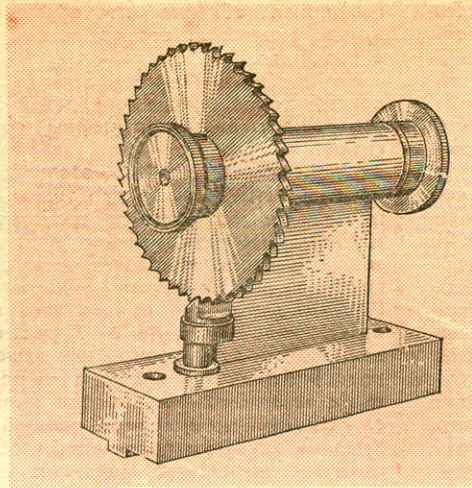
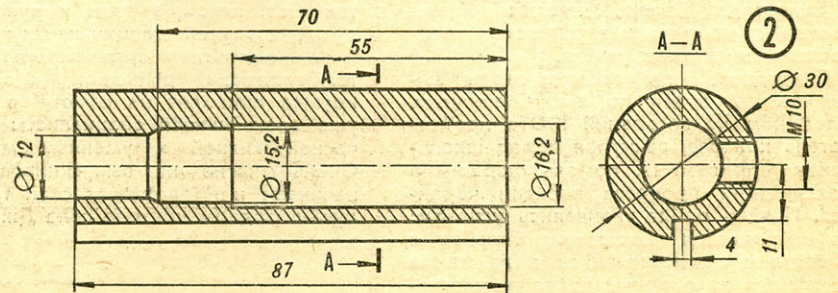


Рис. 1.  
Державка  
для фрез  
и схема  
ее  
установки  
на станке.

Рис. 2. Приспособление в сборе:

1 — рукоятка (Ст. 20), 2 — втулка (Ст. 40), 3 — винт (Ст. 45), 4 — втулка (Ст. 40), 5 — фреза (диаметр до 100 мм), 6 — гайка, 7 — фиксатор (Ст. 45), 8 — шток (Ст. 40), 9 — пружина, 10 — основание (Ст. 20), 11 — масленка.







# ШПОН СВОИМИ РУКАМИ

Р. ИШМУХАМЕДОВ,  
инженер,  
г. Бухара

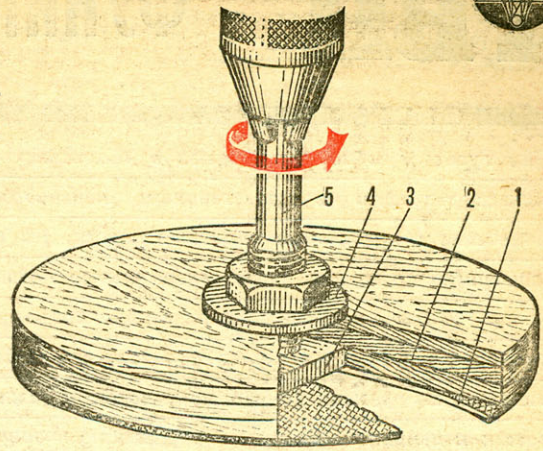


Рис. 1.  
Насадка:  
1 — шкурка,  
2 — диск,  
3 — головка болта,  
4 — шайба,  
5 — болт.

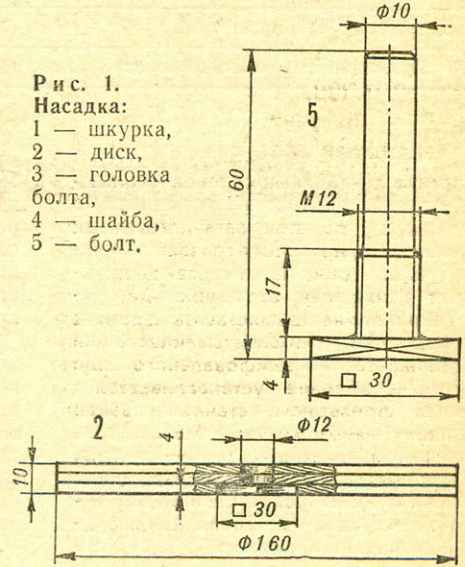


Рис. 2.  
Схема получения шпона:  
1 — доска,  
2 — насадка,  
3 — патрон станка,  
4 — станина.

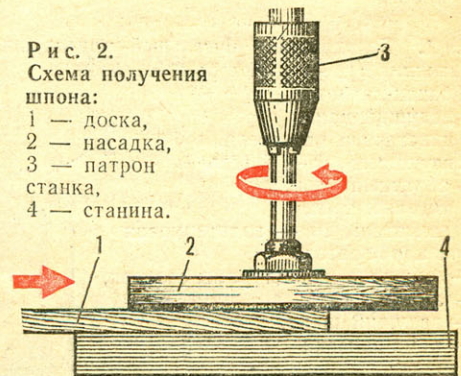
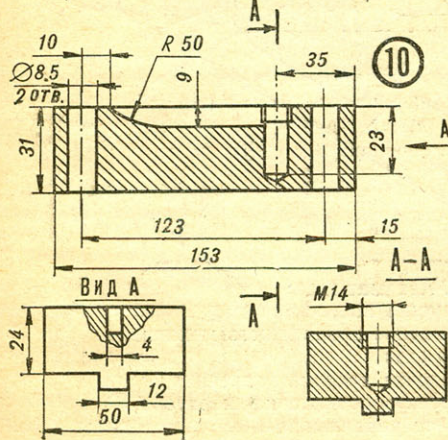
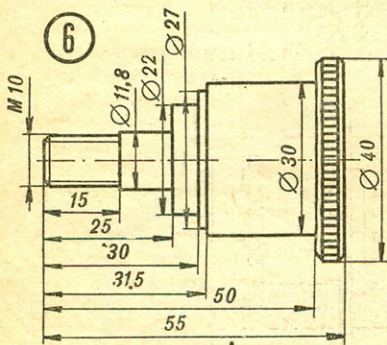
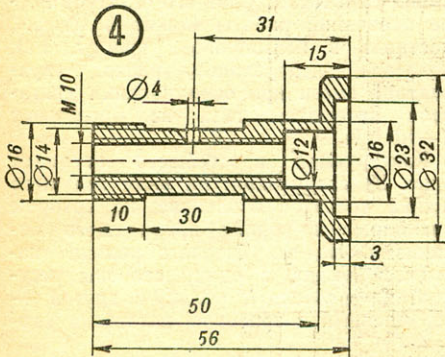
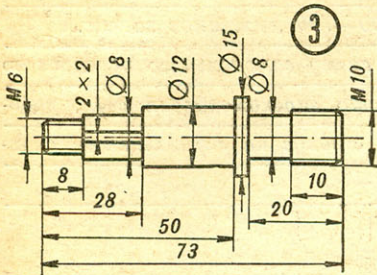
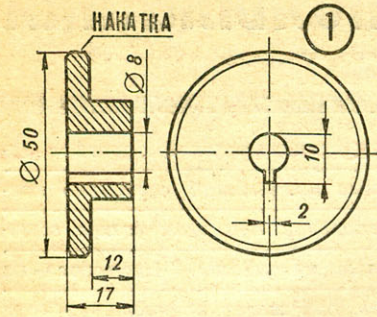
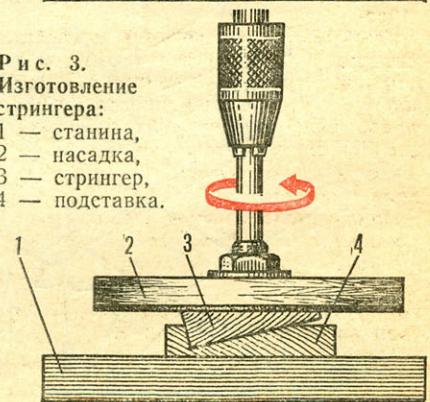


Рис. 3.  
Изготовление стрингера:  
1 — станина,  
2 — насадка,  
3 — стрингер,  
4 — подставка.



Нередко на уроках труда в школе, на занятиях модельных кружков на станциях и в клубах юных техников возникает потребность в таком весьма дефицитном материале, как шпон. Его можно изготовить самостоятельно. Об этом свидетельствует опыт руководителя технического кружка Дворца культуры в городе Бухаре А. И. Ткаченко, о котором я решил рассказать читателям журнала. Думаю, что его можно широко применить на занятиях в кружках и учебных мастерских.

Инструментом служит насадка для патрона сверлильного станка, состоящая из стального болта и фанерного диска толщиной 10 мм (рис. 1). Головке болта придана форма квадрата, в центре же диска под нее сделано квадратное гнездо. При соединении этих деталей головка вставляется в гнездо заподлицо. Фиксируется диск гайкой М12.

Со стороны головки болта к диску эмаликом приклеена наждачная шкурка на матерчатом основании. Ее номер подбирается в зависимости от требуемой чистоты поверхности шпона. После высыхания клея шкурка обрезается по окружности диска.

Насадку вставляют в патрон сверлильного станка, устанавливают на требуемую высоту и закрепляют. Затем включают станок. Насадка должна вращаться в сторону, противоположную направлению резьбы и параллельно плоскости станины. Под вращающийся диск вводят тонкую деревянную доску (рис. 2). Ее толщина уменьшается за счет снимаемого слоя древесины. Чтобы получить более тонкий шпон, доску обрабатывают в несколько заходов шкурками уменьшающихся номеров, вот почему полезно иметь одновременно несколько насадок.

При помощи такого инструмента можно также изготавливать самые разные тонкие детали конструкций из дерева — например, силовые элементы всевозможных моделей: лонжероны, стрингеры. Используя соответствующие подкладные детали, удастся получить любой необходимый угол среза (рис. 3).



Для туристов и горнолыжников в «больших» горах со сложным рельефом и существенным перепадом высот обычно ставят кресельные канатные дороги. На своем тягово-несущем тросе они имеют специальные подвесы с одним или двумя креслами. Длина таких подъемников ограничивается 1,5—2 км: опыт показал, что подъем, превышающий по времени 10—15 мин, может в зимнее время привести к неприятностям — обморожению незащищенных участков кожи, особенно лица.

Что касается так называемых «малых» гор, то здесь

Освоение лыжниками склонов «малых» гор и оврагов удобнее всего начинать с применением компактных канатных «лифтов», изготовленных с использованием тонкого стального троса и двухтактных двигателей внутреннего сгорания. Такой подъемник легко привезти к месту катания, скажем, в багажнике автомобиля. Установка его на склоне силами 2—3 человек занимает не более получаса. А работу канатной дороги при длине 150—200 м может обеспечить мотор, имеющий мощность 6—12 л. с.

Наиболее подходящи для этой цели двигатели от мотороллеров «Вятка» — ВП-150М, «Тула» — Т-200М. Неоспори-

мое преимущество их — наличие коробки передач, позволяющей изменять скорость движения тягового троса, а значит, и лыжника, поднимающегося по склону. Надо только иметь в виду, что все двигатели должны быть с системой принудительного охлаждения.

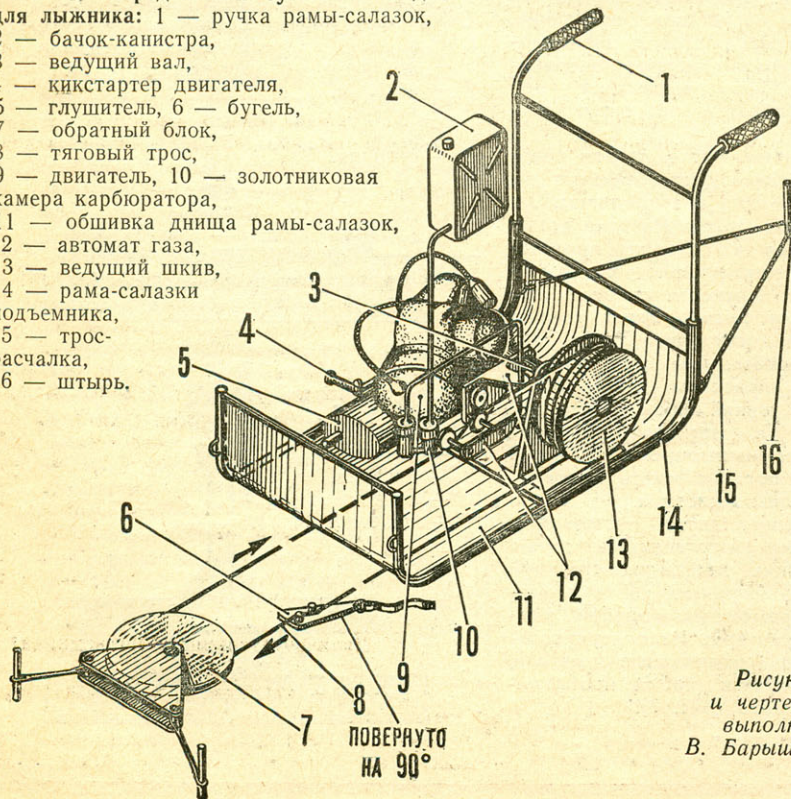
Двигатель ВП-150М, например, легко устанавливается на раме-салазках с обшивкой из листа алюминия по дну (рис. 1), а поскольку он представляет собой так называемый блок «мотор — колесо», то на ось просто насаживается ведущий шкив подъемника вместо снятого колеса. Канистру с горючим располагают выше карбюратора, чтобы

топливо могло поступать в систему питания самотеком. Слив его остатков после окончания работы можно облегчить, поставив в бензопроводе краник. Как показала эксплуатация, расход двухтактной смеси при оборудовании двигателя автоматом газа не превышает 1—1,5 л/ч.

Конструкция простейшего автомата (рис. 2) следующая: на валу ведущего шкива крепится основание, на котором расположены ролики приводящего механизма. На оси базового ролика находится рычаг, с одной стороны несущий перегибающийся ролик, с другой — соединенный с тросиком золотника кар-

Рис. 1. Передвижной бугельный подъемник для лыжника: 1 — ручка рамы-салазок,

2 — бачок-канистра, 3 — ведущий вал, 4 — кикстартер двигателя, 5 — глушитель, 6 — бугель, 7 — обратный блок, 8 — тяговый трос, 9 — двигатель, 10 — золотниковая камера карбюратора, 11 — обшивка дна рамы-салазок, 12 — автомат газа, 13 — ведущий шкив, 14 — рама-салазки подъемника, 15 — трос-расчалка, 16 — штырь.



ПОВЕРНУТО  
НА 90°

Рисунки  
и чертежи  
выполнил  
В. Барышев.

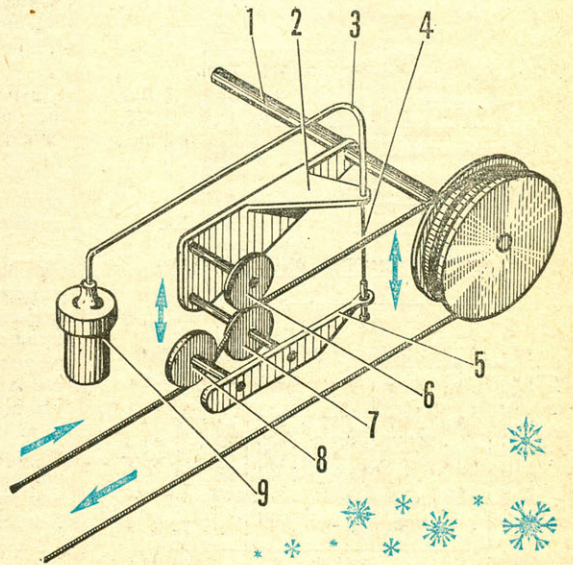


Рис. 2. Автомат газа:

1 — ведущий вал, 2 — основание приводящего механизма автомата газа, 3 — оболочка тросика золотника, 4 — тросик золотника карбюратора, 5 — рычаг управления, 6 — фиксирующий ролик, 7 — базовый ролик, 8 — перегибающийся ролик, 9 — золотниковая камера карбюратора.



бюратора. Нагрузка, создаваемая усилием перегибания тягового троса, на холостом ходу уравнивается усилием специально подобранной пружины карбюратора. При увеличении нагрузки (подъем лыжника) перегибающий ролик поднимается вверх, поворачивает рычаг и вытягивает тросик, поднимая золотник и автоматически увеличивая число оборотов двигателя. Без нагрузки

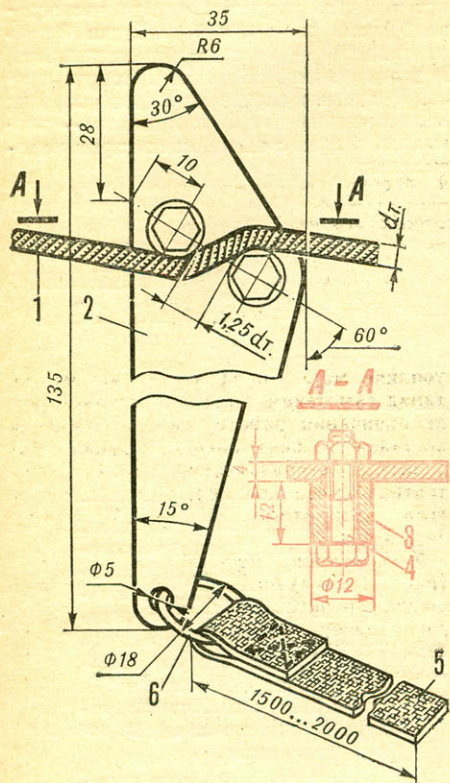


Рис. 3. Бугель рычажного типа: 1 — тяговый трос, 2 — пластина бугеля, Д16Т, 3 — втулка, латунь, 4 — болт М6×25, 5 — ремень, 6 — кольцо ремня.

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ФУНИКУЛЕРА

В качестве примера приведем расчет буксировочного подъемника для одноцилиндрового двухтактного двигателя от тельского грузового мотороллера ТГА-200 «Муравей», имеющего мощность 12 л. с. при 5200 об/мин, воздушное принудительное охлаждение и четырехступенчатую коробку передач.

Необходимые данные для расчета: мощность —  $U=12$  л. с., заданная скорость подъема лыжника на первой передаче —  $V=2$  м/с, КПД подъемника —  $\eta=0,8$ , длина трассы —  $L=150$  м, перепад высот —  $H=55$  м, угол подъема —  $\alpha=20^\circ$ , вес лыжника —  $G=70$  кгс.

он работает на минимальных отрегулированных оборотах, что позволяет существенно экономить горючее и, кроме того, упрощает для лыжника захват троса бугелем.

Рама-салазки крепится тросом-расчалкой к штырю, глубоко забитому в землю, или к стоящему вблизи дереву; благодаря этому подъемник удерживается на склоне. Таким же образом

емника не требуются какие-либо опоры для поддержания троса. Однако необходимо внимательно следить за тем, чтобы ветви троса не перепутывались, не терлись о камни, не врезались глубоко в снежный наст.

Важное значение имеет установка глушителя выхлопа для снижения уровня шума, что, конечно же, сделает отдых более приятным.

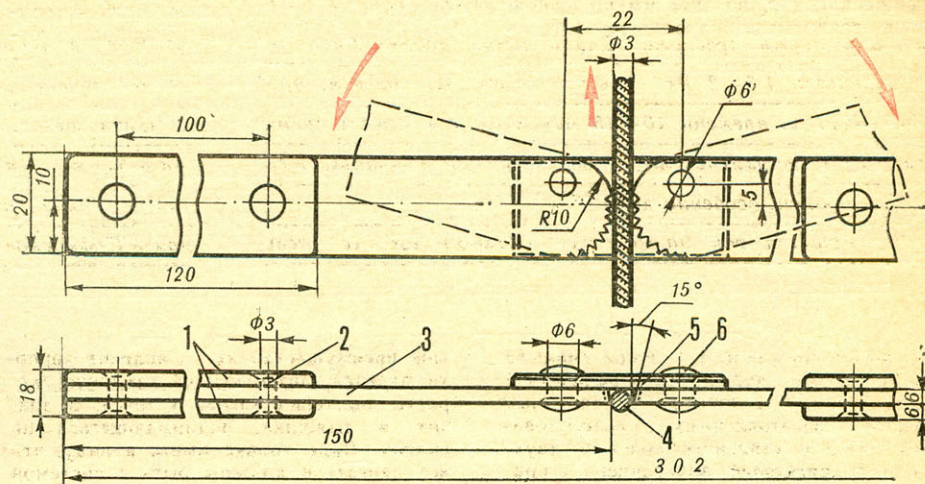


Рис. 4. Бугель эксцентрикового типа: 1 — накладка, текстолит, 4 шт.; 2 — заклепка  $\varnothing 3$  мм, сталь, 4 шт.; 3 — рукоятка, сталь, 2 шт.; 4 — тяговый трос; 5 — серьга, сталь; 6 — заклепка  $\varnothing 6$  мм, сталь, 2 шт.

Конструирование различных вариантов подъемников показало возможность реального обеспечения веса его в пределах 60 кг, включая сюда и рабочий запас горючего — 10 л. Подъемник позволяет одновременно подниматься в гору 10–15 лыжникам.

Теперь рассмотрим конструкции бугелей — специальных устройств, с помощью которых лыжник захватывает трос и таким образом может подняться вверх по склону. Бугели бывают постоянно закрепленные на движущемся тросе или навесные.

Простейшие навесные бугели рычажного типа работают по принципу закли-

крепится и обратный блок. Трос растягивают между ведущим шкивом и обратным блоком. Обычно используют оцинкованный трос  $\varnothing 4-6$  мм и к нему — съемные эксцентриковые бугели. В нерабочем положении — при транспортировке подъемника — трос должен наматываться на ручки рамы. При эксплуатации переносного подь-

1. Определяем необходимое усилие  $S$  для подъема одного лыжника:

$S = F + T$ ,  
где  $F$  — сила трения,  $T$  — касательная составляющая от веса лыжника.  
 $F = N \cdot f$ ,  
где  $N$  — нормальная составляющая от веса лыжника,  $f$  — коэффициент трения лыж по снегу ( $f=0,035$ ).

$$T = G \cdot \sin \alpha = 70 \cdot 0,324 = 22,68 \text{ кгс,}$$

$$N = G \cdot \cos \alpha = 70 \cdot 0,939 = 65,73 \text{ кгс,}$$

$$F = N \cdot f = 65,73 \cdot 0,035 = 2,3 \text{ кгс,}$$

Тогда  
 $S = 22,68 + 2,3 \approx 25 \text{ кгс.}$

2. Тяговое усилие двигателя:

$$P = \frac{75 \cdot U \cdot \eta}{V} = \frac{75 \cdot 12 \cdot 0,8}{2} = 360 \text{ кгс.}$$

3. Возможное число лыжников, одновременно поднимаемых подъемником:

$$n = \frac{P}{S} = \frac{360}{25} \approx 14 \text{ чел.}$$

4. Минимальное расстояние между транспортируемыми лыжниками:

$$l = \frac{L}{n} = \frac{150}{14} \approx 11 \text{ м.}$$

5. Время подъема:

$$t = \frac{L}{V} = \frac{150}{2} = 75 \text{ с.}$$

6. Производительность подъемника:

$$Q = \tau \frac{n}{t} = 3600 \cdot \frac{14}{75} \approx 670 \text{ чел. в 1 ч.,}$$

где  $\tau=3600$  с.



нивания или перегибания движущегося троса (рис. 3). Могут быть они и с эксцентриковым механизмом (рис. 4). Рычажные состоят из металлической треугольной пластины несколько вытянутой формы и пары втулок на болтах. Втулки поставлены на определенном расстоянии друг от друга, обычно равном 1,25 диаметра троса, чтобы тот мог быть надежно зажат между ними. Углы пластины скруглены, и к длинному ее концу на кольцо крепится ремень.

Эксцентриковый бугель более сложной конструкции, но зато им удобнее и проще захватывать трос при «посадке» на подъемник. Он состоит из двух металлических рукояток с накладками из текстолита и металлической серги между ними. Внутренние концы рукояток имеют неглубокую насечку, скруглены и поставлены по отношению к серге на эксцентрики, роль которых играют стальные заклепки. При изготовлении такого бугеля необходимо помнить, что расстояние между концами-

зажимами выбирается строго определенно в зависимости от диаметра троса.

Прежде чем подняться на гору с помощью буксира, научитесь пользоваться бугелями. Запомните, что недопустимо делать на ремне петлю и продевать туда руку или наматывать ремень на кисть, нельзя также брать трос руками даже в перчатках или варежках; места «посадки» на подъемник и схода с него должны быть оборудованы горизонтальными площадками. Теперь возьмите бугель в руку, втулками вниз, в другую вложите ремень. Установите бугель на трос и слегка натяните ремень — трос пока будет проскальзывать, но если его сильнее потянуть, то бугель заклинит трос и пойдет вместе с ним вверх. Этот момент самый ответственный: если вы ослабите натяжение, бугель может соскочить. Чтобы этого не произошло, успевайте отрегулировать натяжение ремня рукой. Перед тем как начать движение вверх, сделайте шаг вперед, это

смягчит рывок, уменьшит нагрузку на двигатель, и вам легче будет совершить посадку.

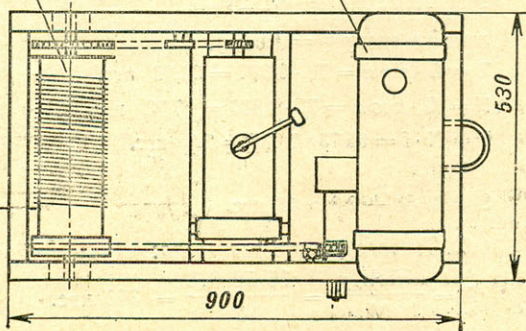
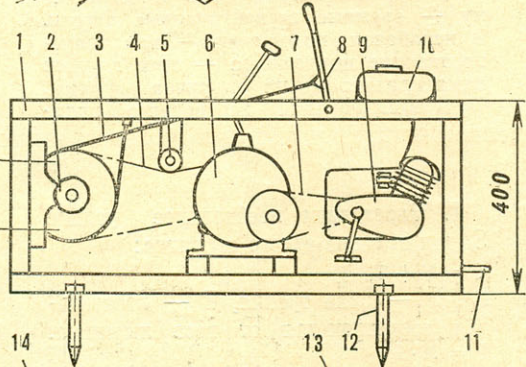
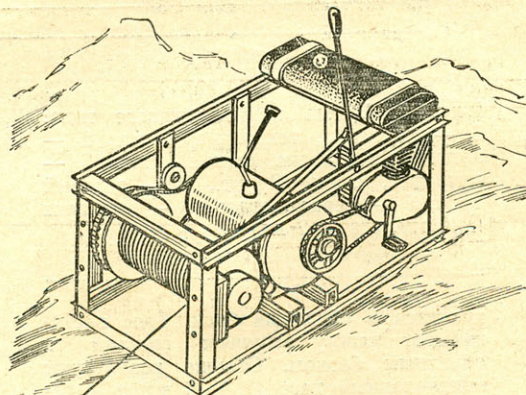
Подъехав к поворотному блоку подъемника, надо освободить трос от бугеля. Для этого достаточно слегка ослабить натяжение ремня, подтянувшись сначала на руках чуть вперед, а затем быстро выпрямив их. Можно также сделать энергичный шаг вперед, оттолкнувшись лыжей так, чтобы слегка обогнать движущийся трос: тогда ремень провиснет и бугель упадет. Помните, что нельзя бросать ремень, не освободив бугель от захвата, — трос может спружинить, и тогда ремень обмотается вокруг троса. В лучшем случае он будет разрезан в поворотном блоке, в худшем — возможна авария с выходом из строя подъемника.

Ю. ЗОТОВ,  
Н. ШЕРШАКОВ

## ПОДЪЕМНИК С БАРАБАНОМ

В ГДР любителями лыж разработан подъемник с барабаном, на который наматывается тяговый трос. Чтобы сделать такой же, понадобятся мопедный двигатель с рабочим объемом порядка 50 см<sup>3</sup>, отработавшая свое коробка передач от мотора легкового автомобиля, самодельные тросовый барабан и ленточный тормоз к нему.

Раму можно сварить из металлических уголков или швеллеров. Для барабана подойдет отрезок стальной трубы. Одну сторону его надо закрыть щечкой-кругом из подручного материала, а с другой поставить диск ленточного тормоза. Сквозь них по центру пропускается ось вращения на двух концевых подшипниках, корпуса которых крепятся на раме болтами. На барабан наматывается около 80 м стального троса толщиной около 4 мм. Усилие от двигателя к коробке передач и от нее к тросовому барабану пе-



ПОДЪЕМНИК С БАРАБАНОМ:  
1 — рама, 2 — корпус подшипника, 3 — тормозная лента, 4, 7 — цепи передач, 5 — натяжной ролик, 6 — коробка передач, 8 — тормозной рычаг, 9 — двигатель, 10 — топливный бак, 11 — скоба для буксировки подъемника, 12 — штырь, 13 — лента крепления топливного бака, 14 — барабан с тяговым тросом.

редается с помощью двух цепей велосипедного типа. Натяжение первой обеспечивается перемещением самого двигателя, а второй — специально поставленным натяжным роликом.

Топливный бак от мотороллера закрепляется выше двигателя, с тем чтобы топливо поступало в карбюратор самотеком.

Для установки подъемника на склоне на раме предусмотрены четыре заостренных штыря, глубоко входящих в снег. Затем один из спортсменов берется за петлю на конце троса и на санях или лыжах спускается с горы, проверяя трассу. Тот, кто управляет подъемником, регулирует при этом скорость его спуска, притормаживая барабан ленточным тормозом. Далее педалью или кикстартером запускается двигатель, и можно начинать подъем.

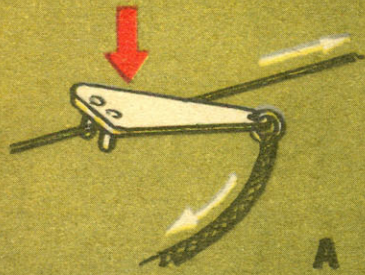
Единственное неудобство — необходимость иметь «штатного» буксировщика троса. Однако от этого недостатка легко избавиться, если сделать трос «бесконечным», установив под горой обратный блок.

Надо только помнить, что залогом бесперебойной работы агрегата является легкий ход барабана, поэтому его, во-первых, надо установить без перекоса и, во-вторых, часто и хорошо смазывать подшипники.

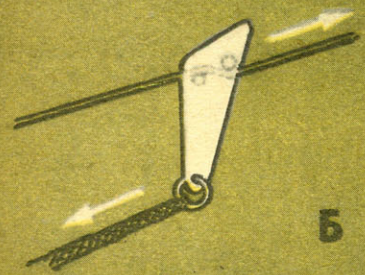
По материалам журнала «Практик», ГДР



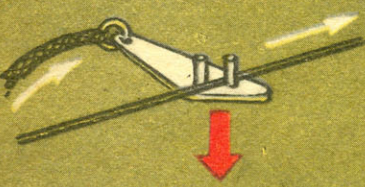
**КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ  
БУГЕЛЕМ**



**А**



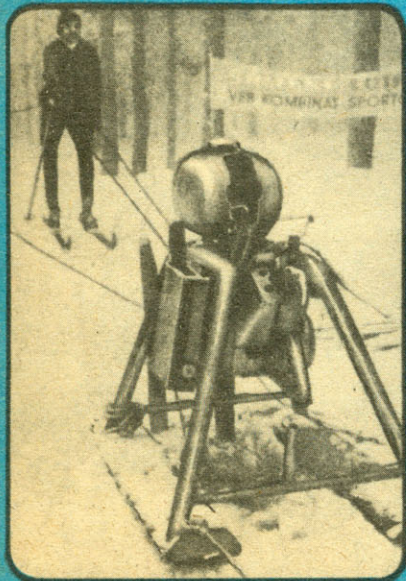
**Б**



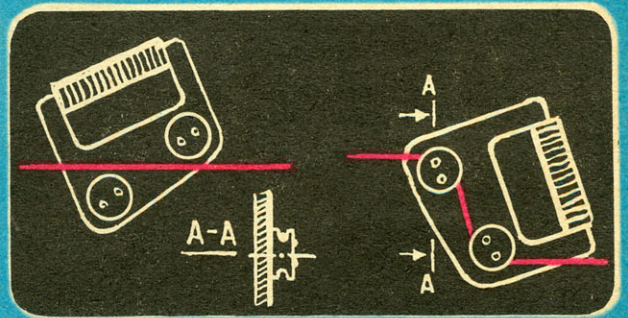
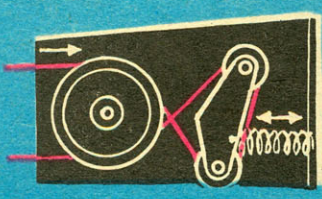
**В**



- А** — фиксация бугеля на троса.
- Б** — положение при подъеме лыжника в гору.
- В** — снятие бугеля с троса.



Лыжный подъемник из ГДР.



Скатиться с горы на лыжах — несколько мгновений. Но вот подняться!.. На это уходит львиная доля времени и сил. Постройте по нашим чертежам компактный и транспортабельный буксировочный подъемник — проблема будет решена и для вас, и для ваших друзей.





**АВТОМОДЕЛИСТЫ СТРОЯТ БАГГИ**  
Простота и лаконичность внешних форм этих спортивных кроссовых автомобилей сделали их за последнее время популярными и у спортсменов, и у зрителей. Привлекли они и автомоделистов. Ведь даже начинающим по силам построить модель-копию для соревнований — ралли.





Любителям автоспорта давно уже знаком термин «ралли». Известен он и автомоделистам-скоростникам — так называется одно из соревнований кордовых гоночных моделей, в которых миниатюрный автомобильчик должен строго выдерживать заданную скорость. А в ближайшем будущем слово «ралли» появится и в лексиконе конструкторов автомоделей-копий.

Новый класс многим привлекает автомоделистов. И главное — возможностью использования стандартных двигателей без какой-либо форсировки. При подготовке таких моделей к ходовым испытаниям на передний план выступает другая задача — создание стабилизаторов скорости.

Технические требования к моделям этого класса не слишком обременительны даже для юного конструктора. Масштаб копии может быть выражен любым натуральным числом (кратным единице). Техническая комиссия допускает модель к соревнованиям, если ее длина, ширина, база и колея, а также диаметры колес отличаются от соответствующих размеров прототипа, отнесенных к масштабу, не более, чем на 5%. Масса копии не должна превышать 2 кг. На модель разрешается устанавливать серийные компрессионные (дизельные) микродвигатели рабочим объемом не более 2,5 см<sup>3</sup>. Техническая комиссия не оценивает модель, но «пропуском» на кордодром служат качественная окраска и отделка, наличие основных элементов прототипа. Моделист обязан предъявить технической комиссии чертежи автомобиля,

взятые из какого-либо официального источника (книга, журнал).

Оценка выступления спортсмена ведется по сумме результатов трех заездов, причем, если в одном из них модель получает «баранку», точно такой же будет и суммарная оценка трех попыток. Минимальная заказываемая скорость определяется судейской коллегией в пределах 60—110 км/ч.

Сегодня мы знакомим вас с чертежами и описанием тренировочной кордовой модели автомобиля-багги, созданной во Дворце пионеров и школьников Первомайского района Москвы под руководством мастера спорта СССР Н. Н. Комарова.

Конструкция кордовой модели — полукопии автомобиля-багги — разработана на базе двигателя из набора «Темп», имеющего непосредственный привод на ведущие колеса.

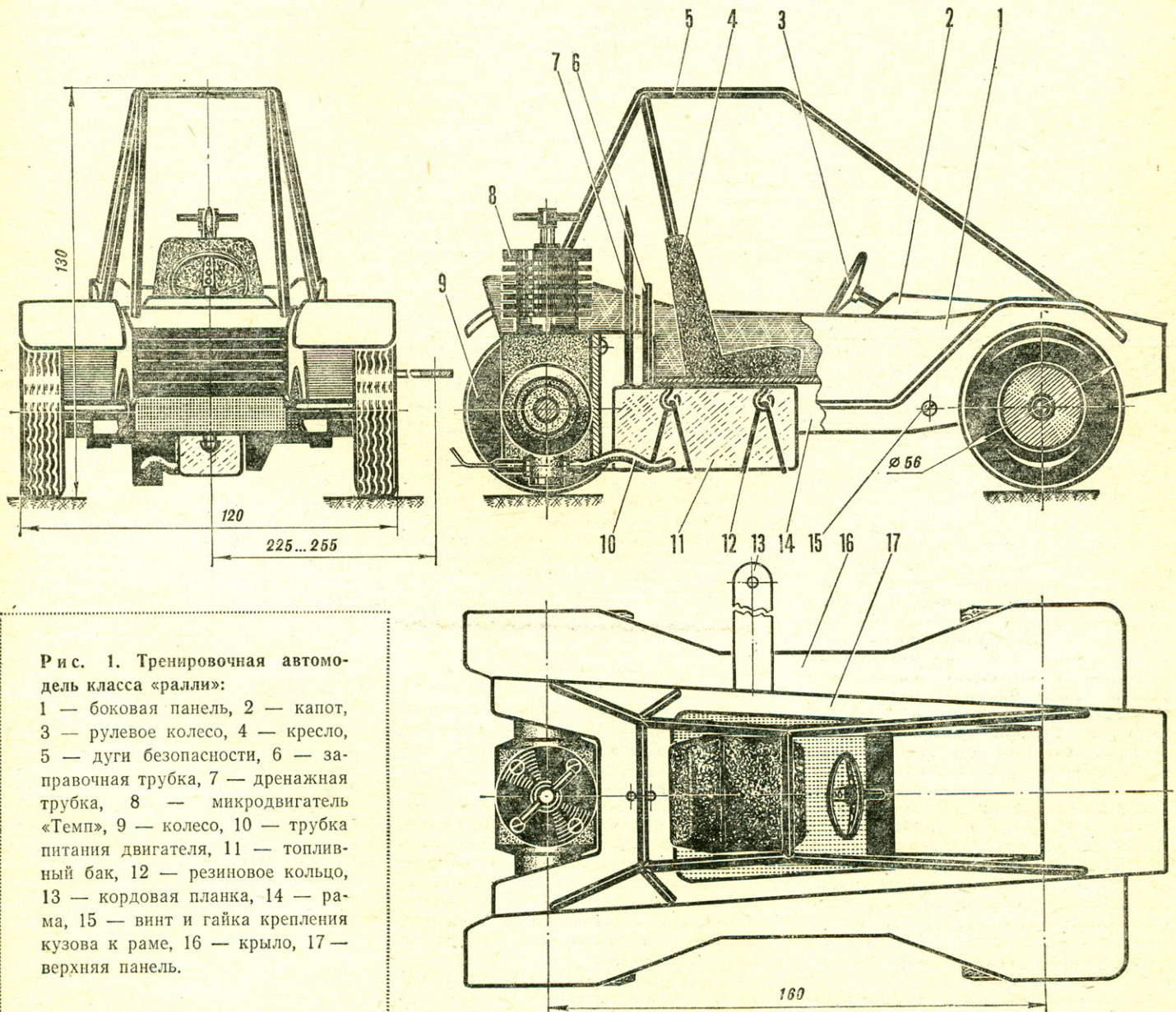


Рис. 1. Тренировочная автомоделка класса «ралли»:

- 1 — боковая панель, 2 — капот,
- 3 — рулевое колесо, 4 — кресло,
- 5 — дуги безопасности, 6 — заправочная трубка, 7 — дренажная трубка, 8 — микродвигатель «Темп», 9 — колесо, 10 — трубка питания двигателя, 11 — топливный бак, 12 — резиновое кольцо, 13 — кордовая планка, 14 — рама, 15 — винт и гайка крепления кузова к раме, 16 — крыло, 17 — верхняя панель.



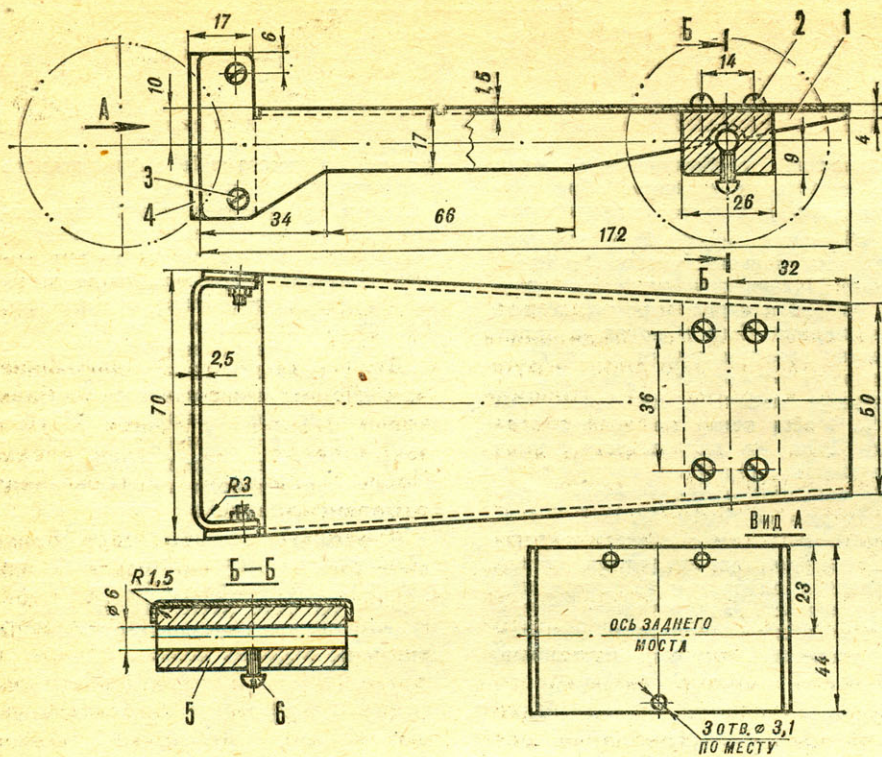


Рис. 2. Рама модели в сборе: 1 — рама, 2 — винт крепления бобышки переднего моста, 3 — винт и гайка крепления проставки, 4 — проставка, 5 — бобышка переднего моста, 6 — винт фиксации передней оси.

подгонки они соединяются пайкой. Чтобы установить дуги на кузове, в верхней панели засверливаются шесть отверстий. Далее дуги вставляются в них, приклеиваются к боковинам, и места стыков оплавляются.

Отверстие в передней части кузова декорируется решеткой — например, от транзисторного радиоприемника либо собранной из отрезков вязальных спиц.

Топливный бак размером  $25 \times 20 \times 60$  мм сделан из белой жести. В него впаиваются три трубки — заправочная, дренажная и питания двигателя. Обратите внимание, что дренажная трубка почти не входит внутрь бака, а заправочная лишь на 1 мм не достает до его дна. Трубка питания расположена с правой стороны бака на уровне его дна. Крепление бака к модели — двумя резиновыми кольцами к четырем крючкам, расположенным на днище рамы.

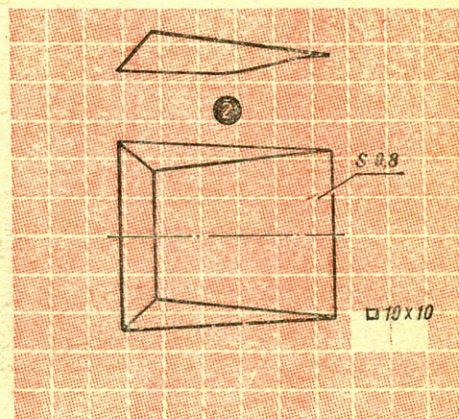
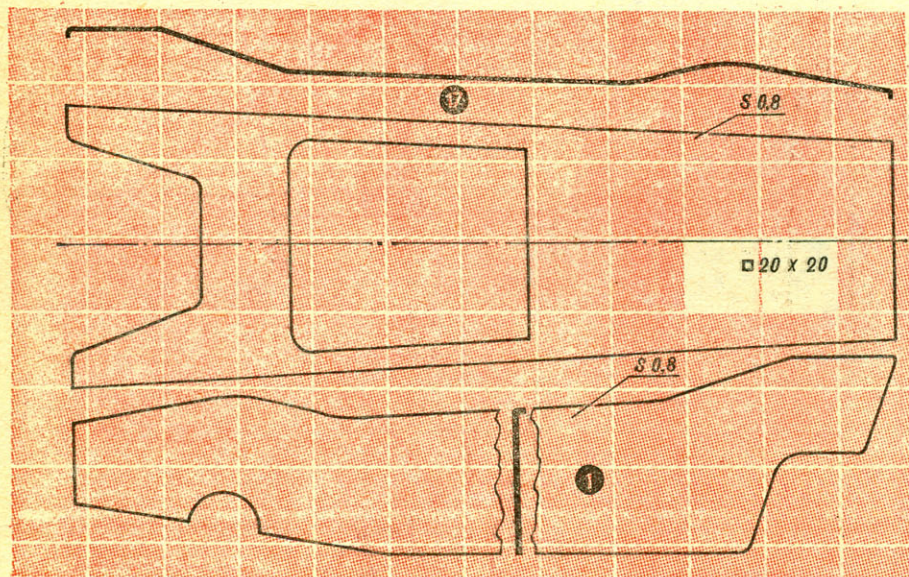


Рис. 3. Панели кузова (нумерация деталей соответствует позициям на рис. 1).

Рама выгнута из стального листа толщиной 1,5 мм. Ее поперечное сечение представляет собой швеллер. В передней части рамы четырьмя винтами закреплена дюралюминиевая бобышка со сквозным отверстием  $\varnothing 6$  мм — в него вставляется передняя ось, выточенная из стали 30ХГСА. Для крепления к раме двигателя «Темп» необходима проставка: ее можно согнуть из стального листа толщиной около 2,5 мм. Двигатель прикрепляется к проставке винтами М3, такими же винтами стыкуется и проставка с рамой.

Кузов собран из панелей, выгнутых из оцинкованного кровельного железа. Предлагается следующая технология изготовления корпуса. Сначала из плотной бумаги (ватмана) необходимо

вырезать все детали кузова и согнуть их так, как это показано на рисунках. Далее все элементы скрепляются булавками или клеем, в случае несогласований в их форме они подгоняются по месту — подрезаются или подклеиваются. Когда размеры панелей кузова не будут вызывать сомнений, контуры этих деталей переводятся на металл. Остается вырезать заготовки, согнуть их, сделать рифты и отбортовки — и кузов можно собирать. Сначала следует состыковать боковины с верхней панелью, затем припаять крылья и крышку капота. Готовый кузов тщательно зачищается, стыки и вмятины заравниваются припоем.

Теперь дело за дугами безопасности. Лучше всего выгнуть их из стальной проволоки  $\varnothing 4-5$  мм. После взаимной

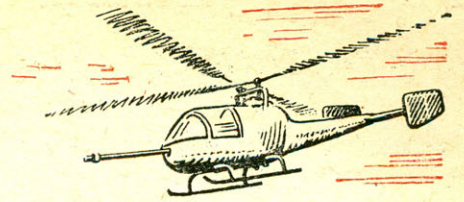
«Кресло водителя» лучше всего аккуратно вырезать из пенопласта марки ПХВ и в несколько слоев окрасить эмалью черного или коричневого цвета. Рулевое колесо выгибается из стальной проволоки, спицы — из жести.

Кордовую планку следует выпилить из стального листа толщиной около 2 мм. Ее ширина — 10—12 мм. На расстоянии 225—255 мм от плоскости симметрии модели в ней просверливается отверстие под карабин кордовой нити. Перед окончательным креплением планки следует определить расположение центра тяжести модели и закрепить планку так, чтобы ее ось совпала с ним.

И. СЕРЕЖКИН



# РЕЗИНОМОТОРНЫЙ ВЕРТОЛЕТ



Модель, которую мы предлагаем вам сделать, выполнена по редко встречающейся схеме — два ее несущих ротора при вращении пересекаются.

Построить ее не очень сложно — тем более что двигателем ее служат хорошо знакомые моделистам резиновые жгуты. Энергии, запасаемой в них при закрутке, вполне достаточно для полета небольшой модели подобного типа. Диаметры роторов — по 600 мм, каждый из них имеет свой вал, причем оба вращаются в противоположные стороны, что обеспечивает синхронизирующий механизм. Четыре его шестерни вырезаются из ме-

таллических зубчатых колес с подходящим внешним диаметром, которые можно подобрать из деталей старого будильника или сломанной заводной игрушки. После обработки толщина каждой шестерни должна составлять около 2 мм, диаметр внутреннего отверстия — 2 мм.

Корпус, в котором монтируются валы роторов и синхронизирующий механизм, выпилен и согнут из листового дюралюминия толщиной 0,5 мм. Валы роторов — из стальной проволоки  $\varnothing 2$  мм; их можно также изготовить из вязальной спицы подходящей толщины. Крепление шестерен к валам — стальными штифтами  $\varnothing 0,8$  мм, отверстия

под них сначала засверливаются в шестернях, а непосредственно в процессе сборки — и в валах роторов.

Втулки роторов — алюминиевые. Лопасти вырезаются из бальзовых пластин толщиной 2 мм и закрепляются на втулке клеем. После склеивания роторы надо отбалансировать.

Фюзеляж и хвостовая балка вырезаются из пенопласта — желательнее из упаковочного. Стойки шасси и полозья — из дюралюминия толщиной 0,5 мм; к фюзеляжу они приклеены эпоксидной смолой. Вертикальную шахту для резиновых жгутов (каждый из них содержит 16 нитей круглого сечения) следует

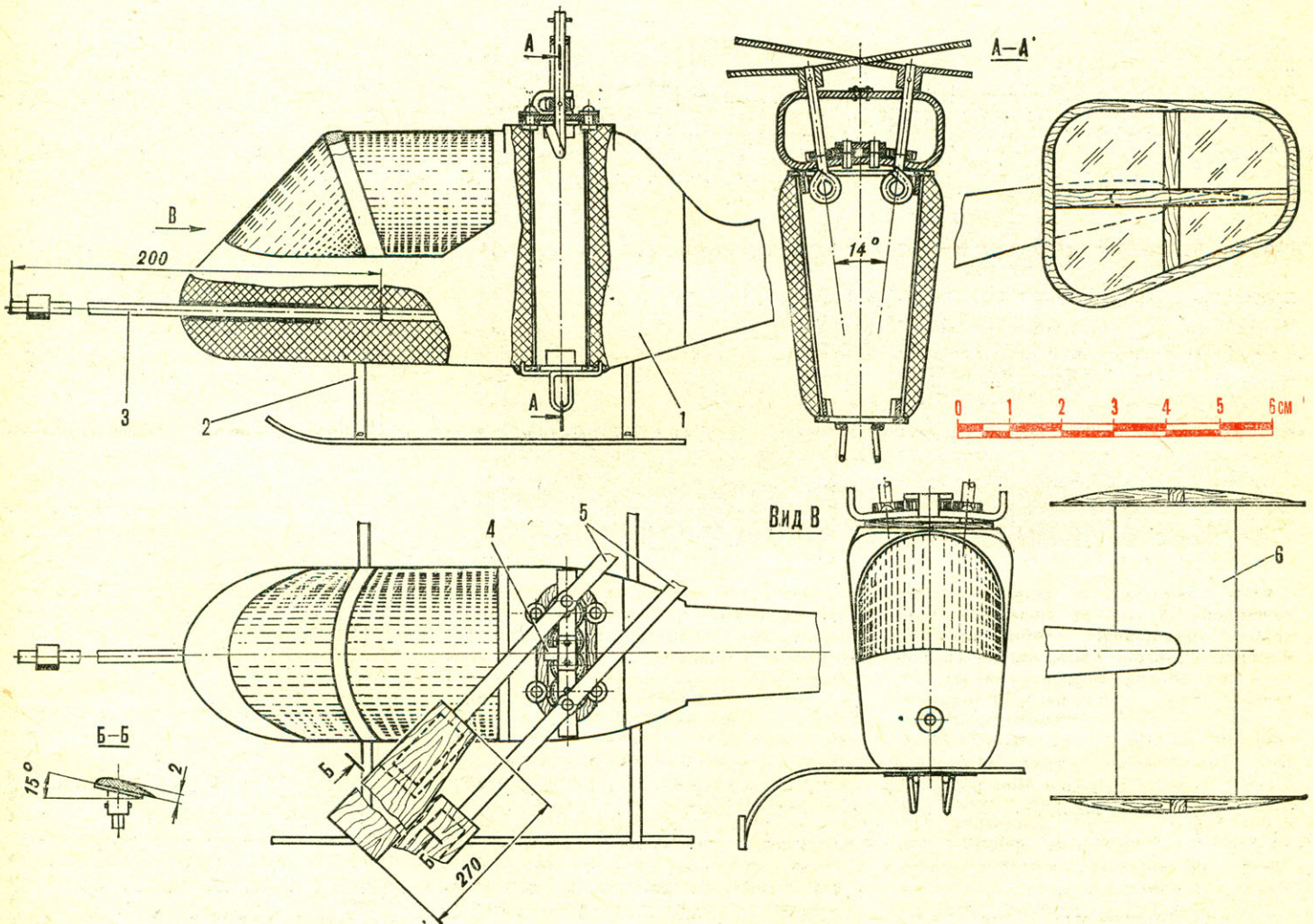


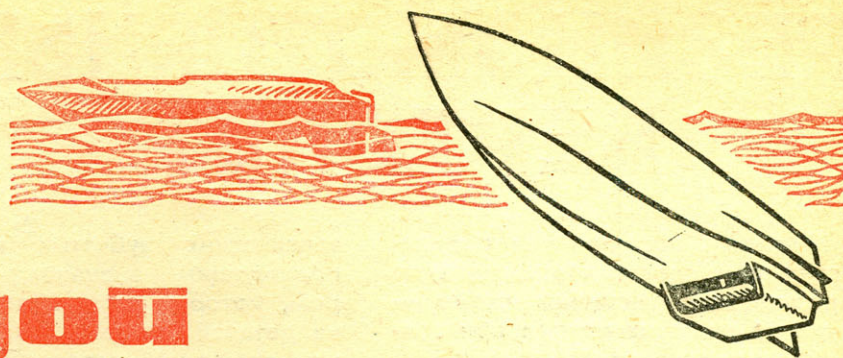
Рис. 1.  
Двухроторный  
резиномоторный вертолет:

1 — фюзеляж (пенопласт), 2 — шасси,  
3 — балансирующий стержень с грузиком,  
4 — синхронизирующий механизм, 5 — роторы, 6 — хвостовое оперение.



Внимание: эксперимент!

# крыло пог водой



Казалось бы, что может быть лучше гребного винта! Он десятилетиями верно служит человеку, двигая самые разнообразные суда, начиная от простого прогулочного аквапеда и кончая гигантскими супертанкерами. Хорошо разработанные теория и методика расчета позволяют точно подобрать винт к любому проектируемому судну.

Но у этого столь широко распространенного и хорошо исследованного движителя есть достойные соперники. Это и водомет, и воздушный винт, и крыльчатый движитель. А совсем недавно французские изобретатели предложили необычный механизм — гидропульсир. Лабораторные опыты

показали, что тяга, развиваемая им, больше, чем у соответствующих по мощности гребных винтов. Пока нет данных о применении гидропульсира на высоких скоростях, но авторы считают, что и в этом он не уступит «дедушке» винту. В пользу нового изобретения говорит и то, что, кроме постройки экспериментального катера, на одном из предприятий фирмы «Рено» запланировано изготовление судна с этим устройством и двигателем мощностью 300 кВт.

Что же представляет из себя гидропульсир! Это прямоугольный канал, в котором вертикально перемещающийся шток попеременно прижимает то к верхней, то к нижней

усилить трубкой из плотной бумаги.

При сборке модели учтите: обязательно четкое согласование положения роторов. Если лопасти левого ротора параллельны линии полета, то лопасти правого должны быть ей перпендикулярны. Лопасти обоих роторов устанавливаются под одинаковыми углами, в противном случае полет будет непрямолинейным. Если она все же поворачивает, например, влево, то это означает, что угол установки лопастей правого ротора больше, чем левого. В итоге подъемная сила правого ротора становится больше, чем

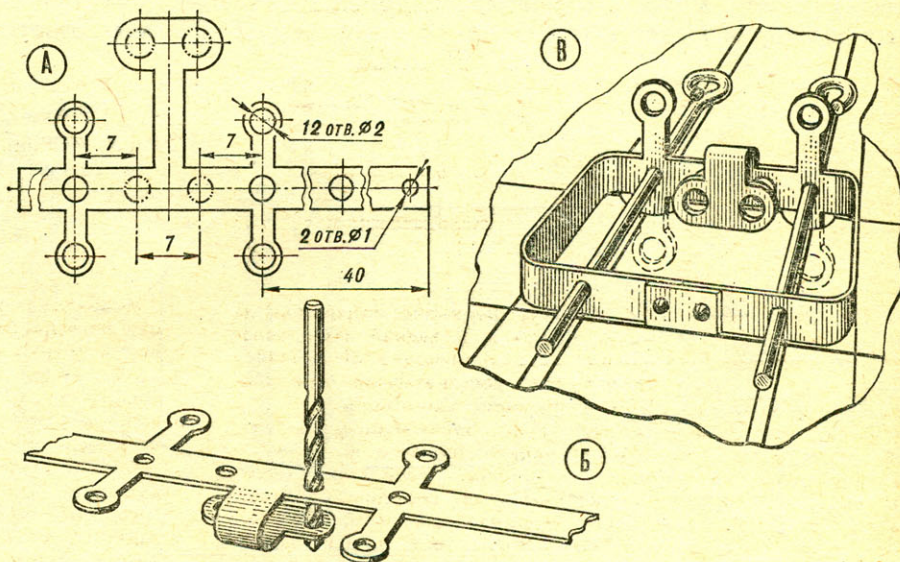


Рис. 3. Изготовление синхронизирующего механизма:

А — развертка корпуса (на рисунке изображена схематическая развертка, в соответствии с имеющимися шестернями ее размеры следует уточнить по месту и, сделав предварительно шаблон из плотной бумаги, перенести его размеры на дюралюминиевую пластину толщиной 0,5 мм); Б — одна из стадий изготовления корпуса (обратите внимание, что отверстия под оси синхронизирующих шестерен разделяются совместно); В — для обеспечения точности расположения валов удобно пользоваться плазом, начерченным на плотной бумаге.

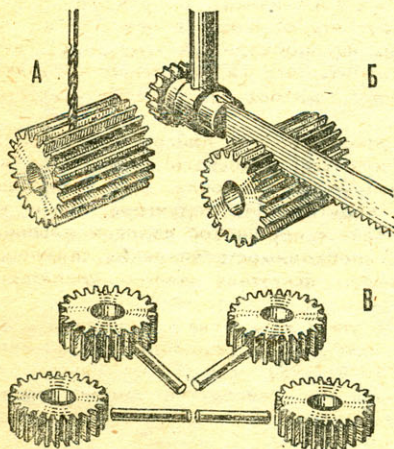


Рис. 2. Последовательность изготовления шестерен синхронизирующего механизма:

А — сверление в шестерне отверстий  $\varnothing 0,8$  мм под штифты; Б — разрезание шестерни; В — готовые шестерни.

левого, что и влечет за собой разворот модели.

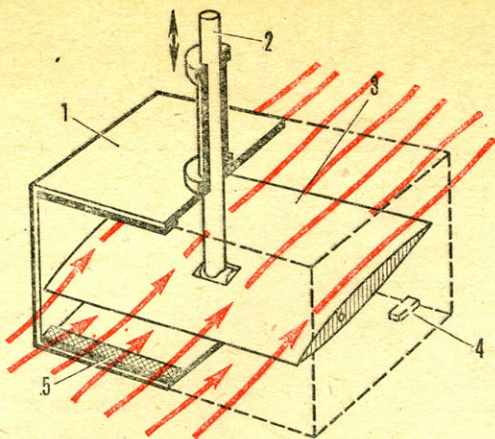
Для регулировки полета предназначен тонкий балансирующий стержень, установленный в носовой части фюзеляжа. Перемещая медный или стальной грузик, можно добиться того, чтобы вертолет летел вперед, зависал на месте или даже двигался задом наперед.

Отправляя модель в первый полет, для начала закрутите роторы на 10—15 оборотов. Вертолет должен лететь, слегка уклоняясь влево. Увеличивая степень закрутки резиномотора, не забывайте перемещать балансирующий грузик вперед. Рекомендуемая степень закрутки составляет примерно 100 оборотов.



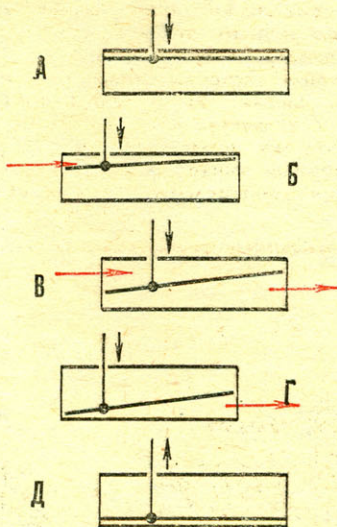
**Рис. 1.**  
Конструкция движителя:

1 — кожух канала,  
2 — шток привода крыла,  
3 — крыло,  
4 — задний демпфер,  
5 — передний ленточный демпфер.

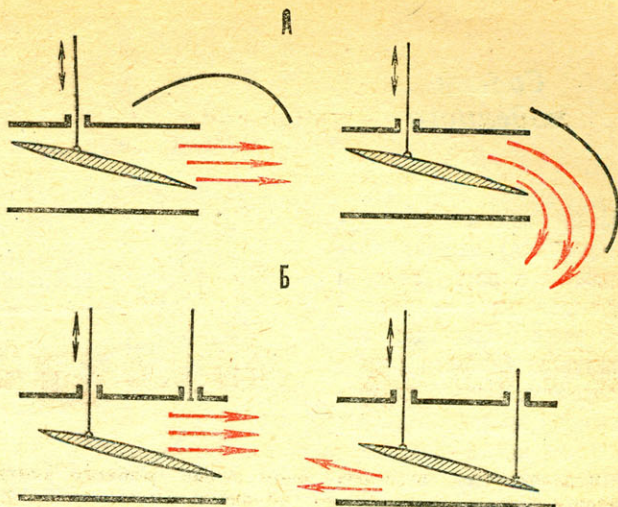


**Рис. 2.**

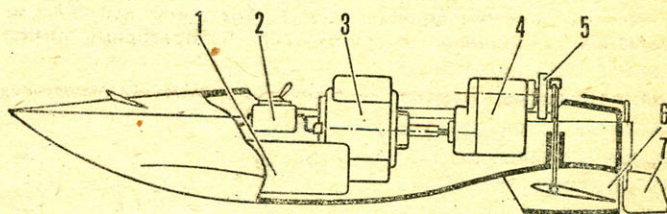
Принципиальная схема работы гидропульсера:  
А — начальная фаза, Б — передняя кромка крыла отходит от стенки канала, и в образующуюся щель засасывается вода, В — крыло движется вниз, перегоняя воду назад, Г — крыло передней кромкой легло на стенку канала и выдавливает из щели воду, Д — конечная фаза, одновременно является началом следующего цикла.



**Рис. 3.** Два варианта реверсирования тяги:  
А — с помощью опускающегося дефлектора, Б — с помощью дополнительного штока.



**Рис. 4.** Компоновка модели катера с гидропульсиром:  
1 — батареи, 2 — выключатель, 3 — электродвигатель, 4 — редуктор, 5 — кривошипно-шатунный механизм, 6 — гидропульсир, 7 — руль поворота.



стенке крыловидную пластину. Она шарнирно подвешена на одной трети хорды от носка профиля. В задней части канала предусмотрены демпферы, предохраняющие от жесткого удара, а по передней кромке они «растянуты» по всей длине, выполняя таким образом функции уплотнения.

Представим теперь себе, что крыло, занимающее всю площадь горизонтального сечения канала, прижато к его верхней стенке. Шток начинает двигаться вниз. Вследствие несопадения точки подвески пластины с ее серединой сначала начнет отходить от «потолка» передняя кромка. В образующуюся щель засасывается вода. После того как и задняя кромка отделится от верхней стенки, крыло перемещается вниз с постоянным углом атаки относительно набегающего потока. Создается тяговое усилие, зависящее от прикладываемой к штоку силы и от угла атаки. Затем передняя кромка встречается с нижней стенкой канала, и из открытой назад уменьшающейся щели выбрасывается вода. Наконец, вся пластина ложится на нижнюю поверхность. Шток начинает подниматься, и повторяется аналогичный цикл.

Как видно из описания, тяга создается в каждой фазе движения крыла. Есть две составляющие: тяга гидродинамическая, когда вступают в силу те же законы, что и при работе гребного винта, и тяга, получаемая при всасывании-выбрасывании воды объемным насосом «канал — крыло».

Обратите внимание на высоту и площадь канала в сравнении с диаметром и площадью диска винта. Ведь высота канала (диаметр винта) определяет собой немаловажный параметр — осадку судна. Ясно, что гидропульсир может занимать всю ширину кормы. При той же осадке нужно было бы ставить несколько гребных винтов, сохраняя такое же сечение отбрасываемой струи воды. Достоинством нового устройства является и то, что оно обладает высокой приспособляемостью, так как можно изменять площадь крыльев и их число без коренных переделок движителя. У корабельных же винтов данного диаметра возможность изменения их параметров значительно меньше.

А любой конструктор или технолог подтвердит вам, что для изготовления гидропульсера не потребуется таких сложных и точных станков, как для гребных винтов.

Да и с точки зрения безопасности новый движитель, внешне представляющий из себя неподвижную коробку, при встрече с ним в воде доставит гораздо меньше неприятностей, чем вращающийся винт.

При маневрировании для изменения направления тяги на обратное можно использовать либо опускающийся дефлектор, либо разворот канала на 180°, либо дополнительный шток заднего хода, прижимающий при необходимости заднюю кромку крыла к нижней стенке канала. Направлением движения судна можно управлять обычным рулем или же поворотом всего устройства на необходимый угол вокруг вертикальной оси. Надо отметить, что гидропульсир в отличие от подвесного лодочного мотора допускает разворот на 360°.

На моделях можно рекомендовать привод от двигателя внутреннего сгорания или электрического двигателя с помощью шатуна, сцепленного со штоком. При небольших размерах крыла проще обойтись без редуктора. Очень хорошо komponуется установка с поршневой паровой машиной. В этом случае отпадает необходимость введения связующих звеньев: поршень парового двигателя жестко крепится к штоку.

Тем, кого заинтересует эта статья, советуем подумать, какого типа судно будет наиболее подходящим для установки на него описанного устройства. Может быть, катамаран! Здесь можно использовать всю габаритную ширину корабля, да и входное отверстие канала не будет затеняться идущим впереди корпусом.

Если вы построите действующую модель с движителем типа «гидропульсир», напишите нам. Всем читателям будет интересно узнать о результатах вашего эксперимента.

В. ИВАНОВ



Малогобаритные аккумуляторы (МА) широко применяются в авто-, авиа- и судомоделизме — прежде всего там, где используется бортовая радиоаппаратура. Исходя из требований, предъявляемых к бортовым источникам питания, моделисты считают, что лучше всего использовать серебряно-цинковые, никель-кадмиевые и ртутно-цинковые аккумуляторы. Однако из-за того, что их эксплуатационные характеристики значительно отличаются, применение МА может быть различным: то ли в качестве силовых источников, то ли как источников питания аппаратуры. Поэтому в статье предлагаются некоторые рекомендации по их использованию на моделях.

## СЕРЕБРЯНО-ЦИНКОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

(см. табл. 1) обладают наибольшей удельной энергией на единицу массы и объема по сравнению с другими и близкой к постоянной величине выходного напряжения (рис. 1) при определенных, конечно, условиях разрядки. Поэтому в моделях их лучше применять в качестве источников питания рулевых машинок и радиоаппаратуры, силовых источников энергии электродвигателей, а также для запуска калильных двигателей — для накала свечей. В нашей стране выпускают СЦ-аккумуляторы, имеющие следующую маркировку (после букв СЦ): К — с коротким режимом разряда до 1 ч., С — со средним режимом разряда 1—1,5 ч., Д — для малых разрядных токов (10—20-часовой разряд), М — для многократных циклов при средних или длительных режимах

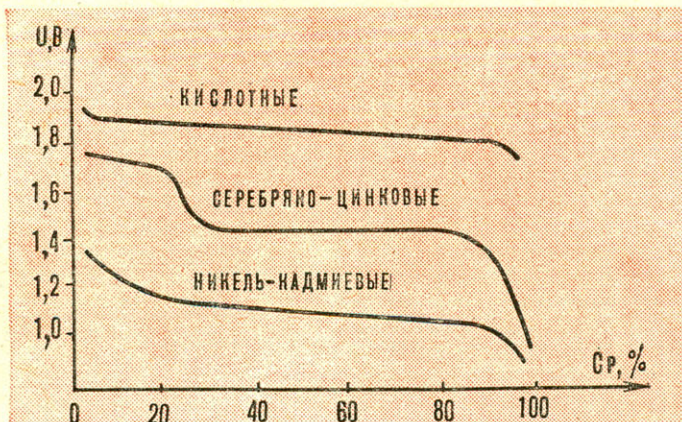


Рис. 1. Разрядные характеристики аккумуляторов различных типов при 10-часовом разряде.

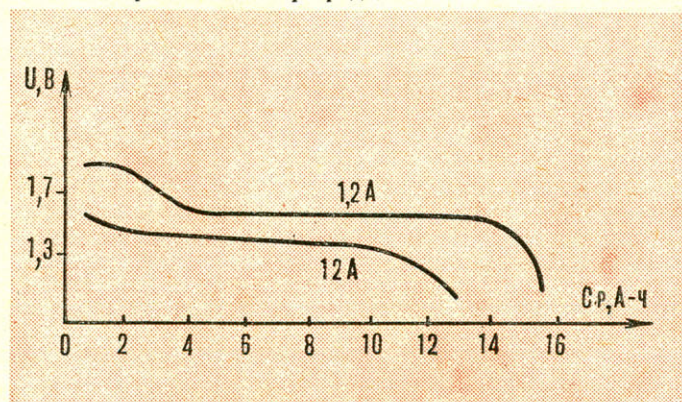


Рис. 2. Разрядные характеристики СЦД-12.

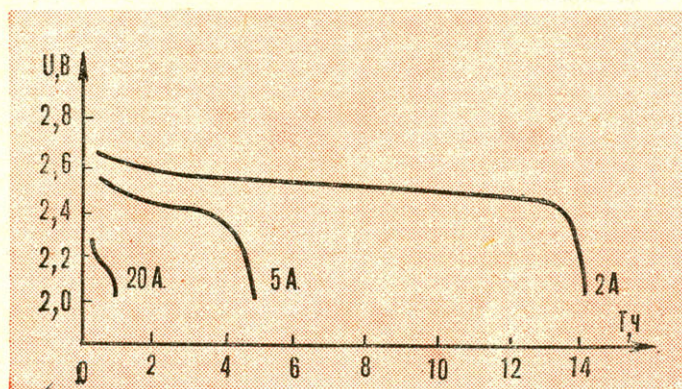
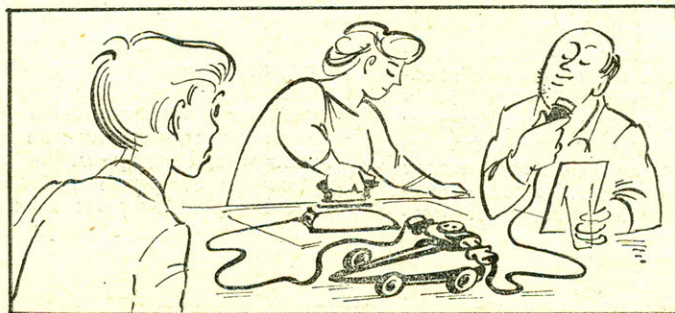


Рис. 3. Разрядные характеристики батареи 2КНГ-24.



и т. д.; цифры после всех букв указывают номинальную емкость в ампер-часах.

Наиболее часто в моделях применяют источники СЦС, СЦК, СЦД, так как они могут быть разряжены токами достаточно большой силы (рис. 2).

Приведение в рабочее состояние СЦ-аккумуляторов включает в себя операции заливки, пропитки и формирования. Заливка — раствором едкого калия плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup> в определенном количестве. Пропитку желательно вести с применением барокамеры, куда помещают залитые аккумуляторы. Понижают давление до 60 мм рт. ст., выдерживают 5—7 мин и постепенно повышают давление до нормального. Этот цикл повторяют пять раз. Без барокамеры их выдерживают 12—24 ч наклонными на 30° в одну сторону, а затем столько же с наклоном в другую сторону, то есть процесс растягивается на двое суток. Для формирования электродных пластин требуется два зарядно-разрядных цикла.

Необходимо иметь в виду, что многократный форсированный заряд током больше номинального приводит к уменьшению срока службы этих источников питания, однако допускается возможность неполного заряда или его досрочное прекращение. Форсированный режим разряда менее вреден, чем длительный: разряды, длящиеся более 30 ч, уменьшают работоспособность аккумулятора до нескольких циклов. Разряд можно вести до напряжения не ниже 1 В. Если на каждом цикле работы разряжать аккумулятор достаточно большим током, но не более чем на 30%, и затем все время несколько недозаряжать,



# ДЛЯ МОДЕЛЕЙ

то срок службы его значительно увеличится. Для СЦД, например, он может составить сотни циклов вместо положенных 50.

Батарея из параллельно собранных аккумуляторов перед зарядкой должна быть разобрана.

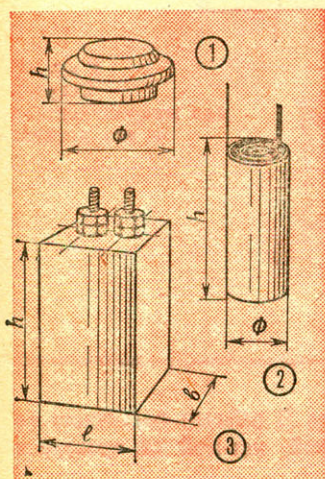


Рис. 4. Малогабаритные аккумуляторы: 1 — дисковые, 2 — цилиндрические, 3 — прямоугольные.

Хранить источники тока подобного типа можно как в сухом, так и в залитом состоянии. Сухие элементы обычно сохраняют свои характеристики без изменения в течение нескольких лет. Залитые — оноло полугода.

Несмотря на довольно сложную подготовку к работе, серебряно-цинковые аккумуляторы привлекают моделестов значительной энергоемкостью, возможностью разряда большими токами без особых опасений, что источник быстро выйдет из-за этого из строя. Практика показывает, что одной зарядки, например, СЦ-5 бывает достаточно на сезон выступлений, например, с гоночной моделью, а батареи, составленной из СЦ-3 (при разрядке током до 10 А), хватает на тренировки и уверенный заезд с радиомоделью-копией.

## НИКЕЛЬ - КАДМИЕВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ (см. табл. 2)

тоже обладают всеми характеристиками, необходимыми для установки на модели. Их не надо заливать электролитом,

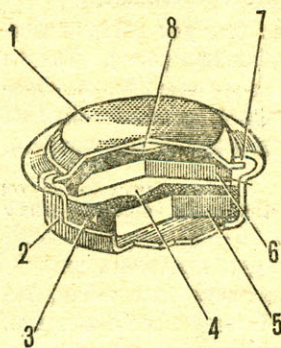


Рис. 5. Малогабаритный никель-кадмиевый аккумулятор:

1 — крышка, 2 — корпус, 3 — сетка, 4 — сепаратор, 5 — положительный электрод, 6 — отрицательный электрод, 7 — прокладка, 8 — пружина.

формировать, и габариты их близки к серебряно-цинковым тех же номиналов, только токоотдача несколько хуже, то есть при разрядке большими токами происходит более резкое падение напряжения (рис. 3). Их лучше применять для питания бортовой аппаратуры и электродвигателей. Маркировка здесь следующая: Д — дисковый, Ц — цилиндрический, НК или КН — никель-кадмиевый, Г — герметичный, число перед буквами означает количество соединенных элементов, число после букв — номинал. Подготовка НК-аккумуляторов сводится лишь к зарядке. Срок службы длительный: число циклов может исчисляться сотнями. Необходимо иметь в виду, что превышение обычных условий зарядки по току и времени может привести к разгерметизации и взрыву. А при глубоком разряде — ниже 1В — происходит «переплюсовка» и источник выходит из строя. Хранить аккумуляторы можно в течение нескольких лет.

**В ГРАФИКАХ И ТАБЛИЦАХ ПРИМЕНЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

U — напряжение выходное, В  
C — емкость, А-ч  
C<sub>p</sub> — разрядная емкость, А-ч  
T — время, ч  
I — сила тока, А  
I<sub>з</sub> — ток зарядки, А,та  
I<sub>p</sub> — ток разрядки, А,та

h — высота, мм  
b — ширина, мм  
l — длина, мм  
m — масса, г  
Ø — диаметр, мм  
п — количество электролита, мл

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРЕБРЯНО-ЦИНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Таблица 1

СЦС	l × b × h, мм	I <sub>з</sub> , А	T, ч	I <sub>p</sub> , А	п, мл
СЦ-3	43×18×77,5	0,5	10	0,5	9
СЦ-5	46×33×81,5	0,8	11	0,8	15
СЦ-22	48,5×22,5×115,5	1,2	10	1,2	20
СЦ-15	43,5×23,5×115,5	1,5	11	1,5	30
СЦ-18	49×34×116,5	2,0	10	2,0	30

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Таблица 2

НКГ	l × b × h, мм	I <sub>з</sub> , та	I <sub>p</sub> , та	п, г
НКГ-0,35Д	15×10×41	35	80	21
НКГ-0,7Д	25×12×41	70	150	40
НКГ-1Д	35×14×41	100	200	61
НКГ-1,5	35,5×14×71	150	200	98
НКГ-10	45,5×29,5×161,5	1000	1000	580

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РТУТНО-ЦИНКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Таблица 3

РЦ	Ø, мм	h, мм	C, А-ч	п, г
РЦ-53	15,6	6,3	0,25	4,6
РЦ-55	15,6	12,5	0,5	9,5
РЦ-65	21,0	13,0	1,0	18,1
РЦ-75	25,5	13,5	1,5	27,9
РЦ-85	30,1	14,0	2,5	39,5

### РТУТНО - ЦИНКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (см. табл. 3)

имеют пологие разрядные характеристики и обладают высокой удельной энергией. Однако у них плохая работоспособность при низких температурах.

Наша промышленность выпускает также марганцево-цинковые элементы и кислотные малогабаритные аккумуляторы. Однако при всех прочих достоинствах первые дают резкое снижение удельной энергии при увеличении нагрузки, а вторые сложны в эксплуатации, непрочны и вредно действуют на аппаратуру, находящуюся на моделях.

**А. ПЯТИБРАТОВ,**  
инженер



# СТАРТЕР

Запускать микродвигатель вручную? Так и пальцы себе отобьешь, да и далеко не всегда с пол-оборота заводятся напризные дизели. А на соревнованиях временной лимит на запуск весьма жесткий. Не уложился в отведенные минуты — и вместо зачетных цифр в судейских протоколах появляются «баранки».

В выигрыше останутся те, кто запускает моторы механическим стартером — устройством, состоящим из мультипликатора и маховика. К сожалению, это приспособление достаточно сложно в изготовлении, к тому же оно громоздкое и тяжелое. А нельзя ли сделать более простой стартер?

В последние годы некоторые моделисты для заводки двигателей с успехом используют... зубчатую рейку. Тонкая стальная полоса-рейка, вставленная в текстолитовую рукоятку, вводится в зацепление с шестерней, установленной на валу двигателя. Рывок рукой — и двигатель, как правило, запускается.

Сделать такой стартер не слишком сложно. Прежде всего понадобится шестерня с внешним  $\varnothing 16-20$  мм. Модуль зубца может быть любым, однако не следует применять шестерни со слишком мелким зубом — при перекосах рейки, неизбежных при заводке, они будут быстро срабатываться.

В шестерне следует разделать конусное отверстие, соответствующее посадочному конусу вала двигателя, и проточить ее торцы так, чтобы на детали образовались два выступа. На одном из них — со стороны винта — прорезаются треугольные канавки: насечка.

Опорой зубчатой рейки при заводке микродвигателя служит специальная защелка — шток. Корпус этого узла выточен из дюралюминия, сам же шток представляет собой

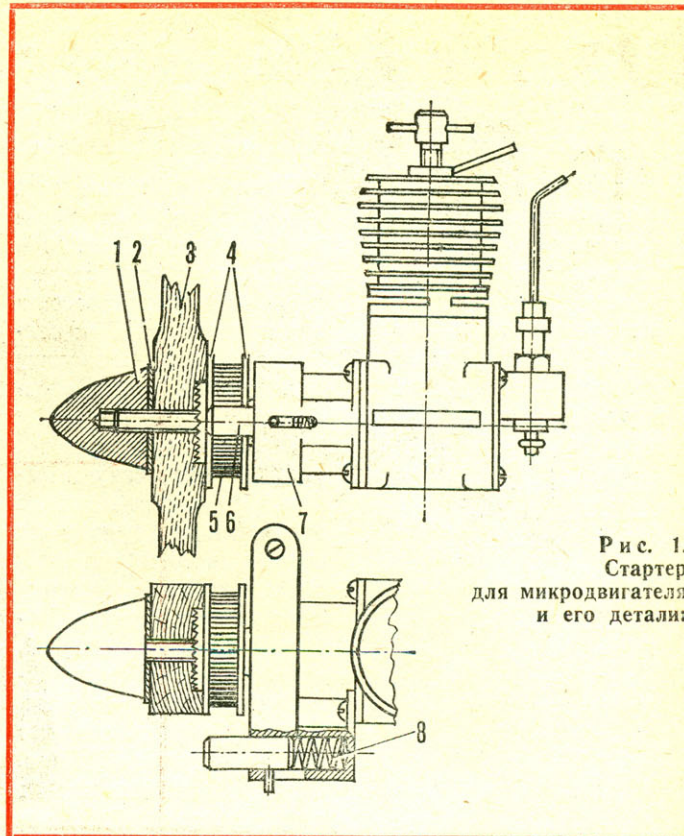
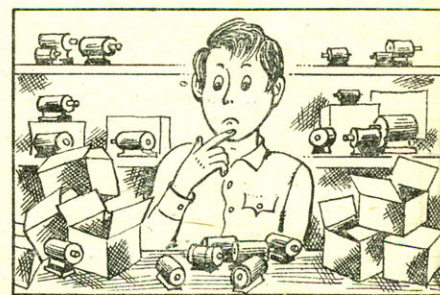


Рис. 1.  
Стартер  
для микродвигателя  
и его детали:

отрезок стального прутка  $\varnothing 6$  мм. В рабочем положении он удерживается спиральной пружиной, навитой из проволоки  $\varnothing 0,25$  мм.

Остается изготовить зубчатую рейку. Длина ее рабочей части должна составлять около 500 мм, а толщина и высота соответствовать ширине шестерни и расстоянию от штока до

## ВЫ ПРИОБРЕТАЕТЕ МИКРОЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ. КАК ВЫБРАТЬ ЛУЧШИЙ?



«Дорогая редакция! Недавно я купил в магазине «Детский мир» микродвигатель, но, когда поставил его на модель торпедного катера, он через день вышел из строя. Посоветуйте, пожалуйста, можно ли его отремонтировать и как?»

Юра Сергеев, г. Киев».

«...От качества микродвигателя во многом зависят будущие спортивные показатели модели. Можно ли еще у прилавка магазина определить надежность моторчика, не подведет ли он во время ответственного старта?»

Алеша Жданов, г. Семипалатинск».

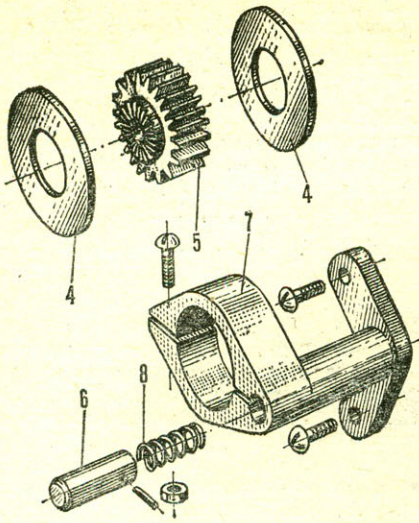
Подобные письма не редкость в нашей почте. Ведь скрытые дефекты микродвигателя порой мешают работе моделиста. Поэтому редакция обратилась к начальнику лаборатории микродвигателей МЗИ «Кругозор» В. ХИТРУКУ с просьбой проконсультировать наших читателей в том, как определить работоспособность таких двигателей, не отходя от прилавка магазина.

Микродвигатели, имеющиеся в розничной продаже, хотя и отличаются внешним видом и рабочими параметрами, имеют в основном один и тот же принцип конструктивного построения. Это двухполюсные электрические машины постоянного тока с возбуждением от внешнего магнита (магнитов). Трехзубцовый, шихтованный якорь барабанного типа собран из пластин электротехнической стали. Обмотка из медного изолированного провода соединена по схеме «треугольник» или «звезда». Питание — от щеточного узла, смонтированного в крышке двигателя, и трехламельного цилиндрического коллектора, напрессованного на вал якоря.

Модификации отдельных узлов и деталей микродвигателей довольно разнообразны. В частности, отличительной особенностью двигателей типа МДП и ДП является использование магнитов



Рис. 2. Установка защелки на двигатель.



1 — гайка крепления винта, 2 — шайба, 3 — воздушный винт, 4 — ограничительные шайбы, 5 — шестерня, 6 — шток, 7 — корпус защелки, 8 — пружина.

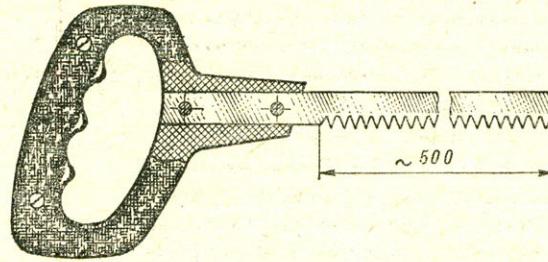
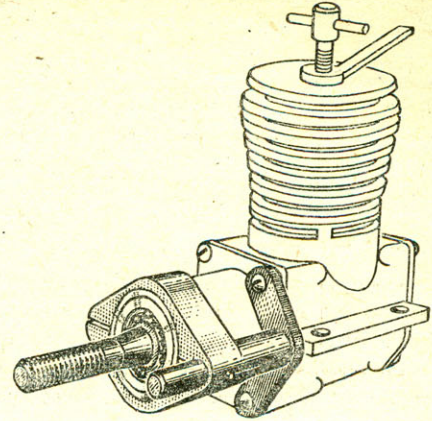
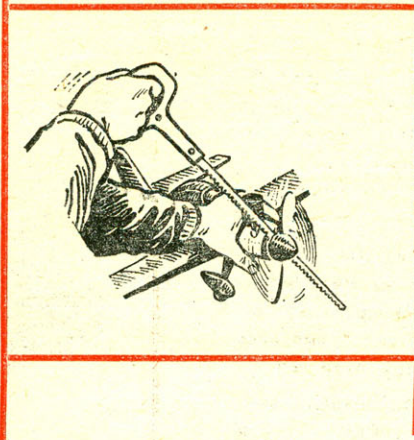


Рис. 3. Зубчатая рейка.

окружности впадин шестерни. Модули зубьев рейки и шестерни должны быть идентичны.

Рукоятка рейки вырезается из двух текстолитовых пластин, подгоняется по руке, и в ней пропиливается паз под рейку. Крепление последней к рукоятке — винтами М4.

После взаимной подгонки деталей можно приступить к за-

пуску двигателя. Прежде всего отведите шток, положите рейку на шестерню и зафиксируйте ее защелкой. Придерживая модель левой рукой, правой резко потяните рейку на себя — двигатель заведется.

По материалам журнала «Аэромоделлер», Англия

в виде брусков прямоугольного сечения из сплавов на кобальтовой основе с магнитопроводами, залитыми в пластмассовый корпус, и крышки из полистирола, приклеенной к корпусу. Характерными представителями двигателей в металлическом корпусе являются двигатели серии ДИ1, в них используются сегментные феррит-бариевые магниты. Полистироловые крышки крепятся в корпусе этих двигателей обжимными лапками. Такие двигатели легко разбираются и собираются без нарушения целостности крышки или корпуса.

Вам известно заранее, какой двигатель подойдет для вашей модели? Если нагрузки небольшие, годятся двигатели марки ДП, если средние (0,4—0,5 Вт) — МДП1 или ДИ1-2, при мощности же выше 0,6 Вт — двигатели марки ДИ1-3.

Отправляясь в магазин, возьмите с собой плоскую 4,5-вольтовую батарейку. Она удобна тем, что к ее клеммам легко подсоединить любой микроэлектродвигатель.

Попросите у продавца разрешение отобрать себе двигатель по вкусу, однако подсоединять батарейку не спешите. Вначале осмотрите двигатель внешне, в первую очередь обратив внимание на фиксацию крышки. Плотна ли она закреплена, нет ли перекосов. Затем проверьте состояние контактных скоб, пошевелив их пальцами. Если они плохо закреплены, люфтят, отложите этот двигатель — у него во время работы

может потеряться контакт в щеточноколлекторном узле.

Затем осмотрите рабочую часть (шейку) вала. Нет ли изгибов, поверхностных дефектов, ржавчины, заусенцев. Это необходимо для обеспечения надежного крепления зубчатой трубки, шкива или иных конструктивных элементов на валу.

Обхватите вал пальцами и слегка сдвиньте его в осевом направлении из одного крайнего положения в другое. Осевой люфт должен быть в пределах 0,5—1 мм. Меньший люфт вызовет потерю на трение между торцевыми поверхностями якоря и фланцами подшипников, особенно если смазка загустеет; а больший — приведет к смещению панели якоря относительно активной зоны магнитного поля двигателя. Кроме того, большой люфт вала может вызвать нарушение связи между трубной и шестерней первой ступени редуктора модели или игрушки.

Прокрутите вал в обоих направлениях. Если он прокручивается с усилием или не вращается по инерции, отложите и этот двигатель — он также неисправен.

А теперь рассмотрим такой вариант — предварительная проверка никаких дефектов не обнаружила: крышка прочно сидит на месте, скобы и контакты зафиксированы жестко, осевой люфт вала в норме, концы его в порядке, и вращается он от руки свободно в обоих направлениях без заеданий. Вот тут-то и пришло время подсоединить к нему ба-

тарейку. Двигатель должен работать от нее энергично. Смените полярность и прислушайтесь к работе моторчика. Если тональность звука при реверсе (перемене направления вращения) легко различима на слух, не стоит приобретать такой двигатель — он собран с нарушением так называемой геометрической централи и под нагрузкой не сможет развить положенной мощности.

Прижмите палец к боковой поверхности вала работающего двигателя. Такие боковые нагрузки не должны приводить к остановке вращения вала. Смените полярность и повторите процедуру. Если частота вращения вала резко падает при небольшом нажиме, значит, двигатель неисправен, его мощность и КПД ниже нормы.

Но уж коль двигатель выдержал и эти испытания, прислушайтесь к его работе еще раз внимательно. Звук должен быть ровным, не дребезжащим. Пальцы, охватывающие его корпус, не должны ощущать резких вибраций. А очертания вала должны быть четкими, не размытыми. В противном случае отложите двигатель в сторону — он может подвести вас из-за эксцентриситета якоря и биения вала.

Итак, все волнения позади — двигатель вы выбрали. Но не торопитесь устанавливать его на модель. Поставьте его вертикально, нанесите одну-две капли жидкого масла на основание вала и прокрутите его. То же самое сделайте и с другим концом вала.





**ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!** В своих письмах вы часто спрашиваете, что читать по различным видам технического творчества, какие книги могли бы стать вашими помощниками в работе над моделями судов, самолетов, автомобилей при конструировании машин и механизмов. В ответ на эти многочисленные просьбы мы публикуем сегодня список литературы для той категории читателей, которая увлекается моделизмом. Включенные в него книги, безусловно, многому научат начинающих и помогут развязать не один «гордиев узел» бывалым моделистам-конструкторам.

Написанные опытными специалистами, эти книги содержат разнообразные и многократно проверенные на деле сведения теоретического и практического характера. Некоторые из них выдержали испытание временем и издавались по нескольку раз.

Бывает, что нужную книгу не сразу удастся купить или отыскать в местной библиотеке. В таком случае не расстраивайтесь. Для тех, кто живет в районах, отдаленных от больших городов и библиотек, в нашей стране существует система межбиблиотечного абонемента — МБА. С помощью МБА можно, по сути дела, получить любую книгу из любой библиотеки страны. Надо в бланке МБА (едином повсеместно), который вы получите в библиотеке, точно заполнить все графы и очень строго выполнить все необходимые требования: по межбиблиотечному абонементу книги выдаются только на один месяц и возвращаются точно в срок. Никакие утери или задержки недопустимы.

По МБА можно выписать и периодические издания (газеты, журналы) прошлых лет, в том числе и «Моделист-конструктор».

Итак, рекомендуем книги:

## ПО АВИА- И РАКЕТОМОДЕЛИЗМУ

- АВИЛОВ Н. Модели ракет. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1968.  
 БУКШ Е. Основы ракетного моделизма. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1972.  
 ГАЕВСКИЙ О. Авиамоделирование. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1964.  
 ГАЕВСКИЙ О. Авиамодельные двигатели. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.  
 ГОЛУБЕВ Ю., КАМЫШЕВ Н. Юному авиамоделисту. М., «Просвещение», 1979.  
 ЖИДКОВ С. Секреты высоких скоростей кордовых моделей самолетов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1972.  
 ЗУЕВ В. и др. Модельные двигатели. М., «Просвещение», 1973.  
 КАНАЕВ В. Ключ на старт. М., «Молодая гвардия», 1972.  
 КАЮМОВ Н., НАЗАРОВ А. Авиамодели чемпионов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1978.  
 КОСТЕНКО И., ДЕМИН С. Советские самолеты. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.  
 КРОТОВ И. Модели ракет. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1979.  
 КУМАНИН В. Модели самолетов с резиновыми двигателями. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1962.  
 ПОТАПОВ В., ХУХРА Ю. Пилотажные радиоуправляемые модели самолетов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1965.  
 РОЖКОВ В. Авиамодельный кружок. М., «Просвещение», 1973.  
 СИРОТКИН Ю. В воздухе пилотажные модели. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1972.  
 СМIRНОВ Э. Как сконструировать и построить летающую модель самолета. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.  
 Лети, модель! Под ред. Симакова Б. В 2-х т. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1969.  
 Авиамодели чемпионов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1979.  
 ШАХАТ А. Резиномоторная модель. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1977.  
 КОСТЕНКО В., СТОЛЯРОВ Ю. Модель и машина. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1981.

## ПО СУДОМОДЕЛИЗМУ

- ВАРЛАМОВ Е. Конструирование скоростных кордовых моделей судов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.  
 ВЕСЕЛОВСКИЙ А. Модель подводной лодки. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1964.  
 КАТЦЕР С. Флот на ладони. Л., «Судостроение», 1980.  
 КРИВОНОСОВ Л. Расчеты и чертежи в любительском судостроении. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1964.  
 КУРДЕНКОВ К. и др. Суда строим сами (для детей). Л., «Судостроение», 1964.  
 КУРТИ О. Постройка моделей судов. Л., «Судостроение», 1977.  
 ЛУЧИНИНОВ С. Модели исторических реликвий. М., «Малыш», 1970.  
 МИХАЙЛОВ П. Плавание судов и моделей. Физические основы. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1971.  
 ОСИПОВ Г. Юные корабли. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1976.  
 СИМОНОВИЧ И. Пионер-судостроитель. М., «Детская литература», 1964.  
 ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ А. Справочник судомоделистов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1978.

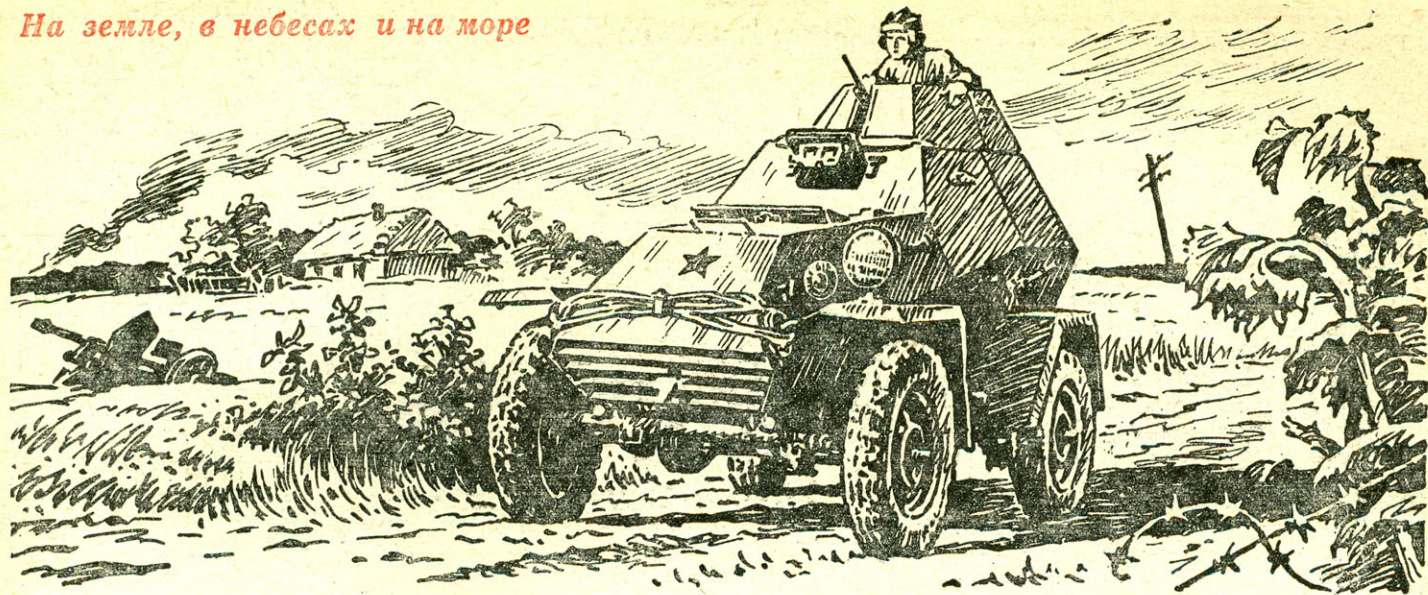
## ПО АВТОМОДЕЛИЗМУ

- БЕХТЕРЕВ Ю., ШПРЕРЕГЕН Г. Автомобиль на ладони. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1962.  
 БЕХТЕРЕВ Ю. На старте — автомодели. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1977.  
 ВИНОГРАДОВ Н., ВИНОГРАДОВ Ю. Как самому рассчитать и сделать электродвигатель. М., «Энергия», 1974.  
 ГУСЕВ Е., ОСИПОВ М. Пособие для автомоделистов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1980.  
 КЛЕМЕНТОВСКИЙ Г., ПСАХИС З. Модели автомобилей с резиновыми и пружинными двигателями. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1960.  
 ЗУЕВ В. и др. Модельные двигатели. Пособие для руководителей технических кружков. М., «Просвещение», 1973.  
 ПСАХИС З. и др. Модели гоночных автомобилей. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1959.  
 Автомобильный моделизм. Под общ. ред. З. Я. Псахиса. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1962.  
 Модели автомобилей (альбом чертежей для автомоделистов). Под общ. ред. З. Я. Псахиса. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1960.

## ПО РАДИОУПРАВЛЕНИЮ МОДЕЛЯМИ

- БИКЧЕНТАЕВ Э., МАЛИНОВСКИЙ А. Аппаратура радиоуправления моделями. Калининград, Кн. изд-во, 1974.  
 ВЕСЕЛОВСКИЙ А., КАТИН Л. Радиоуправляемая модель корабля. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1963.  
 ВОЙЦЕХОВСКИЙ Я. Радиоэлектронные игрушки. М., «Советское радио», 1976.  
 ВОЙЦЕХОВСКИЙ Я. Дистанционное управление моделями. Пособие моделиста и радиолюбителя (пер. с польского). М., «Связь», 1977.  
 ДРОЖЖИН Н. Модель планера, управляемая по радио. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1962.  
 ДЬЯКОВ А. Радиоуправляемые автомодели. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.  
 ЗИНГЕР М. Как сделать приемник и передатчик для радиоуправления моделями с одновременной подачей двух команд. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1974.  
 ЗИНГЕР М. Как сделать приемник и передатчик для радиоуправления моделями с одновременной подачей трех команд. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1974.  
 КАТИН Л. Проектирование радиоуправляемых моделей кораблей и судов. М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1969.  
 МИЛЬ Г. Электронное дистанционное управление моделями. (Пер. с нем. под ред. А. В. Дьякова). М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1980.  
 ПЛОТНИКОВ В. Аппаратура радиоуправления моделями. М., «Энергия», 1980.  
 ПУТЯТИН Н. Радиоуправление моделями. М., «Энергия», 1976.
- ## ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМУ МОДЕЛИЗМУ
- ПЕРЕПЕЛКИН В. Модель электровоза. Методическое пособие. Свердловск, 1963.  
 Автоматика для железной дороги. М., «Малыш», 1970 (выпуски № 12 за 1968, № 13 за 1969, № 1 и 24 за 1970 г.).





# ОГНЕМ И КОЛЕСАМИ

В начале 1921 года X съезд РКП(б) принял программу послевоенной перестройки Красной Армии. Она нацеливала на повышение боеспособности Вооруженных Сил страны. Прямым развитием этой линии партии, подкрепленной курсом на индустриализацию, стала обширная программа механизации и моторизации армии, в которой предусматривалось формирование механизированных бригад по 220 танков и 56 бронеавтомобилей в каждой и механизированных корпусов по 490 и 210 боевых машин соответственно.

К 1931 году наша армия имела около 300 танков МС-1 и около сотни бронеавтомобилей БА-27, созданных на базе отечественного грузовика АМО Ф-15. Естественно, ни количество, ни качество бронированной техники не могли удовлетворить потребности обороны. Поэтому советская промышленность в ускоренном порядке развернула массовое производство танков и бронемашин различных типов.

Отметим, что создание бронеавтомобилей имело вполне самостоятельную цель. Колесные броневые машины в первую очередь предназначались для ведения высокоманевренных разведывательных действий, преследования дез-

организованного противника. Особенно эффективным предполагалось их использование для маневра вдоль дорог, взаимодействия с бронепоездами: с ними бронеавтомобили по традиции «сотрудничали» в боевых операциях еще со времен гражданской войны, они даже организационно входили в бронепоездные воинские части как средство связи и ведения разведки в полосе железных дорог.

Относительная бесшумность хода, небольшой по сравнению с танками вес, который выдерживали практически все тогдашние мосты, солидный ресурс ходовой части — эти качества выгодно отличали бронемашину 30-х годов от танка. К тому же в ту пору еще не были разработаны средства борьбы с бронетехникой, что облегчало выполнение боевых задач.

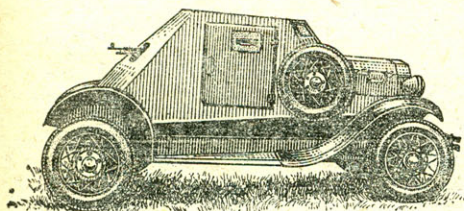
Производство броневых автомобилей в СССР вначале развернулось на Ижорском заводе — на базе автомобильных шасси, создаваемых на заводах Нижегородского Новгорода и Москвы. С 1930 года московский автозавод КИМ и Нижегородский «Гудок Октября» собирали из американских частей легковые «Форд-А»; им-то суждено было преобразиться в новые советские безба-

шенные легкие бронеавтомобили Д-8 и Д-12. Эти машины вооружили пулеметами «максим», а еще один пулемет ДТ придавали в запас.

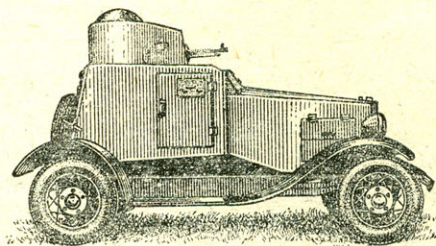
Шестого декабря 1932 года с конвейера сошли первые советские ГАЗ-А, на базе которых начали монтировать легкие бронеавтомобили башенного типа (с пулеметом ДТ) под названием ФАИ. Бронирование осуществлял Ижорский завод.

Средние пушечные машины вначале собирались с использованием деталей от американских грузовиков «Форд-Тимкен». Первым из них был Д-13 с 37-мм пушкой и пулеметами ДТ, а вторым — БА-27М. Оба бронировались на Ижорском заводе листами толщиной 8 мм. Проходимость повышалась за счет трехосного шасси.

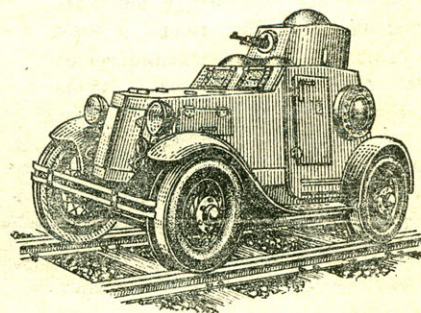
В дальнейшем производство бронеавтомобилей основывалось только на базе отечественных автомобилей. При этом в арсенале Советских Вооруженных Сил появились легкие, тяжелые, средние, плавающие, а также машины, способные передвигаться по рельсам. Бронеавтомобиль ФАИ с помощью быстро монтируемых бандажей



Легкий бронеавтомобиль Д-8, 1931 г.



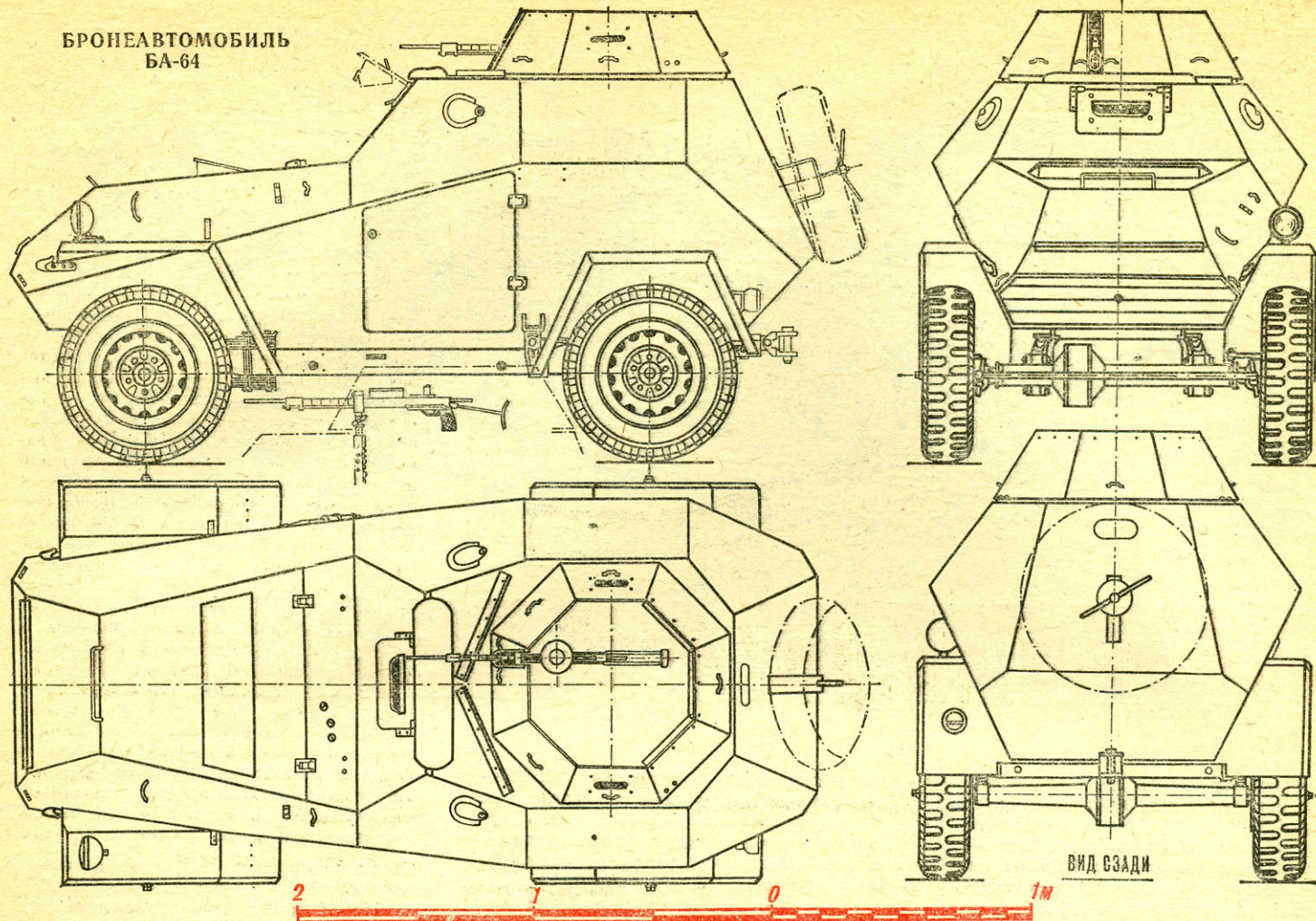
Легкий бронеавтомобиль ФАИ, 1932 г.



Легкий бронеавтомобиль ФАИ ж-д, 1933 г.



**БРОНЕАВТОМОБИЛЬ  
БА-64**



превращался в своеобразную автодрезину. Частично такие «универсалы» входили в штат бронепоездов.

В 1935 году Ижорский завод на базе трехосного грузовика ГАЗ-ААА выпустил плавающий броневедомый ПБ-4, а чуть позднее ПБ-6. Оба вооружались, как и легкие танки, 45-мм орудиями и двумя пулеметами ДТ. По огневой мощи они даже превосходили основные танки Красной Армии того периода — БТ и Т-26, хотя несколько уступали им в бронировании.

Делались попытки повысить проходимость машин применением полугусеничной базы. Такой гибрид выпустили в 1937 году. Это полугусеничный броневедомый БА-30 с пулеметом ДТ и 6-мм броневой защитой. Двигатель автомобиля М-1 мощностью 50 л. с. позволял ему передвигаться со скоростью

до 37 км/ч. Автомобили были радиофицированы, антенной служил поручень, охватывающий корпус.

Появление крупнокалиберных пулеметов, приспособленных для борьбы с быстро передвигающимися бронетяжками, заставило довести броню легких броневиков до 10—11 мм. Увеличение веса при этом требовало перехода на трехосные шасси и установки более мощного двигателя. ЛБ-23 — так назвали трехосный броневик на базе автомобиля ГАЗ-22 с двигателем мощностью 72 л. с.

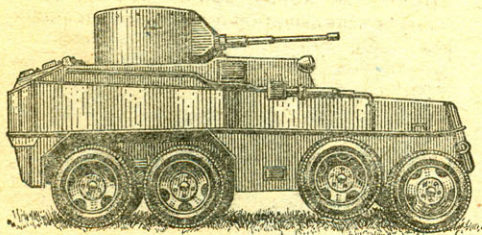
Выпущившиеся в 1938—1940 годах средние бронемшины имели броню 10 мм и следующее вооружение: пушку калибром 45 мм и два пулемета ДТ или один пулемет ДК калибром 12,7 мм и два пулемета ДТ. Такими были, например, появившиеся на свет в 1938 году

БА-10 на шасси ГАЗ-ААА и ЛБ на оригинальном шасси.

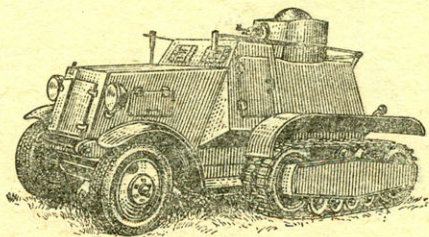
Тяжелый броневедомый БА-11 отличался более мощной броневой защитой (до 13 мм). Он был выпущен в 1939 году и монтировался на шасси трехосного грузовика ЗИС-6. Для увеличения проходимости на этой машине применили простое устройство: два запасных колеса подвесили по бортам на вращающихся опорах, при наезде на гребни или бугры они проворачивались, не давая броневедомому сесть на днище.

Однако, как ни старались конструкторы, судьбу броневиков решило бурное развитие производства танков, с которыми они не могли конкурировать.

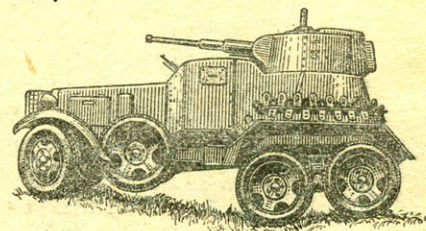
Наиболее яркую боевую жизнь прожил самый маленький и легкий бро-



Плавающий броневедомый ПБ-4, 1935 г.

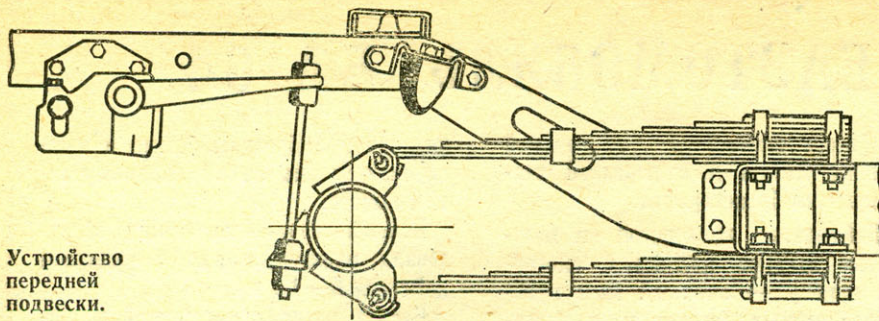


Полугусеничный броневедомый БА-30, 1937 г.

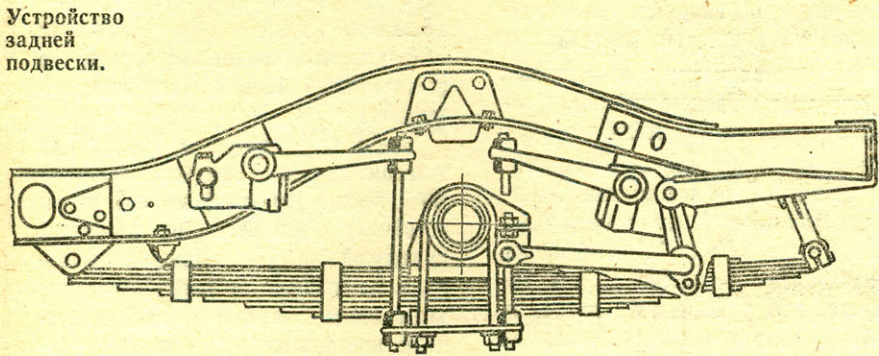


Средний броневедомый БА-10, 1938 г.



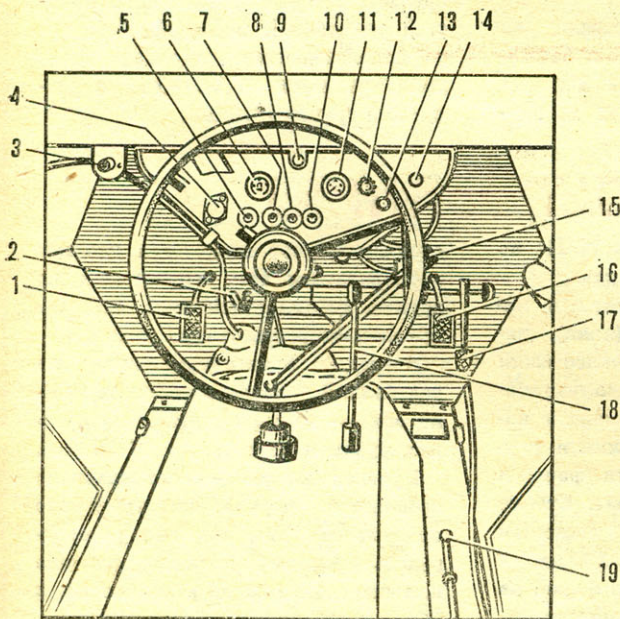


Устройство передней подвески.

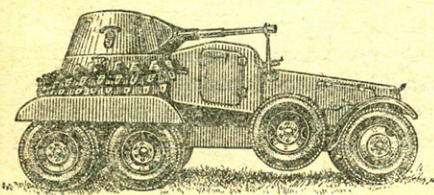


Устройство задней подвески.

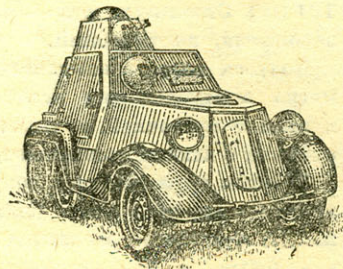
Органы управления и контрольные приборы броневедомобиля:



- 1 — педаль сцепления,
- 2 — маслоуказатель,
- 3 — кнопка включения стартера, 4 — штепсельная розетка для переносной лампы, 5 — выключатель освещения приборного щитка, 6 — спидометр, 7 — выключатель зажигания, 8 — выключатель заднего фонаря, 9 — лампа освещения приборного щитка, 10 — выключатель фар, 11 — термометр системы охлаждения, 12 — контрольная лампа, 13 — кнопка ручного управления газом, 14 — кнопка управления подсосом карбюратора, 15 — рычаг переключения передач, 16 — тормозная педаль, 17 — педаль акселератора, 18 — рычаг включения переднего ведущего моста, 19 — рычаг ручного тормоза.



Тяжелый броневедомобиль БА-11, 1939 г.



Легкий броневедомобиль ЛБ-23, 1939 г.

неавтомобиль БА-64. При весе 2,4 т он имел всего 3,66 м длины и 1,9 м высоты. Хорошая скорость (80 км/ч), небольшие габариты и вес делали его незаменимым в разведке и доставке донесений. Вооружение броневичка было скромным — один пулемет ДТ. Экипаж всего два человека: командир и водитель. Но при опытных бойцах и надежной машине и это немало. Вот только одно сообщение из газеты «Удар по врагу» 3-го гвардейского механизированного корпуса: «Оставалось тридцать минут до полуночи, когда разведгруппа в составе 25 человек на трех броневиках, трех бронетранспортерах в сопровождении двух танков вырвалась на шоссе... Фашисты были настолько ошарашены, что практически не сумели оказать сопротивления. Разведгруппа на предельно возможной для машин скорости углублялась в немецкий тыл. Когда группа приблизилась к мосту через речку Мушу, гитлеровцы еще ничего не подозревали. На своем посту стоял регулировщик, рядом расположились саперы, готовые взорвать мост. В считанные минуты они были уничтожены. Мост остался цел, а разведчики снова ринулись вперед... В город Ионишкис первым на своем броневике ворвался Иван Самодеев. Шел второй час ночи. Город жил обычной тыловой жизнью: в ночных ресторанах пили немецкие офицеры, у складов стояли часовые, за оградой, на площади спали солдаты. Внезапный удар вызвал такую панику, что фашисты выскакивали из домов кто в чем и разбежались кто куда».

В дальнейшем БА-64 несколько раз модернизировался. С конца 1942 года он выпускался под индексом БА-64Б. В опытном варианте предусматривалось устанавливать пулемет без башни на специальном кронштейне, чтобы вести огонь как по наземным, так и по воздушным целям.

В 1943 году на Горьковском автозаводе был испытан образец БА-64Б, который с помощью дополнительных катков малого диаметра мог передвигаться по железнодорожному полотну. В то же время был создан вариант этого броневика для движения по снегу на полугусеничном ходу, передние колеса при этом устанавливались на лыжи.

Наконец, в 1944 году опытный образец БА-64Б получил новое вооружение: в стандартную башню встроили 12,7-мм крупнокалиберный пулемет ДШК. Тот же броневик послужил и базой для создания опытного бронетранспортера без башни, который мог перевозить шестерых десантников; они входили в машину через дверь в кормовой броне.

БА-64Б стал последним представителем броневедомобилей в Советской Армии. К концу войны боевые действия разведывательных подразделений все чаще проводились на колесных и гусеничных бронетранспортерах типа МЗА или полугусеничных М9А1. Разведчикам, хорошо освоившим тактику боя на БА-64Б, не составляло труда освоение новой техники. Последние свои бои легкие броневедомобили провели в завершающих сражениях Великой Отечественной войны.

А. БЕСКУРНИКОВ,  
инженер



# ЛЕГКИЙ БРОНЕАВТОМОБИЛЬ БА-64

БА-64 был выполнен по классической схеме: с передним расположением двигателя, передними управляемыми и всеми ведущими колесами, с неразрезными мостами, подвешенными впереди на четырех четвертьэллиптических, сзади — на двух полуэллиптических рессорах. Сверху на жесткую стандартную (от ГАЗ-64) раму монтировался цельносварной корпус, изготовленный из катаной 6—10-мм брони. Он имел как бы два пояса бронелистов, которые для повышения пулестойкости располагались так, что продольные и поперечные сечения корпуса представляли собой две сложенные основаниями трапеции. В нижних боковых поясах справа и слева от водителя находились две бронедвери, открывавшиеся назад и вниз. В торцевой задней части корпуса навешивалась бронекрышка, защищавшая заливную горловину бензобака.

Доступ к двигателю осуществлялся через верхнюю, открываемую назад бронекрышку моторного отделения. Все люки, двери и крышки запирались снаружи и изнутри.

Впоследствии для улучшения условий работы водителя были введе-

ны воздухозаборники на верхней крышке капота и в передней части крышки бронекорпуса.

Наблюдать за дорогой и местностью водитель мог через смотровой прибор — сменный блок пуленепробиваемых стекол типа «триплекс», установленный в открывающемся люке лобового листа корпуса и защищаемый снаружи бронезащитной сеткой. На некоторых машинах в боковых листах корпуса прорезались закрываемые бронезаслонками обзорные лючки для водителя.

Пулеметная башня, расположенная на крыше по оси машины, могла поворачиваться на специальной колонке на 360°. На ее боковых стенках были установлены два таких же, как у водителя, смотровых прибора. Сверху башня крыши не имела и на первых образцах закрывалась откидной сеткой. В небоевой обстановке башню зачехляли. В передней части стык башни с корпусом экранировался защитной накладкой — бруствером.

Вооружение БА-64 состояло из шарнирно установленного в башне 7,62-мм пулемета ДТ. Он мог выдвигаться по стойке вверх из вер-

тикальной амбразуры башни и фиксироваться на любой промежуточной высоте.

Большинство бронемашин оборудовали радиостанциями с радиусом действия 8—12 км.

Боевая масса снаряженной машины составляла 2360—2400 кг. Максимальная скорость на шоссе доходила до 80 км/ч, средняя — 45 км/ч. Запас хода достигал 500 км, что свидетельствовало о достаточной боевой автономности машины.

БА-64 уверенно преодолевал на твердом грунте подъемы свыше 30°, броды глубиной до 0,9 м и устойчиво двигался на косогорах крутизной до 18°. Машина проходила по пашне и песку. Большие углы свеса впереди и сзади облегчали преодоление профильных препятствий — канав, воронок, ям, щелей.

Броневик был снабжен пулестойкими шинами типа ГК (губчатая камера) размером 7,00—16", покрышки которых заполнялись пористой резиной. В небоевой обстановке использовались пневматические шины размером 6,50—16" с развитыми грунтозацепами.

## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

При создании модели учтите, что цельносварной корпус БА-64 не имел заклепочных соединений — стыки листов брони были гладкими и ровными. Петли дверей и люков — наружные, приварные или на выступающих заклепках.

На нижнем левом бортовом листе брони перед дверцей (сразу за крылом) двумя хомутами крепился механический винтовой домкрат — таким до сих пор комплектуются автомобили УАЗ.

Снаружи на левом боковом листе мотоотсека над крылом размещался лом (с «лапкой»). Над крылом левого заднего колеса, на нижнем бронелисте корпуса наклонно крепились топор и пила-ножовка, а на противоположной стороне бронекорпуса над крылом правого заднего колеса штыком вперед — саперная лопата.

Диски колес имели характерные штампованные 14 спиц и были заимствованы от легкового автомобиля

ГАЗ-М-1 (см. «М-К», 1974, № 11), но без декоративных колпаков.

Бронекорпус окрашивался в матовый защитный цвет (хаки), рама — в черный. Диски колес были черными, блестящими (эмалированными), ручки лопаты, топора и пилы — защитного цвета, лом и домкрат — черные. Корпуса фары и заднего фонаря — черные. Стекло (рефлектор) фары со световым диаметром для прототипа 170 мм — слегка выпуклое. Рядом с фарой на левой боковой стенке мотоотсека — круглый плоский сигнал черного цвета (диаметр у прототипа — 124 мм). Ствол пулемета — черный, вороненый, полуматовый.

Полуоси колес заканчивались заметно выступающими наружу конусами с проточкой посередине под съемник с зашплинтованной гайкой.

Рисунок грунтозацепов покрышек колес — «прямая елка» (шины типа ГК) или «косая расчлененная елка» (обычные пневматики). В по-

следнем случае покрышки должны располагаться так, чтобы след на грунте, оставляемый ими, был направлен острием «елки» назад.

Впереди броневика, перед балкой переднего моста, на уровне оси, — очень заметная поперечная рулевая тяга (труба  $\varnothing$  30 мм).

Рулевое колесо — сравнительно небольшое, черное (матированная пластмасса). Так как оно располагалось посередине машины, рулевая колонка направлена резко влево, в обход двигателя.

Щиток приборов — подчеркнuto скромный, плоский, расположен слегка наклонно к водителю. Приборы — спидометр и термометр — с черными циферблатами.

Штыревая антенна защитного цвета крепилась вертикально на задней боковой (правой) стенке башни и выступала над ее торцом на 0,85 м.

**Е. ПРОЧКО,**  
инженер



**В** секрете держали англичане сведения об операции «Пьедестал» — переброске из Гибралтара на Мальту военных грузов для английских войск, оборонявших Александрию. И все же в августе 1942 года немецкой разведке стало известно о формировании британского конвоя из четырнадцати крупных транспортов. Опасаясь за сохранность этих жизненно важных для армии грузов, в состав охранения конвоя включили не только эсминцы и крейсера, но и авианосец «Игл», на самолеты которого была возложена задача обеспечения противолодочной обороны и воздушного прикрытия кораблей...

Капитан-лейтенант Розенбаум, командир фашистской подводной лодки U-73 типа VII B, мог считать себя счастливым: его субмарине удалось пробраться в самый центр конвоя, и при этом лодку не засекали ни эсминцы, ни самолеты охранения. К тому же курс кораблей был таким, что лодке даже не пришлось маневрировать, выбирая позицию для атаки. Розенбауму



**Под редакцией  
командующего авиацией  
ВМФ СССР,  
Героя Советского Союза  
генерал-полковника  
авиации  
А. А. Мироненко,  
Героя Советского Союза  
вице-адмирала  
Г. И. Щедрина**

## БРИТАНСКИЕ «ПЛАВУЧИЕ ГАРАЖИ»

оставалось лишь терпеливо ждать, когда добыча сама угодит под его торпеды. Через восемь минут после взрыва торпед гидроакустики доложили, что они слышат треск и грохот рушащихся переборок, а еще через шесть минут раздался сильный глухой взрыв паровых котлов идущего на дно авианосца.

Поистине роковыми оказались для англичан последствия столь быстрой гибели «Игла». Лишенный воздушного прикрытия, конвой был разгромлен фашистскими торпедными катерами, подводными лодками и самолетами. Спустя четыре дня после торпедной атаки 25 августа 1942 года на Мальту пришло всего пять транспортов, причем два из них еле держались на плаву. Девять торговых судов, авианосец, два легких крейсера и эсминца — такой оказалась цена гибели «Игла» — одного из семи авианосцев, с которыми Англия вступила во вторую мировую войну.

Обладавшая в годы империалистической войны крупнейшим в мире линейным флотом, Англия после подписания Версальского договора, казалась, позволила себе сделать некоторую передышку в строительстве новых кораблей. Из списков флота были исключены все линейные корабли и крейсера дредноутского и дредноутского типов и все крейсера и эсминцы, построенные в 1895—1915 годах, а из 1005 заказов на строительство новых кораблей было аннулировано 608. Но в действительности адмиралтейство и не помышляло о сокращении флота. Оно просто колебалось: строить ли более крупные линейные корабли или ориентироваться исключительно на воздушный и подводный флот?

Опыт первой мировой войны не мог дать категорического и однозначного ответа на этот вопрос, и в 20-х годах в печати морских держав развернулась бурная полемика.

Практичность британского адмиралтейства проявилась в том, что в раз-

витии авианосцев оно решило руководствоваться не умозрительными соображениями газетных спорщиков, а реальным боевым опытом минувшей войны. А он, в сущности, сводился к тому, что авианосец может быть только вспомогательной единицей флота и ни в коем случае не в состоянии заменить крейсер или линейный корабль. Почему? Да потому, что сама авиация считалась пригодной лишь для выполнения хотя и важных, но все-таки вспомогательных функций. Во-первых, для разведки на море и корректировки артиллерийской стрельбы; во-вторых, для содействия флоту в набеговых операциях на побережье противника и, в-третьих, для обороны флота в походах и на стоянке несением дозора и отражением воздушных и подводных атак.

Часть этих задач — разведка, корректировка и дозор — на линкорах и крейсерах возлагалась на корабельную авиацию, интересы которой концентрировались на «своем» корабле, а не на флоте в целом. Для этого применялись гидросамолеты, запускавшиеся с катапульт и садившиеся на воду. Что же касается воздушной работы в интересах эскадр и флотов, то она поручалась эскадренной авиации — сухопутным самолетам, взлетающим с авианосцев и садившимся на их палубы. В начале 20-х годов возможность их успешного действия всецело зависела от технического совершенства этих кораблей. Как писал тогда советский морской летчик В. Баруздин, «самолет может быть средством наблюдения и поражения только при наличии и хорошем состоянии орудия, его выбрасывающего, — аэродрома: снаряд плохой пушки не опасен, самолет при плохом аэродроме — бессильен и беспомощен». А в 1920 году ни у кого не повернулся бы язык назвать авианосцы «Аргус» и «Фьюриес II», оставшиеся на вооружении английского флота, «хорошими аэродромами»...

В самом деле, в операциях первой мировой войны ни одному самолету,

взлетевшему с «Фьюриеса II», так никогда и не удалось сесть на его палубу после выполнения задания. И, как выяснилось, это происходило из-за пренебрежения законами аэродинамики при проектировании корабля (см. «М-К», 1982, № 1)

Удачнее был сконструирован «Аргус»: на нем отсутствовала возмущающая воздушный поток надстройка, палуба простиралась от носа до кормы, и на посадочном участке устанавливался первый, еще несовершенный аэрофинишер для сокращения пробега самолета при посадке. Но авианосец оказался безнадёжно тихоходным, что делало невозможным его совместные действия с флотом. Кроме того, на нем не совсем удачно решили проблему отвода дымовых газов (см. «М-К», 1982, № 1).

К 1920 году стало ясно, что эскадренный авианосец должен быть быстрой и надежной системой дымоотвода. Нужно было либо усовершенствовать горизонтальный отвод газов, либо размещать дымоходы в «острове». Верное своему обычному

практицизму, адмиралтейство не стало гадать, какое из этих двух решений лучше, а постановило: создать два разнотипных корабля. Первым быстроходным гладкопалубным авианосцем с усовершенствованной системой горизонтального дымоотвода должен был стать «Фьюриес», переоборудованный в третий раз, а первым английским авианосцем островного типа — «Игл», переделанный из бывшего чилийского дредноута «Альмиранте Кохрен»...

Когда жена одного из командиров «Фьюриеса» впервые увидела этот корабль после третьего переоборудования, она была обескуражена и разочарована: «Какой ужас! Мой муж командует плавучим гаражом!» И действительно, лишившись последних крейсерских черт — трубы, трехногой мачты и мостика, — «Фьюриес III», вновь вступивший в строй в 1925 году, выглядел непривычно. Поверх корпуса возвышалась двухэтажная надстройка с ангарами и двумя лифтами. Нижний ангар занимал почти всю длину корпуса, а верхний — примерно три четверти длины, так что крыша нижнего ангара образовывала в носовой части вторую взлетную площадку с уклоном в сторону форштевня. С нее должны были стартовать истребители-бипланы, — практика, от которой через несколько лет отказались. Никаких палубных устройств — катапульт и аэрофинишеров — на «Фьюриесе III» не было.

Проблема отвода дымовых газов на этом авианосце решалась иначе, чем на «Аргусе». Во время похода дым проходил по длинным горизонтальным каналам, расположенным по бокам верхнего ангара, в кормовую часть и здесь выпускался вверх через зарешеченные отверстия в полетной палубе. Когда же корабль принимал самолеты, дымовые газы в кормовой части охлаждались водой, засасывались мощными вентиляторами-эксгаустерами и выбрасывались через отверстия в бортах на уровне нижнего ангара. Чтобы дымоходы не перегревали верхнего анга-



ра, в боковых стенках надстройки ниже полетной палубы были прорезаны многочисленные прямоугольные отверстия, через которые поступал к дымоходам охлаждающий воздух.

На «Фьюриесе III» было три мостика — один в центре на подъемной платформе и по одному с каждого борта. Центральный выдвигался из-под полетной палубы только во время запуска и приема самолетов. Мостик правого борта предназначался для командира корабля и вахтенного офицера, а мостик левого борта — для авиационного командования корабля. Вооружение авианосца состояло из 33 самолетов разных типов, десяти 140-мм противоминных орудий, шести 102-мм зениток и двенадцати торпедных аппаратов в кормовой оконечности.

В 1939 году на правом борту «Фьюриеса» возвели небольшую надстройку с трехногой мачтой. Здесь разместились дальнометры, электронное оборудование и малокалиберные зенитные автоматы. 140-мм противоминные орудия заменили 102-мм пушками универсального калибра, способными вести огонь по надводным и воздушным целям, и скорострельными автоматами. Под это усиленное артиллерийское вооружение дополнительно была отведена носовая взлетная площадка, с которой самолеты больше не запускались. Так появился «Фьюриес IV» (11), который участвовал во многих морских операциях второй мировой войны.

Перестроенный из дредноута «Игл», вступивший в строй раньше «Фьюриеса III», сохранил линкорное бронирование, многочисленные 152-мм противоминные пушки и 102-мм зенитки. В его конструкции отмечались две важные новинки — двухэтажный ангар и островная надстройка с выведенными через нее дымоходами. Сравнение показало, что система отвода дыма на «Игле» гораздо проще и удобнее, чем на «Фьюриесе III». Поэтому переоборудование в авианосцы линейных крейсеров «Глориес» (12) и «Корейджес» — родных братьев «Фьюриеса» — было решено производить по образцу последнего, но с островной надстройкой и установкой только зенитной артиллерии.

Предназначенные для воздушного прикрытия и поддержки надводных сил, эти два корабля несли в полтора раза больше самолетов, чем примерно одинаковый с ними «Фьюриес», и имели весьма мощную противовоздушную оборону — шестнадцать 119-мм зениток. Но получилось так, что главным противником английских авианосцев в начале войны оказались не хваленые люфтваффе, а подводные лодки и надводные корабли адмирала Редера...

17 сентября 1939 года — всего через две недели после начала второй мировой войны — самолеты, взлетевшие с авианосца «Корейджес», вели поиск немецких подводных лодок юго-западнее Ирландии. Одна из них — U-25, не замеченная с воздуха, сумела занять выгодную позицию и пустить авианосец на дно. «Корейджес» стал первым боевым кораблем, погибшим во второй мировой войне. А спустя восемь месяцев пошел на дно однотипный с ним «Глориес».

Наиболее удачливым из британских авианосцев — «плавучих гаражей» стал

## ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВИАНОСЦЕВ

### 11. Авианосец «ФЬЮРИЕС IV», Англия, 1925—1939 гг.

В 1925 году «Фьюриес II» переоборудовали в гладкопалубный авианосец «Фьюриес III», из которого в 1939 году установкой небольшой островной надстройки у правого борта был получен «Фьюриес IV». Водоизмещение стандартное 22 810 т, полное 28 960 т, 4 турбозубчатых агрегата мощностью 90 тыс. л. с., скорость хода 29,5 узла. Бронирование: пояс 51—76 мм, палуба 25 мм. Длина наибольшая 240 м, ширина 27,4 (полетной палубы 37,2 м), среднее углубление 7,9 м. Вооружение: 12 102-мм зениток, 32 40-мм зенитки, 22 20-мм зенитки, 33 самолета.

### 12. Авианосец «ГЛЮРИЕС», Англия, 1924—1930 гг.

Переоборудован в авианосец из легкого линейного крейсера в 1924—1930 годах. Водоизмещение 18 600 т, 4 турбозубчатых агрегата мощностью 90 тыс. л. с., скорость хода 31 узел. Длина наибольшая 240 м, ширина по булям 27,6, среднее углубление 6,8 м. Бронирование: пояс 37—76 мм, палуба 37—76 мм. Вооружение: 16 119-мм зениток, 48 самолетов. Всего построено два.

«Фьюриес». В той же норвежской операции, когда трагически погиб «Глориес», торпедоносцы «Фьюриеса» успешно атаковали в Тронхейм-фьорде три немецкие эсминца. Фашистская авиация ответила ударом на удар: во время стоянки на Лофотенских островах две немецкие бомбы, разорвавшиеся у самого борта «Фьюриеса», повредили его турбины, которые после этого могли работать лишь с пониженной мощностью. Несмотря на это, адмиралтейство использовало корабль как авиатранспорт: он доставлял на Мальту сухопутные истребители, жизненно необходимые для воздушной обороны этой важнейшей средиземноморской военно-морской базы англичан.

Лишь в 1942 году покалеченный авианосец добрался до США и был поставлен на ремонт. Но это уже не могло вернуть ему «молодость». Зачисленный в разряд эскортных авианосцев, «Фьюриес» сопровождал конвой, прикрывал высадку союзников в Сицилии и участвовал в эпизодических набегах на побережье Норвегии. Но самой славной страницей в его истории стало участие в охоте на «Тирпиц»...

После торпедной атаки советской подводной лодки К-21 под командованием Героя Советского Союза И. А. Лу-

### Авианосец «ИГЛ», Англия, 1918—1923 гг.

Бывший чилийский линкор «Альмиранте Кохрен», переоборудованный в авианосец в 1918—1923 годах. Водоизмещение стандартное 22 960 т, полное 27 940 т, 4 турбозубчатых агрегата мощностью 50 тыс. л. с., скорость хода 24 узла. Длина наибольшая 203,5 м, ширина 32, среднее углубление 8,1 м. Бронирование: пояс 25—114 мм, палуба 38 мм. Дальность плавания 3 тыс. миль. Вооружение: 9 152-мм противоминных пушек, 4 102-мм зенитки, 8 2-фунтовых зениток, 21 самолет. С первых дней войны принимал участие в операциях в Индийском океане, в Средиземном море и в Южной Атлантике. 11 августа 1942 года потоплен немецкой подводной лодкой U-73 во время сопровождения конвоя на Мальту.

нина этот сильнейший линкор немецкого флота надолго застрял в Альтенфьорде, на севере Норвегии, в опасной близости к союзническим коммуникациям. Обеспокоенные англичане не оставляли попыток уничтожить его или, на худой конец, надолго вывести из строя. Начало боевым действиям положила 22 сентября 1943 года отважная вылазка карликовых подводных лодок, проникших на хорошо защищенную стоянку и нанесших «Тирпицу» серьезные повреждения. Потом за линкор принялись английские авианосцы, с которых с апреля по август 1944 года было совершено семь налетов на Альтенфьорд. Наиболее удачным оказался самый первый налет 3 апреля 1944 года, в котором вместе с пятью другими авианосцами участвовал и «Фьюриес IV»...

В тот день в 4.15 утра с авианосцев, находившихся в 120 милях от цели, поднялись истребители сопровождения «Корсэр», за ними взлетело первое ударное крыло из 21 пикирующего бомбардировщика «Барракуда», а потом остальные истребители «Хэллкэт» и «Уайлдкэт». Появление этой армады над «Тирпицем» оказалось полной неожиданностью для немецкой ПВО, которая не только не успела поднять в воздух истребители, но даже не открыла упреждающий зенитный огонь.

В то время как бомбардировщики пикировали на вражеский линкор, истребители огнем своих пулеметов и пушек полностью дезорганизовали корабельную и береговую зенитную артиллерию. Немцы начали спешно ставить дымовую завесу, но было уже поздно. В 5.29 первые бомбы начали рваться на палубе «Тирпица». К небу взметнулось пламя и дым, поднялись фонтаны воды. Когда через час над Альтенфьордом появилась вторая волна самолетов, дымовая завеса почти полностью скрыла линкор, а оправившаяся зенитная артиллерия открыла сильный заградительный огонь. Однако по вспыхнувшим пламени на палубе «Тирпица» летчики сумели отыскать корабль и, пикируя с высоты 3 тыс. м, снова атаковали его. Бомбы разорвались близ кормовой башни главного калибра, в середине корпуса и на полубаке. К 8 часам все было кончено. Из 121 самолета, участвовавшего в налете, погибло всего 3, на «Тирпиц» сбросили 40 бомб. Линкор вышел из строя еще на три месяца.

«Тирпиц» добились в Тромсё 12 ноября 1944 года. 32 тяжелых сухопутных бомбардировщика «Ланкастер» в первой же атаке поразили линкор четырьмя 4,5-тонными бомбами. От их взрывов сдетонировал кормовой пороховой погребок, «Тирпиц» перевернулся и затонул, уткнувшись надстройками в грунт. В момент его гибели «Фьюриес IV» уже два месяца стоял на приколе: от усиленной боевой работы старый корпус корабля начал буквально разваливаться на куски. 28 апреля 1945 года единственный уцелевший английский авианосец-«гараж» был исключен из списков флота, а в 1948 году пошел на слом...

**Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ,**  
инженеры  
Научный консультант  
капитан III ранга  
**А. ГРИГОРЬЕВ**

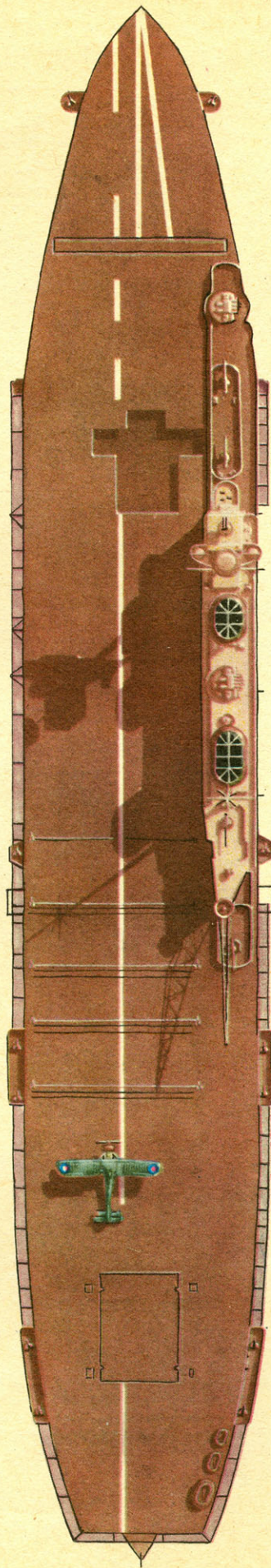
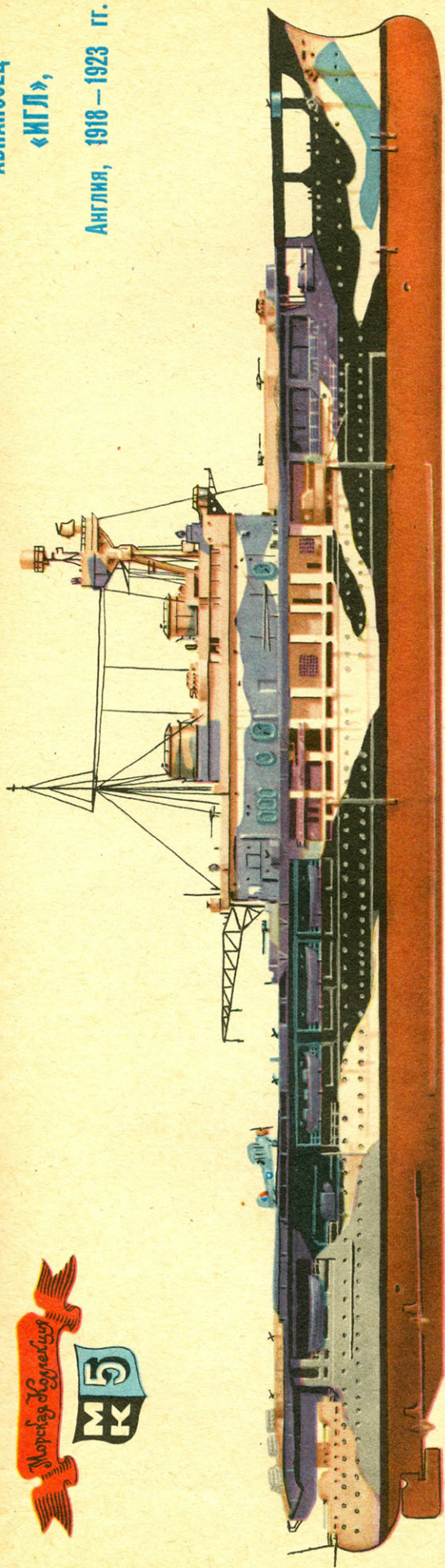




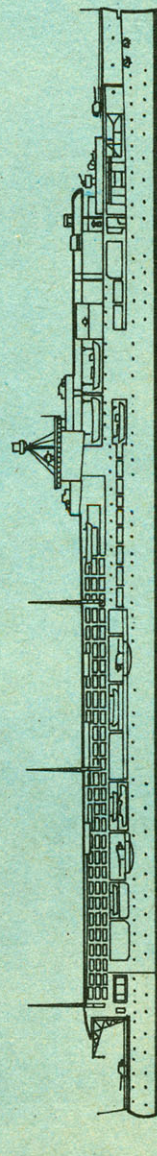
# АВИАНОСЕЦ

«ИГЛ»,

Англия, 1918 — 1923 гг.

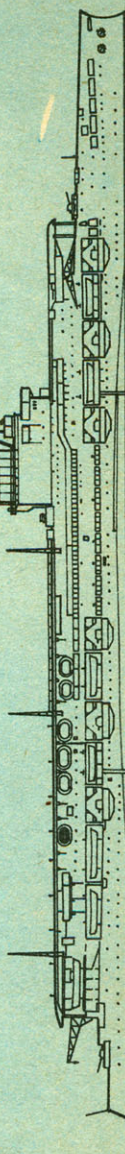


0 10 50 м



0 50 м

11. Авianoсец «Фьюриес IV», Англия, 1925—1939 гг.



12. Авianoсец «Глориес», Англия, 1924—1930 гг.





1

## «АЛИТУС-81»

Чемпионат СССР по радиоуправляемым авиамоделям собрал 84 участника — представителей из 14 союзных республик, Москвы, Ленинграда и четырех ведомств. В напряженной борьбе победила команда Украинской ССР. На снимках: 1. В. Журавель (город Калининград) с копией самолета Z-50L — чемпион в классе моделей F4C. 2. Перед стартом. Серебряный призер по моделям планеров И. Адамонис

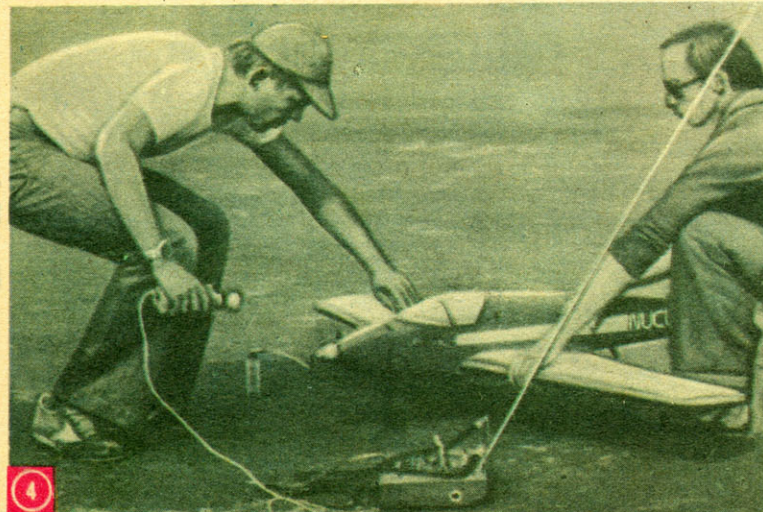


2

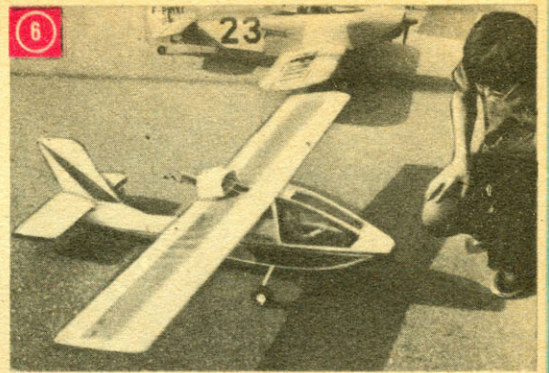


3

(команда УССР). 3. В. Ткачук (Туркменская ССР) занял второе место в классе пилотажных моделей. 4. Чемпион в классе F3A В. Макаров с Украины (слева) готовит к взлету свою «пилотажку». 5. В ожидании старта. 6. Миниатюрный вариант самодельного самолета «Дон-Кихот» Е. Чешевича (БССР). 7. Модели-копии участников чемпионата (сверху вниз): Ил-2 (А. Эрлер, Ленинград), Як-18ПМ (Б. Паценкер, Харьков), По-2 (В. Кочетков, город Дубна Московской области), «Темпит» (К. Плоциньш, Рига).



4



6



7



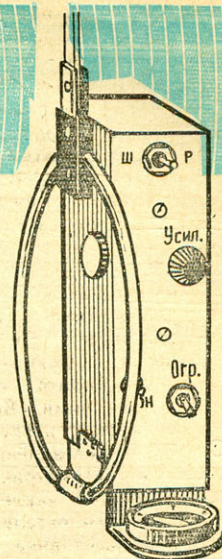
5



# ПРИЕМНИК ДЛЯ "ЛИСОЛОВА"

(на 3,5 МГц)

Д. БАХМАТЮК,  
г. Калуж,  
Ивано-Франковская обл.



По своим параметрам этот приемник предназначен для подготовленного спортсмена и может использоваться на соревнованиях любого ранга.

Приемник собран по супергетеродинной схеме (рис. 1). Рамочная антенна W1 совместно с конденсатором C1 образует колебатель-

антенны, обеспечивается резистором R1 и дросселем L1, от параметров которых зависит форма кардиоиды.

Через конденсатор C2 сигнал поступает на эмиттер транзистора V1, работающего в режиме усиления ВЧ колебаний. Каскад собран по схеме с общей базой и характеризуется боль-

и конденсаторы C12—C14 составляют колебательный контур гетеродина. Изменение его частоты, а значит, и перестройка приемника по диапазону осуществляется конденсатором переменной емкости C14.

Смеситель на базе ИМС выполнен по балансной схеме, обеспечивающей невы-

сокий уровень шумов на входе усилителя промежуточной частоты. Контур L4C9 выделяет сигнал ПЧ (465 кГц), который затем через пьезокерамический фильтр Z1 поступает на

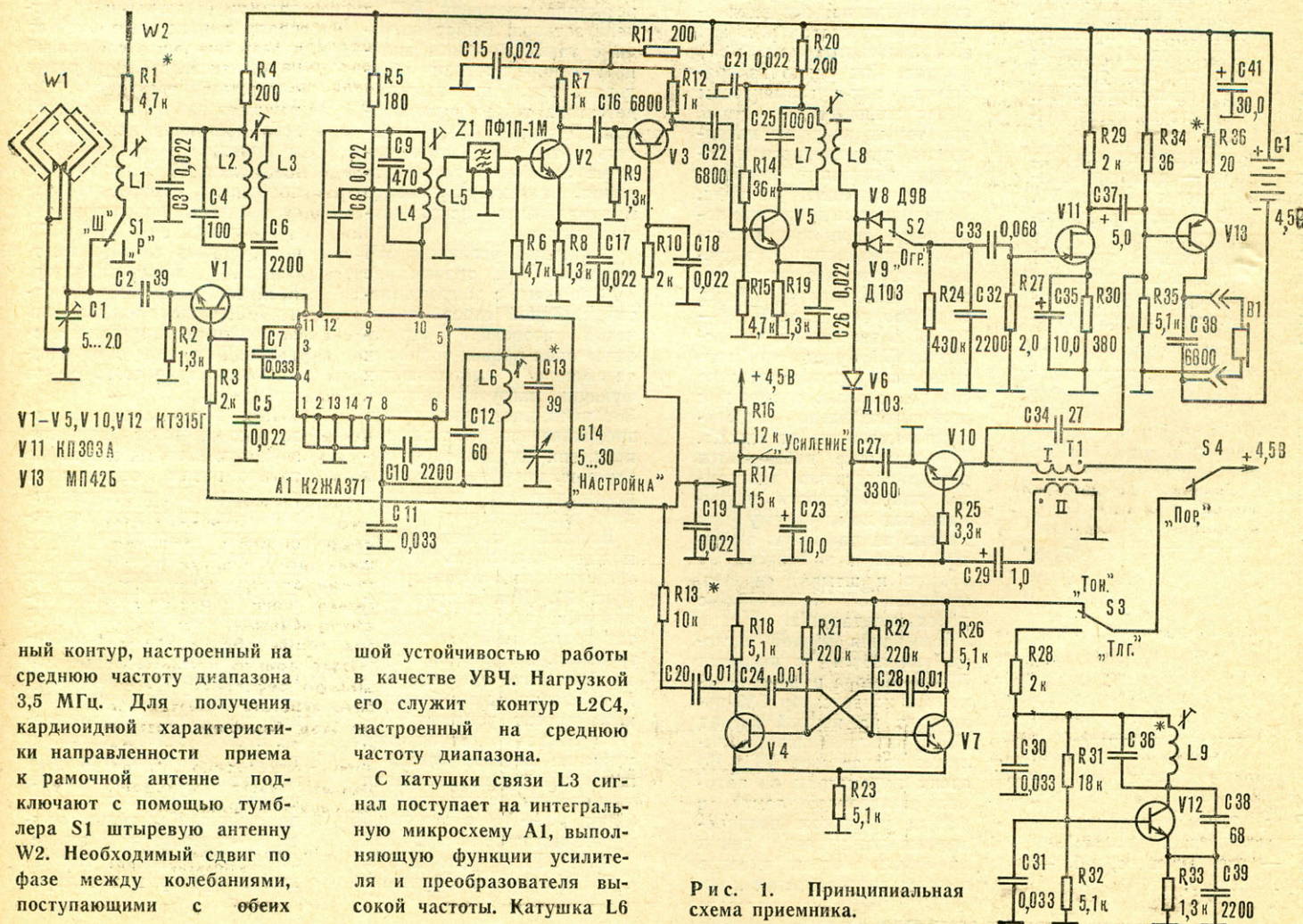


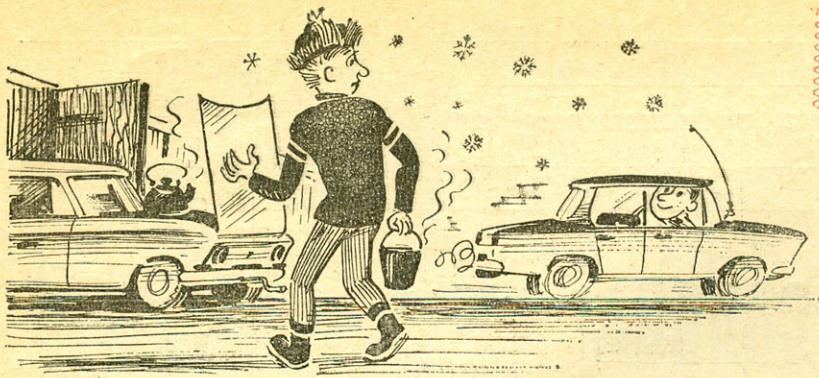
Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

ный контур, настроенный на среднюю частоту диапазона 3,5 МГц. Для получения кардиоидной характеристики направленности приема к рамочной антенне подключают с помощью тумблера S1 штыревую антенну W2. Необходимый сдвиг по фазе между колебаниями, поступающими с обеих

шой устойчивостью работы в качестве УВЧ. Нагрузкой его служит контур L2C4, настроенный на среднюю частоту диапазона.

С катушки связи L3 сигнал поступает на интегральную микросхему A1, выполняющую функции усилителя и преобразователя высокой частоты. Катушка L6





# ЗАПУСК ОБЕСПЕЧЕН

О преимуществе конденсаторной системы зажигания неоднократно рассказывалось на страницах радиотехнической литературы. Еще один вариант такой системы, выполненной с применением интегральных микросхем, предлагаем вниманию читателей.

Данную систему зажигания можно применить на любом автомобиле с четырех- и шестицилиндровым двигателем. Зависимость потребляемо-

го устройством тока от частоты вращения вала четырехцилиндрового двигателя показана на графике. По потребляемому току с некоторым приближением можно судить о частоте вращения коленчатого вала. Электронное зажигание работает при напряжении питания от 5 до 20 В. КПД преобразователя с активной нагрузкой 20—30 Вт составляет около 0,85.

Преобразователь низкого напряже-

ния аккумулятора в высокое постоянное напряжение, необходимое для заряда накопительного конденсатора С8 (см. рис.), собран по схеме с внешним возбуждением. На элементах D2.1 и D2.2 выполнен задающий генератор, работающий на частоте 5—6 кГц. Противофазные прямоугольные импульсы поступают через инверторы D2.3 и D2.4 на входы ключей V6, V7 и V8, V9, коммутирующих первичную обмотку транс-

аперiodический каскодный УПЧ, выполненный на транзисторах V2 и V3. Его полосу пропускания обеспечивает Z1, являющийся фильтром основной селекции (избирательности) в приемнике. С резистора R12 сигнал поступает на базу транзистора V5 оконечного УПЧ. Нагрузкой его является контур L7C25.

В приемнике имеются два детектора — полупроводниковые диоды V8 и V9. Основной детектор выполнен на германиевом диоде V8. Кремниевый диод V9 является ограничителем сигнала. Выбор детектора осуществляется переключателем S2.

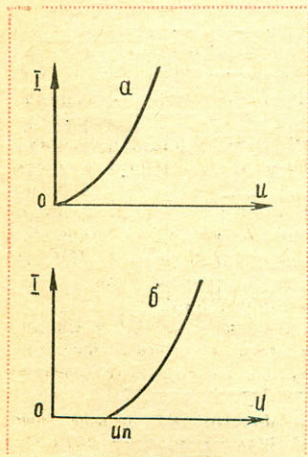


Рис. 2. Вольт-амперные характеристики диодов: а — германиевого, б — кремниевое,

Чтобы понять принцип действия диодного ограничителя, рассмотрим зависимость тока от напряжения (вольт-амперные характеристики) при прямом включении германиевого (рис. 2а) и кремниевое (рис. 2б) диодов. Как видно из графиков, ток в германиевом диоде начинает возрастать, как только значение напряжения, приложенного к полупроводниковому прибору, станет отличным от нуля. В кремниевом диоде ток появляется лишь при некотором напряжении  $U_n$ , значение которого для некоторых типов полупроводниковых приборов составляет 0,4—0,7 В. А это значит, что детектор V9 будет срабатывать лишь при достаточно сильном сигнале, возможном при сравнительно небольшом расстоянии от «лисы». В результате наблюдается резкое обострение диаграммы направленности приемника, как по минимуму (при приеме на рамочную антенну), так и по максимуму (рамка и штырь) сигнала, значительно облегчающее поиск передатчика.

Колебания низкой частоты снимаются с нагрузки R24 детектора и через переходной конденсатор С33 поступают на первый каскад УНЧ, выполненного на полевым транзисторе V11. По своим параметрам он подобен электронной лампе, и каскад на таком полупроводниковом триоде, как и на лампе, имеет высокое входное сопротивление и не-

большой уровень собственных шумов. Входное сопротивление каскада на V11 составляет примерно 2 МОм и определяется величиной резистора смещения R27 в цепи затвора. Выбор каскада с таким большим входным сопротивлением обусловлен тем, что нагрузка детектора тоже высокоомная. Детектор будет работать в так называемом режиме линейного детектирования, характеризующемся минимальными искажениями сигнала.

Оконечный усилитель НЧ выполнен на транзисторе V13 по схеме с общим эмиттером. Такой способ включения позволяет «заземлить» один провод головных телефонов, выполняющих функции нагрузки каскада. Это уменьшает возможность проникновения ВЧ сигнала в приемник через провода телефонов, могущее привести к искажению его диаграммы направленности.

Входной каскад УНЧ можно выполнить и на обыкновенных транзисторах (рис. 3). Два полупроводниковых триода образуют так называемый составной транзистор, имеющий, кроме высокого входного сопротивления, еще и большой коэффициент усиления.

Глубокая регулировка усиления осуществляется в приемнике путем изменения напряжения смещения на базах V1—V3 с помощью переменного резистора R17 (рис. 1). Конденсаторы С19, С23 выполняют функцию

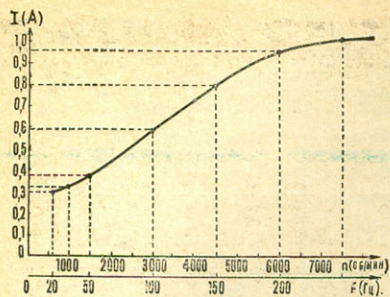
фильтров, препятствующих возникновению самовозбуждения регулируемых каскадов через цепь смещения.

Для приема немодулированных (телеграфных) сигналов в приемнике имеется второй гетеродин, собранный на транзисторе V12 по схеме «емкостной трехточки». Он начинает работать, когда на него поступает напряжение в положении «Тл.» переключателя S3. В другом его положении «Тон.» включается тональный генератор.

Тон-генератор (V4, V7) представляет собой симметричный мультивибратор. Его колебания через цепочку С20R13 поступают в цепь смещения регулируемых каскадов. Вот чем объясняется присутствие этого блока в приемнике.

При приеме немодулированных сигналов получать звуковые частоты можно не только путем смешивания колебаний ПЧ и второго гетеродина, но и методом модуляции высокочастотного сигнала в трактах ВЧ и ПЧ самого приемника. Следует лишь подать на входы соответствующих усилителей НЧ напряжение с тон-генератора. Причем модуляция в этом случае осуществляется лишь при достаточно сильном высокочастотном сигнале. Прием слабых сигналов ведут с включенным вторым гетеродином, который увеличивает чувствительность приемника. Как только прием становится лучше, спортсмен включает тональный генератор и в телефо-

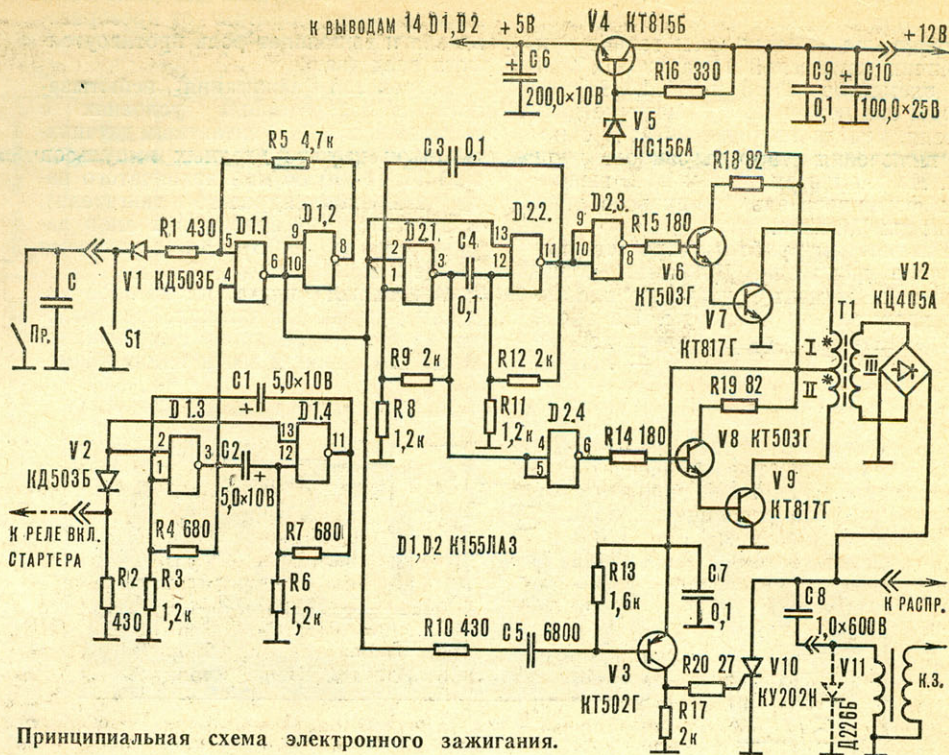




Зависимость потребляемого тока от частоты вращения вала четырехтактного двигателя.

форматора T1. Во вторичной его обмотке индуцируется высокое переменное напряжение прямоугольной формы, амплитудой около 400 В. Оно выпрямляется мостом V12 и заряжает конденсатор C8. Работает задающий генератор, когда на входах 2 и 13 элементов D2.1 и D2.2 присутствует логическая 1.

На элементах D1.3 и D1.4 собран мультивибратор с частотой около 200 Гц, обеспечивающий многократ-



Принципиальная схема электронного зажигания.

нах слышит телеграфные посылки, промодулированные частотой мультивибратора. Поскольку слабые сигналы не поддаются модуляции, то в телефонах они не прослушиваются. В результате происходит значительное обострение диаграммы направленности. Особенно эффективно совместное применение двух обострите-

лей — диодного ограничителя и тон-генератора — при небольших расстояниях до «лысы», то есть при ближнем поиске.

В приемнике есть еще одно устройство, облегчающее спортсмену ближний поиск. Это пороговое устройство на транзисторе V10, выполненное по схеме заторможенного блокинг-генератора. Он срабатывает при определенном уровне ВЧ сигнала и начинает генерировать импульсы, прослушиваемые в телефонах в виде частых щелчков. По мере приближения к передатчику высота тона генератора возрастает. А человеческое ухо способно остро реагировать даже на незначительные изменения частоты колебаний. Такое устройство помогает спортсмену определить момент выхода в район ближнего поиска (100—200 м).

Включают пороговый генератор кнопкой S4, и одновременно тон-генератор или второй гетеродин отключается. Запускается блокинг-генератор через диод V6 колебаниями ПЧ. Импульсы с этого блока через конденсатор C34 поступают на оконечный каскад УНЧ.

Чтобы предотвратить самовозбуждение приемника по цепям питания, применены Г-образные фильтры R4C3, R5C8, R11C15, R20C21 и R28C30.

Оружие охотника на «лысы» можно оснастить электронной настройкой. Для этого в схему следует

внести изменения в соответствии с рисунком 4. V1 — стабилитрон Д808—Д814 с любым буквенным индексом.

В приемнике применены постоянные резисторы МЛТ-0,125 и МЛТ-0,25. Переменный резистор R17—СПО-0,5.

Конденсаторы C4, C9, C12 и C25 следует выбирать с небольшим ТКЕ, чтобы отклонение емкости при изменении температуры было незначительным и не приводило к заметной расстройке контуров, например КСО-1, КСО-2, керамические с группой ТКЕ от М33 до М750. Подстроечный конденсатор C1 — типа КПК-М. Электролитические конденсаторы К50-6. Все остальные КЛС или КМ.

Вместо транзисторов KT315Г можно использовать любые другие той же серии или ВЧ полупроводниковые триоды p-p структуры со значением В в пределах 70—100. V13 — любой низкочастотный транзистор p-p-р проводимости.

Микросхему К2ЖА371 допустимо заменить на ИМС К157УС2А или К157УС2Б, внеся соответствующие изменения в рисунок печатной платы.

Диоды: V8—D9 с любым буквенным индексом, V6 и V9 — Д103, Д104, Д105 или Д106.

Дроссель L1 и катушки L2, L3, L4, L5, L6, L9 намотаны на унифицированных четырехсекционных каркасах с подстроечным ферритовым сердечником

Ø 2,8 мм. L1 содержит 100 витков провода ПЭЛ 0,16, L2 — 50 витков ПЭЛ 0,16. Поверх нее расположены 10 витков ПЭЛ 0,35 катушки L3. L4 имеет 50+50 витков ПЭЛ 0,16, намотанных бифилярно. Такая намотка выполняется двумя сложенными вместе проводами, а затем конец первой половины катушки соединяют с началом второй. Точка соединения обеих половин и будет отводом L4. Поверх нее находится катушка L5, которая состоит из 40 витков ПЭЛ 0,16. Таким же проводом намотаны 50 витков катушки L6. L9 содержит 135, 150 или 100 витков ПЭЛ 0,16 в зависимости от емкости конденсатора C36: 620, 470 или 1000 пФ соответственно. Намотка — внавал, равномерно по секциям.

L7, L8 — трансформатор ПЧ от радиоприемника «Селга». Индуктивность L7 — 117 мкГ, L8 содержит 50 витков. По этим данным можно подобрать идентичный трансформатор ПЧ от других транзисторных радиоприемников.

Катушки L2, L4 и L6 помещены в экраны, изготовленные из корпусов элементов 316.

Дроссель L1 можно выполнить на корпусе резистора ВС-0,25 сопротивлением не менее 1 МОм, намотав на нем внавал 150 витков провода ПЭЛ 0,16.

(Окончание следует)

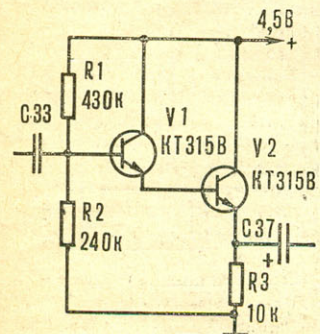


Рис. 3. Принципиальная схема входного каскада УНЧ на составном транзисторе.

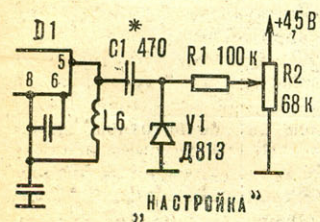


Рис. 4. Электрическая схема электронной настройки.



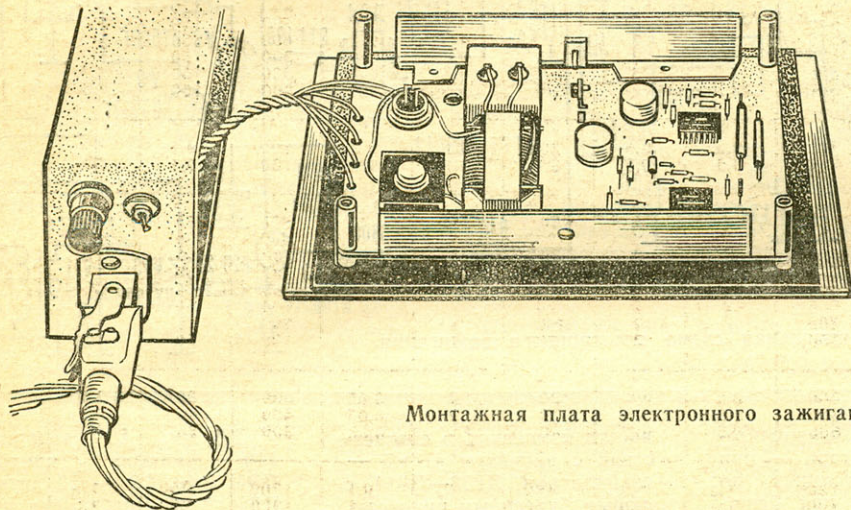
вой режим при запуске двигателя. С выхода 3 элемента D1.3 поступают прямоугольные импульсы только при наличии логической 1 на входах 2 и 13 элементов D1.3 и D1.4. На эти входы она поступает при запуске двигателя, когда напряжение 12В с реле включения стартера закрывает диод V2. На элементах D1.1 и D1.2 выполнен формирователь импульсов типа триггера Шмитта.

Рассмотрим работу устройства при запуске двигателя. Допустим, в начальный момент контактные пластины прерывателя замкнуты. На входе 5 элемента D1.1 присутствует логический 0, а на его выходе 6 — логиче-

Тумблер S1 служит для включения питания электробритвы от преобразователя и выполняет роль противоугонного средства.

Устройство зажигания испытывалось в лабораторных условиях с контактным и бесконтактным датчиком. При частоте входных импульсов 200 Гц (6000 об/мин коленчатого вала четырехцилиндрового двигателя), конденсатор С8 емкостью 1 мкФ заряжался до  $0,95 U_{макс}$ , за время менее 2 мс.

Монтажная плата, на которой собрана система зажигания, изготовлена из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и имеет разме-



Монтажная плата электронного зажигания.

ская 1 независимо от уровня напряжения на входе 4. Следовательно, задающий генератор D2.1, D2.2 преобразователя работает, и конденсатор С8 заряжается до 400 В.

Когда прерыватель размыкается, на выходе 6 элемента D1.1 присутствуют прямоугольные импульсы с частотой мультивибратора D1.3, D1.4. При отрицательном перепаде напряжения на этом выходе дифференцированный импульс открывает транзистор V3, который включает тиристор V10. Конденсатор разряжается через него и первичную обмотку катушки зажигания, создавая искру в свече. Преобразователь в это время принудительно выключен и ключи V6—V9 закрыты. Энергия от аккумулятора практически не потребляется.

После разряда и перезаряда конденсатора С8 тиристор закрывается. В следующий полупериод колебательного процесса между первичной обмоткой катушки зажигания и конденсатором С8 он заряжается до уровня 0,4—0,5 первоначального состояния, то есть в последующие моменты идет только подзаряд С8. Пока контактные пластины прерывателя разомкнуты, происходит постоянное искрообразование с частотой около 200 Гц. Но после запуска двигателя и выключения стартера устройство автоматически переходит в одноискровый режим.

Защиту от «дребезга» контакта осуществляет конденсатор, шунтирующий прерыватель. Запаздывания момента зажигания при этом практически нет.

ры 170×75 мм. Она помещена в дюралевый корпус размером 80×180×50 мм.

Трансформатор Т1 намотан на ферритовом сердечнике Ш16×8 марки М2000НМ, составленном из четырех половинок Ш8×8. Обмотки I и II содержат по 22 витка провода ПЭВ-2 0,9, обмотка III имеет 600 витков ПЭВ-2 0,25.

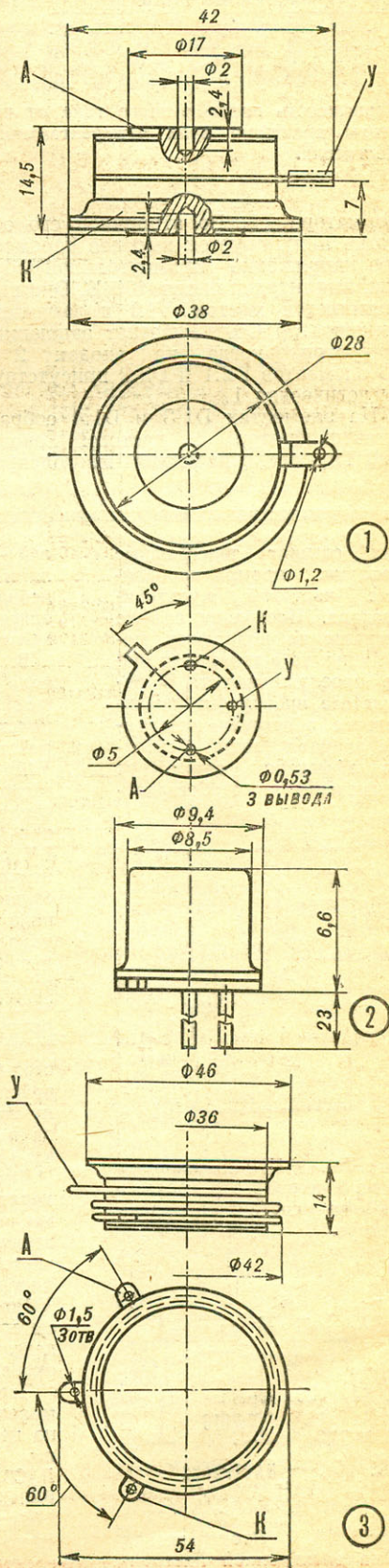
В устройстве применены резисторы МЛТ-0,25, электролитические конденсаторы К50-6, С8 — МБГО 1,0×600 В, остальные конденсаторы типа КМ.

Транзисторы V6, V8 — КТ503, КТ630, МП37 с любыми буквенными индексами, V7, V9 — КТ817, КТ819, КТ805А, КТ808А с коэффициентом передачи тока не менее 10, V3 — КТ502Г, МП25Б, МП26Б, V4 — КТ815А—Г, ГТ404А—Г. Диоды V1, V2 — любые маломощные. V7, V9 установлены на отдельных радиаторах с суммарной площадью рассеивания не менее 50 см<sup>2</sup>.

Правильно собранное устройство в налаживании не нуждается. При установке на автомобиль необходимо откорректировать угол опережения зажигания.

Электронное зажигание эксплуатировалось на автомашине «Москвич-408» в течение года, обеспечивая надежный запуск двигателя в любое время года.

Г. СРЕДНИКОВ,  
г. Кириши,  
Ленинградская обл.





# ТИРИСТОРЫ ТРИОДНЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ

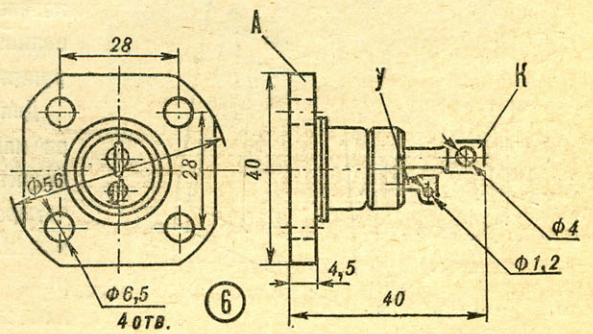
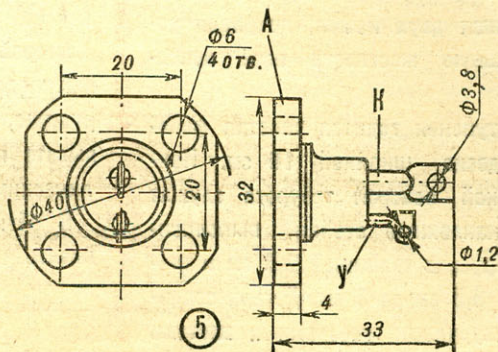
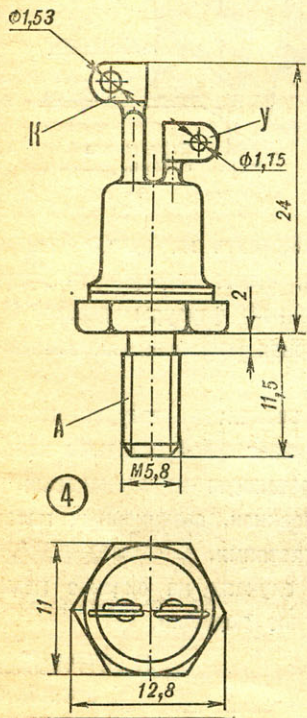
Эти полупроводниковые приборы изготовлены на основе кремния с четырехслойной структурой и предназначены для работы в устройствах формирования мощных импульсов. Когда на управляющий электрод поступает электрический сигнал, тиристор переходит в проводящее состояние, пропуская в прямом направлении мощный импульс. Основные данные импульсных тириستоров приведены в таблице.

Тип прибора	$I_{откр. \text{ и. макс.}}$ , А	$U_{пр. \text{ зкр. макс.}}$ , В	$I_{зкр.}$ , мА	$I_{обр.}$ , мА	$t_{выкл.}$ , мкс	$I_{пр. \text{ у. и. мин.}}$ , А	$U_{у. \text{ неот.}}$ , В	$U_{обр. \text{ макс.}}$ , В	$P_{у. \text{ и. макс.}}$ , Вт	$t_{пр. \text{ у. мин.}}$ , мкс	Рисунок
КУ108В	50	1000	2,5	3	35	4,5	0,1	500	150	1,5	1
КУ108Ж	50	1000	2,5	3	100	4,5	0,1	500	150	1,5	
КУ108И	50	1000	2,5	3	100	4,5	0,1	500	150	1,5	
КУ108Л	50	800	2,5	3	35	4,5	0,1	400	150	1,5	
КУ108М	50	800	2,5	3	35	4,5	0,1	400	150	1,5	
КУ108Н	50	800	2,5	3	35	4,5	0,1	400	150	1,5	
КУ108Р	50	800	2,5	3	100	4,5	0,1	400	150	1,5	
КУ108С	50	800	2,5	3	100	4,5	0,1	400	150	1,5	
КУ108Т	50	800	2,5	3	100	4,5	0,1	400	150	1,5	
КУ108Ф	50	600	2,5	3	35	4,5	0,1	300	150	1,5	
КУ108Х	50	600	2,5	3	100	4,5	0,1	300	150	1,5	
КУ108Ц	50	600	2,5	3	100	4,5	0,1	300	150	1,5	
КУ111А	15	400	0,5	0,5	20	0,1	0,2	100	2,1	50	2
КУ111Б	15	200	0,5	0,5	20	0,1	0,1	100	2,1	50	
КУ211А	200	800	2	2	60	1		800	50	10	3
КУ211Б	200	800	2	2	120	1		800	50	10	
КУ211В	200	700	2	2	60	1		700	50	10	
КУ211Г	200	700	2	2	120	1		700	50	10	
КУ211Д	200	600	2	2	60	1		600	50	10	
КУ211Е	200	600	2	2	120	1		600	50	10	
КУ211Ж	200	500	2	2	60	1		500	50	10	
КУ211И	200	500	2	2	120	1		500	50	10	
КУ216А	100	800	0,5	0,5	20	2	0,05	400	80	0,5	4
КУ216Б	100	800	0,5	0,5	80	2	0,05	400	80	0,5	
КУ216В	100	600	0,5	0,5	80	2	0,05	300	80	0,5	
КУ219А	1200	1200	1,5	1,5	100	3	0,1	1200	250	1,5	3
КУ219Б	1200	1000	1,5	1,5	150	3	0,1	1000	250	1,5	
КУ219В	1200	800	1,5	1,5	200	3	0,1	800	250	1,5	
ТИЧ100	100	800	3	3	80	2	0,05	500	80	0,2	4
ТИЧ250	250	750	5	5	100	4		650	200	1	5
ТИ2000	2000	600	5	5	150	4		800	200	1,5	6

В таблице применены условные обозначения:

- $I_{откр. \text{ и. макс.}}$  — максимально допустимый импульсный ток в открытом состоянии тиристора,
- $U_{пр. \text{ зкр. макс.}}$  — максимально допустимое постоянное прямое напряжение в закрытом состоянии тиристора,
- $I_{зкр.}$  — ток в закрытом состоянии тиристора,
- $I_{обр.}$  — обратный ток тиристора,
- $t_{выкл.}$  — время выключения тиристора,
- $I_{пр. \text{ у. и. мин.}}$  — минимальный импульсный прямой ток управляющего электрода тиристора,

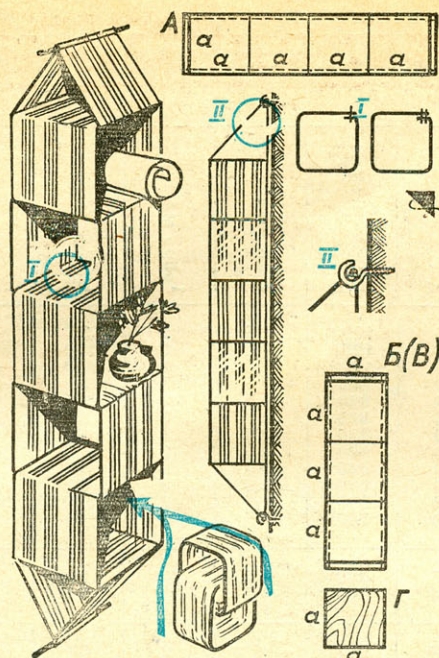
- $U_{у. \text{ неот.}}$  — неотпирающее напряжение на управляющем электроде тиристора,
  - $U_{обр. \text{ макс.}}$  — максимально допустимое постоянное обратное напряжение тиристора,
  - $P_{у. \text{ и. макс.}}$  — максимально допустимая импульсная мощность на управляющем электроде тиристора,
  - $t_{пр. \text{ у. мин.}}$  — минимальная длительность импульса-тока управляющего электрода тиристора.
- Интервал рабочих температур для КУ111, КУ219 составляет — 60°—+100°; для КУ108 — 40°—+80°, для КУ211 — 40°—+70°, для КУ216 — 45°—+70°, для ТИЧ100, ТИЧ250, ТИ2000 — 60°—+80°.





## «МЯГКАЯ» ПОЛКА

Многим она напомнит как-то незаметно вытесненную из современного интерьера этажерку. А тем, кому приходилось клеить праздничные гирлянды-цепи из цветных бумажных полосок, сразу станет понятным и устройство этой необычной вертикальной полки. Да, принцип тот же — соединение отдельных звеньев, только не из бумаги, а плотной ткани — матрасной, драпировочной. Чтобы мягкие звенья не собирались в гармошку, между ними закладываются фанерные квадраты: благодаря им каждое звено под нагрузкой приобретает форму куба с двумя открытыми стенками. Сюда можно класть книги, чертежи, ставить цветы и декоративные украшения, а в зависимости от прочности использованных материалов и надежности подвески даже расположить здесь портативный телевизор, проигрыватель с пластинками, магнитофон и кассеты.



Вертикальная полка: А — матерчатое звено, В, В' — верхний и нижний кронштейны, Г — фанерный вкладыш.

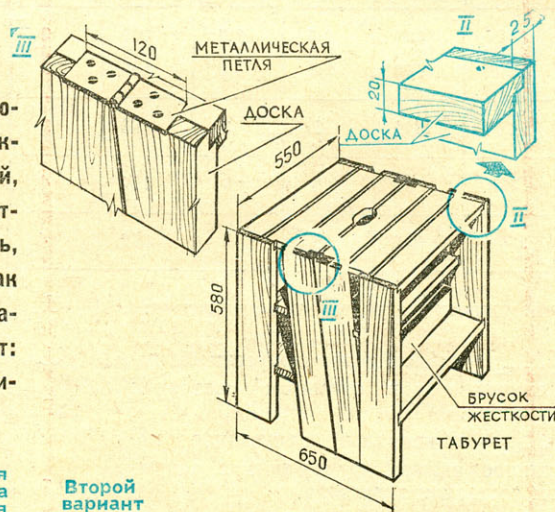
Когда полка готова, она может быть подвешена на стене или в любом удобном месте комнаты — на потолочные крюки. Для этого в карман верхнего кронштейна вставляется круглый деревянный стержень диаметром 30—35 мм или металлическая трубка того же сечения. Нижний кронштейн с вкладышем из металлического стержня (для тяжести) призван обеспечивать устойчивость полки; с этой целью он также крепится к стенке или полу.

Полка удобна не только в изготовлении и пользовании, но и при ремонте квартиры: она легко снимается и складывается в небольшой пакет.

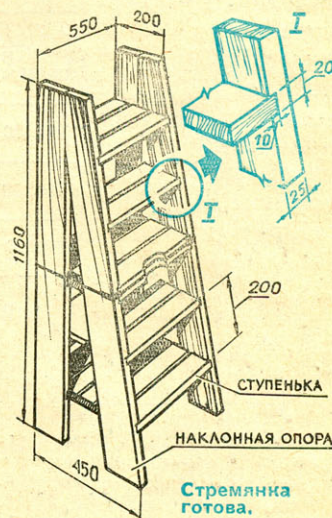
По материалам журнала «Нойес лебен», ГДР

## ЧУДО-ЛЕСТНИЦА

Чтобы на кухне или в прихожей достать какие-нибудь вещи или продукты с верхних полок или антресолей, необязательно иметь специальную лестницу — ведь ее нужно где-то хранить, а площадь подсобных помещений и так невелика. Советуем изготовить изображенный здесь универсальный табурет: он может быстро превращаться в миниатюрную стремянку.

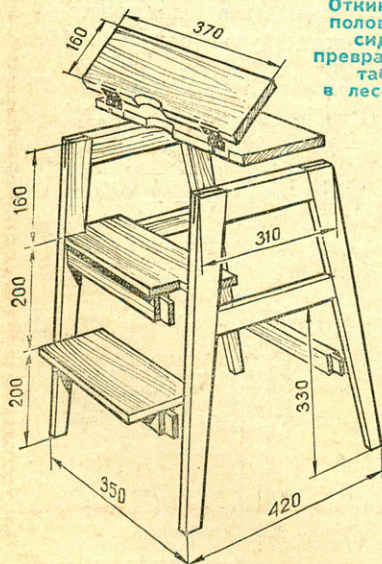


Второй вариант комбинированного табурета.



Стремянка готова.

Откинутая половинка сиденья превращает табурет в лесенку.



Половина верхней доски, будучи откинутой, превращается в верхнюю ступеньку. Две другие — средняя и нижняя — закреплены на горизонтальных поперечинах двух ножек, придавая дополнительную жесткость всей конструкции.

Для ступенек годится толстая фанера или доска шириной 16 см. Конструктивной основой табурета служат четыре наклонные стойки, выполненные из брусков толщиной 2,5 см и шириной от 3,5 см до 6 см. Детали соединяются шурупами, гвоздями и шипами

на клею. Окрасить их лучше бесцветным лаком, чтобы подчеркнуть красоту естественной фактуры дерева. Подойдет и яркая масляная или эмалевая краска.

Второй вариант табурета-лестницы представляет собой складную конструкцию, состоящую из одинаковых по высоте половинок, соединенных металлическими петлями.

В обоих случаях на сиденье можно класть мягкие подушки.

В. СТРАШНОВ,  
архитектор



# «ПАДАЮЩИЙ» СЪЕМНИК

**О. ШЛУМПЕР,**  
инженер,  
руководитель кружка

Как известно, в двухтактных мотоциклетных двигателях подшипник нижней головки шатуна является одним из самых нагруженных узлов. В то же время от его технического состояния зависят срок и качество работы двигателя. Определить износ, а тем более выполнить необходимый ремонт без разборки коленчатого вала практически невозможно.

А ведь при подготовке мотоцикла или микроавтомобиля (карта) к работе в трудных условиях (например, на соревнованиях) разбирать коленвал приходится нередко. Конструкция коленвалов и усилия, которые необходимы для разборки, осложняют эту операцию не только в домашних условиях, но и в мастерских СЮТ, секциях картинга, мотокружках. Применяемый в настоящее время метод выпрессовки пальца нижней головки шатуна в тисках далек от совершенства и может привести к порче этой дефицитной детали.

Несложное приспособление для разборки коленвала, предлагаемое вниманию читателей, разработано в кружке автоконструирования Тульского Дворца пионеров. Оно позволяет разбирать коленчатые валы мотоциклетных двигателей с диаметром шеек 130—135 мм,  $L = 29$  мм, что соответствует двигателям К-175 ковровского завода и всех мотоциклов Минского мотозавода, то есть самых распространенных в нашей стране.

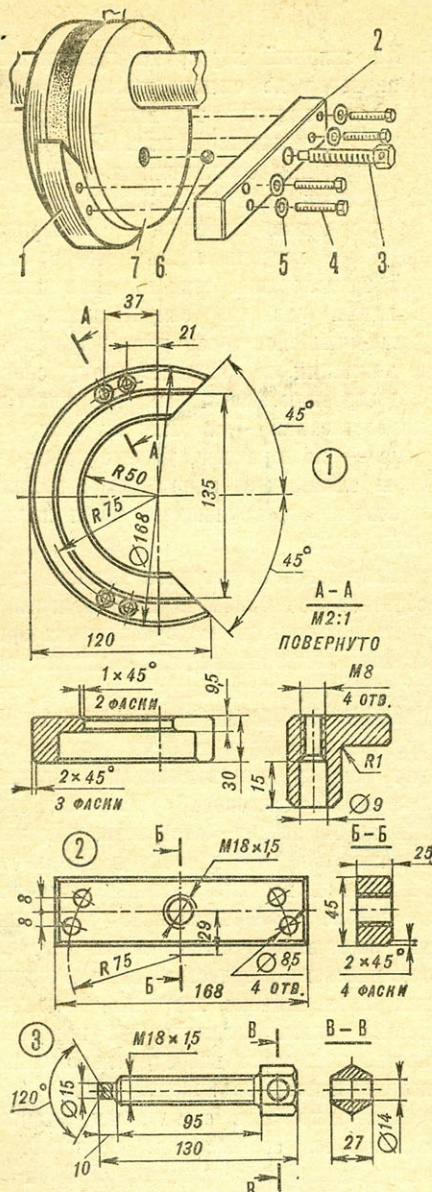
\*\*\*

Приспособление состоит из корпуса, планки, нажимного винта и болтов  $M8 \times 50$  с шайбами. Их изготавливают из инструментальной стали с термообработкой, цинкуют или кадмируют.

Технология разборки коленвала с его помощью несложна. Полностью вывернув нажимной винт, приспособление в сборе надевают на коленчатый вал, размещая корпус между щеками так, чтобы шатун поместился в вырезе корпуса. Через резьбовое отверстие в планке для нажимного винта проводят центровку этого отверстия относительно отверстия в пальце нижней головки шатуна. Затем сюда вставляют шарик от подшипника  $\varnothing 10-12$  мм, придерживая его рукой от выпадания и заворачивают винт 3 до соприкосновения с шариком. После этого узел закрепляется в тисках, и палец выпрессовывается заворачиванием винта с помощью соответствующего га-

Справочное бюро «М-К»

Справочное бюро «М-К»



Детали приспособления для разборки коленвалов:

1 — корпус, 2 — планка, 3 — нажимной винт, 4 — болт  $M8 \times 50$ , 5 — шайба, 6 — шарик, 7 — щека коленвала.

ечного ключа или воротка диаметром 12—14 мм и длиной 250—300 мм.

Если все было сделано правильно, без перекосов, палец выпрессовывается без труда.

В качестве нажимного винта может быть использован резьбовой палец передней подвески автомобиля ГАЗ-21 «Волга» (деталь 20—2904068), конец которого обтачивается согласно чертежу. В качестве заготовки для планки нами была использована державка токарного резца.

При желании из деталей этого приспособления можно сделать

съемник обычного типа, используя планку с нажимным винтом. Для этого достаточно просверлить в планке соответствующие отверстия и снабдить ее крючковыми захватами или подходящими болтами. При использовании съемником также следует применять шарик, так как это значительно уменьшает усилия, затрачиваемые при распрессовке деталей.

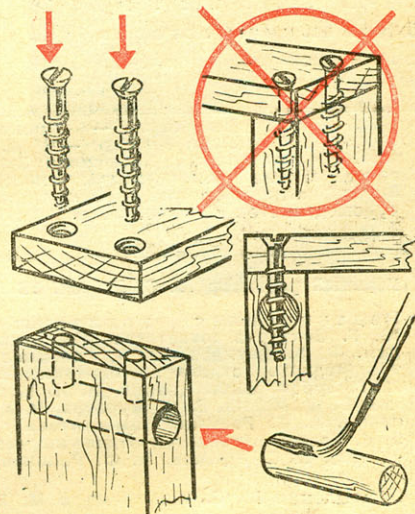
Добавим, что с целью совершенствования методов ремонта и доводки мотодвигателей членами нашего кружка за последние годы разработаны, изготовлены и освоены в эксплуатации различные несложные приспособления, которые очень облегчают разборку и сборку узлов, профилактические работы и ремонт. Желающие могут получить их описания и чертежи, обратившись по адресу: 300600, г. Тула, ул. Революции, 2, Дворец пионеров, кружок автоконструирования.

## НАДЕЖНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

**И. ГОРЕВ**

Общезвестно, что шуруп хорошо держится в дереве, если он заворачивается в него поперек волокон. Завернутый же в торец доски, он довольно быстро разбалтывается и в конце концов вываливается. Сделать такое соединение более надежным вам поможет способ, изображенный на рисунке.

В одной из сопрягаемых планок засверливается отверстие и в него на клею вставляется буж — цилиндрический деревянный стержень. Далее в сопрягаемых планках насверливаются отверстия диаметром несколько меньшим диаметра шурупа — и детали можно свинчивать. Такое соединение будет и надежным и прочным.



Справочное бюро «М-К»



# СОСТЯЗАЮТСЯ КОНСТРУКТОРЫ СНЕГОХОДОВ

Навстречу XIX съезду ВЛКСМ	
Силой знаний и опытом . . .	1
СССР — 60	
<b>В. ТАЛАНОВ.</b> Умельцы из Джамфиды . . . . .	2
<b>Л. ГУК.</b> Вести из УПК . . . . .	3
Для учебной мастерской	
<b>Ю. КУТЕПОВ.</b> «Точило» для фрез . . . . .	4
<b>Р. ИШМУХАМЕДОВ.</b> Шпон своими руками . . . . .	5
Твори, выдумывай, про- буй	
<b>Ю. ЗОТОВ, Н. ШЕРШАКОВ.</b> Фу- никулер для горнолыжника . . . . .	6
В мире моделей	
<b>И. СЕРЕЖКИН.</b> На кордодроме — багги . . . . .	9
Резиномоторный вертолет . . . . .	11
Внимание: эксперимент!	
<b>В. ИВАНОВ.</b> Крыло под водой . . . . .	12
Советы моделисту	
<b>А. ПЯТИБРАТОВ.</b> Аккумуляторы для моделей . . . . .	14
Стартер . . . . .	16
Вы приобретаете микродвигатель. Как выбрать лучший! . . . . .	16
«М-К» консультирует . . . . .	18
На земле, в небесах и на море . . . . .	
<b>А. БЕСКУРНИКОВ.</b> Огнем и коле- сами . . . . .	19
Морская коллекция «М-К»	
<b>Г. СМИРНОВ, В. СМИРНОВ.</b> Бри- танские «плавающие гаражи» . . . . .	23
Спортивная радиопе- ленгация	
<b>Д. БАХМАТЮК.</b> Приемник для «лисолова» (на 3,5 МГц) . . . . .	25
Электроника на микро- схеме	
<b>Г. СРЕДНИКОВ.</b> Запуск обеспечен	
Радиосправочная служ- ба «М-К» . . . . .	28
Клуб домашних мастеров	
Справочное бюро «М-К»	31

Ни сильный мороз, ни пронизывающий ветер не смогли помешать стартам снегоходной техники, созданной юными умельцами Алтая. У краевых соревнований, состоявшихся в один из воскресных дней минувшей зимы, были две четкие особенности. Во-первых, подобные встречи конструкторов зимней транспортной техники проводились в пятый раз, что свидетельствует об установившейся здесь доброй традиции, о внимании к самостоятельному снегоходостроению. Во-вторых, все участники соревнований — а было их около сорока — не взрослые, умелые конструкторы сложных и капризных аэросаней и вездеходов, а учащиеся школ Алтайского края.

Разработка вездеходной техники приобретает все большую популярность в крае. Год от года на соревнования приезжают новые команды, а машины, построенные руками юных техников, становятся все более совершенными. На этот раз в стартах приняло участие девять команд, они выставили на линию старта 22 снегохода гусеничной схемы и 14 легких аэросаней. Причем показательно, что путевку в жизнь эти быстрые и верткие машины получили не только во внешкольных учреждениях, занимающихся развитием детского технического творчества, но и в кружках школ. Именно школьные команды, кстати сказать, заняли два призовых места, пропустив вперед только опытных гонщиков из краевой СЮТ.

Несколько слов о машинах, стартовавших на состязаниях. В основном они делались под двигатели 350 см<sup>3</sup> с ременной понижающей передачей на

винт. В гонках наиболее уверенно вели себя сани четырехлыжной схемы — с двумя передними управляющими лыжами и рулевым управлением автомобильного типа. Очень разнообразной была компоновка снегоходов: одно- и двухгусеничные, машина «паспарту» (без лыж, управление — торможением одной из гусениц), с широкопрофильными колесами и одной управляемой лыжей. Мотонарты первой схемы в условиях Алтая оказались предпочтительнее. Гусеницы у всех машин сходной конструкции — с применением резино-тканевой транспортной ленты и грунтозацепов из стального уголка.

**Б. ФЕДОРОВ,**  
руководитель кружка малогабаритной  
техники краевой СЮТ,  
г. Барнаул

На 3-й стр. обложки: 1. Перед началом ходовых испытаний. Юные участники готовы к выезду на дистанцию. 2. Чемпион Алтайского края в классе снегоходов с гусеничным движением Андрей Кукленков (краевая СЮТ). 3,4. На дистанции проверяются не только конструкторские расчеты, но и умение юного водителя. 5. Первая грамота победителя — отличный стимул для дальнейших занятий техническим творчеством. 6. Чемпион края в классе снегоходов с воздушным винтом Виктор Логвиненко (Славгородская СЮТ). 7. На дистанции аэросани оригинальной конструкции с несущим кузовом. Управляются они «по-морскому»: два рулевых конька расположены под задней частью корпуса.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Броневедомитель БА-64. Рис. Б. Каплуненко; 2-я стр. — У юных техников Армении. Фоторепортаж В. Пермякова; 3-я стр. — Соревнуются алтайские конструкторы снегоходов. Оформление П. Старостина; 4-я стр. — Международные соревнования судомоделюстов в Киеве. Фото Е. Рогова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Переносной подъемник для горнолыжников. Рис. Б. Михайлова; 2-я стр. — Автомодель и ее прототипы. Фото Б. Ревского; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. М. Петровского; 4-я стр. — Чемпионат СССР по радиуправляемым авиамоделям. Фоторепортаж А. Дмитренко.

Главный редактор **Ю. С. СТОЛЯРОВ**

Редакционная коллегия: **О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев** (ответственный секретарь), **В. В. Володин, Ф. Д. Демидов, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов** (редактор отдела военно-технических видов спорта), **В. Г. Зубов, И. А. Иванов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малин, В. И. Муратов, В. А. Полянов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин** (заместитель главного редактора), **Б. В. Ревский** (редактор отдела научно-технического творчества), **В. С. Рожков, И. Ф. Рышков, В. И. Сенин.**

Оформление **М. С. Каширина** и **М. Н. Симанова**  
Технический редактор **В. И. Мещаненко**

**ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:**  
125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**  
285-80-46 (для справок)

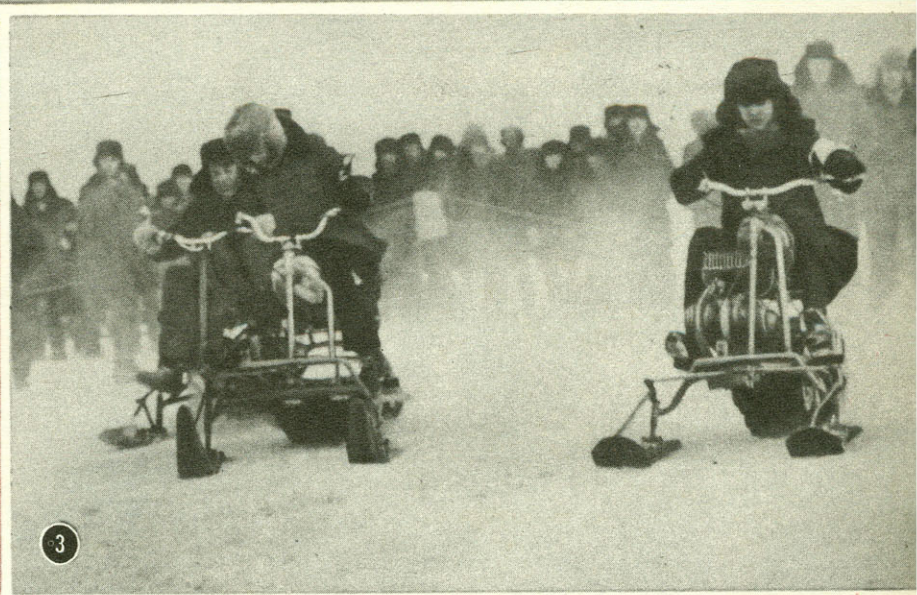
**ОТДЕЛЫ:**  
научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадиотехники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42.

Рукописи не возвращаются

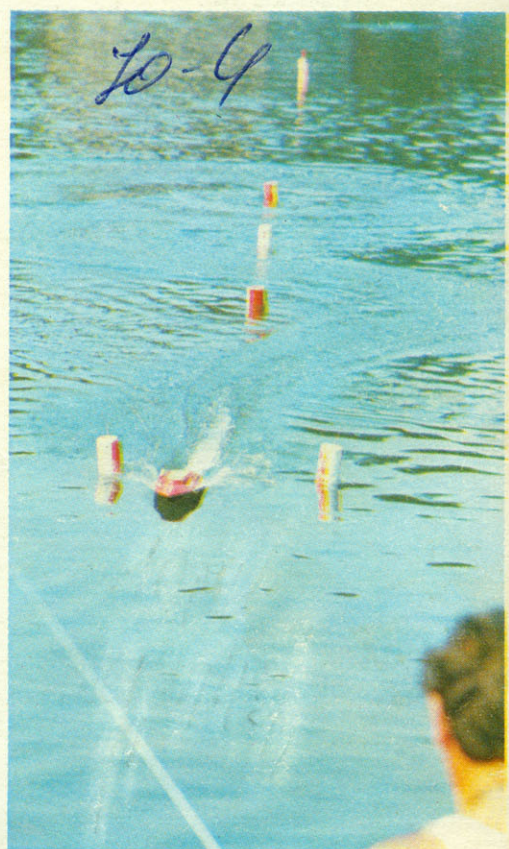
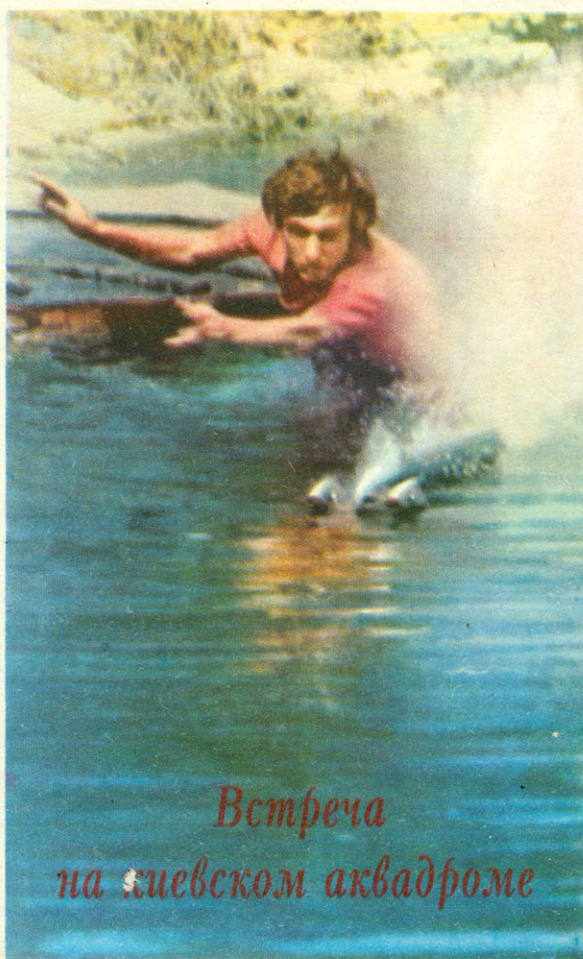
Сдано в набор 05.12.81. Подп. в печ. 20.01.82. А02121. Формат 60×90%. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,5. Уч.-изд. л. 6,9. Тираж 851 000 экз. Заказ 2102. Цена 35 коп.

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









## Встреча на киевском аквадроме

Столица Советской Украины стала местом проведения дружеской встречи болгарских и советских судомоделистов, ставшей генеральной репетицией перед чемпионатом мира.

● Победители в классе F3E (в порядке занятых мест): А. Арутюнян (УССР), И. Христов и А. Вацев (оба НРБ). ● На дистанции модель большого противолодочного корабля, построенная Ю. Перебейном (сборная команда СССР). ● Чемпион НРБ мастер спорта А. Воденичаров со своей моделью класса F1-V15. ● К старту готовятся А. Ланцман (УССР) и А. Кузнецов (сборная СССР). ● Дистанцию заканчивает модель класса F3V М. Папуджана (УССР). ● Радиоуправляемая модель Ю. Сокола (УССР) принесла своему конструктору первое место в классе F2A. ● В классе кордовых удача спортсмена во многом зависит от умелого броска модели на воду (снимок в центре).



Цена 35 коп. Индекс 70558.