

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 94 5

ISSN 0131-2243

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

1938

В НОМЕРЕ:

- ГРУЗОВИК СДЕЛАЕМ САМИ
- НА ЛЫЖАХ — В КОМНАТЕ
- ВЕЛОСИПЕД: ПЕДАЛИ — РУКОЙ!
- СЕМЕЙСТВО КРЕЙСЕРА «ЧАПАЕВ»
- БТ-7М — ТАНК ОСОБОГО КЛАССА
- КРЕСЛО-КРОВАТЬ ИЗ... КРОВАТКИ



ТЕХНО
ХОББИ



ПЕРВЫЙ ВЕЛОМОБИЛЬ В ГОРОДЕ

Несмотря на то, что в Севастополе сильно пересеченная местность, я был большой поклонник велосипеда. С 1979 года ездил на нем даже на работу, пока не попал мне в руки ваш журнал № 8—1988 г., на обложке которого был изображен веломобиль. За 3 недели сделал свой. Это был первый веломобиль в городе. Часто езжу на нем с сыном.

Коротко о конструкции: трехколесный, впереди два, сзади — одно колесо (все — 533×37), передние — рулевые; 8 передач, цепь одна, тормоз один клещевой, на заднее колесо. Рама из стальных труб диаметром 33 мм. Сзади место для ребенка. По бокам багажники. Лобовое стекло откидное.

Н. КАЧИН,
г. Севастополь

ИЗ МОТОКОЛЯСКИ

У отца, инвалида 1-й группы, была мотоколяска, к которой он припас кое-какие запчасти. Когда отца не стало, я решил построить из всего этого автомобиль собственной конструкции. Через год я его уже испытывал. Езжу на этой машине с 1983 года. По сей день она служит мне верой и правдой. Имеется прицеп грузоподъемностью в 1 т.

С. БУЛЫЧЕВ, Удмуртия,
Воткинский р-н,
с. Светлое



ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Вот уже много лет «Фотопанорама «М-К» знакомит энтузиастов технического творчества с необычными машинами, разрабатываемыми самостоятельными конструкторами.

Напомним: участником «Фотопанорамы» может стать автор любой оригинальной машины-самоделки, приславший ее фото и краткое описание конструкции. Они будут опубликованы на конкурсной основе.

ЕЩЕ ОДИН МОТОБЛОК

В последние годы огород возделываю мотоблоком. На фотографии моя последняя конструкция. Вот ее краткие данные: ширина захвата 2 м 40 см, глубина вспашки 25 см, масса 65 кг. Обрабатывает почву любой сложности. На 4 сотки затрачиваю 20 мин. С мотоблоком легко справляется даже сын. Удобен при перевозке — помещается в багажнике автомобиля.

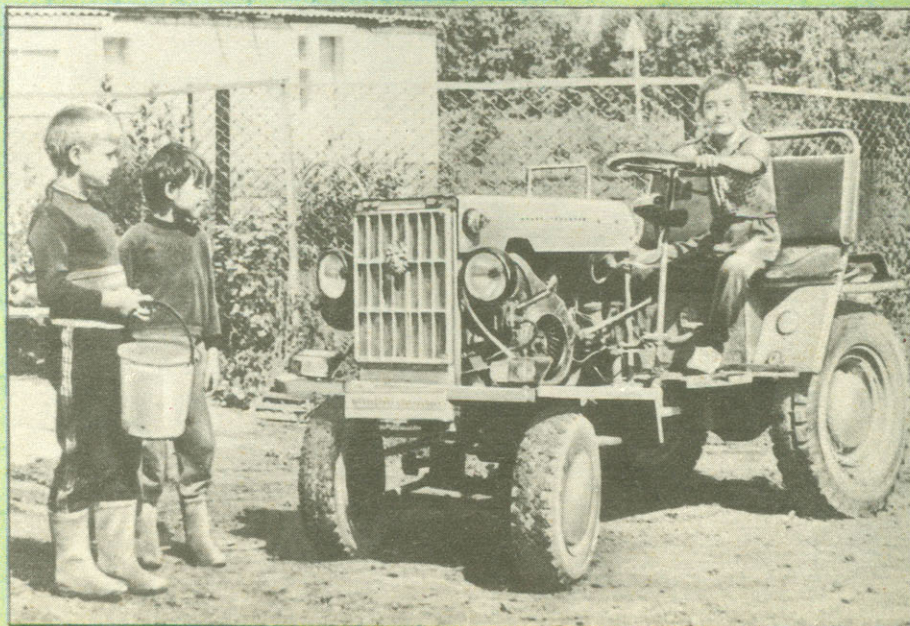
В. КУРМАЕВ,
Башкортостан,
г. Кумертау



ЖЕЛЕЗНЫЙ ПОМОЩНИК

Сейчас о мини- и микротракторах много пишут, а многие собирают их своими руками для приусадебных хозяйств. Вот и я сделал себе помощника, который может пахать, культивировать, возить груз. Коротко о себе: женат, воспитываю двоих детей, работаю главным инженером «Сельхозтехники».

З. ШАКИРОВ,
Татарстан, Сармановский р-н,
с. Сарманово



МОДЕЛИСТ-94⁵ КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 года. Москва, АО «Молодая гвардия»

В НОМЕРЕ

Общественное КБ «М-К»	
К. Кубалаев. ГРУЗОВИК ДЛЯ СЕБЯ	2
В. Гаврилов. ВЕЛОСИПЕД: НОГАМИ И РУКОЙ	4
Малая механизация	
Н. Гончаров. ТРАКТОР ВАШЕГО ПОДВОРЬЯ	6
Мебель—своими руками	
О. Прилуцкий. БЫЛА КРОВАТКА, ИЗ КОТОРОЙ ВЫРОСЛИ	8
Фирма «Я сам»	
ОТКРЫВАЯ КЛАДОВКУ	10
Вокруг вашего объектива	
Е. Долговеков. СТАНЕТ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ	11
Сам себе электрик	
Н. Федотов. Ремонт стереонаушников	11
Домашний стадион	
Б. Ревский. НА ЛЫЖАХ... В КОМНАТЕ	12
Советы со всего света	13
Электроника для начинающих	
В. Даниленко, Н. Кочетов. В ЛУЧАХ БЕККЕРЕЛЯ	14
Компьютер для вас	
Д. Федотов. ПОСРЕДНИК — «ЦЕНТРОНИКС»	16
Радиосправочная служба «М-К»	
ПОЛТЕЛЕВИЗОРА — НА ДВУХ МИКРОСХЕМАХ	18
В мире моделей	
В. Крайнов. ШКОЛЬНЫЕ КЛАССА ЭЛ.	19
В. Шумев. НА КОРДЕ — СКОРОСТНАЯ «УТКА»	21
Советы моделисту	
Г. Егерь. ПОРШНИ СУПЕРМОТОРОВ — ИЗ СУПЕРМАТЕРИАЛА	23
А. Виноградов. ТЕРМООБРАБОТКА МЕТАЛЛА	24
К 300-летию Российского флота	
А. Чернышев. КОРРЕКТИВЫ ВНЕСЛА ВОЙНА	25
Бронеколлекция «М-К»	
М. Барятинский, М. Коломиец. БРОНЯ БЫЛА КРЕПКА, И ТАНКИ — БЫСТРЫ	29

ОБЛОЖКА: 1-я стр.— Творчество наших читателей. Оформление Б. Каплуненко; 2-я стр.— Фотопанорама «М-К». Оформление П. Петрова; 3-я стр.— Бронеколлекция «М-К». Рис. В. Лобачева; 4-я стр.— Самолет Х-14а и его конструктор В. Дмитриев. Фото Ю. Егорова.

УЧРЕДИТЕЛЬ —
редакция журнала «Моделист-конструктор»

Главный редактор **А. С. РАГУЗИН**

Редакционный совет:

И. А. ЕВСТРАТОВ, заместитель гл. редактора; **Б. В. РЕВСКИЙ**, ответственный секретарь; редакторы отделов **М. Б. БАРЯТИНСКИЙ**, **В. С. ЗАХАРОВ**, **Н. П. КОЧЕТОВ**, **В. П. ЛОБАЧЕВ**, **В. И. ТИХОМИРОВ**

Оформление **В. П. ЛОБАЧЕВА**

Технический редактор **Н. С. ЛУКМАНОВА**

В иллюстрировании номера участвовали:

Н. А. Кирсанов, **Г. Б. Линде**, **С. Ф. Завалов**, **Б. М. Каплуненко**

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ —

любителей истории флота и кораблестроения! Редакция «М-К» готовит первое из специализированных приложений к журналу, название которому дала уже более двух десятилетий существующая в журнале рубрика — «МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ».

Это будет подписное издание с периодичностью 6 номеров в год. В приложении «Морская коллекция» планируется публиковать справочные данные о военных флотах разных стран, иллюстрированные монографии об отдельных кораблях или типе судов и сборные выпуски, снабженные вкладкой с подробными чертежами для судомodelистов.

Но и в самом журнале морская тематика сохраняется: рубрика «Морская коллекция «М-К» и чертежи кораблей будут публиковаться в прежнем объеме, а приложение будет хорошим дополнением к материалам этой популярной рубрики «Моделиста-конструктора».

Выход первого номера приложения «МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ» намечен на январь будущего года; подписка будет объявлена в каталоге «Роспечати» нынешней осенью. Дополнительную информацию вы найдете на страницах «М-К» — следите за рекламой!

НАШ АДРЕС:

125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества — 285-17-04, истории техники — 285-80-13, моделизма — 285-88-42, электрорадиотехники — 285-88-42, писем, консультаций и рекламы — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-80-52.

Сдано в набор 16.03.94. Подп. к печ. 14.04.94. Формат 60×90¹/₈. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4. Усл. кр.-отт. 10,5. Уч.-изд. л. 6,0. Заказ 42046.

АО «Молодая гвардия».

Адрес: 103030, Москва, Суцевская, 21.

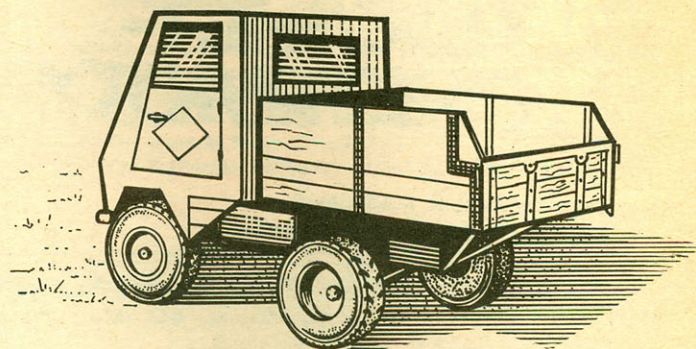
ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1994, № 5, 1—32.

«Редакция не обязана отвечать на письма граждан и пересылать эти письма тем органам, организациям и должностным лицам, в чью компетенцию входит их рассмотрение» [Закон Российской Федерации «О средствах массовой информации», ст. 42].

Перепечатка материалов допускается только по договоренности с редакцией журнала «Моделист-конструктор».



Микрогрузовик из г. Ужура Красноярского края.



ГРУЗОВИК для себя

Иметь в личном пользовании небольшой грузовой автомобиль хотели бы многие. В первую очередь, конечно, сельские жители, а также владельцы дач и садовых участков. Однако их желание в большинстве случаев остается неудовлетворенным: отечественная промышленность «пикапов» почти не выпускает и, кроме грузового мотороллера «Муравей», практически ничего потребителю предложить не может.

В подобных случаях, как известно, вакуум, образовавшийся за счет нерасторопности нашей автопромышленности, заполняется многочисленными самодельными конструкциями.

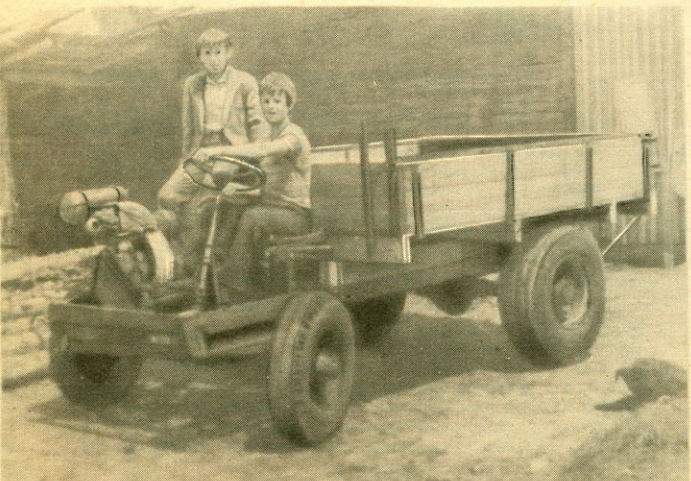
Делают и грузовички. Их создают на свой страх и риск как отдельные самодельщики, так и энтузиасты в кружках технического творчества. Спектр таких конструкций очень велик: от усовершенствования мотороллера «Муравей» (из двухосного он стал трехосным), осуществленного И. Нарейко из Вильнюса (см. «М-К» № 9'88), до трактора-автотелеги П. Ващени из Ровенской области. Всеми правдами и неправдами автосамодельщики старались при этом обойти существовавшие запреты и местную перестраховку регистрирующих органов: называли свои машины мотороллерами, тракторами, делали легковые автомобили вагонной компоновки со съёмным брезентовым верхом, как В. Рубцов из Горького (см. «М-К» № 1'88), или как И. Яковлев и В. Капусто из Стрельны (см. «М-К» № 10'88) — джипы, которые, как известно, легко трансформируются в «пикап».

Интерес к небольшим и дешевым микрогрузовикам и сейчас достаточно высок, а в дальнейшем, в связи с развитием арендного подряда на селе, он будет возрастать и возрастать.

Сегодня мы представляем вашему вниманию микрогрузовик «Микруз», созданный в техническом кружке при Новокулинской средней школе Новолакского района Дагестана под руководством Кубалаева Курбана Маммаевича — для работы на полях ученической производственной бригады.



Микрогрузовик В. Беянова из с. Новоюрьева Тамбовской обл.



«Трактор» грузоподъемностью 2 т. Автор П. Ващени, с. Мутьицы Ровенской обл.

«МИКРУЗ» ИЗ ДАГЕСТАНА

Микрогрузовик «Микруз» рассчитан на перевозку различных грузов массой до 600 кг; он обладает неплохой проходимостью и способен передвигаться со скоростью от 10 до 55 км/ч.

На автомобиле используется двигатель от мотоцикла Иж-56 с доработанной крышкой вентилятора и удлиненным кон-

цом коленчатого вала для установки стартера. Крышка заимствована от двигателя мотоколяски СЗД, как и звездочка цепной передачи. Крутящий момент к заднему мосту от двигателя передается при помощи цепной передачи (шаг цепи 20 мм) через дополнительный (1-й) редуктор, необходимый для уменьшения скорости.

Этот редуктор — самодельный, собран из шестерен списанного токарного станка. На нем имеются два выхода: первый, с передаточным отношением 1:1, — для привода сенокосилки; второй, с передаточным отношением 1:2, — на цепную передачу (шаг цепи 25 мм) ко 2-му редуктору, взятому от мотоколяски СЗД.

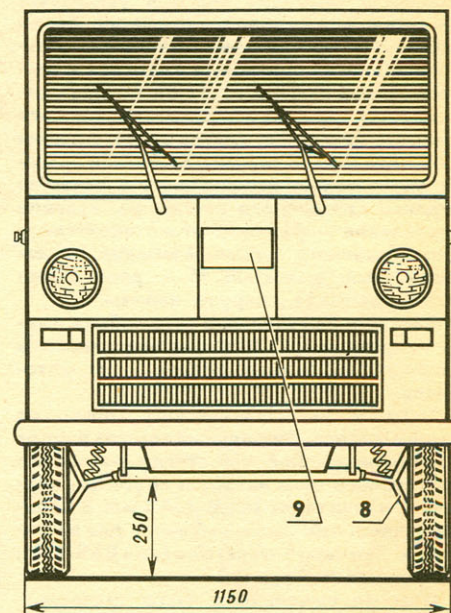
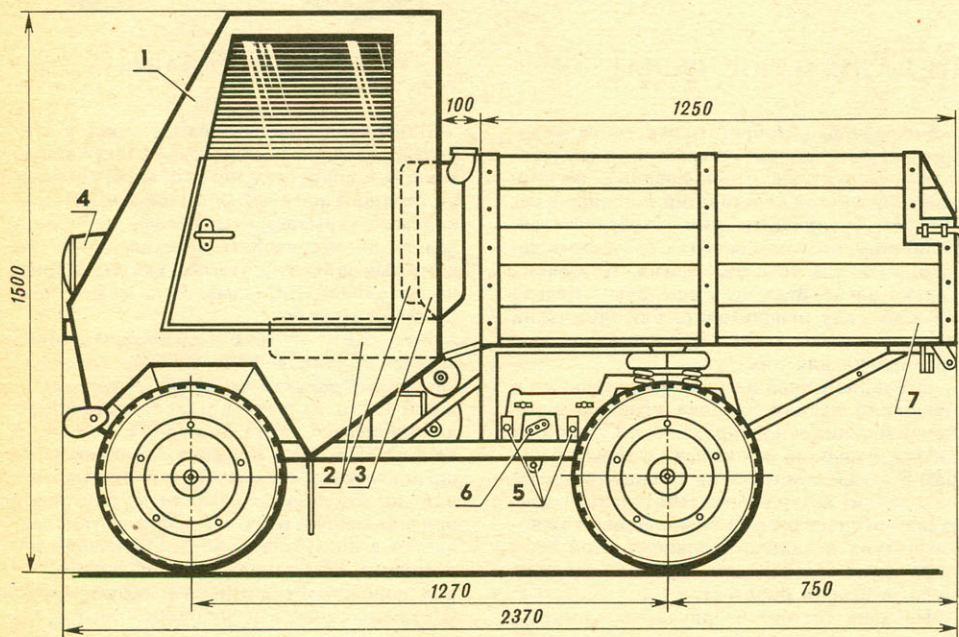


Рис. 1. Общий вид микрогрузовика «Микруз»:

1 — кабина, 2 — сиденье водителя, 3 — бензобак, 4 — фара, 5 — кронштейны крепления сенокосилки, 6 — привод сенокосилки, 7 — кузов, 8 — маятник передней подвески, 9 — люк для вентиляции.

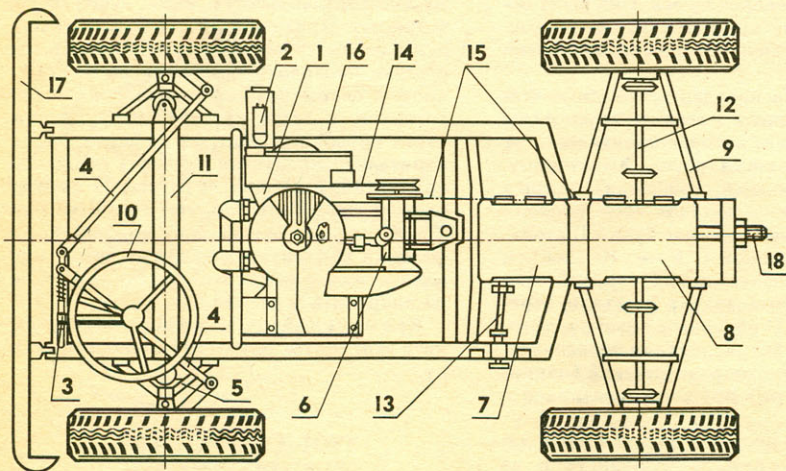
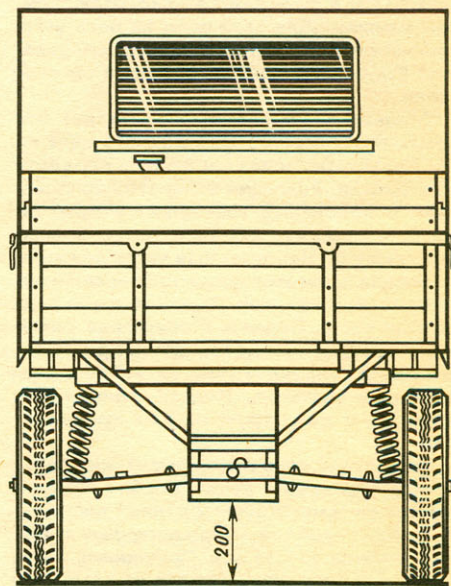
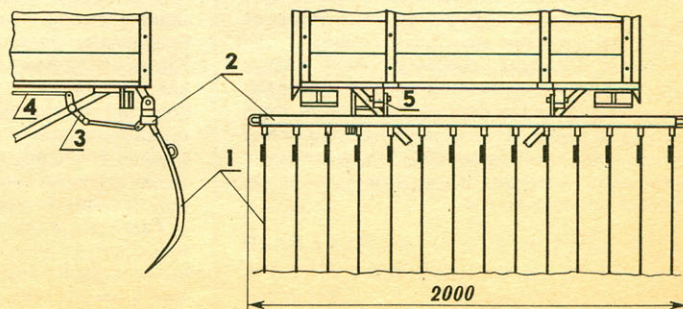


Рис. 3. Шасси автомобиля:

1 — двигатель, 2 — стартер, 3 — рулевая колонка, 4 — рулевые тяги, 5 — маятник передней подвески, 6 — генератор, 7 — 1-й редуктор, 8 — 2-й редуктор, 9 — маятник задней подвески, 10 — рулевое колесо, 11 — передняя балка, 12 — полуось, 13 — привод сенокосилки, 14 — ремень привода генератора, 15 — цепные передачи, 16 — рама, 17 — бампер, 18 — механизм натяжения цепи.

Рис. 2. Грабли:

1 — зубья граблей, 2 — рама граблей, 3 — рычаг подъема и опускания граблей, 5 — кронштейн крепления граблей к кузову.



Задняя подвеска и доработанная задняя часть рамы заимствованы от грузового мотороллера. Полуоси и колеса — от мотоколяски. Передняя подвеска сварена из стальных труб $\varnothing 25$ мм, с подрессориванием при помощи амортизаторов от тяжелого мотоцикла и дополнительных пружин.

Рама микрогрузовика — самодельная, сварка из труб $\varnothing 40$ мм. Кузов выполнен из прессованной фанеры [каркас — металлический], может откидываться назад, но только вручную. Кабина сделана из жести толщиной 0,5 мм на деревянном каркасе; она откидывается вперед, что дает возможность свободно снять и установить двигатель или переднюю подвеску. Двери кабины — самодельные. Двигатель установлен между сиденьями водителя и пассажира. Над ним имеется люк, который открывается при необходимости мелкого ремонта двигателя: снятия свечи, головки цилиндра и т.д. В случае надобности крышку люка можно использовать в качестве сиденья для второго пассажира. Рулевое управление — реечное, от мотоколяски, с доработанными тягами. Бензобак — самодельный, емкостью 15 л, расположен выше двигателя, снаружи кабины.

Электрооборудование автомобиля имеет напряжение 12 В. Фары заимствованы от ВАЗ-2103, задние фонари — от мотоцикла.

Тормоза — механические, только на задние колеса. Стояночный тормоз взят от «Запорожца». Лобовое стекло выполнено из бокового окна автобуса «Кубань», заднее — из оргстекла толщиной 5 мм. В передней части кабины имеется люк для вентиляции. Бампер — от автомобиля ВАЗ-2101, укороченный.

Помимо выполнения чисто транспортных задач, микрогрузовик может использоваться и в качестве сельскохозяйственной машины. Для этой цели на него устанавливается соответствующее оборудование. Здесь речь идет о граблях и сенокосилке.

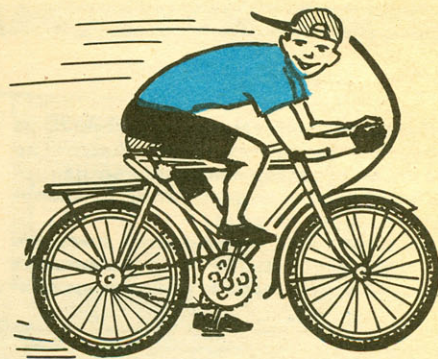
Сенокосилка приводится в действие при помощи специально выведенного вала на 1-м редукторе, через карданную передачу и кривошип. Режущий аппарат сенокосилки — самодельный, выполнен с учетом тяговых и динамических характеристик микрогрузовика. Неподвижная часть режущего аппарата изготовлена из ножа тракторной сенокосилки, как, впрочем, и его подвижная часть. Подъем и опускание режущего аппарата осуществляются при помощи троса, управляемого из кабины специальным рычагом. Корпус сенокосилки крепится к раме грузовика на кронштейнах.

Скошенное сено после высыхания собирается граблями в валки. Грабли навешиваются на кронштейны в задней части кузова. Рама граблей — из сдвоенных стальных уголков 15×15 мм. Пружинные пальцы граблей изготавливаются из стального прутка $\varnothing 5$ мм. Грабли поднимаются и опускаются при помощи тяги, управляемой из кабины. Собранное сено перевозится на этом же микрогрузовике.

Таким образом, микрогрузовик «Микроуз» при использовании его в качестве сельхозмашины способен выполнять полный цикл работ, связанных с уборкой сена и его транспортировкой. Эта маленькая надежная машина стала нашим незаменимым помощником.

К. КУБАЛАЕВ
с. Ново-Кули,
Дагестан

ВЕЛОСИПЕД: НОГАМИ И РУКОЙ



ПЕДАЛИ ПЛЮС РЫЧАГ

Говорят, что изобретать велосипед — занятие неблагодарное. И все же... И все же... Эта конструктивно отшлифованная на протяжении многих десятилетий машина не перестает будоражить умы изобретателей. Вспомним, что «велосипед» с греческого переводится как «быстрые ноги». Но почему только ноги? Ведь есть еще руки. Нельзя ли и их силу использовать для получения дополнительной тяги? Одновременно это и тренировка для них.

Сделанная мной легкосъемная простая и надежная ручная насадка успешно зарекомендовала себя на практике и может крепиться к любому велосипеду с треугольной рамой. Она действует на принципе преобразования возвратно-колебательных движений ручного рычага во вращение ножного шатуна педаляльного привода. При этом одна рука (левая или правая) держит руль, а вторая работает.

Насадка состоит из двулучевого рычага, согнутого из полудюймовой водопроводной трубы, на конец которого плотно надета стандартная велорукоятка. К рычагу в месте изгиба приварено кольцо-подшипник, сквозь которое продета ось $\varnothing 8$ мм со стопорной шайбой на конце. Упорная полукруглая скоба сделана из листовой стали толщиной 3...5 мм по диаметру трубы рамы велосипеда и приварена к оси. Она несет основную динамическую нагрузку при работе. На резьбовой конец оси плотно навинчена гайка М8.

Для установки насадки необходимо всего лишь просверлить в верхней трубе рамы отверстие $\varnothing 8$ мм, которое практически не уменьшает прочности рамы. Ко второму, расплюсченному молотком концу рычага шарнирно крепится жесткая тяга. Ее можно изготовить, согнув в виде буквы П стальную полосу толщиной 1...2 мм. На нижнем конце тяги заклепками или сваркой крепится серповидный захват из стали (толщиной 3 мм) с С-образным пазом, в который введена шейка оси педали велосипеда. Там же закреплен конец нежесткой (например, от эспандера) пружины, связанной с сиденьем.

Как видно из рисунка, насадка расположена между ногами велосипедиста и не мешает ему крутить педали. Она позволяет поочередно подключать к работе и руки. Когда левая держит руль, правая работает как от себя, так и к себе, разворачивая через тягу шатун ножного привода. Захват можно легко отключать от трансмиссии, выводя его через прорезь в пазу. Пружина автоматически выведет насадку в компактное нерабочее положение.

Такую насадку я использую уже давно — в основном при езде с грузом на дорожном велосипеде по гористой местности на невысоких скоростях.

ЩИТОК И ЛАТЫ

Наверняка каждый велосипедист в ветреную холодную погоду испытывает тайную зависть к водителям автомобилей, которым не страшны ни ветер, ни холод и которых надежно укрывает от непогоды кабина. А нельзя ли оборудовать велосипед хотя бы ветровым щитком — таким, как, например, на мотоциклах? Оказывается, можно и не слишком сложно.

Вот уже в течение двух осенне-зимних сезонов я ставлю на свой велосипед легкосъемный простой передний щиток, состоящий всего из двух деталей: фартука из алюминиевого листа толщиной 1...2 мм и длиной 1500 мм и прямоугольного окна из органического стекла. Такая технологичная конструкция получилась благодаря оригинальному рулю, который устанавливается в последнее время на гоночные велосипеды. Но в принципе она годится и для дорожных велосипедов любых марок. Щиток защищает от холодного потока, позволяет резко снизить статическую нагрузку на позвоночник, облегчает педальирование, уменьшает сопротивление воздуха.

Если вы приварите к обычному рулю две изогнутых полудюймовых трубы, снабдите их рукоятками и установите на них подлокотники, согнутые из тонкого алюминиевого листа с поролоновыми прокладками, то комфортабельность езды существенно возрастет. Прикрепить обтекатель к такому рулю очень просто. Достаточно взять два отрезка проволоки с петлями на концах и продеть сквозь них винты крепления подлокотников, а затем скрутить выступающие части проволоки снаружи на щитке, предварительно пропустив их через резиновые прокладки, и крепление готово. В фартуке следует прорубить зубилом еще отверстие $\varnothing 33$ мм под ось вилки. Нижний конец фартука притянут к переднему крылу проволоочной стяжкой. Такой же стяжкой можно закрепить и стекло.

Как мне кажется, вы по достоинству оцените этот щиток при езде в холодную погоду.

ТРИ СКОРОСТИ — ДОРОЖНОМУ

Кто из энтузиастов велопутешествий не испытывал мышечного удовольствия от езды на многоскоростных легкодорожных велосипедах? Одно движение рукоятки — и вы легко въезжаете на гору или резво мчитесь по ровному шоссе. К сожалению, такие велосипеды все реже и реже можно видеть в продаже. Однако превратить любой дорожный велосипед в трехскоростной, сохранив возможность торможения педалями, не так уж и сложно.

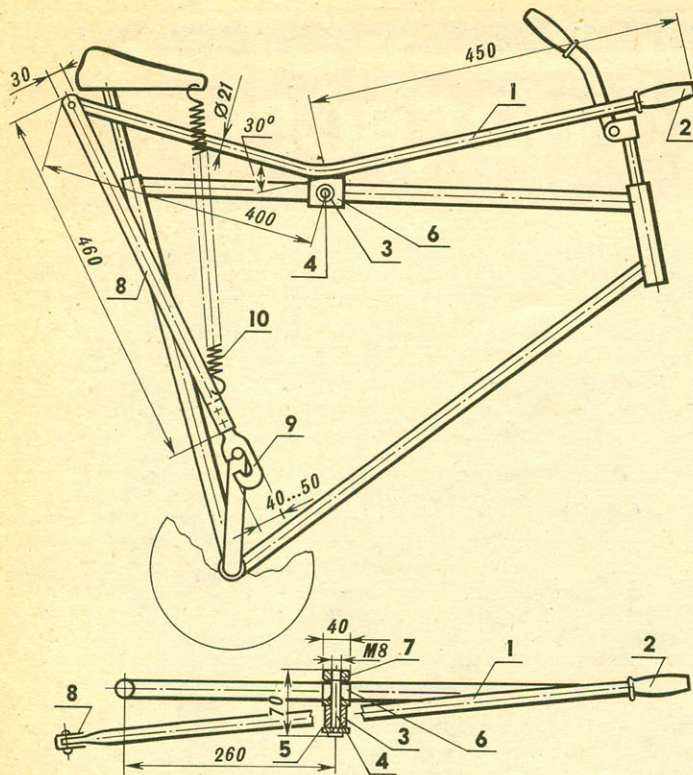


Рис. 1. Ручной привод для велосипеда:

1 — двуплечий рычаг (стальная труба 1/2"), 2 — рукоятка (от велоруля), 3 — кольцо-подшипник, 4 — ось, 5 — стопорная шайба, 6 — упорная скоба, 7 — гайка М8, 8 — тяга (из стальной полосы толщиной 1...2 мм), 9 — захват (стальная полоса толщиной 3 мм), 10 — возвратная пружина (от эспандера).

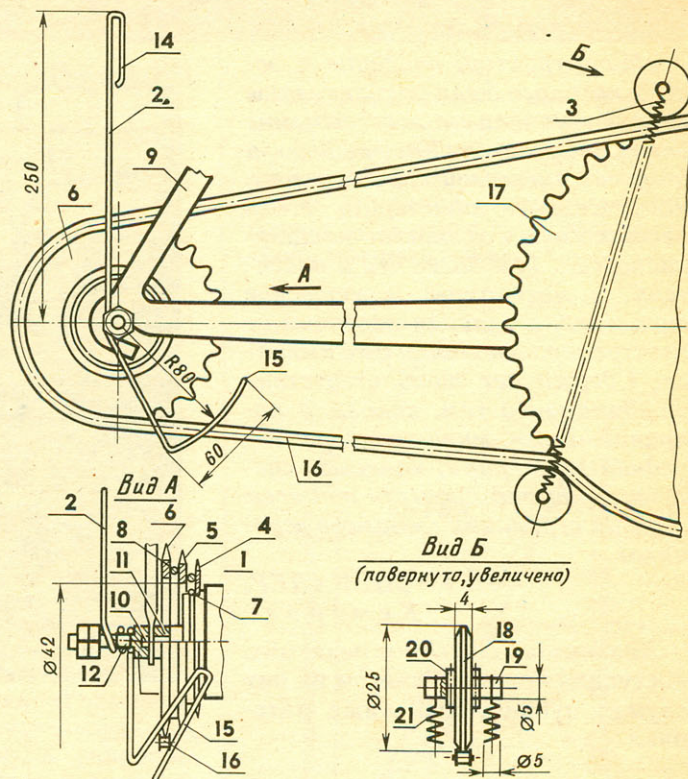


Рис. 3. Механизм изменения передаточного отношения для дорожного велосипеда:

1 — дистанционное кольцо, 2 — рычаг переключения передач, 3 — пружинный компенсатор, 4 — звездочка ($z=15$), 5 — звездочка ($z=19$), 6 — звездочка ($z=26$), 7 — стопорное кольцо, 8 — дистанционное кольцо, 9 — рама, 10 — ось заднего колеса, 11 — втулка, 12 — специальная гайка, 13 — стержень специальной гайки, 14 — рукоятка, 15 — спиральный паз, 16 — нижняя часть цепи, 17 — ведущая звездочка велосипеда, 18 — ролик, 19 — стержень-ось, 20 — штифт, 21 — пружина.

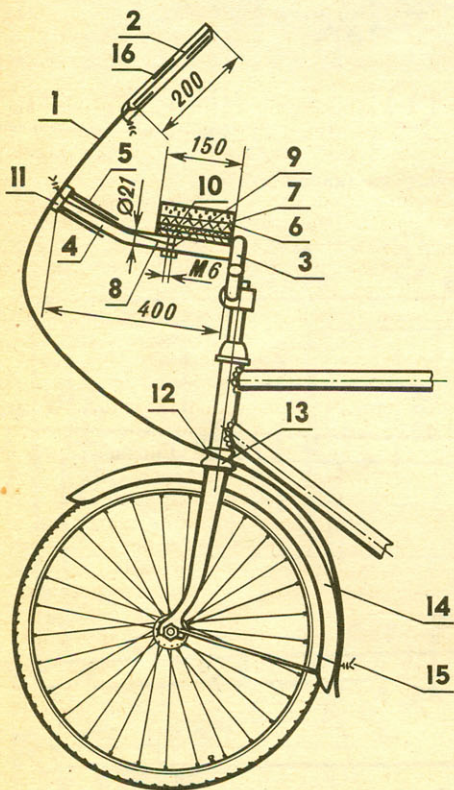
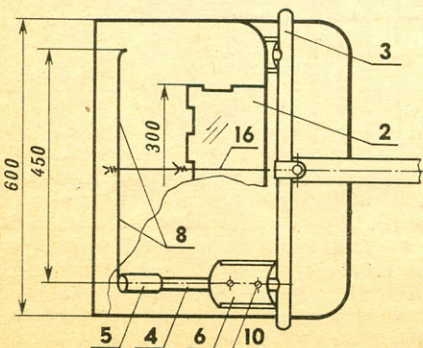


Рис. 2. Ветровой щиток для велосипеда:

1 — фартук (дюралюминиевый лист толщиной 1...2 мм), 2 — остекление (органическое стекло толщиной 3 мм), 3 — руль, 4 — трубчатые кронштейны, 5 — рукоятка, 6 — подлокотник, 7 — прокладка (поролон), 8 — проволоочное крепление фартука, 9 — петля, 10 — винты крепления подлокотников, 11 — резиновая прокладка, 12 — вырез под рулевую колонку, 13 — вилка переднего колеса, 14 — передний грязевой щиток, 15 — проволоочная стяжка, 16 — стяжка крепления стекла.



На рисунках показано устройство самодельного переключателя передач. Он состоит из многоступенчатой звездочки, рычага переключения и пружинного компенсатора цепи. Звездочка в 15 зубьев берется от велосипеда «Салют» (они иной раз бывают в продаже); звездочка в 19 зубьев — от старого детского велосипеда. В двух последних звездочках внутренний диаметр протачивается до $\varnothing 42$ мм, чтобы обеспечить доступ к стопорному кольцу. Между звездочками прокладываются кольца, согнутые из проволоки $\varnothing 5$ мм, после чего прихватываются сваркой кольца и звездочки — и блок готов. Между рамой и осью заднего колеса прокладывается втулка, и ось затягивается специальной гайкой со стержнем, на котором упруго установлен рычаг переключения из стальной проволоки $\varnothing 4$ мм с р-

кояткой и спиральным концом в виде паза, в который введена цепь. Разворачивая рычаг, можно смещать нижнюю часть цепи с одной звездочки на другую, медленно вращая при этом шатуны, как в легкомоторном велосипеде. Точная регулировка и подгонка формы рычага производится по месту.

На большой звездочке свободно установлен пружинный компенсатор, охватывающий и поджимающий ветви цепи. Он состоит из двух роликов, свободно зафиксированных на бронзовых стержнях штифтами. Концы стержней стянуты двумя пружинами, которые сохраняют натяжение цепи как при педалировании, так и при торможении.

В. ГАВРИЛОВ,
пос. Иноземцево,
Ставропольский край

ТРАКТОР ВАШЕГО ПОДВОРЬЯ

«Мини-трактор, описание и эскизы которого были опубликованы в № 3 журнала за этот год, мне очень понравился. Как, видимо, и у других читателей «М-К», появилось желание смастерить столь необходимую в хозяйстве машину-универсал. Тем более что и двигатель от мотопомпы, и газовское сцепление, и главная передача от электрокара в наличии уже имеются. Сдерживает лишь отсутствие информации о том, каковы у понравившегося мини-трактора передний мост, рама, навесная система. Буду рад прочесть обо всем этом на страницах любимого журнала».

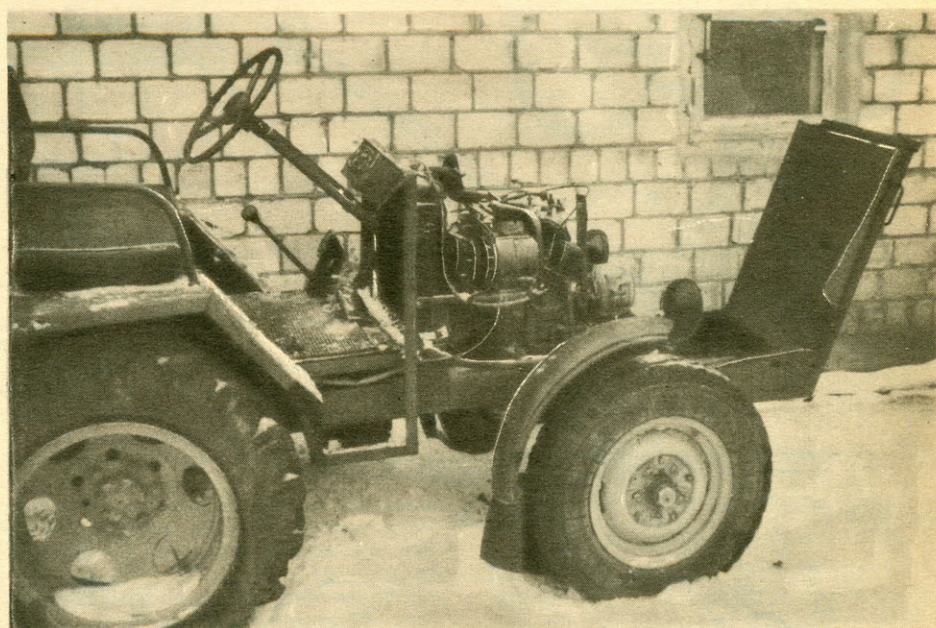
И. КРОНБИХЛЕР,
г. Кемерово

Аналогичных писем в редакцию поступило немало. Ответом на них служит публикуемый ниже материал.

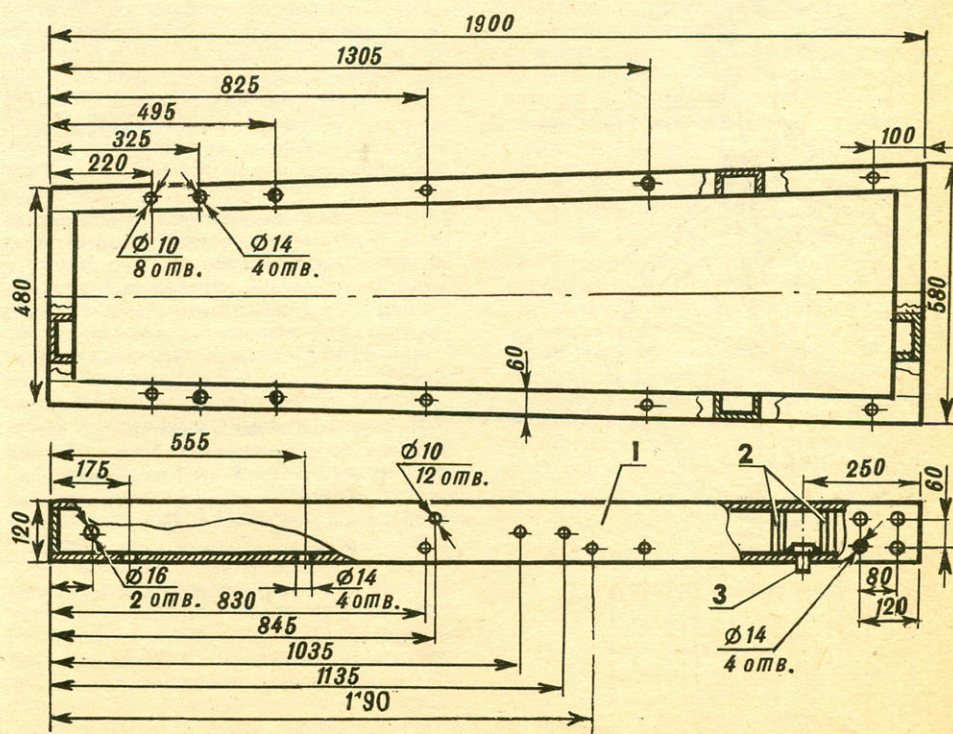
Видимо, каждый, кто надумал всерьез взяться за разработку самодельного мини-трактора (МТ), перебрал немало аналогов, оригинальных решений тех или иных узлов конструкции, прежде чем остановить свой выбор на оптимальном варианте. Не был здесь, разумеется, исключением и я, ориентируясь в своих творческих поисках на «М-К» и другие издания, промышленные образцы сельскохозяйственной техники. И если приемлемая для осуществления в домашних условиях схема трансмиссии МТ на основе двигателя от мотопомпы, газовского сцепления и заднего моста от электрокара появилась как внезапное озарение, то остальное — увы! — возникло далеко не сразу и не вдруг.

Буду рад, если и эти технические решения придутся читателям и подписчикам «М-К» — любителям мастерить все своими руками — по душе, как это случилось с тем, что было уже опубликовано в 3-м номере журнала за этот год.

ПЕРЕДНИЙ МОСТ у моего МТ самодельный (с использованием ступиц, цапф и дисков колес от автомобилей ГАЗ-69, «Жук»), качающийся на продольно расположенной оси. У него — регулируемые ограничители хода. Рама моста крепится к основной раме четырьмя болтами М14. Как и следовало ожидать, такая конструкция оказалась надежной, удобной в эксплуатации. Тем более что в случае необходимости мост может быть легко снят.



Мини-трактор — универсал (капот поднят).

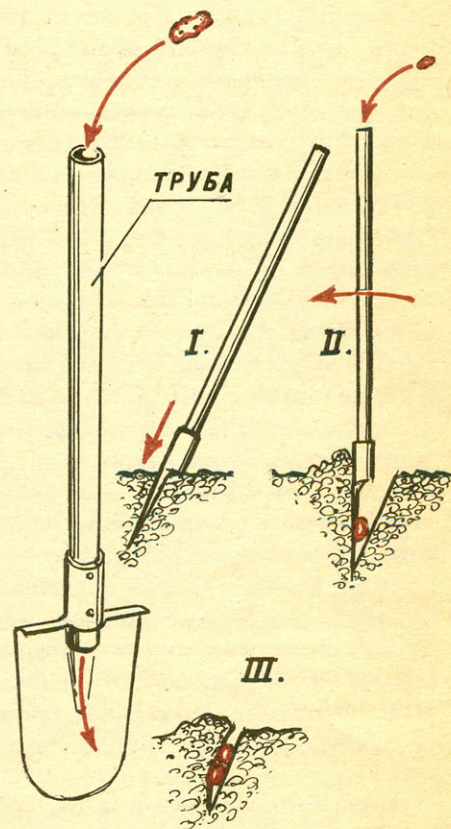


Рама МТ:

1 — трапециевидная сварная основа (гнутой швеллер 60×120 мм), 2 — элемент усиления (отрезок стального уголка 35×35 мм в месте крепления заднего моста стремлянками, 4 шт.), 3 — штифт центрирующий (Ø 14 мм, 2 шт.).

ЛОПАТА-КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА

Сажать картофель — дело нехитрое. Обычно это происходит так: на вспаханной делянке лопатой делаются лунки, в них опускаются клубни, после чего лунки засыпаются. Казалось бы, ничего сложного. Однако, когда нужно таким образом засадить несколько соток...



Облегчить эту работу я смог с помощью нехитрого инструмента, который изготовил сам. Это универсальная лопата. Она отличается от стандартной лишь полым черенком, сделанным из дюралюминиевой трубы $\varnothing 60$ мм. Пользуюсь лопатой так: почва прорезается лезвием как обычно, далее черенок отклоняется вперед на угол около 15° и в трубу черенка вкладывается семенной картофель, который по трубе проваливается точно в «лунку». Затем лопата вынимается из земли, а картофелины остаются под слоем почвы.

Семенной материал при этом необходимо иметь при себе, в сумке с плечевым ремнем. Количество его должно хватать на один рядок.

Р. КОЛОКОЛЬНИКОВ,
Земляные Хутора,
Саратовская обл.

Навесная система:

1 — рама верхнего шарнира гидроцилиндра (сварная конструкция из обрезков стального уголка 35×35 мм и полос Ст3 толщиной 10 мм), 2 — рама мини-трактора, 3 — кронштейн (Ст3), 4 — гидроцилиндр, 5 — рама навески (сварная конструкция из обрезков стального уголка 35×35 мм и стальных полос сечением 10×85 мм), 6 — каркас кабины (стальной уголок 35×35 мм), 7 — бак топливный (из железных канистр емкостью 7 л).

Достаточно лишь демонтировать болты и разъединения одного из концов продольной тяги.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ тоже неплохо зарекомендовало себя в процессе эксплуатации МТ. Ведь и продольная тяга, и рулевая колонка, и поперечная тяга — от автомобиля УАЗ-452; последняя укорочена до длины 450 мм (см. чертежи). Поперечная тяга с наконечниками (трапеция) — от автомобиля «Жук», с самодельной вставкой, обеспечивающей ее длину по габариту.

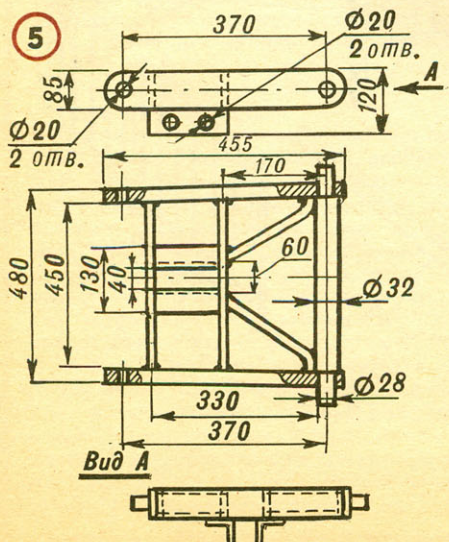
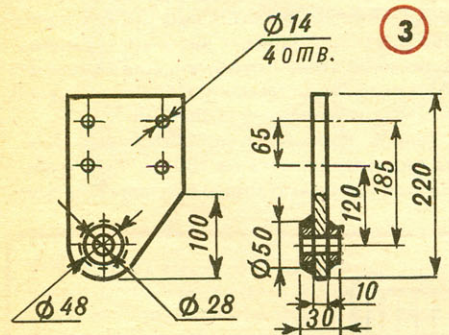
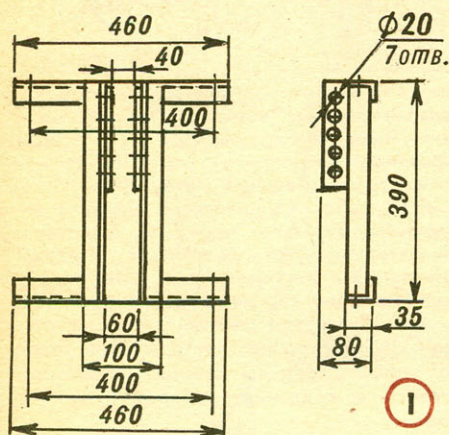
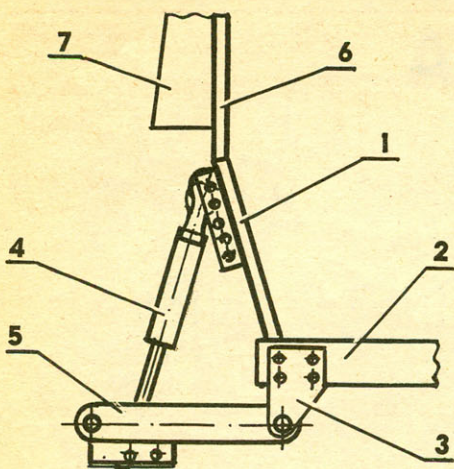
РАМА (см. рис. 2) изготовлена из гнутого швеллера 60×120 мм. В местах крепления заднего ведущего моста стремянками укреплены вертикально установленными уголками. Все узлы и детали крепятся к раме болтовыми соединениями.

НАВЕСНАЯ СИСТЕМА МТ обеспечивает управление сельхозорудиями. Состоит из маслонасоса, гидрораспределителя, гидробака и гидроцилиндра навески. Насос НШ-10 приводится в действие от коробки передач через шестеренчатый редуктор, обеспечивающий его включение и отключение. Гидрораспределитель двухсекционный, заимствован у трактора Т-25. Расположен этот элемент навесной системы «лежа» (горизонтально), на левом крыле МТ. Гидробак емкостью 7 л. Расположение его — в кабине, под сиденьем. Продольные тяги навески жестко связаны между собой, образуя прочную конструкцию, и шарнирно соединены с рамой мини-трактора через кронштейны со втулками.

Гидроцилиндр крепится в центральной части рамы навески. При этом — нижним своим шарниром. Верхний же шарнир крепится к другой сварной конструкции довольно необычной, замысловатой формы. Она, в свою очередь, нижней частью опирается на поперечину рамы трактора (см. рис.), воспринимая более 80% нагрузки. Такое решение значительно упростило всю систему навески в целом.

Регулировка плуга в горизонтальной плоскости обеспечивается здесь самой его конструкцией. Другие же сельхозорудия регулировочного раскоса вообще не требуют (имеются в виду окучник, культиватор и т.д.).

Н. ГОНЧАРОВ,
г. Беднодемьяновск,
Пензенская обл.



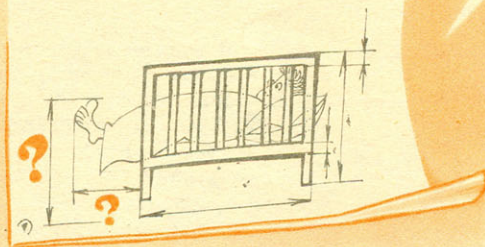


БЫЛА КРОВАТКА, ИЗ КОТОРОЙ ВЫРОСЛИ

Издавна славилась русская земля своими мастерами, которые и печь могли сложить, и избу без гвоздя поставить. Конечно, это было давно. Сейчас вместо печей — центральное отопление, избы сменились на бетонные многоэтажки. Но не иссякла и у современных горожан смекалка и изобретательность далеких предков. Примеры тому перед вами — материалы с нетрадиционным подходом к конструированию домашней мебели. Возможно, скептикам они покажутся слишком простыми и непрезентабельными. Но на наш взгляд, именно такие конструкции ждет большинство наших читателей. Об этом говорят и многочисленные письма с просьбами печатать побольше материалов о переоборудовании старой обстановки, изготовлении несложной мебели при ограниченных материальных и жилищных возможностях. Особенно актуальны такие разработки в наше трудное время.

Поэтому предлагаем всем нашим читателям включиться в своеобразный мини-конкурс рубрики «Мебель — своими руками», в котором не будет официальной таблицы победителей — просто лучшие из присланных материалов займут место на страницах журнала и помогут наладить быт в условиях экономического кризиса в стране. Словом, поделитесь, дорогие умельцы, своим опытом и идеями.

Ждем от вас чертежи, эскизы, описания и фотографии мебели, изготовленной своими руками. На конверте, после указания названия журнала, сделайте пометку: «Мебель».



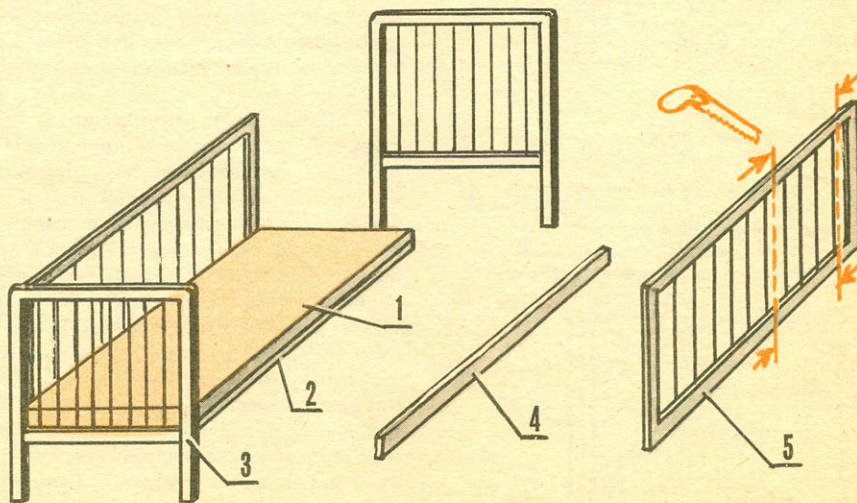
Редко какой ребенок обходится сейчас без специальной детской кроватки. Но идут годы, к радости родителей ребенок вырастает, превращается в подростка, и кроватка, служившая верой и правдой все это время, заменяется более солидной. Дальнейшая же судьба старой довольно туманна: в лучшем случае она будет подарена знакомым, в худшем — закончит свое существование на свалке, а в большинстве — будет доживать свой век в разобранном виде где-нибудь в гараже или на балконе в ожидании нового хозяина. Вряд ли такой способ использования старой мебели можно назвать положительным, особенно в последние годы, когда мебель стала дефицитом. Поэтому предлагаю всем, ко умеет держать в руках дрель, ножовку и отвертку и не знает, как быть со старой кроваткой, переделать ее в удобное кресло-кровать. Конечно, говорить об изготовлении в домашних условиях престижной мебели не приходится; но на дачах, верандах или лоджиях, как правило, вполне удовлетворяет и более скромная обстановка. Причем особо ценится при этом многофункциональность, возможность организовать дополнитель-

ное спальное место. Надеюсь, что предлагаемый вариант поможет решить ваши проблемы, не создавая при этом новых: переделка не потребует практически никаких дополнительных материалов.

Итак, работу лучше всего начать с аккуратной разборки кроватки. Особенно внимательно нужно обойтись с деталями крепления и постараться не потерять их, поскольку они впоследствии понадобятся. Распилив затем на равные половины дноще и одно ребро жесткости, а также отпилив ножки у торцевых стенок, можно приступить к созданию каркаса будущего кресла.

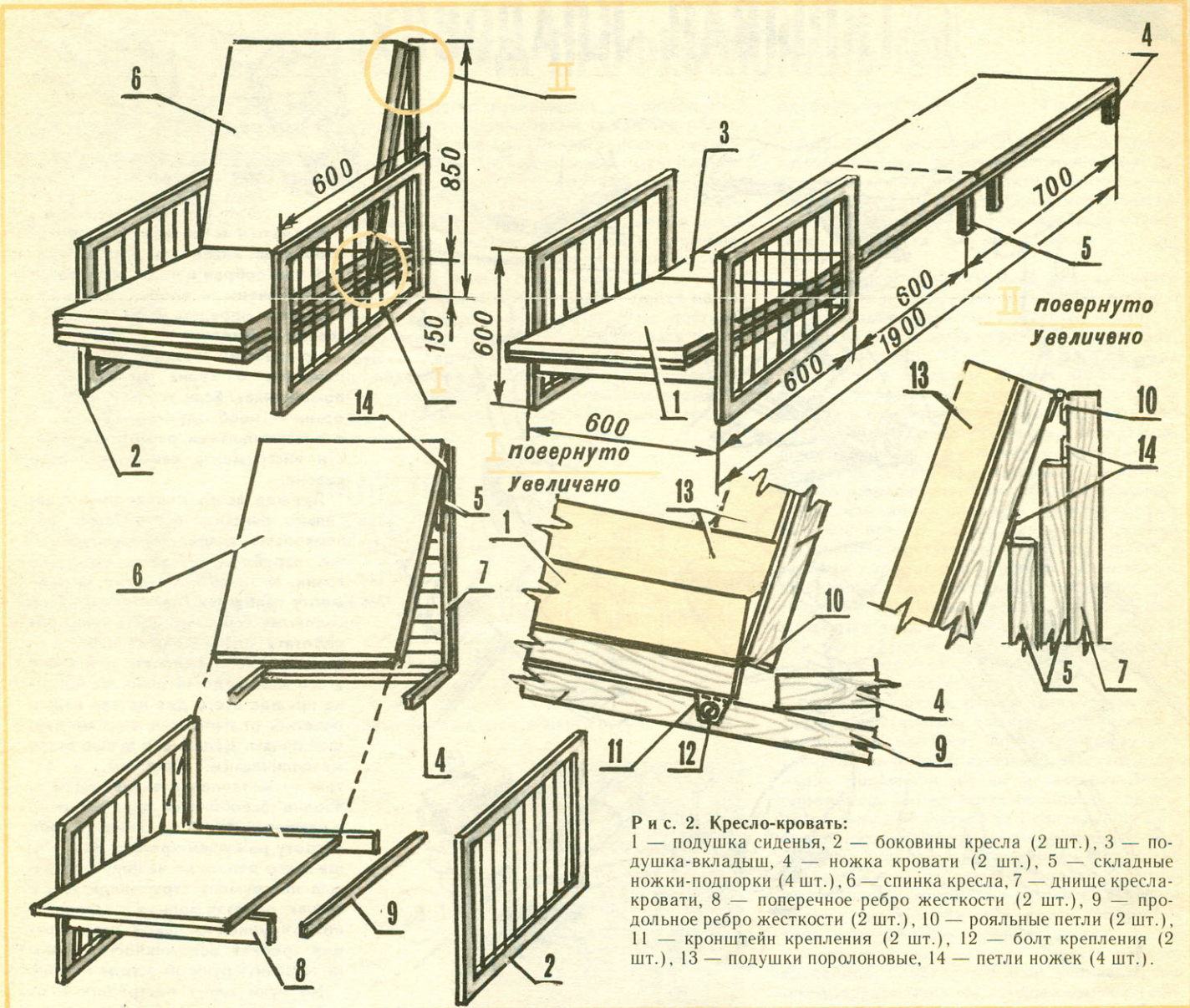
Сиденье и спинка кресла-кровати делаются из бывшего днища. Для этого в местах распила в обе половинки вставляются бруски; они жестко соединяются с каркасом: на них помещается лист ДСП. В качестве брусков подойдут части от передней подвижной стенки кроватки. Для надежности места их установки желательно усилить алюминиевыми уголками.

Теперь половинки доработанного днища разворачиваются на 180° — так, чтобы бывшие наружные торцы оказались напро-



Р и с. 1. Разборка детской кроватки:

1 — матрас, 2 — днище, 3 — торцевая стенка (2 шт.), 4 — ребро жесткости (2 шт.), 5 — боковая стенка (2 шт.).



Р и с. 2. Кресло-кровать:

1 — подушка сиденья, 2 — боковины кресла (2 шт.), 3 — подушка-вкладыш, 4 — ножка кровати (2 шт.), 5 — складные ножки-подпорки (4 шт.), 6 — спинка кресла, 7 — днище кресла-кровати, 8 — поперечное ребро жесткости (2 шт.), 9 — продольное ребро жесткости (2 шт.), 10 — рояльные петли (2 шт.), 11 — кронштейн крепления (2 шт.), 12 — болт крепления (2 шт.), 13 — подушки поролоновые, 14 — петли ножек (4 шт.).

тив друг друга, — и соединяются между собой рояльной петлей. Из эстетических соображений (а кроме того, и для удобства разборки при необходимости) рекомендуется использовать болтовые соединения, под которые необходимо высверливать отверстия в плоскостях стыковки. Возможно скрепить детали и с помощью длинных шурупов, но делать это следует осторожно, так как велика опасность раскола ребра жесткости.

В принципе кресло готово, но оно пока не обладает запланированной особенностью — возможностью трансформирования в запасное спальное место. В этом поможет вторая боковая стенка детской кроватки. Поскольку нагрузка от ног лежащего человека, передаваясь через матрац, носит распределенный характер, то для экономичности использования материалов вполне хватит ее решетчатой конструкции. Доработка заключается в обрезке стенки по длине и стыковке на болтах к полученному торцу неубирающихся ножек. Противоположный торец рояльной петли соединяется со спинкой кресла, как это показано на рисунке. При необходимости (если мой опыт покажется неубеди-

тельным или возможна большая нагрузка) решетку дна можно усилить, закрепив на ней с лицевой стороны лист фанеры толщиной 4 мм (или оргалит).

Сиденье кресла-кровати опирается на продольные ребра, прикрепленные к вертикальным стойкам боковин болтами или шурупами. Для удобства сидящего сиденье расположено наклонно, а для устойчивости спинки под сложенное днище на ребра устанавливаются опорные подушки.

Складные ножки делаются из оставшихся частей боковых стенок кроватки. Их крепление выполняется на самых обычных форточных петлях. Причем делать это надо после окончательной сборки каркаса кресла-кровати и промера расстояния между спинкой и днищем, располагая ножки как можно ближе к узлу поворота частей дна.

Чтобы упростить процедуру раскладывания кресла в кровать, рекомендую внести в изделие элемент «автоматики», то есть связать растяжками (капроновой или кожаной лентой) складные ножки с днищем и спинкой соответственно.

Несмотря на обычно плачевный вид матраца от детской кроватки, он сможет еще

пригодиться и для кресла; а придать ему «респектабельность» поможет чехол из ткани. Как показала практика, подушки кресла лучше всего оснастить застежками «молния», поскольку приобрести специальный гобелен для обшивки достаточно сложно, а обычный, более маркий материал требует периодической стирки.

Итак, каркас готов, облагороженный матрац также. Но сидеть на таком кресле несколько жестковато, тем более спать. Поэтому стоит дополнить его двумя поролоновыми или ватными подушками: одной по размерам сиденья (ее, кстати, можно постоянно закрепить на основной и снимать во время стирки чехла) и второй — вкладышем, используемым в варианте кровати.

Остается добавить, что описанная технология изготовления «взрослых» кресел-кроватей апробирована на немецких детских кроватках, а также выпущенных Выборгским деревообрабатывающим комбинатом. С учетом небольших изменений она, без сомнения, подойдет и для других встречающихся модификаций.

О. ПРИЛУЦКИЙ



ОТКРЫВАЯ КЛАДОВКУ

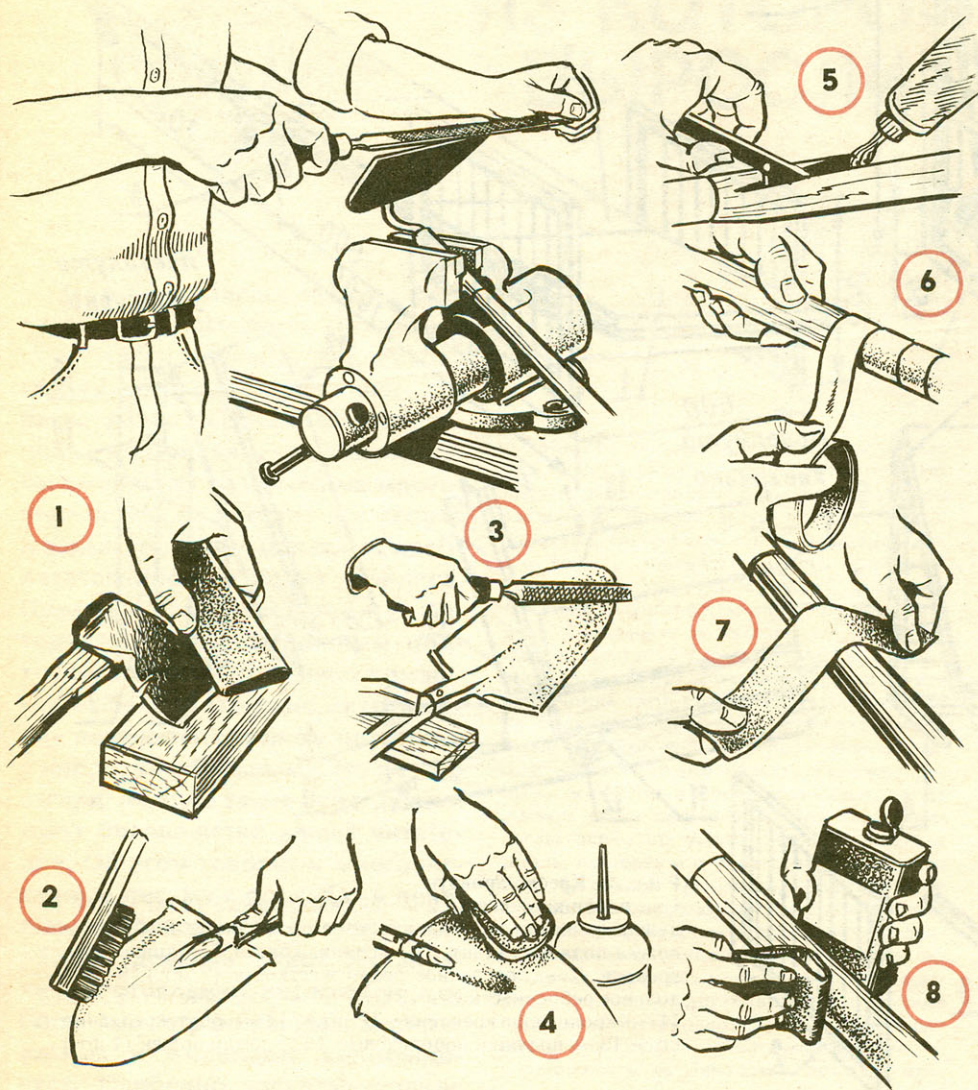
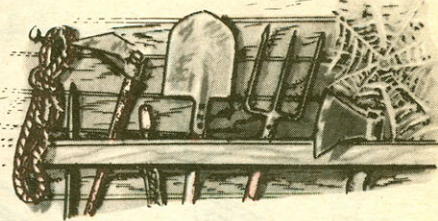


Рис. 1. Уход за инструментом:

1 — затачивание топора бруском, 2 — очистка лопаты металлической щеткой, 3 — затачивание лезвия напильником, 4 — смазывание штыка маслом, 5 — заделка трещины клеем, 6 — стягивание трещины изолентой, 7 — зашкуривание деревянной ручки, 8 — покрытие лаком или олифой.

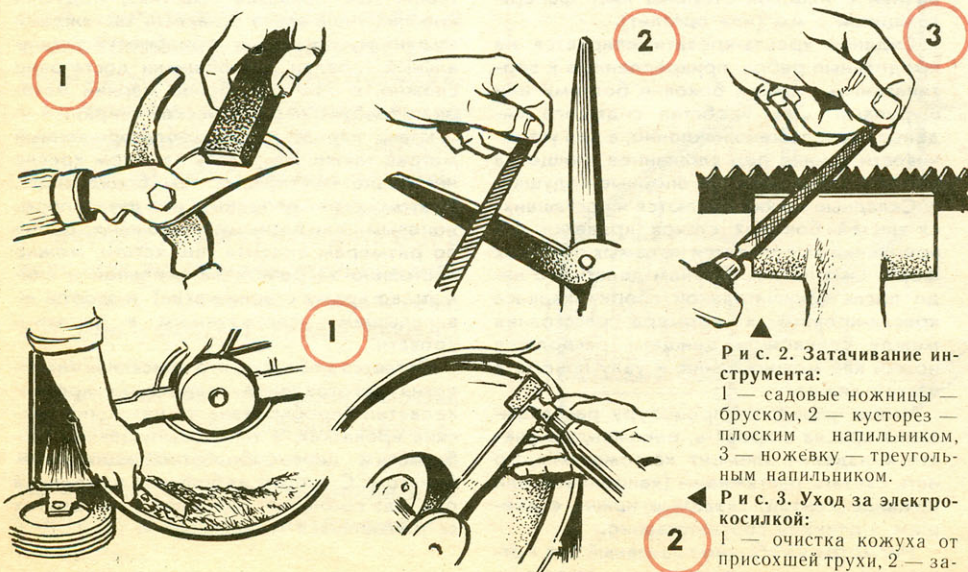


Рис. 2. Затачивание инструмента:

1 — садовые ножницы — бруском, 2 — кусторез — плоским напильником, 3 — ножовку — треугольным напильником.

Рис. 3. Уход за электрокосилкой:

1 — очистка кожуха от присохшей травы, 2 — затачивание ножа с помощью дрели.

Все лето и осень трудился садово-огородный инвентарь; а когда урожай уже собран и подзимние работы закончены — влопыхах весь инструмент нередко бывает просто свален в кладовку или сарай.

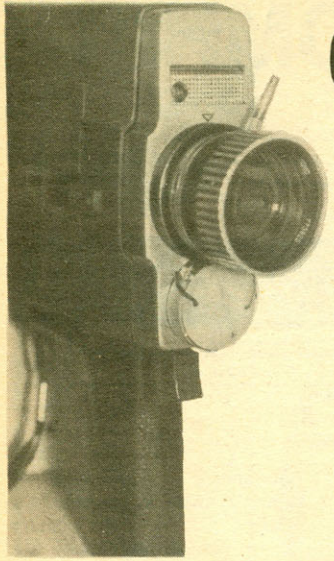
Но хороший хозяин всегда побеспокоится о своих механических помощниках. Если это не сделано с осени — необходимо позаботиться о восстановлении работоспособности инструмента накануне нового сезона.

Прежде всего необходимо тщательно очистить все рабочие поверхности, удалить грязь, заусенцы, зарубины, наточить режущие грани. И здесь к каждому инструменту требуется свой подход. Если садовому топорiku достаточно обработать лезвие наждачным камнем, то, скажем, лопате или тяпке этого явно недостаточно. Их полотно прежде всего для начала нужно очистить от налипшей и закаменевшей почвы. Делать это лучше всего металлическим скребком, а затем — металлической же щеткой, заодно освобождая полотно и от ржавчины. Затем — восстановить остроту режущей кромки. Это лучше всего делать не на колене, а зажав инструмент струбциной или в тисках, работая большим напильником с крупной насечкой. Эта операция требует осторожности, чтобы не поранить руки об острое лезвие.

Но руки могут пострадать и от ручки лопаты, тяпки, грабеля: занозы, выщерблены, сколы, трещины — нередкий итог рабочего сезона. Поэтому деревянную поверхность необходимо тщательно зачистить наждачной шкуркой (сначала крупной, потом — мелкой); затем ликвидировать расщепы. Для этого, расширив трещину гвоздем или ножом, заполняем ее клеем и крепко стягиваем шнуром, проволокой или изолентой — и даем просохнуть. После чего снова зачищаем шкуркой и покрываем мебельным лаком или олифой.

Садовые ножницы, кусторезы и ножовку, как правило, достаточно просто заточить — другие дефекты они приобретают редко. Ножницы затачивают бруском, а кусторезы и ножовку — напильниками (соответственно плоским и треугольным). А вот нож газонокосилки удобнее затачивать с помощью дрели и мелкого наждачного круга (конечно, предварительно очистив защитный кожух косилки от присохшей травяной трухи).

СТАНЕТ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ



Большинство начинающих кинолюбителей пользуются кинокамерами семейства «Аврора», выпускаемыми Ленинградским оптико-механическим объединением. Действительно, эти аппараты просты по конструкции, надежны в эксплуатации, а также, что немаловажно для начинающих, не слишком дороги. Однако пройдет год-другой, и возросшая квалификация кинолюбителя потребует приобретения более совершенной аппаратуры. Многие в такой ситуации обзаводятся новой, более дорогой кинокамерой. Я же поступил по-другому: решил модернизировать имеющуюся «Аврору». Не очень сложная переделка позволила выполнять ею практически любые трюковые и комбинированные съемки — ведь количество скоростей расширилось от

одной до пяти: 8, 12, 18, 24 и 32 кадра в секунду.

Доработка заключается в замене штатного односкоростного электродвигателя на электродвигатель любого портативного кассетного магнитофона с электронным управлением частотой оборотов. Я использовал двигатель типа МД-0,35-9а от магнитофона «Легенда-401».

Для обеспечения нужного передаточного отношения на двигатель устанавливается редуктор, собранный из шестерен штатного. Крепится редуктор на корпусе двигателя двумя винтами М2.

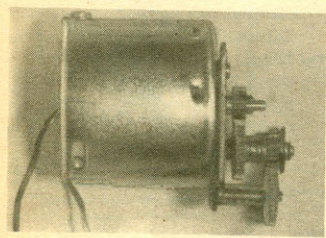
Поскольку габариты нового привода несколько больше, чем у прежнего, то придется вырезать отверстие в передней крышке корпуса камеры. Также удаляется и встроенный фильтр с узлом его крепления. Выступающая наружу часть двигателя закрывается выточенной из дюралюминия или эбонита крышкой.

Для изменения скорости транспортирования киноплёнки используется электронный стабилизатор-регулятор. Его можно взять в готовом виде от портативного магнитофона или сделать самостоятельно. Монтируется регулятор в отдельном блоке, в котором размещаются также комплект элементов питания типа «316» и вольтметр контроля питания. Во время съемок блок подвешивается на плече или на поясе оператора.

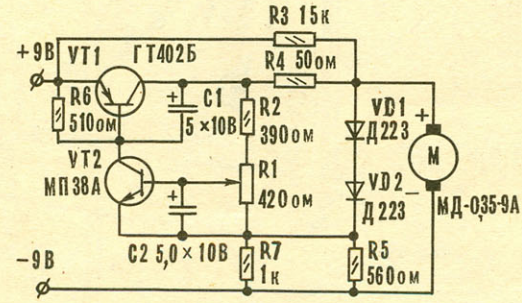
Тарировка шкалы переменного резистора, задающего скорость съемки, выполняется в следующем порядке. Зарядить камеру уже отснятой пленкой и включить двигатель, заметив положение ручки резистора. Затем определить длину отрезков пленки, проходящих мимо объектива за 1 секунду при разных положениях ручки, соответствующих различным скоростям. Подсчитав количество кадров на этих отрезках, определяем истинное значение скорости протяжки. Эта процедура выполняется до полного совпадения заданного значения с получившимся.

Автоматика кинокамеры остается работоспособной. Необходимо лишь учитывать, что она предназначена только для съемки со скоростью 18 кадров в секунду. В случаях убыстренной или замедленной съемки диафрагму нужно устанавливать с учетом поправок, контролируя освещенность экспонометром.

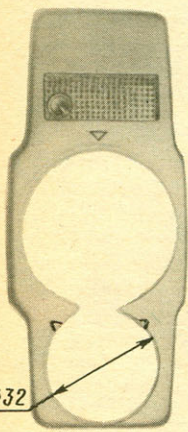
Е. ДОЛГОВЕКОВ, Волгоград



Электродвигатель в сборе с редуктором.

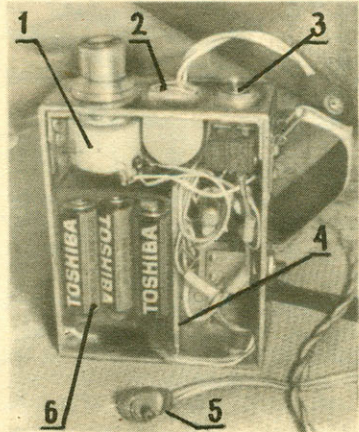


Принципиальная схема электронного регулятора скорости.



Доработка лицевой крышки.

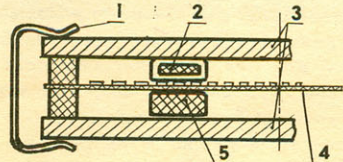
Блок электронного регулятора:
1 — переменный резистор Р1, 2 — контрольный вольтметр, 3 — тумблер питания, 4 — плата регулятора скорости, 5 — кабель подключения к камере, 6 — комплект элементов питания.



Излучающим элементом в стереонаушниках ТДС-5 «Электроника», как известно, служит размещенная между двумя плоскими магнитами диафрагма из синтетической пленки, на поверхность которой нанесена в виде тончайшего металлizationsонного слоя плоская спиральная катушка. Вследствие электрической перегрузки или неосторожного механического воздействия в последней может возникнуть обрыв проводника. Тогда стереонаушники приходится отправлять на завод-изготовитель, так как в обычной мастерской за восстановление их никто не берется: уж слишком тонка должна быть работа.

Однако возможен метод ремонта ТДС-5, не требующий замены диафрагмы. Для этого место обрыва спиральной катушки попросту зажимается с обеих сторон диафрагмы двумя прокладками размером 3×6 мм, вырезанными из эластичной резины толщиной примерно 0,5 мм. Причем прокладку, устанавли-

РЕМОНТ СТЕРО-НАУШНИКОВ



Восстановление диафрагмы наушников:
1 — зажим, 2 — обертка-перемычка (0,02-мм фольга алюминиевая), 3 — магниты, 4 — диафрагма с восстанавливаемой спиральной катушкой, 5 — прокладка эластичная (резина размерами 3×6×0,5 мм, 2 шт.).

ваемую на место обрыва со стороны проводников, предварительно обертывают слоем мягкой алюминиевой фольги. Она-то и послужит перемычкой в точке обрыва (см. рисунок).

При сборке магнитной системы поврежденный участок спиральной катушки оказывается зажатым между магнитами так, что перемычка надежно соединяет место обрыва. Качество звучания отремонтированных таким образом стереотелефонов практически ничуть не ухудшается благодаря особой конструкции магнитной системы, обеспечивающей возбуждение диафрагмы по всей поверхности. Разумеется, если судить о работе ТДС-5 «на слух», а не по показаниям приборов.

Н. ФЕДОТОВ, Москва

НА ЛЫЖАХ... В КОМНАТЕ

Вообще-то такой тренажер больше подходит для тренировок в то время, когда нет снега; но может применяться и зимой, если вы живете в городе и имеете возможность делать лыжные вылазки лишь в выходные дни.

Конструкция этого спортивного снаряда устроена так, что создает во время занятий на нем полную иллюзию движения на лыжах, потому что позволяет работать не только ногам, но и рукам. Тренажер достаточно компактен, занимает немного места, а для его изготовления не требуется ни дефицитных материалов, ни особого инструмента и умения — доступен практически каждому желающему.

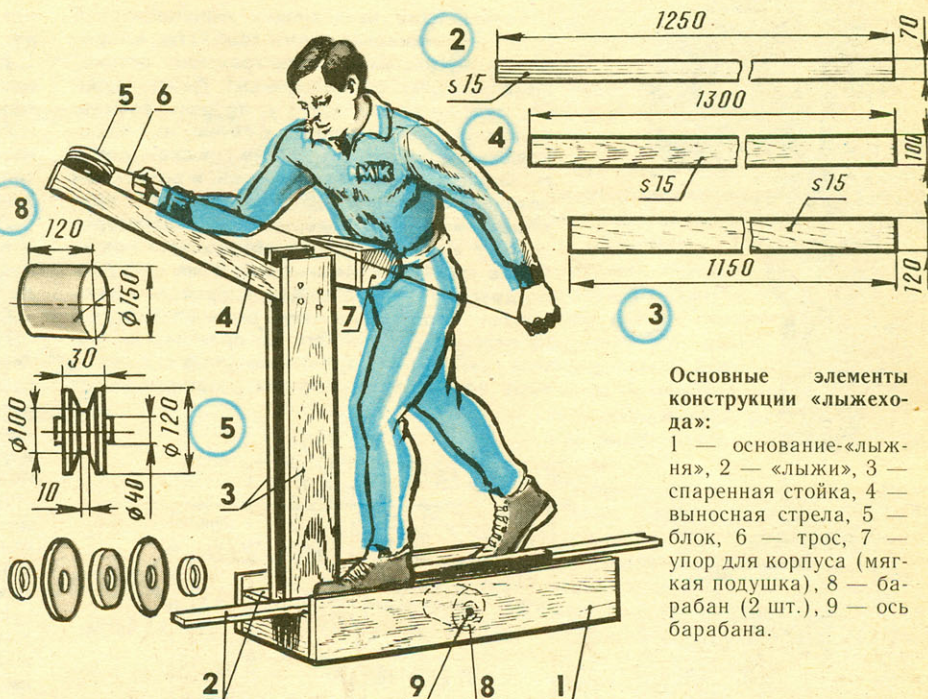
Судите сами: все основные части «лыжехода» (назовем так условно этот спортивный снаряд) — из дерева, просты по форме и легко собираются между собой. Всю конструкцию можно разделить на три главные части: основание, имитирующее лыжню; стойка с мягкой подушкой для упора в корпус тренирующегося и выносная стрела с блоком под трос для рук.

Для изготовления тренажера подойдут простые доски, бруски, даже ДСП. На рисунках представлен вариант из досок толщиной примерно 15 мм.

Из названных главных частей «лыжехода» посложнее, конечно, основание — но лишь количеством составляющих элементов, а не их изготовлением, потому что все они — из досок, а собираются на гвоздях или шурупах. Коробчатая конструкция основания составляется из пяти вертикальных и двух (хоть и разрезанных) горизонтальных панелей (читай — досок). Первые — опорные: две боковины, центральная (или осевая) и две поперечины. На последние и опираются горизонтальные панели, по всей длине, кроме того, прибитые к боковинам и осевой доске: все вместе они образуют имитацию лыжни. Скольжение же по горизонтальным панелям облегчают выступающие в их разрезе два барабана (по одному на каждую «лыжню»), оси которых (единый сквозной стержень или большие гвозди с обеих сторон каждого барабана) входят в боковины и центральную панель. Сами барабаны могут быть целиковыми чурбачками или набранными из пакета дисков, нарезанных лобзиком из доски. Крепятся барабаны так, чтобы, выглядывая в разрезе горизонтальных панелей (примерно на середине), они возвышались бы над последними примерно на 1...1,5 см, обеспечивая скольжение «лыжи».

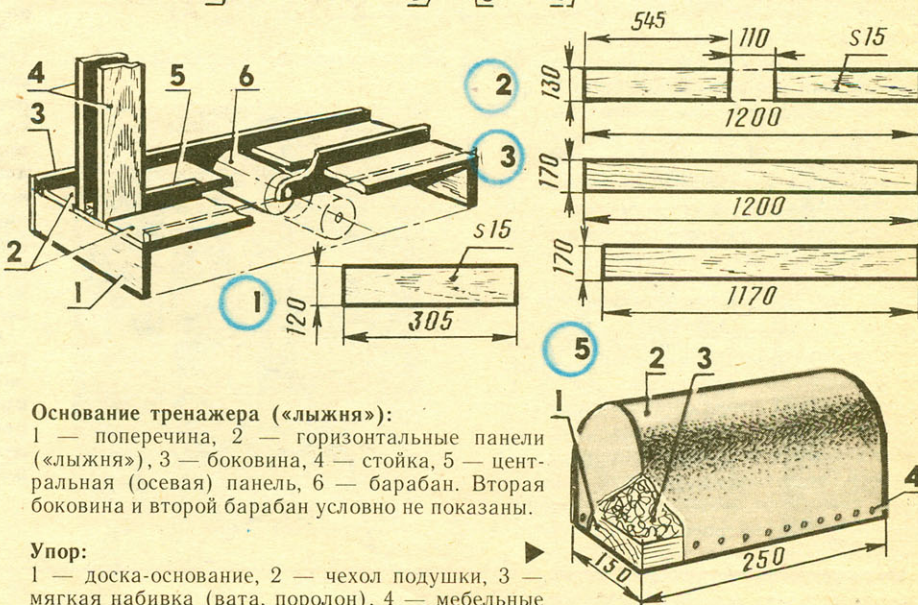
К центральной панели и передней поперечине крепятся две вертикальные стойки, к которым, в свою очередь, прибавляются стрела с блоком и доска — основание подушки.

Изготовление блока также не представляет трудности: его можно собрать из трех дисков (как показано на рисунке), вы-



Основные элементы конструкции «лыжехода»:

1 — основание-«лыжня», 2 — «лыжи», 3 — спаренная стойка, 4 — выносная стрела, 5 — блок, 6 — трос, 7 — упор для корпуса (мягкая подушка), 8 — барабан (2 шт.), 9 — ось барабана.



Основание тренажера («лыжня»):

1 — поперечина, 2 — горизонтальные панели («лыжня»), 3 — боковина, 4 — стойка, 5 — центральная (осевая) панель, 6 — барабан. Вторая боковина и второй барабан условно не показаны.

Упор:

1 — доска-основание, 2 — чехол подушки, 3 — мягкая набивка (вата, поролон), 4 — мебельные гвозди.

пиленных из доски; на ось (из большого гвоздя или шурупа) блок устанавливается с двумя деревянными же шайбами. Тросом для рук послужит обыкновенная бельевая веревка (лучше — синтетическая: меньше будет истираться).

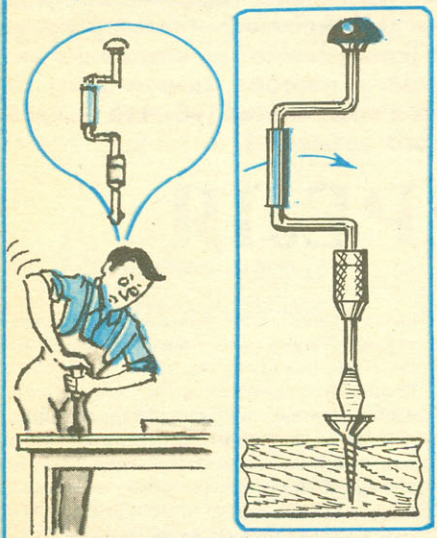
Остаются подушка и лыжи. Вата или поролон — для набивки, кожзаменитель или обивочная ткань — для обтяжки: вот и все, что требуется для подушки. Прибив мебельными гвоздями к доске — основанию подушки внешний ее чехол с трех сторон, плотно втрамбовываем мягкую начинку и прибиваем четвертую сторону

чехла. Подушка готова. А в качестве лыж могут послужить два длинных бруска; крепления и лыжные ботинки здесь не требуются: прибейте к «лыжам» старые кеды или кроссовки — и можете начинать тренировку.

Потребуется лишь некоторое время, чтобы научиться согласовывать нагрузочные движения рук с тросом, перекинутым через блок, и скользящие шаги ног с лыжами, прокатывающимися по барабанам.

Разработка Б. РЕВСКОГО
(по материалам иностранной печати)

ОТВЕРТКА- БЫСТРОВЕРТКА



При работе с крупными шурупами порой нелегко работать обычной отверткой: мал вращающий момент. Для облегчения данной операции я использую коловорот, где вместо сверла — самая крупная вставка от набора сменных элементов универсальной отвертки. Благодаря этому завинчивание требует меньше усилий и выполняется быстрее.

Б. РОГОЖИН,
г. Кольчугино
Владимирской обл.

ОТ МАЙОНЕЗА — К БЕНЗОБАКУ



Если вы потеряли крышку от горловины бензобака ВАЗ-2108, ее с успехом может заменить обыкновенная полиэтиленовая крышка от майонезной банки.

М. БАРЫШНИКОВ

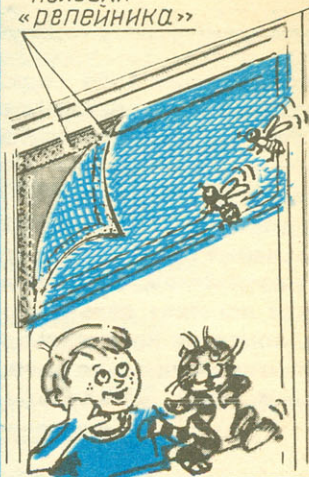
«КОМАР НОСА НЕ ПОДТОЧИТ»,

если затянуть форточку марлей или специальной пластиковой сеткой, продающейся в хозяйственных магазинах, — это всем известно. Однако существующие способы их крепления на раме, как мне кажется, далеки от совершенства.

Предлагаю собственный, наиболее удобный вариант. Нужно обшить сетку полосой «репейника», а на внешней стороне рамы закрепить с помощью мелких гвоздиков или клея ответную часть этой застежки. Такой способ позволяет при необходимости закрывать форточку, а также снимать защитную сетку для очистки от скопившейся на ней пыли.

П. ИВАНОВ,
г. Ступино
Московской обл.

ПОЛОСКИ «РЕПЕЙНИКА»



ПОИЛКА ДЛЯ ДЕРЕВЬЕВ



Садоводы знают, что во время засушливого лета объем урожая и его качество прямо пропорциональны трудолюбию владельца и тому количеству воды, которое он обеспечит своим питомцам.

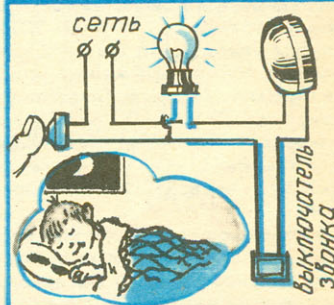
Облегчить процедуру полива, снизив необходимое количество воды, можно, если подавать живительную влагу непосредственно к корням растений.

Для этого вокруг саженцев следует осторожно, чтобы не повредить корни, закопать несколько пластиковых флаконов от шампуня или другой бытовой химии со срезанными донышками. Они-то и будут служить своеобразными воронками для «подземного» полива.

По материалам журнала
«Эзермештер», Венгрия

САМЫЙ ТИХИЙ ЗВОНОК

...Ребенок долго капризничал и наконец уснул. А через несколько минут — звонок в дверь. Ну и, конечно, ребенок просыпается, и теперь уговорить его вряд ли удастся...



Предлагаю нехитрое дополнение к дверному звонку. Сразу оговорюсь, что оно годится для звонков, которые коммутируются по цепи в 220 В. Здесь понадобится патрон с электролампой и сетевой выключатель. Все соединяется так, как это показано на рисунке. В обычном режиме при нажатии на кнопку срабатывает и звонок, и лампа, в «тихом» — только лампа.

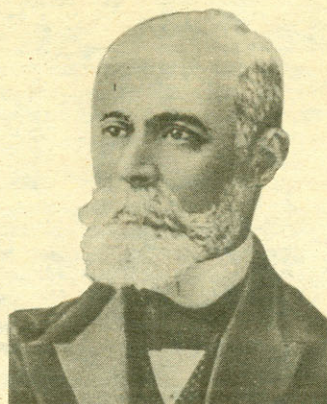
И. ГАЛКИН,
инженер

**УМЕЛЬЦЫ!
КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ
ВСЕГДА ОТКРЫТ ДЛЯ ВАС!**
Ждем ваших описаний интересных самоделок,
создающих уют, облегчающих наш быт,
помогающих хорошо отдохнуть,
укреплять здоровье.



Париж, 12 мая 1896 года. Большой амфитеатр Музея естественной истории. Заведующий кафедрой физики Политехнической школы Анри Беккерель выступает перед широкой аудиторией с докладом об открытых им лучах, исследование природы которых приведет к результатам, коим суждено оказать, как покажет дальнейший ход событий, поистине колоссальное влияние на развитие науки и техники.

Триумф идей, международное при-



знание ценности проделанной талантливым ученым работы, выражением которого явится присуждение ему Нобелевской премии по физике, — все это будет потом. Как, впрочем, и само определение открытой Беккерелем радиоактивности (от латинских слов: radio — излучение, radius — луч и activus — действенный) — самопроизвольного (спонтанного) превращения неустойчивого изотопа химического элемента в иной изотоп (обычно — изотоп другого элемента).

В ЛУЧАХ БЕККЕРЕЛЯ

ТАЙНОЕ СТАНОВИТСЯ ЯВНЫМ

с 1895 года, когда немецкий физик Вильгельм Рентген открыл неведомое дотоле излучение, обладающее большой энергией и проникающей способностью. Возникало оно всякий раз, когда катодные лучи (электроны), испускаемые отрицательным электродом электронно-вакуумной лампы, ударяли в другую ее часть во время высоковольтного разряда. Одновременно при ударе катодные лучи вызывали и люминесценцию, что многих исследователей наводило на мысль (оказавшуюся на проверку, кстати говоря, ошибочной) об одинаковости механизма образования как люминесценции, так и рентгеновского (термин получил всеобщее признание) излучения.

Беккерель пошел в этих предположениях еще дальше. И решил выяснить: а не мог бы люминесцентный материал, активированный не катодными лучами — светом! — также испускать открытые Рентгеном лучи? Те, которые проникают даже через непрозрачные для солнечного света среды и вызывают потемнение фотографических пластинок?

Из люминесцентных материалов под рукой у ученого оказался сульфат уранила калия (одна из солей урана). Завернув фотографические пластинки в плотную черную бумагу, Беккерель положил на получившийся пакет названный выше материал и выставил все это на свет в надежде побыстрее проверить свою рабочую гипотезу. А для контроля разместил на соседнем подоконнике другой пакет с фотопластинками, но уже без сульфата уранила калия.

Оба пакета пролежали на свету несколько часов. А когда фотопластинки были проявлены, обнаружилось, что первая из них почернела, в то время как другая осталась незасвеченной. Казалось бы, результаты указывали на то, что соль урана действительно испускала рентгеновские лучи, а также и свет после того, как полежала на залитом солнцем подоконнике. Однако, к удивлению Беккереля, выяснилось вскоре и то, что выставлять «заряженный» фотопластинкой непрозрачный пакет с лежащим сверху сульфатом уранила калия на залитый солнцем подоконник вовсе не обязательно. Фотопластинка, находясь в пакете, засвечивалась и без какого бы то ни было облучения образца, лишь бы по-

следний принадлежал к урансодержащим веществам. Значит, имел место новый вид излучения.

В течение нескольких последующих лет благодаря исследованиям Беккереля и других ученых было, помимо прочего, обнаружено, что мощность этого излучения, по всей видимости, почти не уменьшается со временем. Ученица первооткрывателя, работавшая с торием — Мари Кюри, — выявила, что элемент этот тоже испускает лучи Беккереля, и переименовала последние в радиоактивность. Совместно с Пьером Кюри, своим мужем, открыла два новых радиоактивных элемента: радий и полоний.

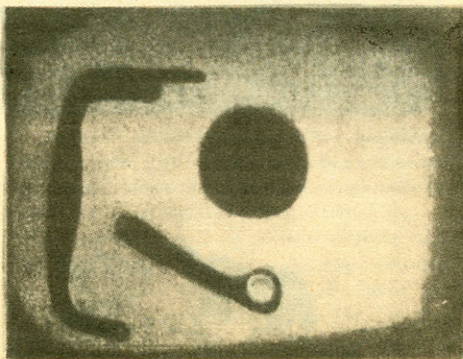
По своей природе излучения радиоактивных элементы неоднородны, обладают подчас и разными свойствами (например, по отношению к магнитному полю). В силу этого появилась потребность как-то узаконить наблюдающуюся дифференциацию. И в 1902 году по предложению всемирно известного физика Э. Резерфорда появляются термины: α -, β - и γ -лучи.

Первый употребляется для излучений, образующихся положительно заряженными быстро движущимися материальными частицами (альфа-частицы), тождественными по своей природе ядру атома гелия. Второй термин напрямую связан с быстрым потоком так называемых бета-частиц

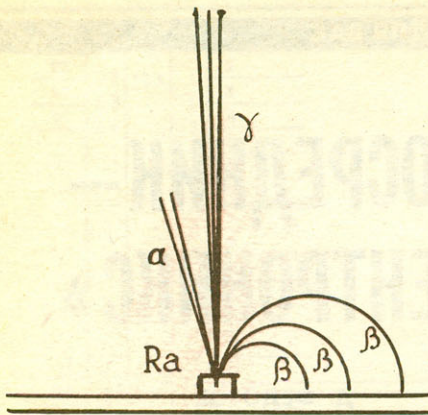
(электронов). При прохождении через материю β -лучи рассеиваются значительно сильнее, чем α -лучи, мало изменяя свою скорость. Что касается γ -лучей, следующих в общепринятом списке Резерфордовских терминов третьими, то они не испытывают отклонения в магнитном поле и не несут заряда, благодаря чему имеют еще большую проникающую способность. Они играют значительную роль во многих видах радиоактивных превращений, но имеют чисто ядерную природу, аналогичную излучению света (о последнем см., например, «М-К» № 9'93). То есть когда ядро, приобретя некоторый избыток энергии, переходит (что во время радиоактивных превращений случается довольно-таки часто) в возбужденное состояние, чтобы потом, перейдя уже в обычное, невозбужденное, выделить гамма-квант. Совокупность последних и является γ -излучением.

Для обнаружения и исследования различного рода радиоактивных и других ионизирующих излучений широко используется газоразрядный прибор (изобретенный Х. Гейгером совместно с Э. Резерфордом в 1908 году и усовершенствованный впоследствии В. Мюллером), за которым прочно закрепилось название: **счетчик Гейгера — Мюллера**. Своеобразной «ареной действий» в нем служит газоразрядный промежуток с сильно неоднородным электрическим полем. Чаще всего для этого используют коаксиально расположенные цилиндрические электроды с приложенным к ним высоким (в несколько сот В) напряжением. Причем в качестве катода выступает (см. рис.) внешний цилиндр, а натянутая вдоль его оси строго по центру тонкая нить работает анодом. Электроды заключены в герметически замкнутый резервуар (например, стальной баллон), наполненный каким-либо газом до давления 100...200 мм рт.ст.

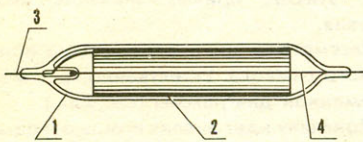
Приложенное к электродам счетчика напряжение берется «на пределе». Таким, что само по себе не способно вызвать разрядных явлений. В этом «режиме ожидания» наш прибор будет пребывать до тех пор, пока в его газовой камере не возникнет центр ионизации — след из ионов и электронов, порождаемый пришедшей из-



Один из первых снимков, полученных с помощью радиоактивного излучения.

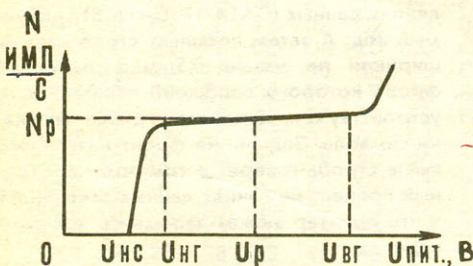


Поведение α-, β- и γ-лучей в магнитном поле.

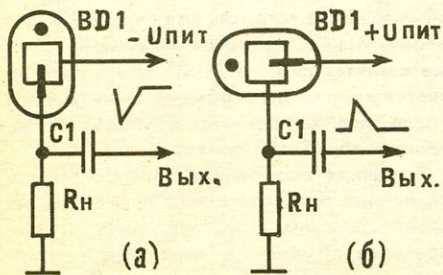


Устройство стеклянного счетчика Гейгера — Мюллера:

1 — герметически запаянная стеклянная трубка, 2 — катод (тонкий слой меди на цилиндре из нержавеющей стали), 3 — вывод катода, 4 — анод (тонкая, натянутая вдоль оси трубки проволока).



Типичный график зависимости скорости счета N от напряжения питания $U_{пит}$. $U_{нс}$ — напряжение начала счета; рекомендуемый режим характеризуется стабильной работой при U_p и N_p (соответствует середине рабочего участка — плато, имеющему верхнюю и нижнюю границы по питающему напряжению: $U_{нг}$ и $U_{вр}$).



Схемы включения газоразрядных счетчиков для работы в импульсном режиме: а — с подачей питания на катод, б — с непосредственным подключением $U_{пит}$ на анод.

вне ионизирующей частицей. Первичные электроны, попадая в область сильного поля и ускоряясь в нем, получают настолько большую энергию, что сами производят ионизацию, все новые ионы и электроны. Образовавшиеся заряженные частицы тоже, в свою очередь, ускоряются. Возникает настоящая лавина электронов и ионов. Такой процесс называется газовым усилением.

Возникает вспышка коронного разряда, и через счетчик течет ток.

При достаточно большом сопротивлении нагрузки (см. типовые схемы включения) на нити скапливается отрицательный заряд, и разность потенциалов между нитью и катодом быстро падает. После этого чувствительность счетчика восстанавливается через 1...100 мс (время стекания заряда через R_n). Для первых конструкций датчиков (детекторов) ионизирующего излучения оно было довольно-таки большим. Поэтому такие приборы были вытеснены самогасящимися счетчиками, оказавшимися к тому же более стабильными. В них возврат газовой среды в исходное, ждущее состояние существенно облегчается благодаря вводу в эту среду сложных молекул (например, паров спирта) и небольшой примеси галогенов (хлора, брома, йода), которые способствуют интенсивной рекомбинации зарядов. Причем при меньших значениях сопротивления нагрузки.

Отрезок времени, необходимый для восстановления радиационной чувствительности счетчика, является его важной паспортной характеристикой.

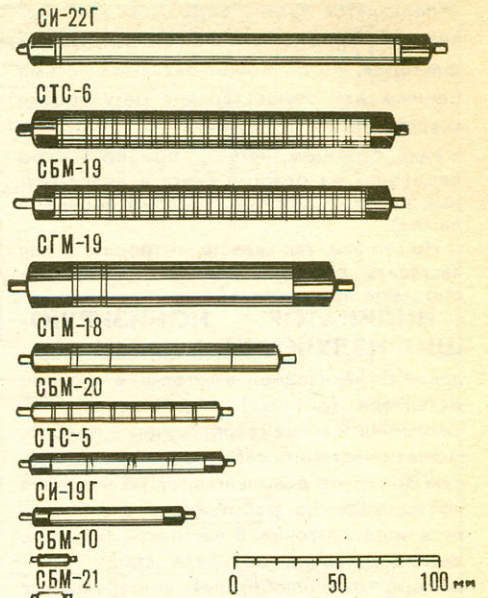
Фотонное, ультрафиолетовое, рентгеновское и γ-излучение счетчики Гейгера — Мюллера воспринимают опосредованно, то есть через фотоэффект (см. «М-К» № 5 и 7 за минувший год), комптон-эффект, эффект рождения пар. В каждом случае происходит преобразование излучения, взаимодействующего с веществом катода, в поток электронов.

В счетчики нейтронов специально вводят бор. Ведь при взаимодействии с этим веществом поток нейтронов легко преобразуется в хорошо регистрируемые α-частицы. Применяются и другие конструкторские решения.

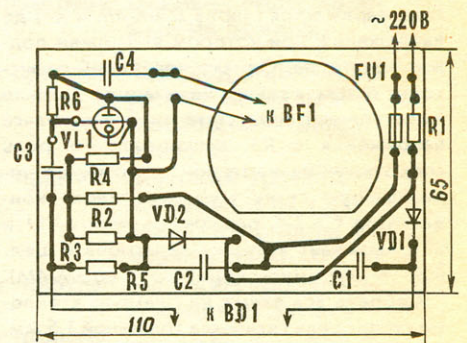
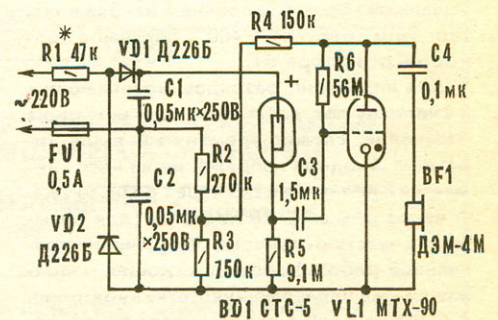
Так, входное окно счетчика, чувствительного к α- и мягкому β-излучению, делают из слюды толщиной 3...5 мкм; для рентгеновского — изготовляют из бериллия, а для ультрафиолетового — из прозрачного в этой области спектра кварцевого стекла. Баллон счетчика, реагирующего на жесткое β- и γ-излучение, одновременно служит катодом и имеет форму цилиндра из 0,05...0,06-мм стали.

Каждая из фиксируемых счетчиком частиц вызывает появление в его выходной цепи короткого импульса. Число же импульсов, возникающих в единицу времени, принято называть скоростью счета прибора. Зависит она от интенсивности радиационного облучения счетчика и от напряжения (см. график) питания прибора. А потому рекомендуемое рабочее напряжение U_p выбирается обычно в середине «плато» — участка характеристики между напряжением нижней границы $U_{нг}$ и напряжением верхней границы счета $U_{вр}$.

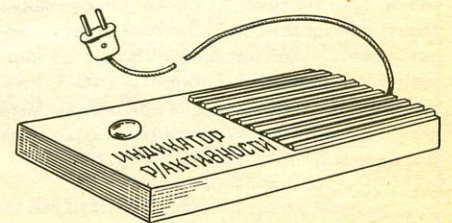
На графике скорость счета в рекомендуемом режиме обозначена N_p . $U_{нс}$ — напряжение начала счета. Участок характеристики от него до $U_{нг}$ в качестве рабочего



Типы счетчика Гейгера — Мюллера, получившие наибольшее распространение в радиолюбительских самодельных конструкциях.



Принципиальная электрическая схема простого индикатора радиоактивности и монтажная плата с указанием расположения деталей.



Самодельный прибор в сборе.

используется крайне редко, так как подвержен множеству дестабилизирующих факторов. Но он может оказаться весьма ценным для осуществления регулировки чувствительности счетчика. А при напряжении, большем, чем U_{gr} , прибор быстро переходит из режима счета в непрерывный разряд (работает подобно неоновой лампе).

Но это все, так сказать, — теория. А как заставить работать счетчик Гейгера — Мюллера на практике?

ИНДИКАТОР ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ со световой и звуковой сигнализацией, в котором в качестве детектора (датчика) задействован рассмотренный выше газоразрядный прибор, может смастерить себе любой желающий. Тем более что довольно простых и в то же время надежно работающих схем имеется предостаточно. В частности, большое распространение получила среди начинающих*радиолюбителей конструкция с использованием счетчика типа СТС-5, тиратрона МТХ-90 и «динамика» ДЭМ-4М (см. илл.).

Высокое напряжение для питания счетчика формируется здесь выпрямителем, собранным на диодах VD1 и VD2 по так называемой схеме с удвоением напряжения. При этом требуемые 400 В получают подбором резистора R1.

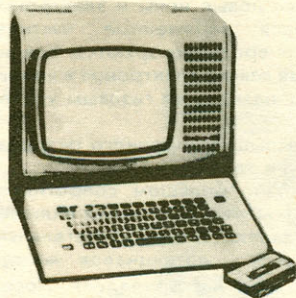
Для индикации разрядов, возникающих в счетчике под действием ионизирующих излучений, служит упомянутый выше тиратрон. Анодное напряжение на него снимается с делителя R2R3 через резистор R4. А через резистор R6 подается (для повышения чувствительности, обеспечения правильной работы) соответствующее напряжение и на управляющую сетку тиратрона.

Особую роль в схеме играет конденсатор С4. Он, при включении индикатора в сеть, заряжается (через ДЭМ-4М и R4) до напряжения, при котором возможен поджиг тиратрона. Однако последний происходит только в случае ионизации в датчике и поступления соответствующего импульса напряжения с R5, выполняющего роль сопротивления нагрузки счетчика, на управляющую сетку тиратрона через конденсатор С3. С4, разряжаясь через VL1 и BF1, вызывает вспышку тиратрона и щелчок в «громкоговорителе» (ДЭМ-4М).

Собрана вся схема на плате из стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1,5 мм. Необходимый монтаж выполнен отрезками медного луженого провода или печатным способом. Причем тиратрон распаивают на плате с таким расчетом, чтобы он слегка выступал из смотрового отверстия в корпусе. В качестве последнего (с учетом размещения всех элементов схемы, включая и сам счетчик, а также обеспечения электробезопасности) рекомендуется использовать пластмассовый корпус от карманного приемника. Габариты СТС-5, платы с расположенными на ней остальными деталями индикатора успешно позволяют это сделать.

**В. ДАНИЛЕНКО,
Н. КОЧЕТОВ**

(Окончание в следующем номере журнала)



ПОСРЕДНИК — «ЦЕНТРОНИКС»

Д. ФЕДОТОВ

Среди средств, обеспечивающих обмен информацией между ЭВМ, а также подключение печатающих устройств (принтеров), интерфейс Centronics, что называется, вне конкуренции. Особенно популярен он у пользователей ПК семейства IBM PC. Оно и понятно: на работу с их компьютерами Centronics, собственно говоря, и рассчитан. Позволяет одновременно (параллельно) передавать на принтер 8 бит (один символ, или байт), за счет чего достигается главное: средняя скорость передачи информации — 1500 байт/с.

Высокий уровень сигнала на линии данных соответствует здесь логической "1", низкий — "0". Кодом же символа или кодом выполняемой функции является комбинация сигналов на линии данных. Присущи интерфейсу Centronics и другие особенности, зная которые можно довольно успешно приспособить его для работы в иных компьютерных системах и устройствах. В частности, для подключения принтера MC6312 к «Специалисту» и ему подобным (самодельным) ПК.

Программа обслуживания такого принтера, сведенная в таблицу, относительно проста. Как, впрочем, и сама принципиальная электрическая схема подключения MC6312 к компьютеру через Centronics (см. илл.).

Разумеется, возможно здесь также радиальное подключение и других принтеров, имеющих названный выше интерфейс и работающих в стандарте ASII. Например, Epson Lx 800, Fx, D100N. Следует лишь не забывать, что в Centronics используются стандартные (низковольтные) логические сигналы. Следовательно, не исключена возможность влияния сильных внешних помех от расположенных где-нибудь поблизости их источников (двигатели, электросварка и т.п.). А потому кабели для интерфейса Centronics должны быть экранированы. Для тех же, длина которых превышает 8 футов (около 2,4 м), необходимо использовать буферы типа K580BA86.

Обмен данными между внешним устройством (принтером) и ЭВМ происходит с помощью сигналов STROBE и READY в режиме «запрос-ответ». Причем компьютер может передавать по линии STROBE сигнал с низким уровнем, если внешнее устройство (принтер) установит на линии READY то-

же низкий уровень. А данные на входе внешнего устройства будут считаться истинными лишь после того, как сигнал STROBE примет значение низкого уровня.

Рассмотрим цикл передачи на принтер одного символа. Естественно, с помощью временной диаграммы (см. илл.).

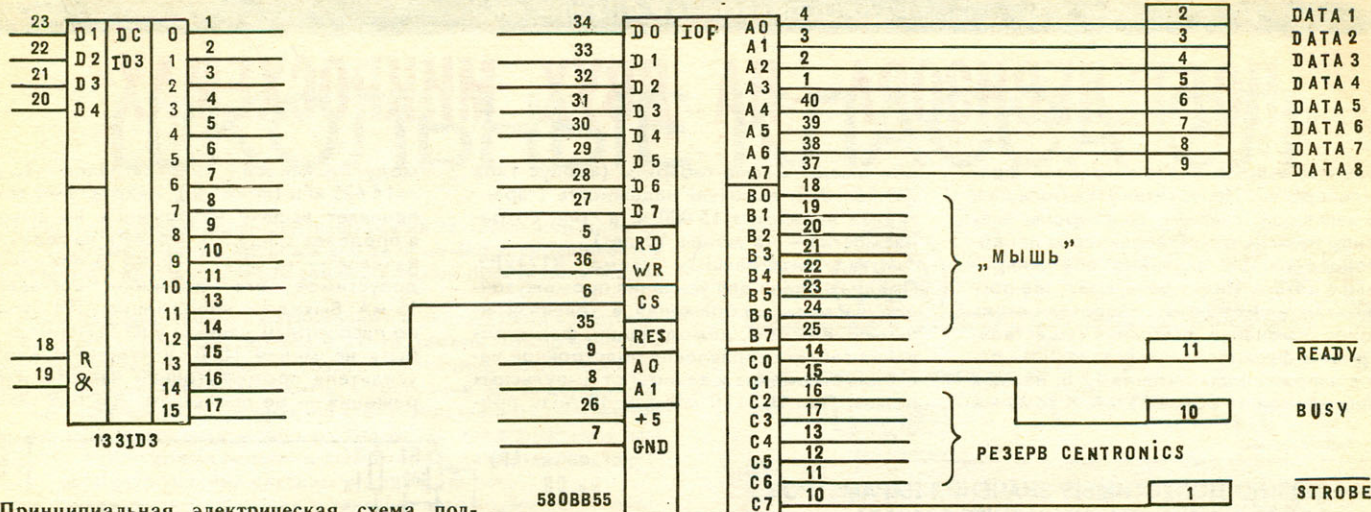
Поначалу идет анализ компьютером сигнала BUSY, поступающего от принтера. Низкий уровень этого сигнала — свидетельство неготовности устройства к приему очередного символа. Переводом же BUSY на высокий уровень принтер сообщает компьютеру о том, что последний может посылать очередной символ.

Компьютер устанавливает (для передачи на принтер кода символа) на восьми линиях данных (DATA 1—DATA 8) требуемый код. А затем посылает строб данных шириной не менее 0,5 мкс, передний фронт которого сообщает печатающему устройству о начале нового цикла передачи символа. Задний же фронт названного выше строба говорит о том, что переходный процесс на линиях данных закончился и что принтер может запомнить код символа.

Компьютер поддерживает состояние линий данных не менее 0,5 мкс от заднего фронта строба. Ну а принтер... Он должен сформировать сигнал BUSY. Кроме того, в течение 0,4 мкс от заднего фронта строба он переводит сигнал READY на низкий уровень, сообщая тем самым компьютеру, что код с линий данных уже считан. И теперь уже можно не поддерживать состояния этих линий.

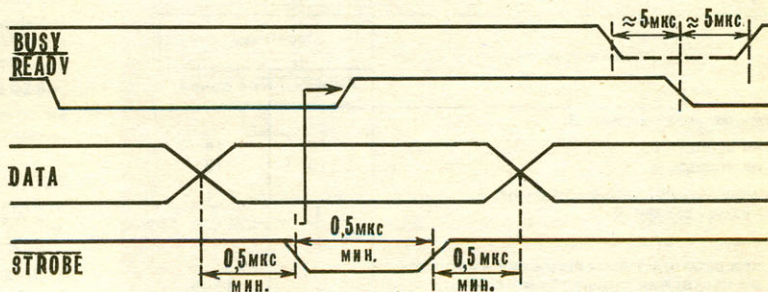
Установка сигнала READY производится обычно после того, как код символа будет окончательно запомнен принтером. Что же касается сигнала BUSY, то он сбрасывается в конце цикла обмена. Причем лишь после того, как принтер окончательно завершит обработку символа.

Предвидя возможные просьбы многочисленных пользователей ПК, всерьез заинтересовавшихся организацией параллельного обмена данными через интерфейс Centronics, считаю целесообразным привести в заключение и распределение сигналов стандартного 36-контактного разъема Centronics. Буду рад, если эти сведения в таблицу сведения пригодятся и другим читателям журнала.



Принципиальная электрическая схема подключения MC6312 к компьютеру через Centronics.

Временная диаграмма передачи символа через параллельный интерфейс.



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ ПО КОНТАКТАМ РАЗЪЕМА ИНТЕРФЕЙСА CENTRONICS

Контакт	Сигнал	Направление	Примечание
1	STROBE	К принтеру	Сигнал синхронизации
2-9	DATA 1- DATA 8	К принтеру	Данные, передаваемые на принтер
10	READY (Acknowledge)	От принтера	Переход с высокого уровня на низкий (завершение ввода данных)
11	BUSY	От принтера	Высокий уровень - неготовность, низкий - готовность к приему данных
12	Paper End	От принтера	Высокий уровень - кончилась бумага
13	Select	От принтера	Высокий уровень - принтер подкл.
14, 16, 33	GND		Сигнальная «земля»
17	Chasis GND		Защитное заземление
18	+5V	От принтера	Слаботочный источник питания
19-30	GND		Линии обратных токов для контактов 1-11
31	Input Prime	К принтеру	Перевод принтера в исх. состояние
32	Fault	От принтера	Низкий уровень - отказ принтера
15, 34, 35, 36			Контакты не используются

Программа обслуживания принтера типа MC6312.

ПОЛТЕЛЕВИЗОРА — НА ДВУХ МИКРОСХЕМАХ

Конечно, вынесенная в заголовок фраза — гипербола. Но не такая уж и большая, если взглянуть, скажем, со стороны элементной базы цветных телевизоров первого поколения. Не случайно обе микросхемы, о которых идет речь, сразу же после «появления их на свет» завоевали столь широкое признание. Выполняя существенный объем функциональных задач при работе с напряжением питания 12 В, каждая потребляет ток не более 53 мА. К тому же

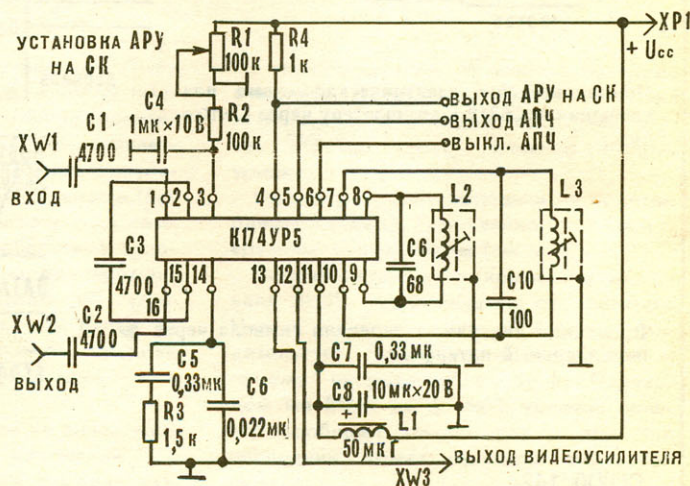
обе имеют малые габариты (корпус типа 238.16—2) и высокую надежность (гарантийная наработка 15 000 ч, а срок сохранности — не менее 10 лет).

Итак, интегральная схема К174УР5. Предназначена для усиления промежуточной частоты изображения в телевизионных приемниках, демодуляции, формирования сигнала управления подстройкой частоты гетеродина и защиты от импульсных помех. При $U_{\text{вх}}=10$ мВ, $f_{\text{вх}}=38$ МГц, про-

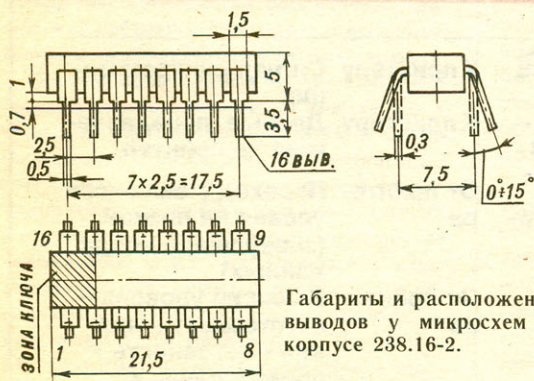
модулированной видеосигналом $f_{\text{мод}}=14\ 625$ кГц ($m=85\%$), микросхема обеспечивает выдачу напряжения на выходе в пределах 2,5...3,5 В. Ток АРУ на селектор каналов — не менее 10 мА, а предельно допустимое его значение составляет 15 мА. Выходное напряжение АПЧ согласно паспортным данным у К174УР5 должно быть не менее 10 В, а чувствительность усилителя промежуточной частоты изображения — не превышать 200 мкВ. Выход-

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ К174ХА11

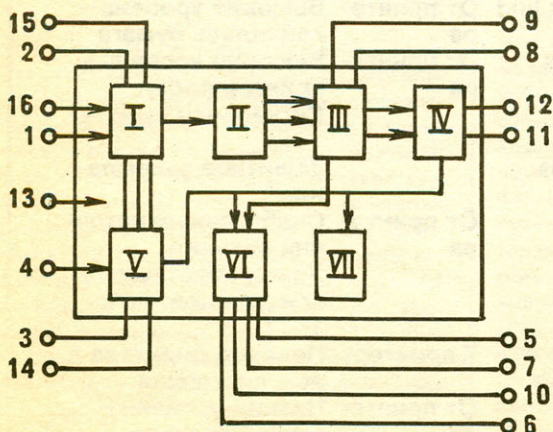
Параметр, режим	Значение	
	не менее	не более
Напряжение питания, В:		
на выводе 1	10	14
на выводе 2	10	18
Амплитуда полного видеосигнала на входе схемы, В		
	1	7
Выходной ток на выводе 3, А:		
при работе с транзисторными выходными каскадами строчной развертки		0,400
при работе с тиристорными выходными каскадами строчной развертки		0,650
Выходной ток на выводе 7, мА		2
Рассеиваемая мощность, Вт		0,8



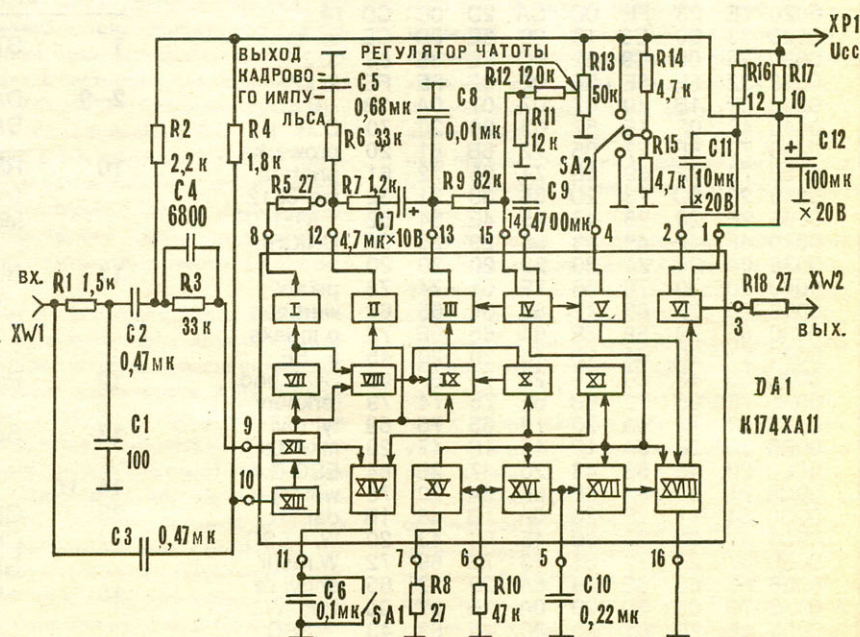
Типовая схема включения К174УР5.



Габариты и расположение выводов у микросхем в корпусе 238.16-2.



Электрическая структурная схема К174УР5:
I — УПЧ, II — стабилизатор, III — демодулятор, IV — видеосуилитель, V — АРУ, VI — демодулятор АПЧГ, VII — инвертор.



К174ХА11 при типовом включении:

I — выходной каскад кадрового синхронимпульса, II — переключатель постоянной времени фильтра, III — фазовый детектор φ_1 АПЧ, IV — выходной каскад, V — переключатель длительности выходного импульса, VI — выходной каскад, VII — схема выделения кадрового синхронимпульса, VIII — стабилизирующее устройство совпадения С—К, IX — схема выделения строчного синхронимпульса, X — стабилизирующее устройство совпадения С—К—Т, XI — генератор тестовых импульсов, XII — амплитудный селектор, XIII — селектор помех, XIV — пиковый детектор совпадения φ_2 , XV — формирователь стробимпульса цветовой поднесущей, XVI — фазовый детектор φ_2 АПФ, XVII — фазовый регулятор, XVIII — генератор выходного управляющего импульса.

ШКОЛЬНЫЕ КЛАССА ЭЛ

Более чем трудная жизнь оставшихся на сегодняшний день «живых» автомоделных кружков все-таки немного скрашивается наличием официально утвержденных классов простейших моделей.

Сложности обеспечения материалами и двигателями в спортивных категориях (а к ним, похоже, по сути, теперь можно относить даже юниорские «вертулы») создали ситуацию, когда даже на среднем уровне автомоделизмом в состоянии заниматься лишь единицы «фанатов». Наверное, не столь бедственное положение в кружках, «пригретых» мощными богатыми предприятиями или успевших в свое время накопить достаточный запас тех же двигателей. Но что-то о таких слышать не приходилось...

Для привлечения мальчишек к занятию автомоделлизмом осталось не так много возможностей: либо трассовые, либо, особенно для младших школьников, — простейшие модели, в основном класса ЭЛ. В нашем кружке последней категории уделяется большое внимание уже несколько лет (практически с момента ее введения в Правила соревнований). Накоплен немалый опыт, создано множество микромашин. И это позволяет нам выйти на страницы журнала с некоторыми рекомендациями по их проектированию и постройке.

Каковы же основные принципы создания моделей класса ЭЛ? В связи с тем, что главным критерием является быстроходность машины, мы пришли к выводу: чем меньше модель, тем лучше. Смысл, конечно, не в выигрышах по аэродинамике или сопротивлению качения. Главное — создание легкой конструкции, в минимальной степени нагружающей маломощный серийный электродвигатель или передачу к ведущим колесам (если таковая присутствует). Многочисленные эксперименты подтверждают правильность этой теории.

Сразу же постараемся ответить и на параллельный вопрос, связанный с уменьшением габаритов машин. Практически на всех видах принятых покрытий гоночных «дорожек» (исключая разве только шершавый пол школьного спортзала, образованный покоренными от старости и сырости досками) преимущество при равенстве всех прочих условий за минимизированной техникой. Что касается устойчивости движения (отсутствии «галопирования») — она практически одинакова даже при сравнении моделей класса ЭЛ с базой 200 мм и уменьшенной до 70 мм. Крутящий же момент «игрушечного» моторчика (а иной запрещен Правилами) невелик, причем настолько, что не влияет на устойчивость хода.

Возвращаясь к разговору о выигрышности минимальных размеров, отметим, что для установки на машинах ЭЛ в прежних публикациях в «М-К» рекомендовались различные редукторные

ное сопротивление микросхемы не менее 2 кОм, входная емкость — не более 2 пФ. Относительный диапазон АРУ по напряжению не менее 50 дБ.

Имея максимальную рассеиваемую мощность 1050 мВт, интегральная схема К174УР5 позволяет в нагрузку сопротивлением не менее 600 Ом отдавать ток, предельно допустимое значение которого ограничено десятью миллиамперами. При этом напряжения не должны превышать: на выводах 1 и 16 — трех, 10 и 7 — пяти вольт. А на выводах 4, 5, 6 — $U_{пит}$, допустимые пределы которого 10,8...13,2 В.

Что касается других справочных данных, то здесь нельзя не отметить пределы напряжений блокировки АПЧ, включения АПЧ, блокировки УПЧ (на выводе 14). Разработчики К174УР5 гарантируют, соответственно, такие параметры: не выше 2 В, не менее 3 В, не более 1 В. Остальные сведения можно получить из анализа электрической структурной схемы и рекомендуемого включения К174УР5 (см. илл.).

Функциональное назначение интегральной схемы К174ХА11 — синхронизация

строчной развертки, формирование стробимпульсов выделения цветовой поднесущей и кадровых синхроимпульсов. При минимальной амплитуде входного (на выводе 9) ТВ-сигнала, не превышающей 1 В, микросхема позволяет получать амплитуду выходного строчного импульса (вывод 3) не менее 9,5 В, амплитуду импульса гашения в составе стробимпульса выделения цветовой поднесущей (вывод 7) в пределах 4...5 В. А значение амплитуды выходного стробимпульса выделения цветовой поднесущей (вывод 7) и кадрового синхроимпульса (вывод 8), соответственно, не будет превышать 10 В.

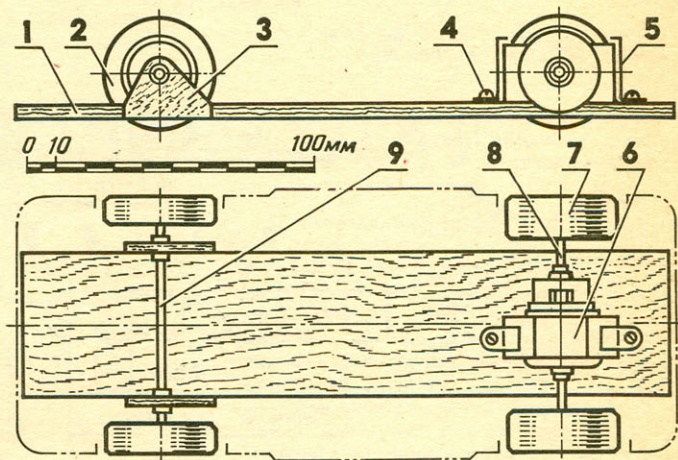
Частота колебаний выходного напряжения внутреннего генератора гарантируется в пределах 13...18 кГц. Полоса захвата — не менее ± 700 Гц. Нестабильность частоты колебаний внутреннего генератора как параметр не должна превышать (в зависимости от температуры, напряжения питания), соответственно, 2 Гц/°С и 32 Гц/В.

Что касается значений времени задержки (между передним фронтом синхроимпульса и передними фронтами импульса

обратного хода, стробимпульса цветовой поднесущей) то они, соответственно, не выходят из пределов 0,3...1,7 мкс и 4,5...5,7 мкс. А время задержки между передним фронтом кадрового синхроимпульса на входе ИС и передним фронтом кадрового импульса на выходе К174ХА11 согласно паспортным данным не должно превышать 20 мкс.

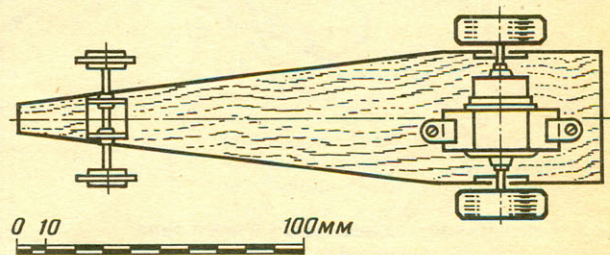
Существуют также ограничения по длительности выходного стробимпульса выделения цветовой поднесущей — уровень 7 В — и выходного строчного импульса. Если у первого ее значение должно находиться в пределах 3,7...4,3 мкс, то со вторым дело обстоит несколько иначе. При работе с тиристорным выходным каскадом строчной развертки этот параметр ограничен пределом 5,5...8,5 мкс, а с транзисторным — 14...29 мкс.

Максимально допустимые значения остальных параметров и режимов эксплуатации К174ХА11, а также типовое включение микросхемы с изображением структурных особенностей последней приведены ниже.



Р и с. 1. Ходовая часть модели класса ЭЛ простейшего типа с прямой передачей на ведущие колеса (первое поколение):

1 — основание (фанера толщиной 3—4 мм), 2 — переднее колесо, 3 — стойка передней оси с подшипниковыми втулками, 4 — винт-шуруп, 5 — полухомут (латунь или сталь толщиной 1 мм), 6 — серийный микроэлектродвигатель, 7 — ведущее колесо, 8 — новый удлиненный вал якоря, 9 — передняя ось.



Р и с. 2. Ходовая часть модели класса ЭЛ уменьшенных размеров с прямой передачей (второе поколение).

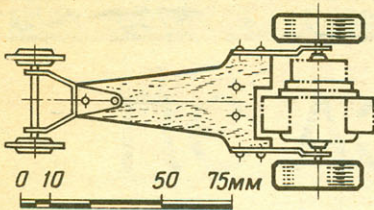


Рис. 3. Последняя модификация ходовой части минимальных размеров со свободной подвеской двигателя и прямой передачей. Разрабатывалась специально для полуконной типа «драгстер», но впоследствии из-за удачности нашла применение на моделях всех типов.

Кляя ~ 50 мм Кляренс 2 мм
База ~ 100 мм Масса 86 г

Рис. 4. Типовая кордовая планка, требуемая Правилами соревнований:

1 — планка, 2 — проводники питания двигателя, 3 — изолятор, 4 — контакты подключения питания, 5 — ушко навески кордовой нити (подвеска кордовой модели непосредственно на токонесящих проводах не допускается).

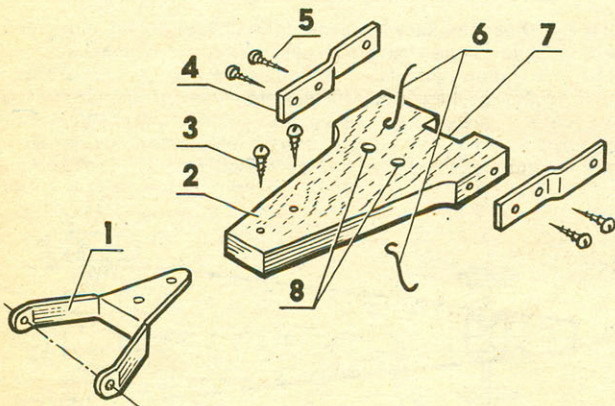
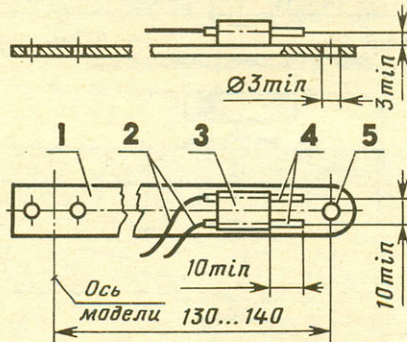


Рис. 5. Конструкция ходовой части нового типа:

1 — кронштейн передней оси (листовая бронза толщиной 0,5 мм), 2 — основание (липа толщиной 4 мм), 3 — шуруп Ø 1,5 мм, 4 — кронштейн подвески двигателя (листовая бронза толщиной 1 мм), 5 — шуруп Ø 2 мм, 6 — фиксатор (проволока ОВС Ø 1 мм), 7 — вырез для корпуса двигателя, 8 — отверстия под крепление кордовой планки.

передачи. Некоторые из них нужно признать удачными по конструкции, особенно варианты с самоприжимом ведущего колеса к фрикционной насадке на валу мотора. Однако здесь, как мы считаем, скрывается определенный недостаток. Вся схема привода рассчитана под достаточно тяжелую машину (какой, собственно, и нужен в первую очередь редуктор!). В схеме присутствуют четыре подшипника скольжения — два на оси ведущих колес и два в двигателе — и фрикционная пара (с изначально низким КПД). Кроме того, значительную радиальную нагрузку воспринимают все подшипники привода, и в том числе вала мотора. В результате суммирования потеря образуется своеобразный замкнутый круг: тяжелая машина требует для работы электроустановки в оптимальном режиме редукторной передачи, а последняя сама по себе из-за низкого КПД и высокой нагруженности двигателя не способна полностью реализовать скоростные качества даже самой хорошей микромашины. Возможно, ситуация несколько улучшилась бы за счет введения не фрикционной, а шестеренчатой передачи. Однако подобный редуктор в исполнении школьниками изначально имел бы большие механические потери даже при использовании хороших готовых шестерен (все проблемы здесь «закольцованы» на очень высокие требования к точности монтажа отдельных деталей). И притом резко усложнился бы подбор оптимального передаточного отношения. Во фрикционном исполнении он идет за счет лишь изменения диаметра насадки на валу мотора, а в шестеренчатом редукторе приходится менять всю пару.

Совсем иная ситуация на минимизированных машинах. Легкая компактная схема позволяет применить кажущееся утрированно упрощенным решение монтажа ведущих колес непосредственно на валу мотора. Сразу уничтожаются все потери, связанные с редукторной передачей; одновременно снижаются и потери на валу, так как и нагрузка на колеса меньше, и КПД «передачи» больше. Возможно, на «прямой передаче» двигатель окажется перегружен по моменту вращения. Однако все равно скоростные качества модели оказываются в явном выигрыше. Именно поэтому мы однозначно рекомендуем именно такой путь создания ходовой части для машин класса ЭЛ.

Придя к единой ходовой схеме, мы занялись ее отработкой. Важнейшее требование — сохранить низкий уровень механических потерь на модели в целом, для чего требуется очень внимательно относиться к каждой ее детали. Так, например, при пластиковых подшипниковых вкладышах корпуса электродвигателя их непременно заменяют на бронзовые или бронзографитовые (последние предпочтительнее). Колеса после тщательной балансировки и намертво заклеиваются на выступающих концах оси якоря мотора. Если они коротковаты, то ось лучше заменить отрезком высококачественной отполированной стальной проволоки «серебрянки». Исходя из высокой нагруженности двигателя по моменту при компоновке модели ее параметры выбираются так, чтобы кляренс, находящийся в пределах 2 мм, определялся лишь корпусом двигателя (таким образом находится диаметр ведущих колес с поправкой на обжатие микропористой резины «покрышки»). Подвеска передних колес также должна обеспечивать максимальную легкость вращения оси.

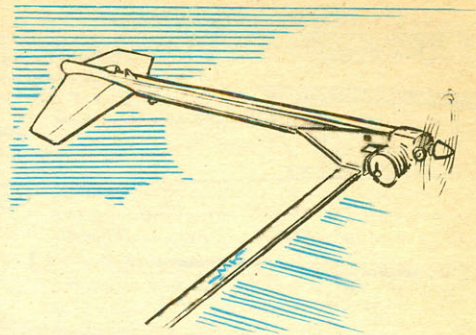
С точки зрения предложенных принципов интересна одна схема, включающая два дополнительных подшипника при сохранении условия «прямой передачи». В ней двигатель ставится не на корпусе модели, а подвешивается свободно на оси якоря! Казалось бы, дополнительные подшипники должны увеличить потери на трение, однако... Смотрите сами: в корпусе вращается практически без боковой нагрузки; вес же модели полностью приходится на подшипники кронштейнов. В таком варианте корпус моторчика лишь поддерживается от проворота легкими пружинами «лепестками». Надо отметить, что подобная схема наиболее проста в воспроизведении, технологична, обеспечивает малую массу шасси и не требует сверхточной работы. При небольшом конструкторском навыке эту схему можно успешно «врисовать» практически в любую машину класса ЭЛ, создаваемую по принципу минимализации.

Еще на чем бы хотелось остановить внимание разработчиков новой техники ЭЛ — конструкция подшипниковых узлов. Следование традициям и попытки перенести «взрослые» решения на школьные микромашины зачастую приводят к использованию замысловатых решений, которые в конце концов оказываются полнейшей бессмыслицей. Так, например, в других кружках принято все вращающиеся валы устанавливать в латунных подшипниковых вкладышах, запаянных в трубчатых корпусах либо просто припаянных к стержневой раме. Не является исключением и использование миниатюрных шариковых подшипников. Мы же в свое время пришли к выводу, что подобные приемы не только не имеют смысла, но и вредны. Судите сами: при реальной точности работ, выполняемых школьниками, в любом случае возникает либо несоосность, либо перекокс трущейся пары. В результате на приработку подшипника тратится время, превышающее общий ресурс не только двигателя, но и самой модели. Несколько проще приработка при паре латунь — сталь. Но ведь и латунь не является подходящим материалом для подшипников! А шариковые подшипники даже при более или менее точной установке, давая вначале легкое вращение вала, потом неизбежно загрязняются и лишь дают лишние потери. Вывод однозначен: отказаться от сложных решений в пользу простейшего проведения валов через отверстия в бронзовых листовых элементах корпуса шасси или кронштейнах! Утрированная простота идет на пользу и минимальному трению, и быстрой приработке пары (естественно, при условии достаточной и подходящей по качеству смазки и применении действительно бронзы, а не меди или латуни; вместо последних лучше ставить при отсутствии бронзы каленый дюралюминий). Что касается рекомендаций по бронзографитовым вкладышам двигателя — здесь проблем с точностью и приработкой нет, так как микродетали заклеиваются в корпусе на эпоксидном клею при смонтированном якоря. Таким образом обеспечивается идеальная соосность.

Кузов может создаваться по самым разным технологиям, начиная от выклея из бумаги и вплоть до вытяжек из листового пластика. На ходовые качества модели кузов влияния не оказывает (конечно, если по массе он не превосходит шасси). Здесь все зависит от пожеланий юного спортсмена и его возможностей.

В. КРАЙНОВ,
руководитель кружка

Необычная «юниорская» модель класса F2A, описание и чертежи которой были опубликованы в «М-К» № 10 за 1993 год, оказала неожиданное влияние на основы рассуждений наших кружковских «теоретиков». Споры по поводу этой модели было немало, и в конце концов мальчишки для выяснения истины даже построили утрированный летающий «испытательный макет», который все же узаконил в их мозгах приведенные в публикации выкладки. Поначалу после этого ребята вроде бы решили взяться за изготовление хорошей, облагороженной машины с капотированным двигателем. Но потом, кажется, даже неожиданно для себя, склонились к мысли заняться разработкой другой идеи, какой заканчивалась упомянутая статья. В результате нам удалось воплотить в жизнь интереснейшую скоростную модель — «утку». Именно с ней, а также с особенностями конструирования и отладки экспериментальной техники мы и хотим познакомить приверженцев авиамодельного класса F2A. Возможно, это поможет создать не только «юниорскую», но и настоящую чемпионскую, весьма перспективную «утку».



НА КОРДЕ — СКОРОСТНАЯ «УТКА»

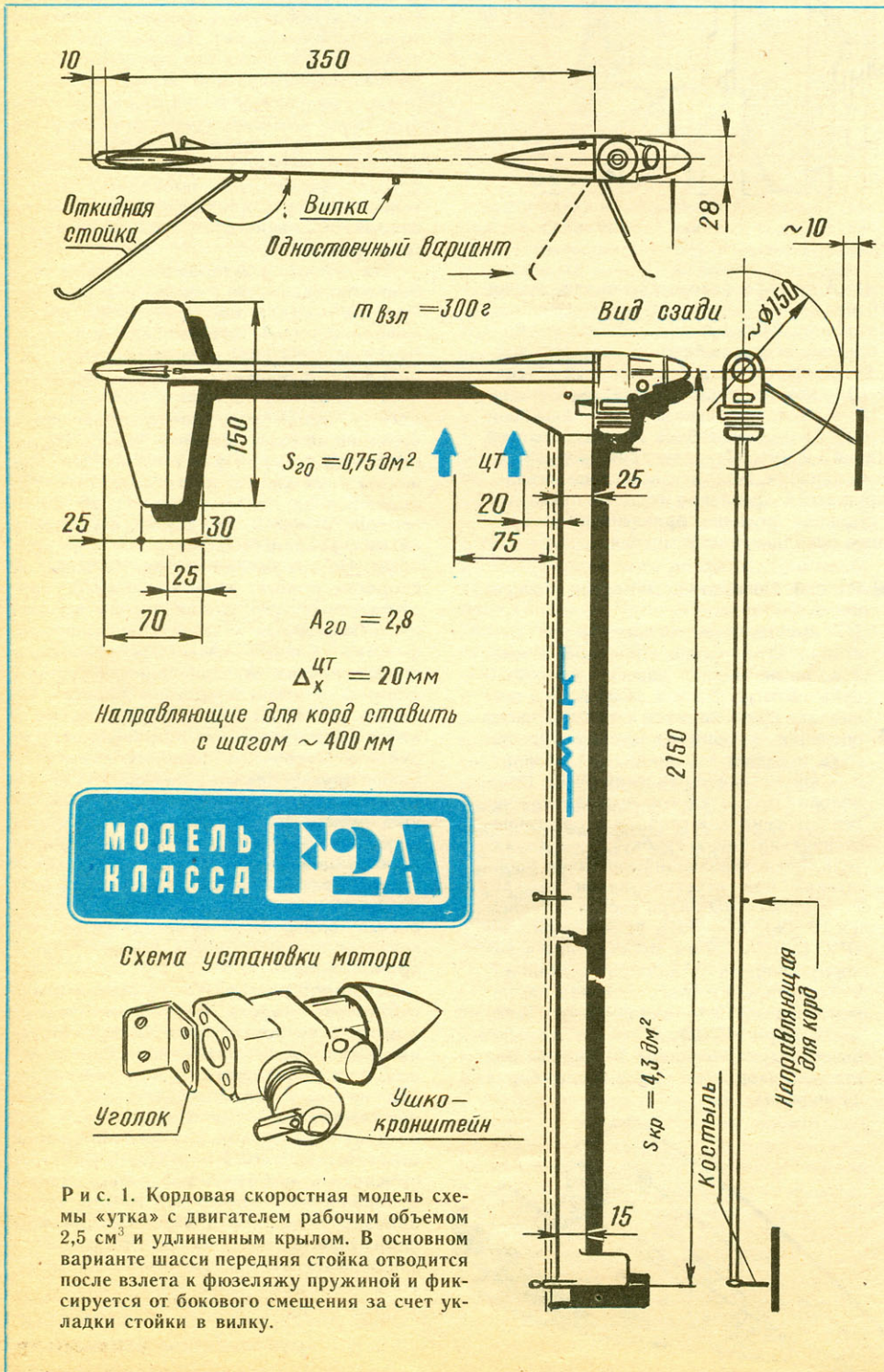


Рис. 1. Кордовая скоростная модель схемы «утка» с двигателем рабочим объемом $2,5 \text{ см}^3$ и удлиненным крылом. В основном варианте шасси передняя стойка отводится после взлета к фюзеляжу пружиной и фиксируется от бокового смещения за счет укладки стойки в вилку.

С технической стороны конструкция новой модели особых проблем не принесла. Во многом помогли приведенные в журнале чертежи скоростной нормальной аэродинамической схемы; в большой степени оказался полезным и опыт работы, накопленный в кружке, специализирующемся на кордовой технике.

Основной же вопрос возник при определении центровки проектируемой «утки». Поначалу пришлось ползать по различным справочникам, чтобы найти хотя бы принципы расчета аэродинамического фокуса для данной схемы; после чего, задавшись традиционным для скоростных моделей запасом центровки, можно было приступить к общей компоновке и детальной проработке узлов. Однако (к счастью, именно на этом этапе работ, а не позже!) удалось найти одну «закавыку». Наверное, она характерна вообще для всех моделей с крылом-лентой, поэтому о ней — особый разговор.

Дело в том, что при изготовлении крыла сверхбольшого удлинения из традиционных модельных материалов типа сосны, липы и бальзы рассчитывать на более или менее реальную жесткость на кручение в удаленных от фюзеляжа зонах не приходится. Возможно, ситуация изменится при применении металлической обшивки или постройке крыла из композиционных материалов, особенно из углепластика. Однако, не имея никакого опыта эксплуатации скоростных подобного типа, браться за сложные и трудоемкие технологии было бессмысленно (с учетом стадии отработки схемы). При деревянных плоскостях крыла пришлось смириться с мыслью, что несущие свойства выполняют лишь прифюзеляжные участки.

В принципе ничего страшного в этом нет. Модель нового типа имеет очень небольшую массу, а в целом для скоростных кордовых аппаратов требуемая правилами площадь в 5 дм^2 для полета явно избыточна. Проблема в другом. Ведь если считать, что чуть ли не половина крыла работает во флюгерном режиме, не оказывая заметного влияния на балансировку (!), то станет ясно — к вопросу центровки необходимо подходить с особой осторожностью. На моделях обычной компоновочной схемы с заднерасположенным стабилизатором, возможно, влияние данного фактора малозаметно. Ведь, по сути, «выключая» из процесса создания подъемной силы часть площади крыла, мы получаем сдвиг назад эффективного фокуса аппарата. При неизменном положении центра тяжести образуется лишь несколько завышенный запас центровки, что может оказаться вообще незаметным и не влияющим на поведение скоростной в полете на всех режимах.

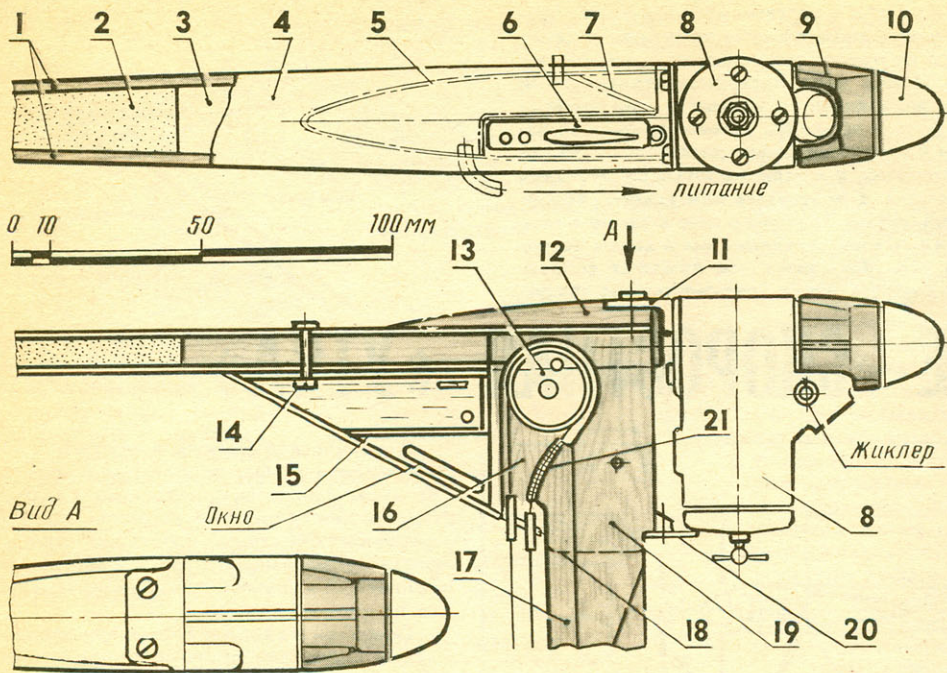


Рис. 2. Силовая часть модели:

1 — лонжерон балки (сосна сечением 3×10 мм), 2 — наполнитель (пенопласт марки ПХВ), 3 — силовая вставка (липа толщиной 10 мм), 4 — обшивка (фанера толщиной 0,8 мм или электрокартон толщиной 0,5 мм), 5 — топливный бак; он же — обтекатель, 6 — коробка крыла (сборка из фанеры и липы), 7 — наклонная стенка бака-обтекателя в зоне выхлопного патрубка двигателя, 8 — двигатель, 9 — тонкостенный алюминиевый обтекатель, монтируемый на клею на картере двигателя, 10 — кок воздушного винта, 11 — уголок крепления двигателя на модели (Д16Т; 2 шт.), 12 — накладка (береза), 13 — дисковая качалка (Д16Т), 14 — винт М3 (пять внутри бака), 15 — стенка бака (пять в полости обтекателя), 16 — стенка коробки (фанера толщиной 1,2 мм), 17 — передняя часть крыла (плотная липа), 18 — контур внешнего края стенки коробки, 19 — вставка (липа, остальные части крыла — средняя балза), 20 — кронштейн крепления головки двигателя (Д16Т), 21 — направляющая тростика (тонкая стальная пружина, приклеенная к торцу крыла). Профилировка крыла соответствует ранее опубликованной модели.

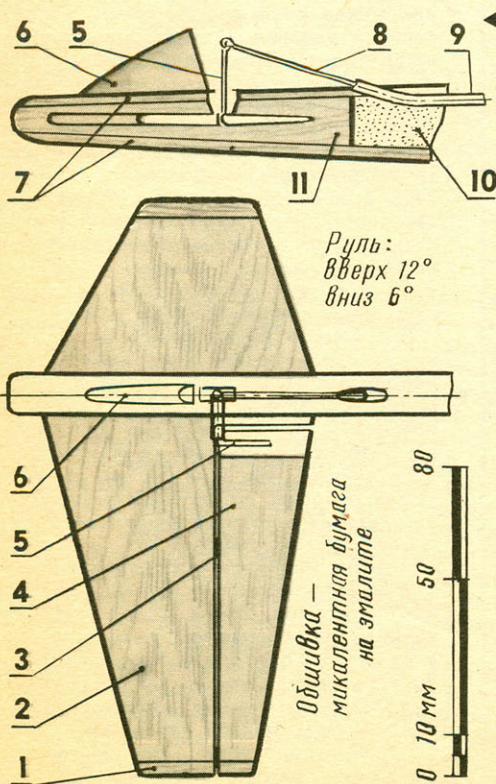


Рис. 3. Носовая часть модели с оперением:

1 — кромка (липа толщиной 3 мм), 2 — стабилизатор (липа толщиной 3 мм), 3 — петля-шарнир навески руля, 4 — руль высоты (балза толщиной 3 мм; вначале приклеивается к липовой части оперения, и лишь после профилировки руль отделяется с помощью лобзика), 5 — кронштейн управления рулем (проволока ОВС Ø 1,8 мм, проведенная через заклеенную в стабилизаторе тонкостенную латунную трубку), 6 — обтекатель, предохраняющий кабачник кронштейна при переворачивании модели, 7 — лонжероны балки (сосна сечением 3×10 мм), 8 — тяга руля (проволока ОВС Ø 1,2—1,5 мм, проведенная через корпус модели в длинной соломинке), 9 — соломинка с отогнутым над пламенем концом, 10 — наполнитель (пенопласт марки ПХВ), 11 — носовая бобышка (липа толщиной 10 мм; паз под стабилизатор прорезается после сборки фюзеляжа).

Рис. 4. Топливный бак-обтекатель.

На «утке» же аэродинамический фокус будет сдвигаться при нежестком крыле вперед, что в лучшем случае уменьшит запас центровки, а в худшем (причем более реальном) — приведет к продольной неустойчивости и полной неуправляемости модели.

Зная особенности нежесткого крыла, нетрудно предусмотреть и необходимые меры при конструировании. В нашем случае это лишь дополнительная сдвигка центра тяжести вперед, образующая увеличенный запас центровки. В прикидочных расчетах фокуса и положения центра тяжести модели рекомендуем площадь крыла принимать (при его размахе в пределах 2 м) равной 0,4—0,5 от действительной. При размахе 3 м поправочный коэффициент будет равен приблизительно 0,3. Находить поправку с высокой степенью точности смысла нет. Так как центровка выражается в долях или процентах средней аэродинамической хорды крыла (а она в нашем случае равна 20 мм), то даже при таких крупных изменениях сдвиги площади абсолютная величина сдвиги центровки окажется небольшой. В любом случае рекомендуем проводить сравнительные расчеты для полного крыла и для скорректированного с учетом флюгерного эффекта.

Для «утки» характерна и еще одна особенность, связанная с нежестким крылом. Если на модели обычной схемы крыло выполняет (см. публикацию в «М-К» № 10 за 1993 год) в предложенном исполнении функции одной из кордовых нитей и поэтому постоянно натянута в полете (и, кроме того, удачно «подвешено» по линии центров давления на 25% хорды профиля), то на «утке» все сложнее. Поначалу кажется, что лента, действительно подвешенная на кронштейнах во флюгерном режиме за двумя кордовыми нитями, вообще никаких проблем не принесет. Но это далеко не так. На большой скорости полета, если не принять конструктивных мер, очень велика вероятность вхождения ленты в специфический флаттер, больше известный в авиации как крутильные автоколебания нежестких, длинных и узких элеронов. Хорошо известна не только эта особенность, но и меры предотвращения подобных автоколебаний. Основная — применение весовой балансировки. Реально осуществить это на нашей модели совсем несложно, с учетом уже имеющихся кронштейнов-направляющих для корд и малой погонной массы конструкции крыла. Для проверки степени балансировки изолированное от модели крыло навешивается на двух натянутых отрезках корды, после чего подбирается вес грузиков на вынесенных вперед плечах кронштейнов.

С технологической точки зрения новая скоростная модель не сложнее любых других, а ее конструкция полностью понятна из приводимых рисунков. Единственное, что необходимо учесть при переходе на схему «утка» по сравнению с обычной самолетной — двигатель начинает работать в нерасчетном для него положении относительно тяги винта. Поэтому нужно проследить, как будут выбираться зазоры в подшипниках коленвала. Кроме этого, полезно знать, что для реализации всех преимуществ схемы «утка» используются специальные воздушные винты уменьшенного диаметра и увеличенного шага.

В.ШУМЕЕВ,
руководитель авиамодельного кружка

ПОРШНИ СУПЕРМОТОРОВ-



ИЗ СУПЕРМАТЕРИАЛА

При конструировании двигателей моделисты часто сталкиваются с проблемой материала для поршней. Алюминиевые спеченные сплавы еще дефицитны. Предлагаю разработанные мною технологии для выплавления этих деталей. Возможность получения поршней с низким коэффициентом трения и недефицитностью исходных компонентов позволит решить большую проблему.

При содержании кремния до 30% коэффициент линейного расширения меньше, чем у САС-сплавов, что также отличает предлагаемые материалы. Основу сплавов составляют Ал-30 или Ал-26, которые широко используются в автотракторной технике. Марка сплава обычно указывается на внутренней стенке поршня от «большого» двигателя.

Для получения модельных поршней использована система $Al^{12}Cu^{2}Cd$, имеющая квазибинарный разрез $Cd^{2}CuAl_2$. Для приготовления сплава требуется лигатура $Cu^{2}P^{2}Cd$, которую получаем следующим образом. Берется фосфористая медь любой марки (хотя предпочтительнее Мф¹³). Добавляется 2% олова и столько же цинка. Лигатура плавится при температуре 850°C под слоем древесного угля в любом тигле, за исключением металлического. На принятый вес фосфористой меди берем 36% кадмия, щипцами окунаем в расплав фосфористой меди, вынутой из печи, и размешиваем. При этом медь должна быть охлаждена на воздухе, чтобы кадмий не горел и не образовывал бы бурого дыма. Работу следует проводить под вытяжкой, так как пары кадмия весьма токсичны. Температура расплава фосфористой меди при вмешивании кадмия примерно 400°—450°C. После этого приготовленную таким образом лигатуру охлаждают на воздухе вместе с тиглем. Полученный материал — белого цвета, весьма хрупок.

Для приготовления поршневого сплава бывшие в употреблении поршни от автомобилей или тракторов промывают от грязи и масел, дробят и закладывают в тигель (графитовый или шамотный). Смесь разогревается до 850°—920°C. После ее расплавления следует снять шлак; полезно добавить немного сплава Al^{24} , Al^{29} , Al^{34} , ВАЛ⁸, Al^{25} или Al^{24} (в количестве 2%), так как эти материалы содержат препятствующий окислению

и выгоранию компонентов бериллий. Затем в расплав вводят никель в виде стружки в количестве 2—2,5% и выдерживают в течение 10 минут. После этого вводится подготовленная заранее лигатура $Cu-P-Cd$ весом от 5 до 10%, в зависимости от требуемых физико-механических свойств будущего поршневого материала. Лигатуру следует вводить порциями по 8—10 г. Примерно через 15—20 минут сплав готов к разливу.

Для уменьшения коэффициента линейного расширения добавляют кремний. Надо отметить, что в модельной практике следует использовать только кремний марки Кр⁰⁰. Он вводится в расплав отрезками размером 10—15 мм, предварительно нагретыми до 300°C. При необходимости кремний приходится вводить перед никелем. Полный химический состав сплава при применении исходного Al^{30} : кремний 11...30%, магний 0,8...1,3%, марганец 0,2...0,6%, медь 5,0...12,0%, никель 3,0...4,0%, фосфор 0,5...1,3%, кадмий 0,3...2,5%, цинк 0,2...0,5%, железо до 0,7%, титан до 0,2%, олово до 0,1%, свинец до 0,1%, бериллий до 0,005%, алюминий — остальное. При использовании в качестве исходного компонента Al^{26} также общее содержание никеля должно быть в пределах 3,0...4,0%, а меди от 5,0 до 12%.

Кроме этого, предлагается вводить в сплав цирконий в виде фторцирконата калия в количестве 0,5...2,0%. Такой сплав требует для заливки более высокой температуры перегрева (940°—980°C) и усложненного процесса разлива. Но его последующая термическая обработка при 480°C в течение одного часа даст более высокие физико-механические свойства изделия.

Любой из перечисленных сплавов разливают в предварительно подогретые до 300°—450°C кокили. Их предпочтительно изготавливать из алюминиевых сплавов с последующим анодированием, из меди или, в крайнем случае, из чугуна. При этом следует иметь в виду, что высота падения струи заливаемого в кокиль расплава должна быть минимальна, а питатель кокиля расположен под углом 45° к изделию. Чтобы предотвратить рост размеров поршней в двигателе, их подвергают длительному искусственному старе-

нию. Для приведенных сплавов этот процесс проводят при 240°C в течение от 8 до 18 часов.

При необходимости скорректировать коэффициент линейного расширения поступают следующим образом. Круглую заготовку из материала гильзы с калиброванным внешним размером помещают в емкость с нагретым до 220°—230°C глицерином или касторовым маслом. Образец выдерживают 10—15 минут, быстро достают его и измеряют пассаметром, на губки которого надеты пустотелые титановые наконечники, позволяющие избежать быстрого охлаждения материала. Образец с пассаметром держат до полного охлаждения (пассаметр предварительно настраивается на холодном материале). Надо отметить, что при соответствующей изобретательности и более частых замерах возможно использование и обычного микрометра. Разность же показаний пассаметра будет определять величину конуса на рабочей части гильзы, так как она разогревается при работе двигателя примерно до 250°C.

Таким же образом поступают и с материалом поршня. При этом он должен быть предварительно состарен, а поршень следует измерять по его доньшку. Поскольку поршень в двигателе разогревается примерно до 300°C, то его материал должен расширяться немного меньше, чем у гильзы. Можно принять, что показания пассаметра на поршне в среднем меньше на 3...4 мкм. Но окончательные выводы удастся сделать лишь после экспериментов непосредственно на моторе.

Изменяя содержание в сплаве поршня кремния и фосфористой лигатуры, подбирают соответствующее сочетание с материалом гильзы. Требуется помнить, что конус на рабочем пояске должен равняться показаниям пассаметра, а на юбке — в два раза меньше. Таким образом, геометрия поршня приобретает бочкообразность. Более хорошие результаты показывают так называемые Х-образные поршни. Для получения подобной геометрии берется узкий притир, с помощью которого середину поршня занижают на несколько микрон.

В приведенных сплавах с увеличением содержания фосфористой меди растет хрупкость и твердость. Поэтому для обработки применяют алмазный или эльборовый инструмент.

При плавке полезно помнить, что этот процесс нужно вести только в узких тиглях, как можно меньше времени выдерживая сплав при температуре 850°—960°C. Если отсутствуют исходные компоненты, содержащие бериллий, то перед введением в расплав фосфористой меди примерно за 5 минут с помощью «колокольчика» добавляют хлористый цинк в количестве 0,2% (предварительно переплавленный) и энергично его вмешивают. Флюсы, содержащие соли натрия, применять не следует.

Также нужно знать, что присутствие в сплаве железа свыше 0,7% делает поршневой материал совершенно непригодным. Поэтому нельзя использовать тигли, инструмент и лигатуру, содержащие данный металл.

Г.ЕГЕРЬ,
Пермь

ТЕРМООБРАБОТКА МЕТАЛЛА

Таблица 1

Инструмент	Марка стали
Зубила, отвертки, топоры, клейма для стали	У7А
Пуансоны, матрицы, пробойники, стамески	У8; У8А
Керны, деревообрабатывающий инструмент	У10; У10А
Молотки, кувалды, гладилки, плотницкий инструмент	У7
Метчики	У11; Р9; 9ХС
Надфили	У10—У12
Напильники	У10—У12
Ножовочные полотна станочные	Р9; Р18; ШХ6
Ножовочные полотна ручные	У8—У12
Ножовки по дереву	У8ГА
Ножи фуговальных станков	9Х5ВФ
Пилы циркулярные	85ХФ
Пилы лесопильных рам	85ХВ
Плашки	9ХС
Полотна лучковых пил	У8ГА; 85ХФ
Пилы поперечные	У8ГА; У10
Пилы продольные	85Х
Резцы для твердых металлов	У13; У13А
Резцы токарные и строгальные	У10; У10А
Сверла спиральные по дереву	9ХС; 9Х5ВФ
Сверла по металлу	Р9; Р18
Фрезы	Р9; Р18

Моделистам постоянно приходится сталкиваться с необходимостью повысить прочность и твердость металла или инструмента, а иногда, наоборот, сделать металл более мягким, легче поддающимся обработке. Этого можно достичь термическим воздействием, заключающимся в нагреве материала до определенной температуры с последующим быстрым или медленным охлаждением.

Нагревание деталей, конечно, удобнее всего производить в электрических муфельных печах; но можно использовать и паяльные лампы, бензиновые и газовые горелки и даже конфорки домашних газовых плит — для нагрева мелких деталей.

Важнейшим условием правильной термообработки сталей является подбор необходимого температурного режима в зависимости от марки стали. Но ввиду того, что в свободной продаже имеется ограниченное число марок стали, приходится в основном использовать либо вторичное сырье, либо изготавливать одни инструменты из других.

Маркировки углеродистой стали обыкновенного качества обозначаются двумя буквами и цифрой [Ст. 1 — Ст. 7]. Цифра в данном случае показывает примерное содержание углерода в сотых долях процента.

В марках углеродистых качественных сталей — конструкционных (сталь 30; сталь 45) и автоматных сталях [А12; А30] цифры также показывают примерное содержание углерода в сотых долях процента. Наиболее широкоприменяемые стали — инструментальные [У7; У8; У8А; У10А...] — цифра в их маркировке означает содержание углерода в десятых долях процента; буква А в конце марки показывает, что в этих сталях пониженное содержание вредных примесей.

Легированные стали маркируются буквами и цифрами. Буквы обозначают наличие в стали одного или целой группы легирующих компонентов: В — вольфрам; Г — марганец; К — кобальт; М — молибден; Н — никель; С — кремний; Ф — ванадий; Х — хром; Ю — алюминий. Например, сталь марки 65Х13 имеет в своем составе 0,065% углерода и 0,013% хрома.

Наиболее ходовые марки сталей для изготовления инструментов приведены в таблице 1.

Термическая обработка стали разделяется на закалку, отпуск и отжиг.

Закалка стали применяется для повышения ее твердости. Мягкие малоуглеродистые стали [Ст. 25] и «железо» [Ст. 10; Ст. 20] не калятся; углеродистые [сталь 45; сталь 50] и инструментальные [У8; У9; У10А и другие] увеличивают свою твердость при закалке в три-четыре раза.

Процесс закалки состоит в нагревании стали до температуры калки (для каждой марки своя) и в быстром охлаждении в масле или воде. Температурные режимы закалки приведены в таблице 2. В домашних условиях, при отсутствии приборов температуру нагрева приблизительно можно определить по цвету. Для ориентации цвета каления стальных изделий в неосвещенной солнцем комнате приведены по порядку их появления в зависимости от температуры (в °С): темно-коричневый (заметен в темноте) 530—580°С; коричнево-красный 580—650°С; темно-красный (вишневый) 650—730°С; вишнево-красный (багровый) 730—770°С; вишнево-алый 770—800°С; светло-вишнево-алый 800—830°С; ярко-красный 830—870°С; красный 870—900°С; оранжевый 900—1050°С; темно-желтый 1050—1150°С; светло-желтый 1150—1250°С; желто-белый 1250—1300°С; ослепительно белый свыше 1300°С.

В закаленном состоянии сталь обладает большой твердостью, но вместе с тем и хрупкостью. Чтобы придать ей вязкость, производится отпуск стали после закалки. Для этого ее нагревают до температуры 220—300° и медленно охлаждают в воздухе. Твердость стали при этом несколько уменьшается, структура ее изменяется, и она становится более вязкой. Меняя температуру отпуска, можно получить разные механические свойства. При нагреве стали на воздухе ее поверхность окрашивается в различные цвета, называемые цветами побежалости. Каждый цвет побежалости соответствует вполне определенной температуре и может служить указателем для определения степени нагрева при отпуске стали. Термические режимы и соответствующие им цвета побежалости приведены в таблице 3. Отпуск выполняется следующим образом: стальную деталь зачищают в каком-нибудь месте до блеска, помещают в огонь и следят за появ-

Таблица 2

Марка	Закалка С°	Отпуск С°	Отжиг С°	Охлаждающая среда для закалки	Охлаждающая среда для отпуска
У7; У7А	800	170	780	вода	вода, масло
У8; У8А	800	170	770	вода	вода, масло
У10; У10А	790	180	770	вода	вода, масло
У11; У11А	780	180	750	вода	вода, масло
У12; У12А	780	180	750	вода	вода, масло
У13; У13А	780	180	750	вода	вода, масло
У8ГА	800	180	770	вода	вода, масло
Р9	1250	580	860	масло	воздух в печи
Р18	1300	580	860	масло	воздух в печи
ШХ6	810	200	780	масло	воздух
ШХ9	830	280	780	масло	воздух
ШХ15	845	400	780	масло	воздух
9ХС	860	170	730	масло	воздух
9Х5ВФ	950	270	800	масло	воздух
50ХГА	840	315	810	вода	воздух
60С2	870	325	840	вода	воздух
60С2ХА	870	315	840	вода	воздух
65С2ВА	850	330	820	вода	воздух
85ХВ	830	250	790	вода	воздух

Таблица 3

Инструмент	Температура отпуска, С°	Цвет побежалости
Сверла перовые, плашки, матрицы и пуансоны, фрезы	200	светло-соломенный
Резцы, метчики, полотна ножовок, лобзики, центры	225	светло-желтый
Кусачки, стамески, ножницы по металлу, зубила	240	соломенно-желтый
Молотки слесарные и медницкие	255	коричнево-желтый
Матрицы и пуансоны вытяжные	265	красно-коричневый
Ролики для накаток	275	пурпурно-красный
Перки столярные, железки рубаночные, отвертки, обжимки	285	фиолетовый
Долота столярные, ножи, призмы разметочные, державки резцов	295	ярко-синий
Ключи гаечные, пассатижи, круглогубцы, плоскогубцы	310	светло-синий
Полотна пил по дереву	325	серый

лением цветов побежалости. Отпуск закаленной детали должен быть проведен в течение 24 часов после ее закалки.

Отжиг стали служит для выполнения задачи обратной закалки в случаях, когда закаленную деталь требуется обработать режущим инструментом, согнуть или разрезать. Отжиг стали заключается в нагревании ее до температуры 800—900°С с последующим медленным охлаждением. После отжига сталь легко поддается обработке.

А.ВИНОГРАДОВ

25 сентября 1938 года вступил в строй первый крейсер советской постройки «Киров» (проекта 26). В то время он был самым совершенным кораблем нашего Военно-Морского Флота.

Однако уже в ходе строительства, а затем и испытаний головного крейсера выявились его недостатки. 180-мм орудия главного калибра, превосходные по своим баллистическим характеристикам и размещенные в трехорудийных башнях, имели единую качающуюся часть (люльку) и единый механизм вертикальной наводки, при повреждении которого выходили бы из строя все три ствола башни. Недостаточным было и количество орудий зенитной артиллерии, да и располагались они не совсем удачно. Относительно слабым оказалось и бронирование. Дальность плавания, вполне достаточная для Балтики и Черного моря, была мала для Северного и Дальневос-

К 300-летию Российского Флота

рование обязано было защищать жизненно важные помещения корабля от попадания 6-дюймовых снарядов.

Коллектив конструкторов приступил к разработке эскизного проекта нового легкого крейсера. В его создании принимали участие такие известные судостроители, как Н. Н. Исагин, А. С. Савичев, Н. А. Киселев, Г. А. Гасанов и другие. Главным конструктором корабля был А. И. Маслов.

Представленный эскизный проект был рассмотрен руководством Военно-Морского Флота и промышленности. Вооружение корабля при полученном стандартном водоизмещении 9450 тонн было признано недо-

ствию с «Программой военного судостроения на III пятилетку» в 1939—1942 годах предусматривалось заложить 17 крейсеров проекта 68 на пяти заводах Ленинграда, Николаева и Комсомольска-на-Амуре. До начала Великой Отечественной войны началось строительство семи крейсеров. По традиции, начатой с «Кирова», им присваивались имена героев гражданской войны или видных деятелей государства — Чапаева, Фрунзе, Куйбышева, Железнякова, Чкалова, Орджоникидзе, Свердлова. По имени головного корабля всю серию называли «крейсерами типа «Чапаев».

После начала Великой Отечественной войны постановлением Государственного Комитета Обороны от 10 июля 1941 года строительство крупных кораблей было свернуто. К этому времени четыре крейсера проекта 68 были спущены и находились в стадии достройки, и на стапеле Балтийско-

КОРРЕКТИВЫ ВНЕСЛА ВОЙНА

точного морских театров. Все эти недостатки объяснялись не только отсутствием необходимого опыта у конструкторов, но и жесткими ограничениями по водоизмещению и размерениям корабля — приходилось для обеспечения мощного главного калибра и высокой скорости жертвовать другими элементами.

Слабые стороны крейсеров проектов 26 и 26-бис обусловили необходимость создания нового корабля. В соответствии с тактико-техническим заданием, разработанным Военно-Морским Флотом в 1936 году, основными задачами, поставленными перед крейсерами нового проекта, были действия в составе эскадры, вывод легких сил в атаку, поддержка корабельного дозора и разведка, а также охрана эскадры от атак легких сил противника. Заданием предусматривалось водоизмещение (стандартное) 8000—8300 т, скорость 35 узлов. Состав и размещение главной энергетической установки оставались такими же, как на «Кирове». Как и на «Кирове», предусматривались три башни главного калибра и один командно-дальномерный пост. При этом было признано возможным уменьшить калибр орудий со 180 до 152 мм, поскольку при этом повышалась живучесть стволов (максимально допустимое количество выстрелов) и скорострельность. К тому же в середине 30-х годов уже было создано морское 152-мм орудие Б-38, которое имело лучшие для своего времени баллистические характеристики среди орудий этого калибра в мире. При массе снаряда 55,4 кг и начальной скорости его 950 м/с дальность стрельбы составляла 31,5 км. Аналогичные пушки немецких и итальянских крейсеров имели дальность стрельбы лишь до 26 км. На базе пушек Б-38 была создана трехорудийная башня МК-5 с отдельным наведением стволов. Зенитное вооружение нового крейсера должно было состоять из четырех спаренных 100-мм установок и шести спаренных 37-мм автоматов. Брони-

статочным. Его решили усилить путем установки четвертой башни главного калибра; потребовался и второй (кормовой) командно-дальномерный пост.

В соответствии с этими решениями и был разработан технический проект корабля, получивший номер 68. Стандартное водоизмещение крейсера проекта 68 достигло 10 700 т. Основные размеры его: длина максимальная 199 м, ширина — 18,0 м, осадка — 5,8 м. Мощность энергоустановки — 110 000 л. с., скорость — 33,5 узла, дальность плавания 5400 миль. Автономность корабля составила 30 суток (у «Кирова» — 20). Бронирование: борт — 100 мм, палуба (нижняя) — 50 мм, башни главного калибра — 175 мм, боевая рубка — 150 мм. Главный калибр состоял из четырех башен МК-5. Для управления огнем орудий главного калибра на крейсере устанавливались два командно-дальномерных поста «Б-41-3» с двумя 8-метровыми дальномерами (на «Кирове» всего один) и приборы управления стрельбой (ПУС) «Мотив-Г». Зенитное вооружение крейсера состояло из четырех спаренных 100-мм универсальных установок Б-54, шести спаренных 37-мм зенитных автоматов 66-К и двух пулеметов, с МПУАЗО «Мотив-3» и двумя стабилизированными постами наводки (СПН). Кроме артиллерии, на крейсере предусматривалась установка двух трехтрубных торпедных аппаратов, глубинных бомб, минных рельсов для принятия на палубу мин заграждения. Как и крейсера проектов 26 и 26-бис, новые корабли имели авиационное вооружение, состоявшее из катапульты и двух самолетов «КОР-2». Экипаж крейсера составлял по проекту 740 человек.

В июле 1939 года технический проект утвержден, и конструкторское бюро приступило к выпуску рабочих чертежей. Спустя всего месяц, в конце августа 1939 года, заложен первый корабль серии. В соответ-

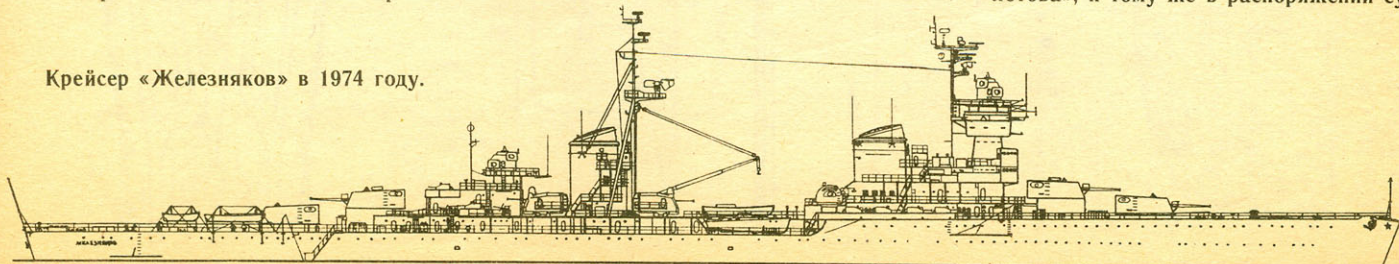
го завода стоял почти готовый к спуску корпус «Чкалова». Осенью 1941 года, когда фронт приблизился к Ленинграду, корпуса «Чапаева» и «Железнякова» отбуксировали вверх по Неве в относительно безопасное место. Сложнее складывалась обстановка на юге. Когда в августе 1941 фронт приблизился к Николаеву, корпуса «Орджоникидзе» и «Свердлова», формируемые на стапелях, пришлось подорвать. Недостроенные «Фрунзе» и «Куйбышев» перевели на буксире в Севастополь, а затем в Потти.

Недостроенные крейсера, не сделав ни одного выстрела по врагу, тем не менее внесли свой вклад в победу. Предназначенную для них броню использовали при строительстве бронепоездов и долговременных огневых точек.

В августе 1942 года при выполнении боевой операции у берегов Крыма крейсер «Молотов» (проекта 26-бис) был атакован самолетами-торпедоносцами и торпедными катерами противника. Одна из торпед, выпущенных по кораблю, попала ему в корму. Взрывом оторвало более 20 метров кормовой оконечности корпуса. Вместе с установленными на ней рулевым устройством, механизмами и оборудованием корма затонула в море. К счастью, валы и винты не пострадали, и «Молотов» не потерял боеспособности. Экипаж крейсера успешно отразил все последующие атаки противника и привел корабль в базу.

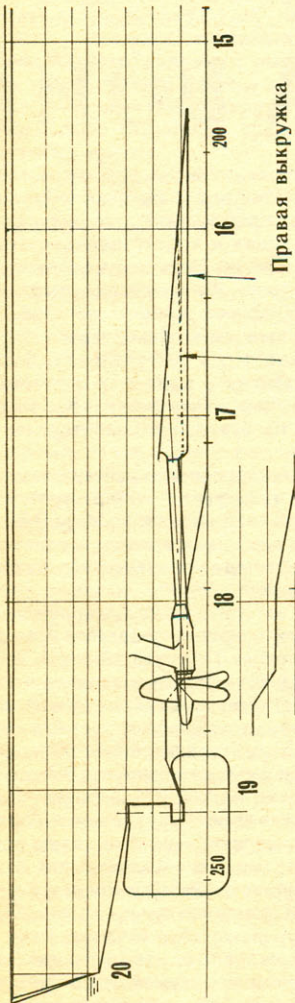
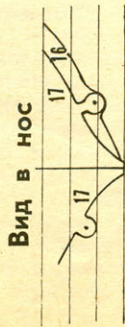
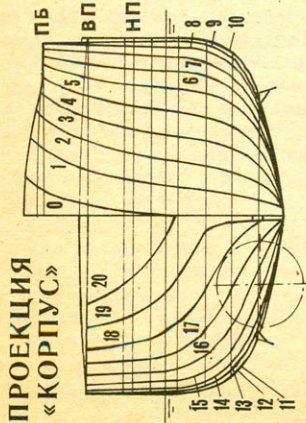
К сожалению, мощности единственного в то время на Черном море судоремонтного завода не позволяли выполнить сложный ремонт по восстановлению кормовой оконечности крейсера. Надо было искать другой выход. Тогда и вспомнили о недостроенных кораблях. Было предложено отрезать корму у крейсера «Фрунзе» и пристыковать ее к поврежденному «Молотову». Операция предстояла сложная, поскольку корпус «Фрунзе» был шире и выше, чем у «Молотова», к тому же в распоряжении судо-

Крейсер «Железняков» в 1974 году.



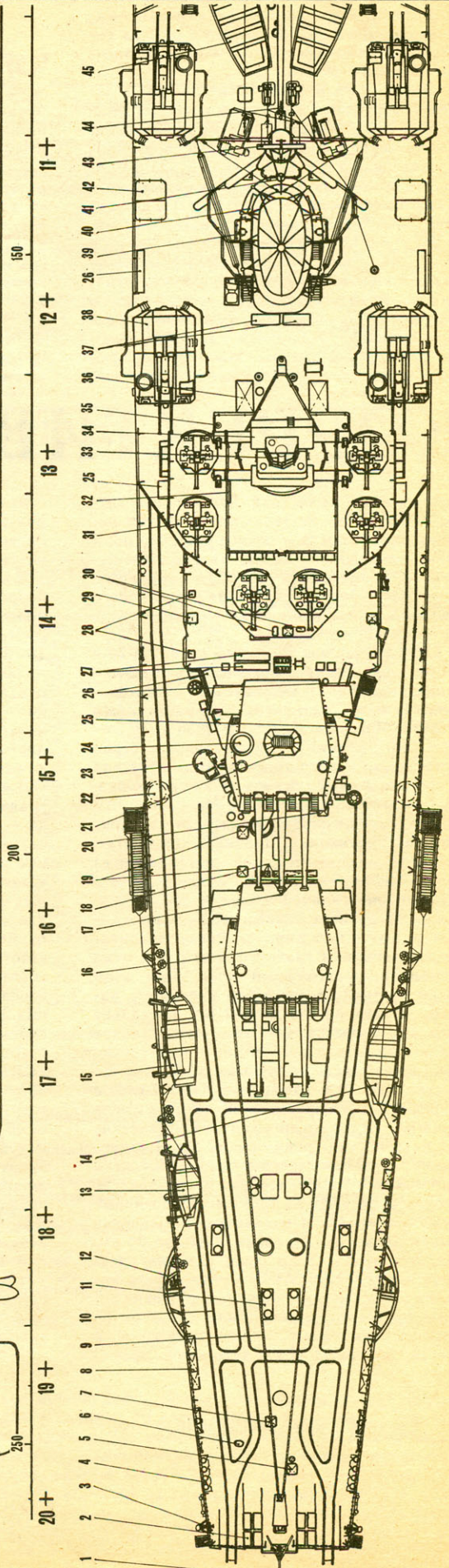
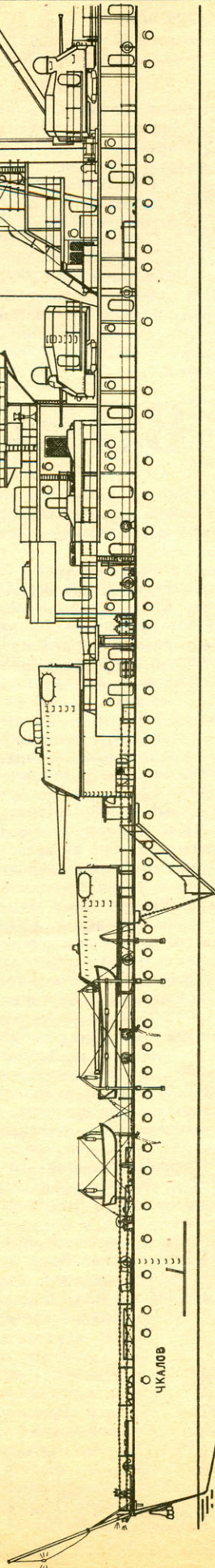
Крейсер проекта 68К

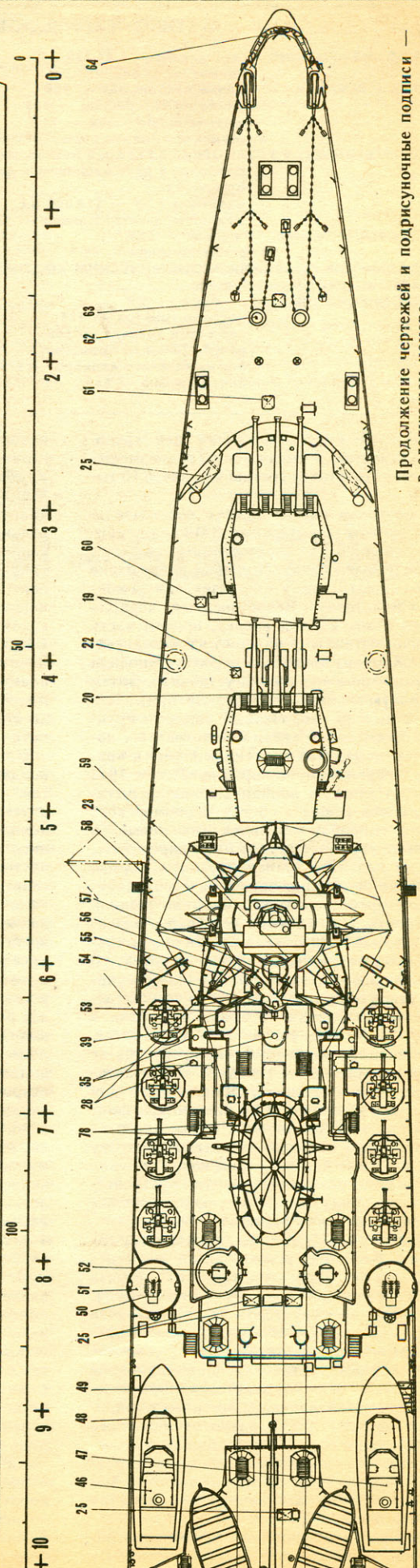
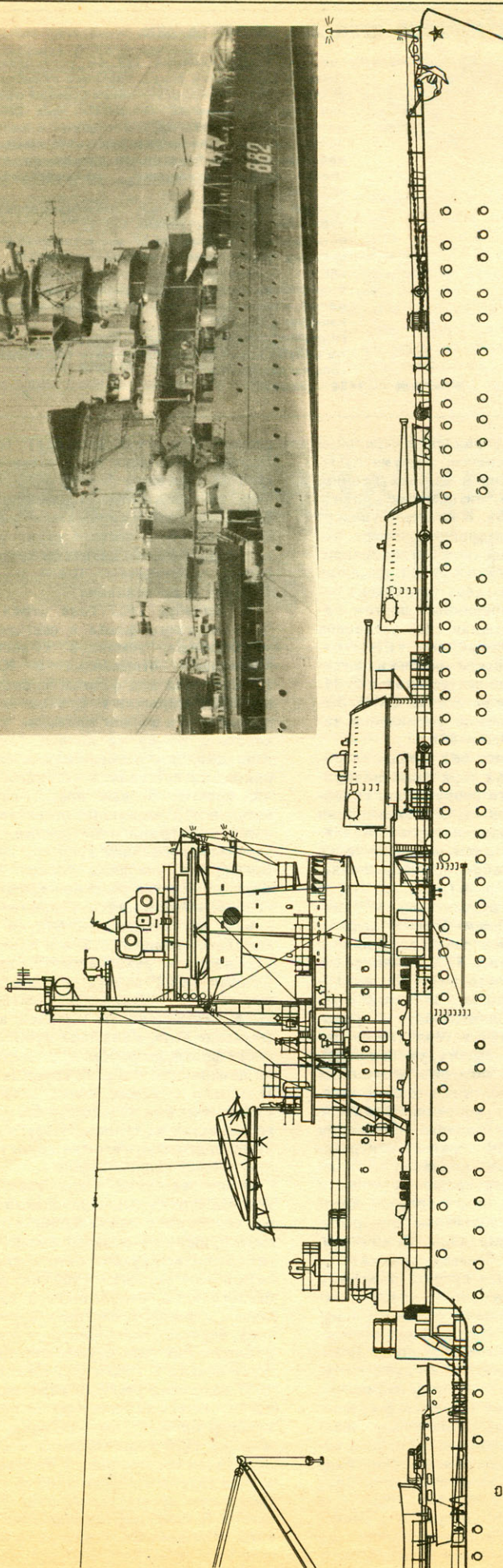
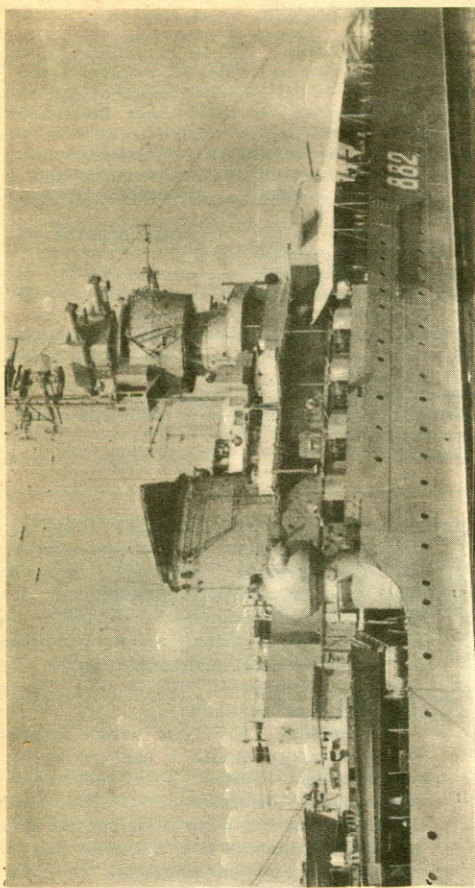
Масштаб 1:400



Правая выкружка

Левая выкружка





Продолжение чертежей и подрисовочные подписи —
в следующем номере.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЛЕГКОГО КРЕЙСЕРА ПРОЕКТА 68К:

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ, т: стандартное — 11 130
полное — 14 040

РАЗМЕРЕНИЯ, м: длина наибольшая — 199
длина по ватерлинии — 195
ширина наибольшая — 18,7
осадка при полном водоизмещении — 6,9

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА: 2 ГТЗА и 6 котлов, расположенные эшелонно в двух машинных и двух котельных отделениях;
мощность ГЭУ — 110 000 л.с.
мощность электростанции — 1800 кВт

СКОРОСТЬ, узлов: полная — 32,8
экономическая — 18,3

ДАЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМ ХОДОМ — 6360 миль

АВТОНОМНОСТЬ — 30 суток

БРОНИРОВАНИЕ, мм: борт — 100
носовой траверз — 120
кормовой траверз — 100
палуба (нижняя броневая) — 50
башни главного калибра — 175
боевая рубка — 150

ВООРУЖЕНИЕ: четыре трехорудийные 152-мм установки МК-5; система управления огнем главного калибра «Молния-АЦ-68К»; радиолокационная станция обнаружения надводных целей «Редан-П»; два командно-дальномерных поста КДП-8 с двумя 8-метровыми дальномерами; для индивидуальной наводки каждая башня имела 8-метровый дальномер; вторая и третья башни оснащены радиодальномерами «Штаг-Б»;

четыре спаренные 100-мм стабилизированные палубно-башенные установки СМ-5;

четырнадцать спаренных 37-мм установок В-11; система управления зенитной стрельбой «Зенит-68К»;

радиолокационная станция обнаружения воздушных целей «Вымпел-11», два стабилизированных поста наводки СПН-200;

гидроакустическая станция «Тамир».

На палубу корабль мог принимать 100 корабельных мин заграждения.

ЭКИПАЖ — 1184 человек.

строителей имелся плавучий док грузоподъемностью 5 тысяч тонн (водоизмещение же «Молотова» составляло почти 10 тысяч).

Тщательно изучив проект восстановления, заместитель наркома ВМФ по кораблестроению и вооружению адмирал Л. М. Галлер санкционировал разрешение использовать корму «Фрунзе» для ремонта «Молотова». Недостроенный корабль ввели в док кормой вперед, причем часть корпуса оставалась на плаву из-за недостаточной длины дока. Под корму установили опоры, чтобы она стояла устойчиво. Затем кормовую оконечность отделили, притопили док и вывели укороченный корпус «Фрунзе». На его место ввели «Молотов», и с помощью домкратов подняли корму к корпусу поврежденного корабля. Летом 1943 года «Молотов», пройдя ходовые испытания, вновь вошел в состав Черноморского флота. Корабль выглядел как новый, и неопытному глазу трудно было определить, что он перенес «трансплантацию» кормы.

После окончания войны пять сохранившихся крейсеров типа «Чапаев» решили достроить. Опыт боевых действий и развитие техники потребовали внести значительные перемены в первоначальный проект. В годы войны основным противником кораблей стала авиация. Количество стволов зенитной артиллерии на наших кораблях к 1942—1943 годам увеличилось почти вдвое. Авиационное же вооружение крейсеров не использовалось, и к середине войны катапульты с них сняли, освободив места для зенитных установок. Большие потери флот понес от мин противника, в том числе от принципиально новых магнитных. Поэтому уже в первые месяцы войны корабли стали оснащаться размагничивающими устройствами. К концу войны все наши крупные корабли получили радиолокаторы.

Поэтому в 1945 году по техническому заданию Военно-Морского Флота началась разработка скорректированного проекта крейсеров типа «Чапаев» (проект 68К). Главным конструктором был назначен А. С. Савичев. Техническим заданием предусматривалось значительное усиление ПВО корабля, установка новых приборов управления огнем главного калибра и зенитных орудий, радиолокационных и гидроакустической станции, размагничивающего устройства и т. д. С учетом большой степени готовности кораблей объем корректировки пришлось, естественно, ограничить. Тем не менее почти все вооружение корабля подверглось доработке.

На мачтах устанавливались антенны радиолокационных станций. РЛС «Редан-П»

использовалась для управления стрельбой главного калибра совместно с двумя КДП. Кроме того, на второй и третьей башнях МК-5 смонтировали автономные радиодальномеры «Штаг-Б». В качестве универсального калибра установили четыре новейшие палубно-башенные стабилизированные 100-мм установки СМ-5. Каждая из бортовых батарей (из двух установок) оснащалась стабилизированным постом наводки СПН-200; каждая из установок СМ-5 имела радиодальномер «Штаг-Б». Зенитный калибр крейсера состоял из шестнадцати 37-мм спаренных установок В-11. Автоматы В-11, как и установки СМ-5, были сопряжены с системой управления зенитной стрельбой «Зенит-68К».

На крейсера проекта 68К предусматривалась установка двух торпедных аппаратов, противолодочного вооружения, гидроакустической станции. Для компенсации дополнительной весовой нагрузки отказались от некоторых систем вооружения (в частности, сняли авиационное вооружение, зенитные пулеметы и т. д.). Однако это не дало существенных результатов, и одновременно с повышением боевых качеств крейсеров ухудшились (по сравнению с проектом 68) некоторые ТТХ: стандартное водоизмещение возросло до 11 450 т; скорость полного хода упала с 33,5 до 32,6 узла; размещение дополнительного оборудования в основном выше ватерлинии снизило метацентрическую высоту; уменьшилась дальность плавания; численность экипажа возросла до 1183 человек и, как следствие, ухудшились бытовые условия. В апреле 1946 года начальник главного управления кораблестроения ВМФ инженер-контр-адмирал Н. В. Исаченков подписал «Заключение ГУК по корректировке техпроекта легких крейсеров пр. 68», в котором предлагалось снять все торпедные аппараты, 4 установки В-11, параваны, бомбометы, глубинные бомбы, боевые прожектора.

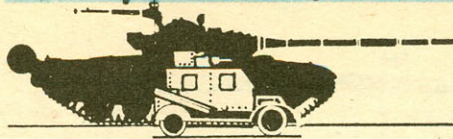
Достройка крейсеров проекта 68К была включена в план военного кораблестроения, утвержденный Совнаркомом 20 апреля 1946 года. В том же году были возвращены в Николаев из «эвакуации» недостроенные «Куйбышев» и «Фрунзе». На стапеле заложили новую корму взамен отрезанной у «Фрунзе» для ремонта «Молотова». Летом 1948 года в доке корму соединили с корпусом, смонтировали гребные валы и винты. Тем временем в Ленинграде окончательно достроили и спустили на воду корпус «Чкалова». В 1950—1951 годах пять крейсеров проекта 68К вступили в состав Военно-Морского Флота. «Чкалов» (в 1958 году в честь 40-летия ВЛКСМ пере-

именован в «Комсомолец») остался на Балтике. «Чапаев» и «Железняков» перешли на Северный флот. «Фрунзе» и «Куйбышев» пополнили Черноморский флот. Начались годы напряженной учебы, походов, стрельб. В составе отрядов кораблей крейсера ходили с визитами дружбы в Болгарию и Румынию, Швецию и Данию, Польшу и Югославию.

В сентябре 1957 года отряд кораблей Черноморского флота в составе крейсера «Куйбышев», эсминцев «Блестящий» и «Бывалый» отправился в Югославию. Крейсер шел под флагом министра обороны СССР маршала Г. К. Жукова. Это было первое в его жизни плавание на военном корабле. Во время похода Г. К. Жуков ознакомился с особенностями службы моряков, интересовался устройством корабля, посетил боевые посты, спустился в котельное и машинное отделения, беседовал с офицерами и матросами. Наблюдая за маневрированием крейсера при проходе Босфора в условиях плохой видимости, маршал заметил сопровождавшему его генералу: «Оказывается, кораблем-то командовать не так просто». Будучи начальником Генерального штаба и занимая высокие посты в руководстве Вооруженными Силами СССР вплоть до министра обороны, Г. К. Жуков, по воспоминаниям Н. К. Кузнецова, не пытался вникать во флотские дела, мало знал нужды и особенности флота, возражал против строительства авианосцев и других крупных кораблей. И только в самом конце своей карьеры (этот визит был поводом удалить неугодно-го маршала из страны, чтобы в его отсутствие подготовить его смещение) Г. К. Жуков оценил значение флота.

В послевоенные годы военно-морская техника стремительно развивалась. На смену кораблям с артиллерийским вооружением пришли качественно новые. По-разному сложилась судьба пяти крейсеров проекта 68К. «Чапаев» в 1960 году выведен из боевого ядра, использовался как плавказарма, а в 1964-м списан. «Фрунзе» в 1958 году переклассифицирован в учебный корабль, а два года спустя списан. «Куйбышев» списан в 1965 году. «Железняков» с 1967 года стал учебным кораблем. Два года спустя его перевели на Балтику. Здесь крейсер прошел модернизацию и прослужил до 1975 года. Дольше всех в строю находился «Комсомолец». Учебным он стал в 1960 году, а в 1970-м прошел модернизацию и еще десять лет находился в составе флота. В 1980 году последний из крейсеров типа «Чапаев» был сдан на слом.

А. ЧЕРНЫШЕВ



В предыдущем выпуске «Бронекolleкция» читатель уже смог вкратце ознакомиться с теорией Р. Огоркевича, который обосновал наличие целого промежуточного класса «легких-средних» танков. Говоря проще, это были машины, боевые возможности которых уже вышли за пределы класса легких танков, но до средних еще не дотянули. Лучшим в изобретенном им классе английский исследователь назвал советский танк БТ-7.

История этой боевой машины началась после закупки в США двух колесно-гусеничных танков Кристи (см. «М-К» № 6.92). Несколько усовершенствованный (наиболее существенным здесь стала разработка башни с вооружением), этот танк был принят в 1931 году на вооружение Красной Армии и запущен в серию под маркой БТ-2. Во второй половине 1933 года в танковом цехе Харьковского пар-

работанной в производстве башней от танка БТ-5. Однако от идеи колесно-гусеничной машины с 76-мм пушкой не отказались, и ГАБТУ поручило заводу разработать проект установки на БТ-7 башни от танка Т-26-4.

Корпус серийной «семерки» выпуска 1935 года собирался из броневых и стальных листов и представлял собой жесткую коробчатую конструкцию с двойными бортовыми стенками, продолговатой сужен-

С 1937 года начался выпуск БТ-7 с конической башней. Вооружение танка осталось прежним, но боезапас был увеличен на 44 снаряда (он достиг 188, а в танках с рацией — 146 артыстрелов). На всех линейных танках устанавливался пулемет ДТ в кормовой нише. Для ведения стрельбы из пушки и спаренного пулемета ночью танк оборудовали двумя специальными фарами прожекторного типа, устанавливаемыми на маске пушки. Впоследствии такие фары ставили и на танки более ранних выпусков.

Четырехскоростная коробка передач была заменена трехскоростной. Внесли изменения в трансмиссию, усилили пружины балансирных подвесок ведущих колес колесного хода; уширили резиновые бандажи ленивца и ведущих колес гусеничного хода. На последних, впрочем, в 1938 году резиновые бандажи были лик-

БРОНЯ БЫЛА КРЕПКА, И ТАНКИ — БЫСТРЫ

возрожденного завода им. Коминтерна «двойку» сменил новый вариант — БТ-5. Последний являлся, по существу, все тем же БТ-2, но с совершенно новой башней, в которой устанавливалась 45-мм танковая пушка обр. 1932 года.

Одновременно с работой над конструкторской документацией БТ-5 завод уже в январе 1933 года получил задание на разработку нового танка, в котором предполагалось устранить недостатки предшественников. Тактико-техническими условиями на новую машину предусматривалась установка на нем двигателя М-17 (более надежного, чем применявшийся ранее М-5), полностью сварной корпус с улучшенной обзорностью для механика-водителя, увеличенная емкость топливных баков и, наконец, новая башня с 76-мм пушкой. Короче, планировалось создать «ударный колесно-гусеничный танк дальнего действия». Разработкой его занималась группа конструкторов в составе Бондаренко, Дорошенко, Курасова, Веселовского, Таршинова и Морозова. В начале 1934 года чертежи были сданы в производство. Тогда же новый танк получил индекс БТ-7. Первый образец изготовили к 1 мая 1934 года, второй — к 7 ноября.

Характерными особенностями первых прототипов БТ-7 было наличие курсового пулемета справа от механика-водителя и башни оригинальной конструкции в форме эллипса со скошенной крышей. Причем в проекте была возможность установки в ней без изменений любой из существовавших тогда танковых пушек: 76-мм КТ-28 или ПС-3 и 45-мм обр. 1932 года. В нише башни размещалась вращающаяся боеукладка барабанного типа на 18 76-мм снарядов или радиостанция. Танки прошли обширную программу испытаний летом и осенью 1934 года. В итоге для машины с экипажем из 3 человек курсовой пулемет был признан ненужным, а башню забраковали из-за раздельной установки пушки и пулемета.

Поэтому в начале 1935 года в серийное производство был запущен танк с несколько упрощенным бронекорпусом и уже от-

ной закругленной носовой частью и трапециевидной кормой. Все неразъемные соединения корпуса выполнялись преимущественно сварными и в меньшей степени — клепаными. Наружные бортовые стенки представляли собой 4-мм стальные листы. Корпус танка подвешивался на восьми пружинных рессорах (свечах): шести вертикальных и двух горизонтальных. Вертикальные рессоры располагались между бортовыми листами и внутренней стенкой корпуса. Горизонтальные — внутри корпуса в боевом отделении танка. Ходовая часть состояла из восьми опорных, двух направляющих и двух ведущих колес. При движении на колесном ходу ведущей становилась задняя пара опорных катков, а управляемыми — передняя. На гусеничном ходу руль снимался и укладывался в отделение управления.

В кормовой части располагались: карбюраторный, V-образный, 12-цилиндровый двигатель М-17Т эксплуатационной мощностью 400 л. с.; многодисковый сухой главный фрикцион; 4-скоростная коробка передач; бортовые фрикционы и передачи; тормоза; гитары (для привода колесного хода); топливные баки (два по бокам между бортовыми листами и один — в корме).

В башне цилиндрической формы с развитой кормовой нишей размещалась 45-мм танковая пушка 20К обр. 1934 года и спаренный с нею пулемет ДТ. На части танков устанавливались кормовые и зенитные пулеметы, а кроме того, и радиостанция 71-ТК с поручневой антенной. Экипаж состоял из 3 человек: командир, он же наводчик, заряжающий и механик-водитель. Масса машины достигала 13 т. БТ-7 развивал максимальную скорость по шоссе на гусеницах 53 км/ч, на колесах — 73 км/ч. Запас хода на гусеничном ходу достигал 375 км, на колесном — 500 км. Толщина брони танка составляла: щиток механика-водителя — 20 мм, башня — 15 мм, лоб, борт и корма корпуса — 13 мм, крыша — 10 мм и днище — 6 мм.

видированы. Тогда же крупнозвенчатую гусеницу начали заменять на мелкозвенчатую. В ходе модернизации толщина лобовой брони танка БТ-7 достигла 22 мм. Боевая масса возросла до 13 925 кг.

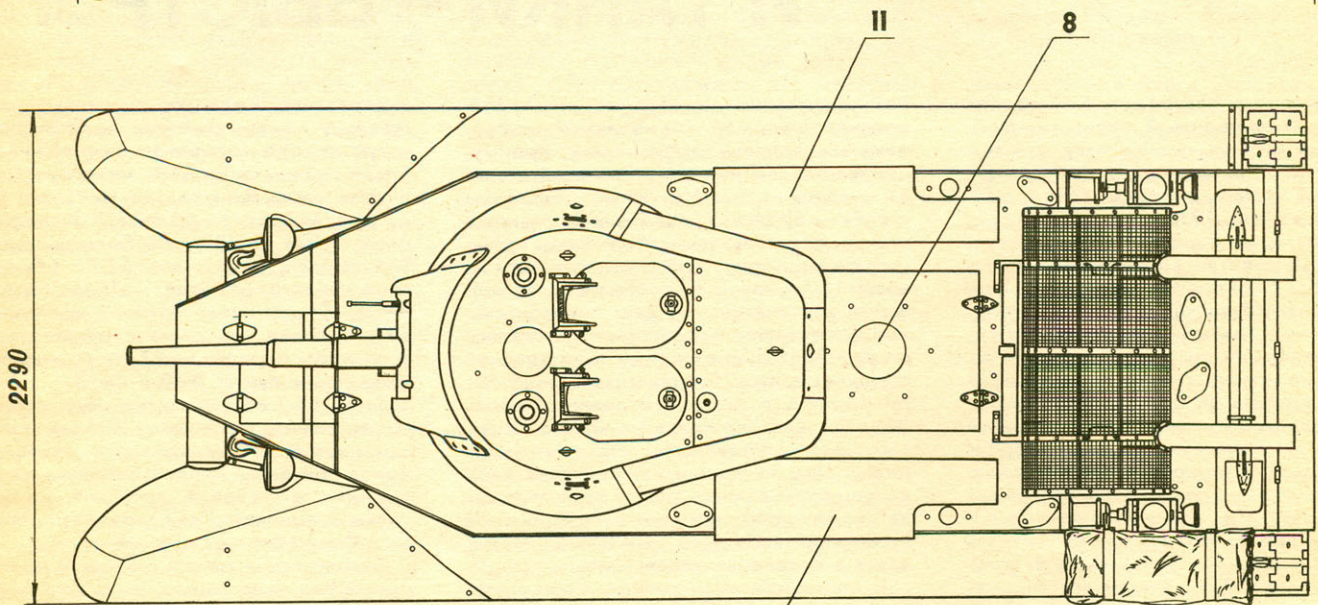
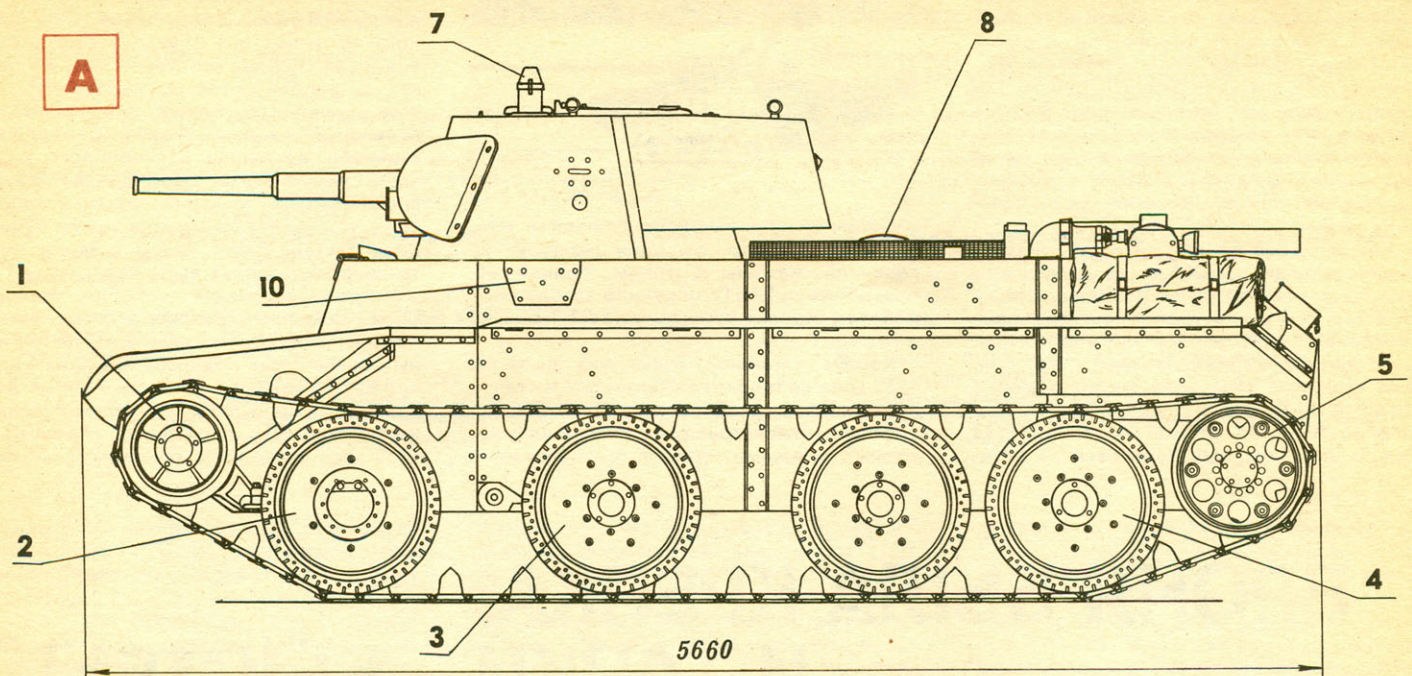
Параллельно с основной модификацией с 1936 по 1938 год было выпущено 154 артиллерийских танка БТ-7А с башней увеличенного размера и 76-мм пушкой КТ-26, боекомплект которой состоял из 50 выстрелов (на танке с рацией — 40). В опытном порядке на БТ-7А устанавливались 76-мм пушки Л-10 и Ф-32.

Танки БТ-7 поступали преимущественно на вооружение танковых бригад танковых корпусов, а также в отдельные танковые бригады и предназначались, в соответствии с теорией глубокой наступательной операции, для развития прорыва в глубину обороны противника.

Эксплуатация машин в войсках выявила целый ряд недостатков, часть из которых устранялась в процессе производства, часть же была характерна для танков с колесно-гусеничным движителем вообще и была неустранима. Например, резиновые бандажи при движении на колесах по шоссе с твердым покрытием (асфальт или булыжник) начинали разрушаться после 100 км пробега. Кроме того, значительная часть забронированного объема «съедалась» за счет двойного борта. Неустранимым недостатком можно считать и сложность привода колесного хода, который к тому же приходилось возить бесполезным грузом при движении на гусеницах. Кстати, испытания на НИИТполигоне выявили, что переход с гусениц на колеса и обратно занимает больше часа, в то время как в руководстве службы значилось 25—30 минут.

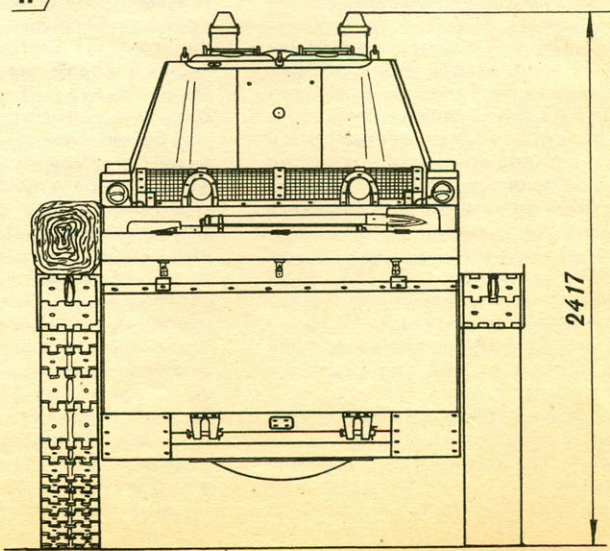
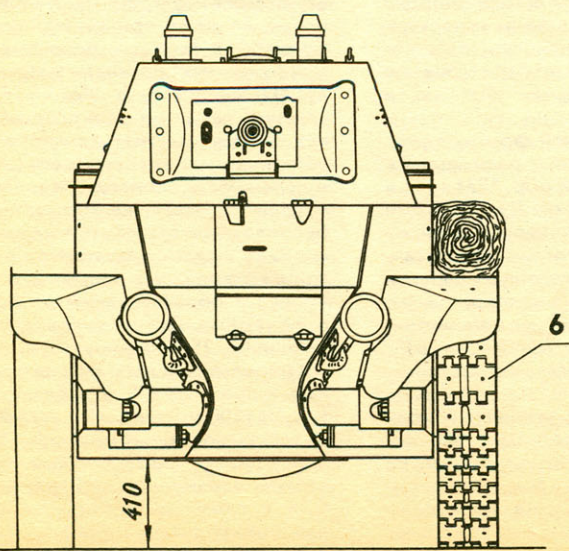
Оставляли желать лучшего и авиационные моторы М-17, отработавшие летный ресурс (100 моточасов) и устанавливаемые в танки после капремонта. Жалобы из войск на их низкую надежность были частым явлением. Карбюраторный мотор был к тому же и слишком прожорлив, чем приходилось платить за большую мощность и запас хода. Общая емкость

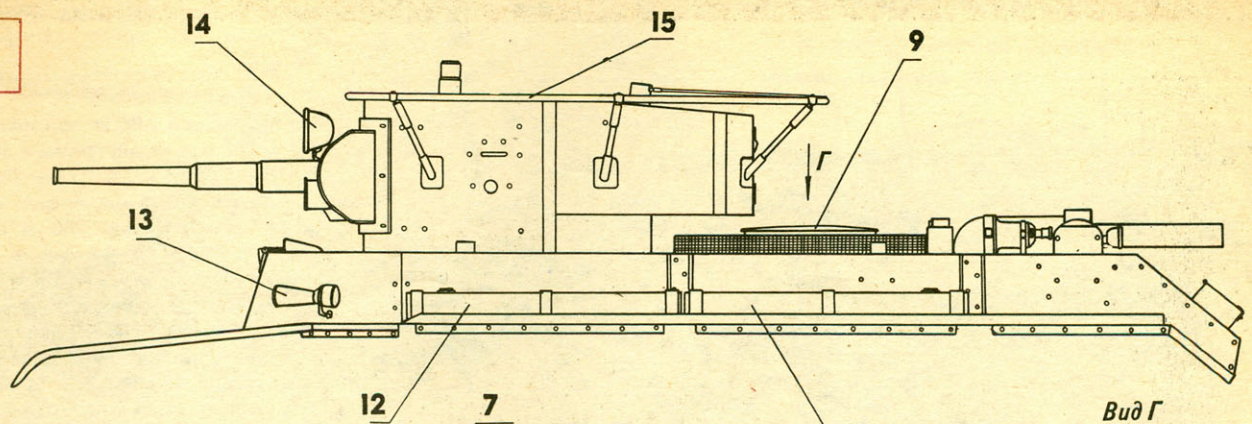
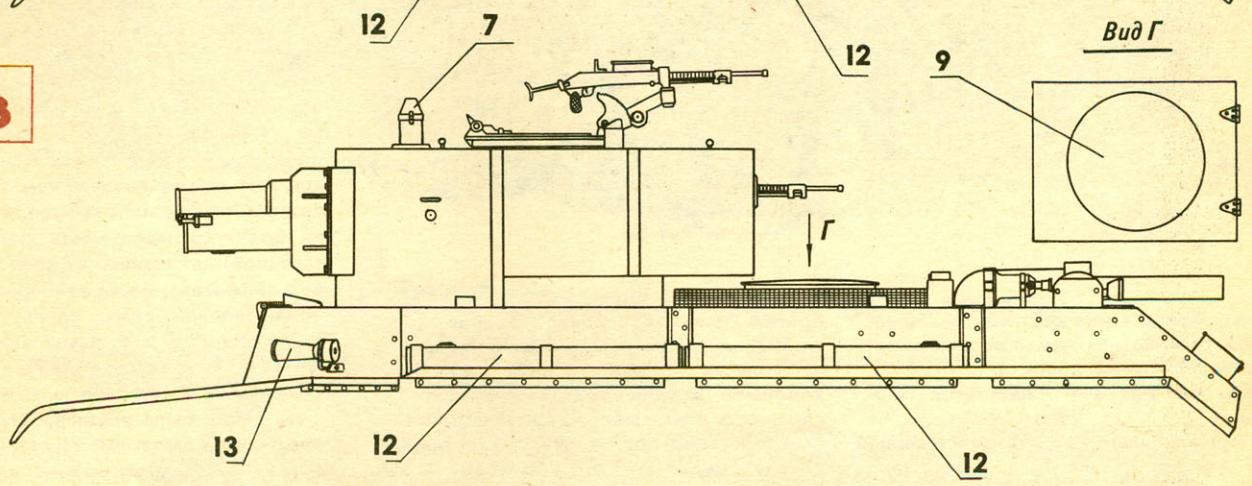
A



Вид спереди

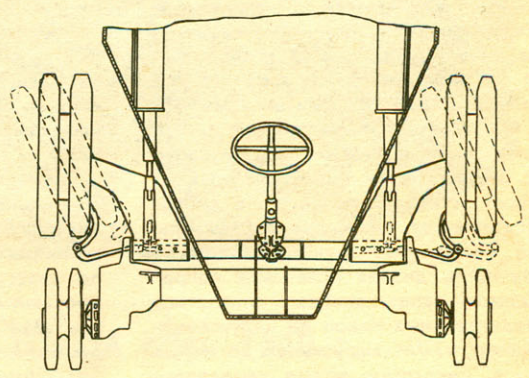
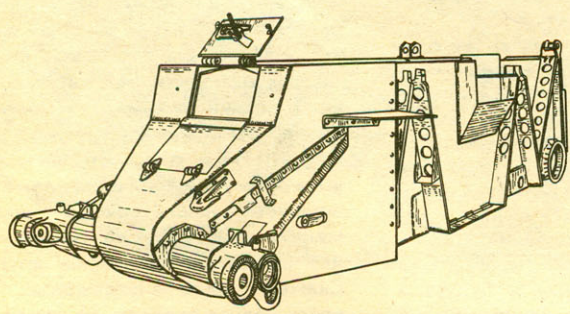
Вид сзади



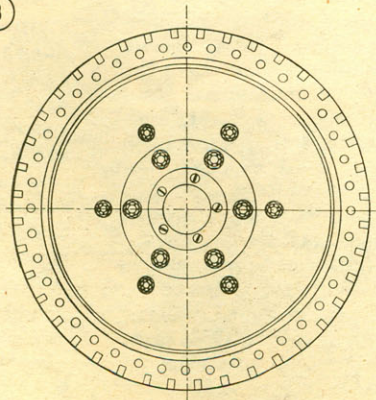
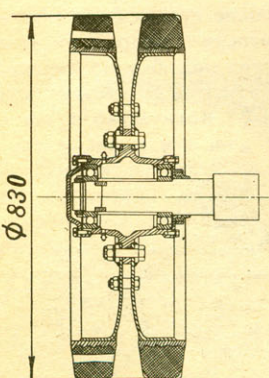
Б**В**

Броневой корпус

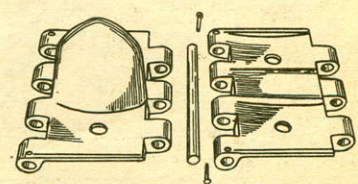
Схема рулевого управления колесного хода



3



6

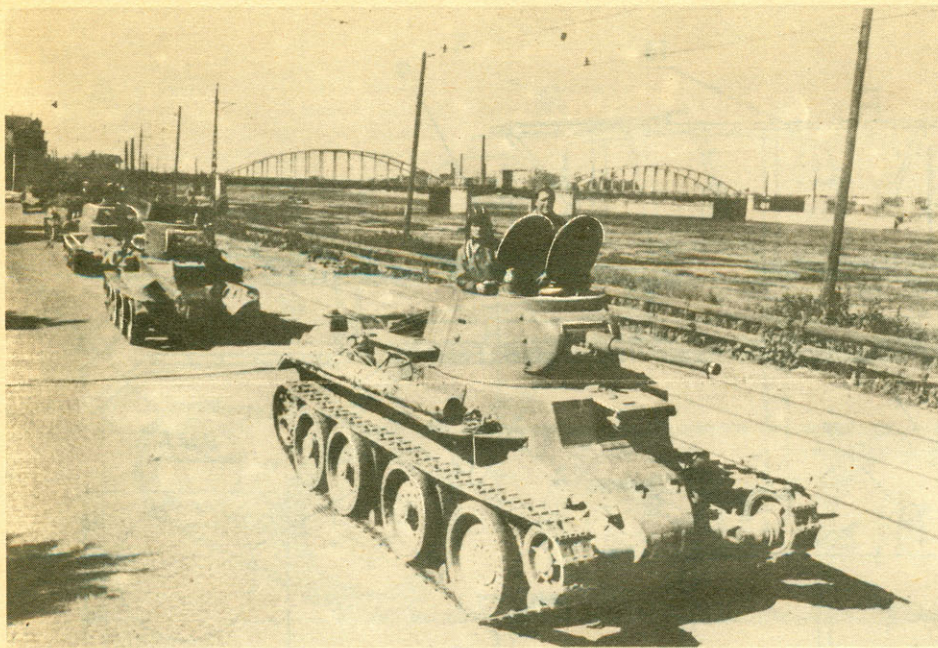


Чертежи выполнил М. КОЛЛОМИЕЦ

Колесно-гусеничный танк БТ-7:

1 — ленивец, 2 — управляемое колесо колесного хода, 3 — опорный каток, 4 — ведущее колесо колесного хода, 5 — ведущее колесо гусеничного хода, 6 — трак, 7 — перископический прицел ПТ-4-7, 8 — колпак воздушного фильтра БТ-7М, 9 — колпак воздушного

фильтра БТ-7, 10 — люк для регулировки передней свечи подвески, 11 — надрadiatorные колпаки, 12 — бензобаки (кроме БТ-7М), 13 — сигнал, 14 — прожекторы для стрельбы ночью, 15 — поручневая антенна. А — танк БТ-7М, Б — танк БТ-7 обр. 1935 г., В — танк БТ-7А обр. 1936 г.



Танки БТ-7 направляются на фронт. Ленинград, весна 1943 года. (Российский государственный архив кинофотодокументов.)

всех бензобаков танка составляла 790 л, а расход топлива на 1 км при движении на колесах, например, достигал 1,5—1,6 кг. Впрочем, как раз этот недостаток был устранен.

Уже в 1938 году на ХПЗ построили четыре опытных танка БТ-8 с дизелем В-2. После сравнительных испытаний БТ-7 и БТ-8 было решено начать в 1940 году производство дизельных танков. Для обеспечения программы производства двигателей В-2, которые, помимо танков, ставили и на тяжелые арттягачи «Ворошиловец», двигательное производство ХПЗ было выделено в самостоятельный завод № 75.

С декабря 1939 года начался выпуск танка БТ-7М (заводской индекс А-7М или А-8), внешне почти неотличимого от БТ-7. Жесткость корпуса БТ-7М повысилась за счет установки раскосов, в днище появился люк-лаз, уменьшились размеры колпака воздушного фильтра. Большая экономичность дизеля позволила сократить возимый запас топлива и отказаться от дополнительных баков на надгусеничных полках. БТ-7М выпускался до конца 1940 года, некоторое время параллельно с Т-34. Всего же с 1935 по 1940 год было изготовлено 4881 танк БТ-7 и БТ-7А; 706 БТ-7М. Интересно отметить, что 163 БТ-7 получили войска НКВД.

Объем журнальной статьи не позволяет подробно остановиться на опытных конструкциях, построенных на базе БТ-7. Упомянем их кратко: БТ-ИС-7 с приводом на шесть колес; БТ-СВ-2 «Черепаха» с новой формой бронекорпуса и башни; командирский КБТ-7 с неподвижной рубкой вместо башни; огнеметный ОТ-7; химический ХБТ-7, предназначенный для огнеметания, заражения местности отравляющими веществами, дегазации и постановки дымовой завесы; радиоуправляемые танки (по тогдашней терминологии — теле-танки) ТБТ-7 и ТУБТ-7. Кроме того, испытывались различные приспособления для повышения проходимости — болотоходные гусеницы, деревянные фашины и т.д.

Боевое крещение БТ-7 получили на Халхин-Голе в составе 6-й и 11-й танковых

бригад. Причем последняя совершила почти 500-км марш к месту боевых действий на колесах. В целом танки заслужили хорошие отзывы, однако отмечались сложности в управлении, требовавшая высокого уровня подготовки механиков-водителей, недостаточность броневой защиты и неудовлетворительная оснащенность средствами связи. Все эти недостатки подтвердились во время польской кампании в сентябре 1939 года и войны с Финляндией.

Тем не менее для своего времени БТ-7 был выдающимся танком, не имевшим себе равных в мире по маневренным качествам. Он стал гордостью и заслуженным символом автобронетанковых войск РККА в предвоенные годы, поскольку в наибольшей степени соответствовал представлению о танках как о главной ударной силе сухопутных войск.

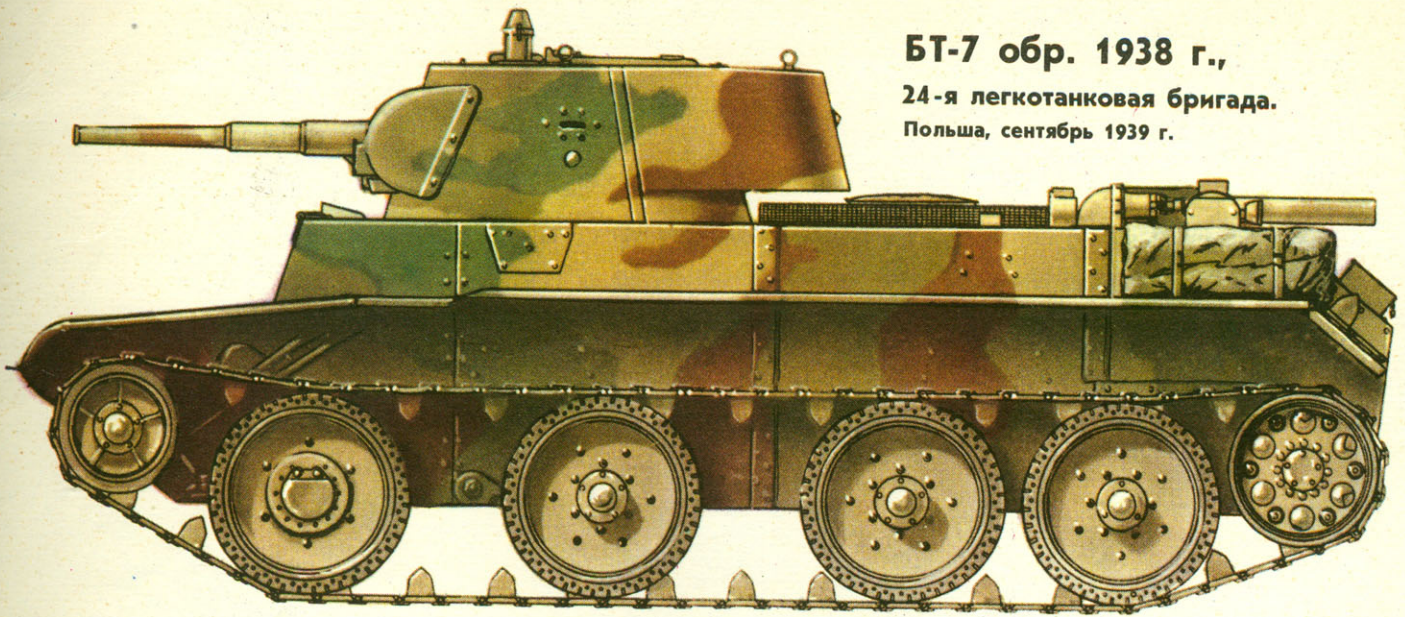
Попробуем сравнить его с «собратом» по классу «легких-средних» и будущим противником — немецким танком Pz III (см. «М-К» № 2.94). Оба танка были почти ровесниками — Pz III производился небольшими партиями с 1937 года. Началу его характеристики были весьма скромными и ничем не превосходили БТ-7. Масса — 15,9 т; бензиновый двигатель мощностью 300 л.с.; макс. скорость — 40 км/ч; мизерный по сравнению с БТ-7 запас хода — 165 км; слабая 37-мм пушка и броня толщиной 15 мм. К достоинствам танка следует отнести традиционно качественную для немцев оптику и радиостанцию. Кроме того, его экипаж состоял из 5 человек против 3 у БТ-7. Эти данные оставались практически неизменными вплоть до декабря 1938 года, когда броня Pz III была доведена до 30 мм. Соответственно возросла масса танка. Из приведенных данных видно, что, уступая немецкому танку в броневой защите, «бетешка» существенно превосходила его по скорости, маневренности и мощи вооружения. Не слишком спасла положение и новая 50-мм пушка, которой к июню 1941 года было перевооружено большинство «троек». Ее бронбойный

снаряд массой 2,06 кг при начальной скорости 685 м/с на дистанции в 500 м пробивал 47-мм броню. А 1,93-кг бронбойный снаряд нашей 45-мм пушки, покидавший ствол со скоростью 760 м/с, пробивал эти же 47-мм с дистанции в 1000 м. Традиционно упоминаемый в отечественной печати недостаток танков БТ — высокая пожароопасность бензинового двигателя — признать уж слишком серьезным нельзя, особенно в сравнении с немецкими машинами. Как известно, на всех танках вермахта устанавливались бензиновые моторы. В реальной же боевой обстановке танки с дизелем горели ничуть не хуже бензиновых. Следует, однако, признать, что Pz III имел больше резервов для модернизации, чем БТ-7. У последнего любые попытки увеличить толщину брони (огневая мощь считалась достаточной) наткнулись на колесно-гусеничный движитель, масса и габариты которого не позволяли этого сделать. Впрочем, такие попытки все равно предпринимались. В частности, в 1940 году Мариупольскому металлургическому заводу им. Ильича была заказана первая партия комплектов навесной гомогенной брони для БТ-7М. Одновременно велось испытание танка, догруженного до массы в 19 т (чуть меньше, чем у Pz III E/F), причем «бегал» он довольно резво.

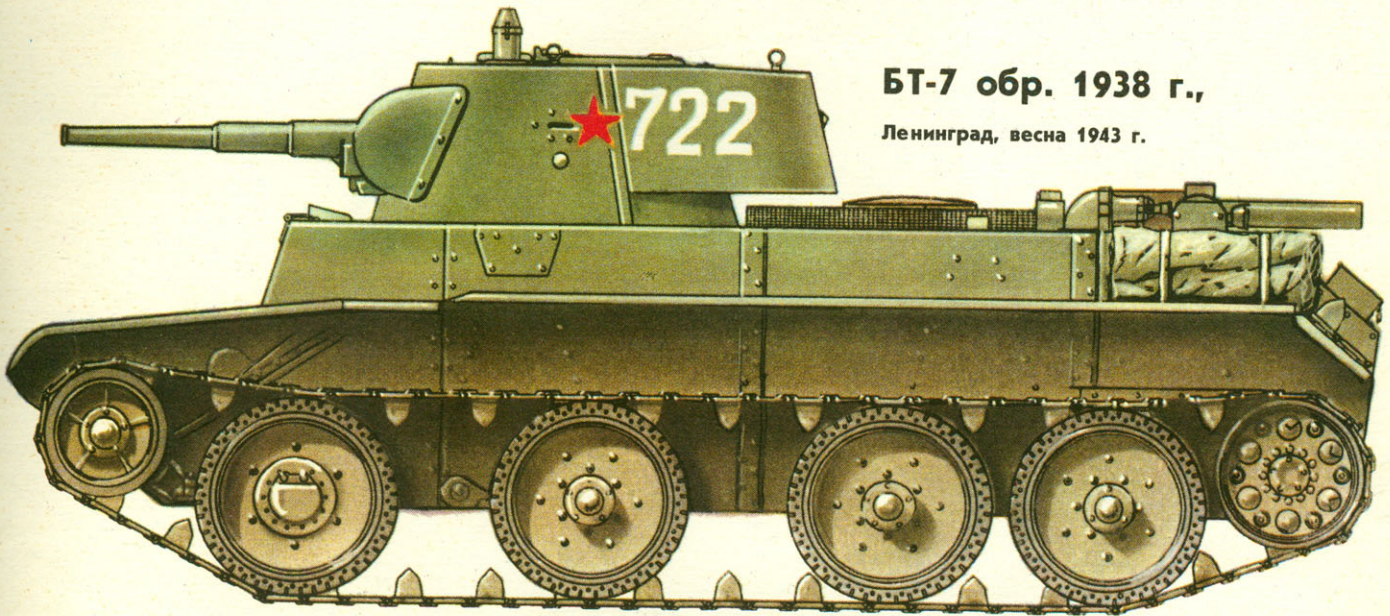
Таким образом, можно сделать вывод, что в июне 1941 года БТ-7 не был уж столь устаревшим, как это всегда считалось, и был в состоянии эффективно бороться с немецкими танками. Тем более что среди них было немало куда более слабых. Не в плоскости качества и уж, конечно же, не количества лежат причины поражения наших войск в танковых сражениях лета 1941 года. Но это уже повод для разговора на совсем другую тему. Скажем одно — поражение танковых войск нельзя отделять от поражения всей армии.

Что же касается БТ-7, то оставшиеся в строю после летних боев машины продолжали исправно драться. Битва за Москву, за Сталинград, бои на Северном Кавказе в 1942 году — везде принимали участие и БТ-7. Количество их, естественно, изо дня в день все уменьшалось. В 1943 году они еще использовались на Ленинградском фронте, принимали участие в снятии блокады в 1944-м. Почти всю войну прослужили в тыловых учебных подразделениях. Последний раз БТ-7 «тряхнули стариной» при разгроме японской Квантунской армии в августе 1945 года. Например, в составе 6-й гвардейской танковой армии, совершавшей бросок через Большой Хинган, имелось 408 Т-34, 183 «Шермана» и 211 БТ-7. Заключительным аккордом 10-летней боевой службы БТ-7 стал победный парад в Харбине, в котором они тоже приняли участие.

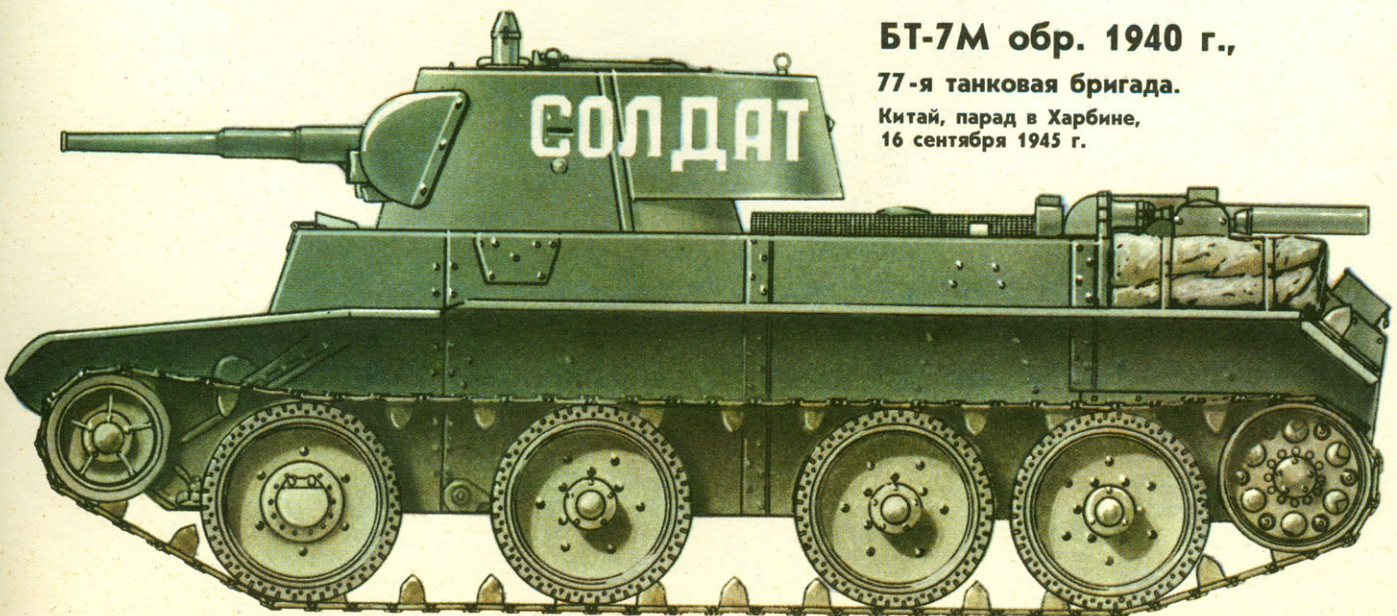
**М. БАРЯТИНСКИЙ,
М. КОЛОМИЕЦ**



БТ-7 обр. 1938 г.,
24-я легкотанковая бригада.
Польша, сентябрь 1939 г.



БТ-7 обр. 1938 г.,
Ленинград, весна 1943 г.



БТ-7М обр. 1940 г.,
77-я танковая бригада.
Китай, парад в Харбине,
16 сентября 1945 г.

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 94⁵

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ-ЧИТАТЕЛИ!

Если кто-то из вас не успел подписаться на наш журнал на второе полугодие 1994 года — напоминаем, что вы можете выписать «Моделист-конструктор» и сейчас — и через два месяца станете получать очередные номера.

К сожалению, в розницу купить «М-К» практически невозможно. Только подписка гарантирует вам пополнение вашей подшивки «М-К».

Подписной индекс «М-К» прежний: 70558 в каталоге Роспечати.
Редакция приглашает к сотрудничеству оптовиков-распространителей журнала. Телефон для справок: 285-80-46.



МАЛЕНЬКИЙ, ДА УДАЛЕНЬКИЙ

Вряд ли многим знакома марка этого самолета: X-14a. А между тем это уже четырнадцатая конструкция талантливого самодеятельного авиаконструктора из Бишкека Виктора Дмитриева. И все они — мал мала меньше, словно увеличенные модели. Но на каждом можно было смело подниматься в воздух!

Вот и X-14a: он, пожалуй, самый маленький и самый легкий — весит всего 48 кг. Может быть, именно поэтому ему оказалось достаточно обычного мотоциклетного мотора, слегка переделанного с учетом новых для него функций — работать не на земле, а в небе. Летает он со скоростью до 100 км/ч, а устойчивость в полете сохраняет и при 35 км/ч — результат феноменальный! Самолет при этом настолько послушен пилоту, что полет на X-14a безопасней, чем езда на мотоцикле.

Однако тех, кто в восхищении заинтересуется микросамолетом и его автором, будем вынуждены огорчить: не ищите его ни в Бишкеке, ни в других городах или республиках СНГ.

Непонятый в своей стране, Виктор теперь продолжает создавать уникальные самолеты в далекой штатовской Калифорнии, куда уехал вместе со своим X-14a.

Ю. ЕГОРОВ