

МОДЕЛИСТ-94! КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

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

В НОМЕРЕ

Общественное КБ «М-К» В. Буторлин, О. Вахарловская. ТАНДЕМ ДЛЯ ДВОИХ, ТРОИХ, ЧЕТВЕРЫХ...	2
Автомотосервис «М-К» ЕСЛИ НА БУКСИРЕ — ДАЧА	4
Малая механизация В. Монтаков. ПЛУГ: РАССЧИТЫВАЕМ И ДЕЛАЕМ САМИ	5
Фирма «Я сам» Игорь Миевник. «ЧТО Ж, КАМИН ЗАТОПЛЮ...»	8
Вокруг вашего объекта О. Панчик. ЭКОНОМИЧНЫЙ ПН-70	9
Мебель—своими руками В НАРОДНОМ СТИЛЕ	10
Сам себе электрик Советы со всего света.	12
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают Б. Крутанов. ЭЛЕКТРОННОЕ ЗАЖИГАНИЕ: ВАРИАНТЫ	13
Читатель—читателю А. Фищев. РАДИАТОРЫ ИЗ ФОЛЬГИ	15
Электроника для начинающих В. Янцев. АРБИТР СИГНАЛОВ	16
В мире моделей В. Витин. «ТОМАГАВК» НА КОРДЕ	19
Д. Каррыев. ТАЙМЕРНАЯ СО СКЛАДНЫМ КРЫЛОМ	21
Советы моделисту Морская коллекция «М-К» В. Кофман. ЛЮБИТЕЛИ СИММЕТРИИ	25
В досье копииста В. Бурчак. «НОМЕР ПЕРВЫЙ» ИЗ ИТАЛИИ	27
Бронекolleкция «М-К» М. Барятинский. НАСЛЕДНИКИ «КАРДЕН-ЛЛОЙДА»	30
ОБЛОЖКА: 1-я стр.— Творчество наших читателей. Оформление Б. Каплуненко; 2-я стр.— Морская коллекция «М-К». Рис. С. Балакина. 3-я стр.— Бронекolleкция «М-К». Рис. В. Петрова; 4-я стр.— Каминь. Оформление Б. Михайлова.	

139. Броненосец «РЕ УМБЕРТО», Италия, 1893 г.

Заложен в 1884 г., спущен на воду в 1888 г. Водоизмещение нормальное 13 700 т, полное 15 400 т, длина наибольшая 122,5 м, ширина 23,4 м, углубление 8,8 м. Мощность двухвальной машинной установки 19 500 л.с., скорость хода 18,5—20,3 уз. Бронирование (стальная броня): пояс 100 мм в средней части, 100 мм в оконечностях, каземат 100 мм, башни 100 мм, барбеты 350 мм, рубка 300 мм, палуба 75 мм (со скосами 100 мм). Вооружение: четыре 343-мм, восемь 152-мм, шестнадцать 120-мм и шестнадцать 57-мм орудий; пять 450-мм торпедных аппаратов. Построено три единицы: «Ре Умберто», «Сицилия» и «Сарденья» (оба 1895 г.).

140. Броненосец «ЭММАНЮЭЛЕ ФИЛИБЕРТО», Италия, 1902 г.

Заложен в 1893 г., спущен на воду в 1897 г. Водоизмещение нормальное 10 000 т, длина наибольшая 111,8 м, ширина 21,1 м, углубление 7,7 м. Мощность

двухвальной машинной установки 13 500 л.с., скорость хода 18 уз. Бронирование (гарвеевская броня): пояс 250 мм в средней части, 100 мм в оконечностях, каземат 150 мм, башни и барбеты 250 мм, рубка 250 мм, палуба 70 мм (со скосами). Вооружение: четыре 254-мм, восемь 152-мм, восемь 120-мм и восемь 57-мм орудий; четыре 450-мм торпедных аппарата. Построено две единицы: «Амиральио ди-Сент-Бон» (1901) и «Эманюэле Филиберто».

141. Броненосец «БЕНЕДЕТТО БРИН», Италия, 1905 г.

Заложен в 1899 г., спущен на воду в 1901 г. Водоизмещение нормальное 13 200 т, полное 14 500 т, длина наибольшая 138,6 м, ширина 23,8 м, углубление 8,9 м. Мощность двухвальной машинной установки 20 000 л.с., скорость хода 20 уз. Бронирование (гарвеевская броня): пояс 152 мм в средней части, 100 мм в оконечностях, каземат 152 мм, башни и барбеты 203 мм, рубка 152 мм, палуба 80 мм (со скосами). Вооружение: четыре 305-мм, че-

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ, ВЕРНЫЕ ДРУЗЬЯ «М-К»!

От души поздравляем с Новым годом всех, кто встретил его вместе с нами, кто нашел все-таки возможность подписаться на журнал и на 1994 год!

Благодарим за верность и поддержку, друзья! Спасибо вам и за ответы на нашу анкету в № 12'93: они помогут редакции учесть ваши пожелания.

Здоровья и успехов вам в Новом году!

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

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 — 285-80-84, электрорадиотехники — 285-88-42, писем, консультаций и рекламы — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-80-52.

Сдано в набор 30.11.93. Подп. к печ. 29.12.93. Формат 60×90¹/₈. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4. Усл. кр.-отт. 10,5. Уч.-изд. л. 6,1. Тираж 127 100 экз. Заказ 32193.

АО «Молодая гвардия».

Адрес: 103030, Москва, Суцевская, 21.

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

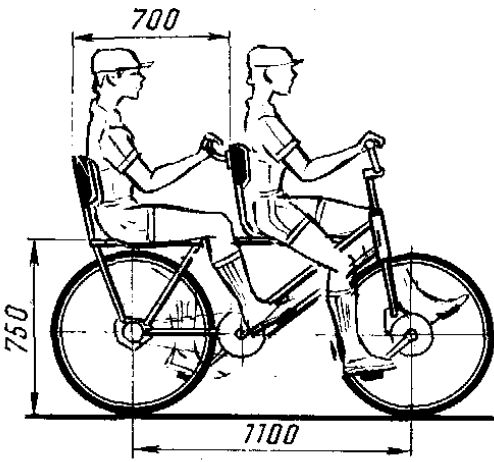
«Редакция не обязана отвечать на письма граждан и пересылать эти письма тем органам, организациям и должностным лицам, в чью компетенцию входит их рассмотрение» [Закон Российской Федерации «О средствах массовой информации», ст. 42].

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

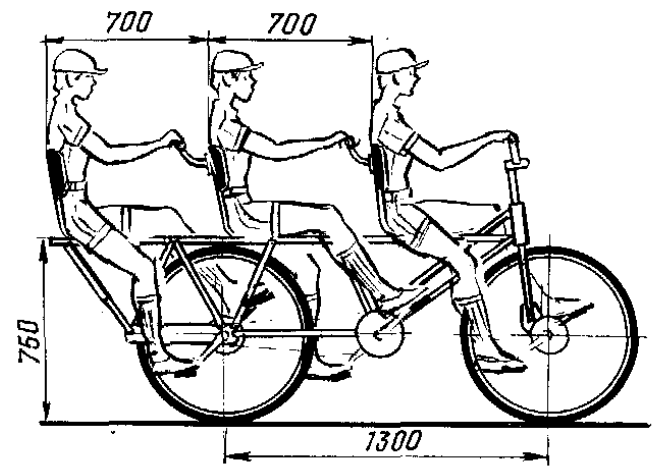
тыре 203-мм, двенадцать 152-мм и двадцать 76-мм орудий; четыре 450-мм торпедных аппарата. Построено две единицы: «Бенедетто Брин» и «Регина Маргерита» (1904 г.).

142. Броненосец «ВИТТОРИО ЭМАНЮЭЛЕ», Италия, 1908 г.

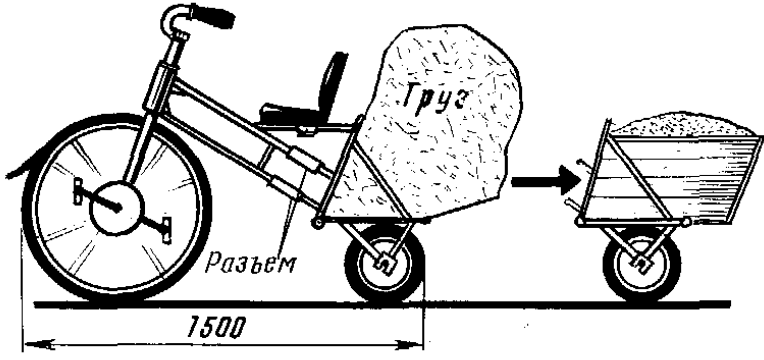
Заложен в 1901 г., спущен на воду в 1904 г. Водоизмещение нормальное 12 600 т, полное 13 800 т, длина наибольшая 144,6 м, ширина 22,4 м, углубление 8,3 м. Мощность двухвальной машинной установки 19 000 л.с., скорость хода 21,5 уз. Бронирование: пояс 250 мм в средней части, 100 мм в оконечностях, верхний пояс 180 мм, каземат 76-мм пушек 80 мм, башни и барбеты 203 мм, башни 203-мм орудий 152 мм, рубка 250 мм, палуба 37 мм. Вооружение: два 305-мм, двенадцать 203-мм и двадцать четыре 76-мм орудий; два 450-мм торпедных аппарата. Построено четыре единицы: «Регина Елена», «Витторио Эманюэле», «Рома» и «Наполи» (все 1908 г.).



Р и с. 2. Тандем «Дружок» с цепным приводом на заднее колесо и планетарным — на переднее.

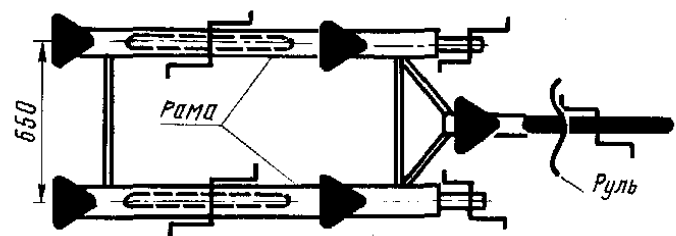


Р и с. 3. Трехместный велосипед-тандем «Тройка» с планетарным приводом на переднее колесо и комбинированным (планетарным и цепным) — на заднее.



Р и с. 5. Использование универсального привода для создания многоместного велосипеда.

Р и с. 4. Вариант использования универсального планетарного мультипликатора для создания комбинированного многофункционального велосипеда (на рисунке — грузовой вариант с пристыковываемой грузовой тележкой).



более удобного управления. Назвали мы наш тандем «Дружок». Масса машины — 23...25 кг. «Дружок» был построен и всесторонне испытан — в том числе в сельской местности.

А теперь подробнее о приводе переднего колеса. Он представляет собой обычную одноступенчатую планетарную передачу с одним сателлитом. Венец с внутренними зубьями неподвижно закреплен на вилке колеса. При вращении педалей сателлит, сидящий на рычаге одной из педалей, обкатываясь по неподвижному венцу с внутренними зубьями, заставляет вращаться центральную шестерню в ту же сторону, но с частотой вращения, большей в передаточное число раз. Само же передаточное число определяется по формуле:

$$i = 1 + \frac{Z_b}{Z_a}$$

где: Z_b — число зубьев венца, Z_a — число зубьев центральной шестерни.

Например: $Z_b = 90$; $Z_a = 30$; $i = 1 + \frac{90}{30} = 4$.

Это означает, что при одном обороте педалей колесо сделает четыре оборота, и причем в ту же сторону!

Центральная шестерня связана со ступицей колеса через обгонную муфту. Поэтому педалями можно вращать колесо только в одну сторону (вперед); при остановке педалей или их вращении в обратную сторону колесо продолжает вращаться в ту же сторону, при этом слышно характерное прощелкивание штифтов муфты.

Таким образом, мы имеем два независимых друг от друга привода, по одному на каждом колесе, которыми можно работать несинхронно, в различном режиме и в любом темпе. Скорость такого велосипеда при соответствующем подборе передаточных чисел на 10÷150 больше, чем у существующих сейчас.

Несколько слов о характерных особенностях этого привода.

Весь механизм привода располагается по одну сторону колеса, причем педали вращаются в ту же сторону, что и колесо. Все это дало возможность сравнительно несложно сконструировать двухприводное колесо: с одной стороны расположен планетарный привод с рычагами и педалями, вращающимися по центру колеса, а с другой стороны звездочка с цепным приводом. При этом оба привода независимы друг от друга (даже работая на одно колесо), так как хотя центральная шестерня планетарного привода, звездочка цепного привода и ступица колеса сидят на одной оси, но связаны между собой через обгонные муфты. Ступица колеса в этом случае имеет вылачки с обоих торцов.

Кстати, таким приводом можно оснастить и заднее колесо. Тогда мы получим двухколесный трехприводный трехместный велосипед, названный нами «Русская тройка». Скорость «Тройки», видимо, будет побольше, чем «Дружка». Заднее колесо «Тройки» должно быть посolidнее (например, от мопеда), поскольку нагрузка на него будет больше. Масса такого тандема составит уже 30—35 кг. Заднее сиденье при этом лучше сделать выдвигаемым, на двух телескопических стойках.

Передаточные числа всех приводов (как и диаметры колес) могут отличаться друг от друга, лишь бы не было большой разницы, потому что при этом один из седоков должен будет крутить педали быстро, а другой значительно медленнее. Но для поддержания хорошей скорости нужна дружная и слаженная работа приводов, как при работе на веслах.

Планетарный привод должен быть хорошо смазан, отрегулирован на легкость и плавность вращения; штифты обгонной муфты должны работать без заеданий. Весь механизм следует обязательно за-

крыть от попадания грязи и пыли защитным кожухом из тонкой жести. Сам же кожух закрепляется на рычаге и вращается вместе с ним.

Несколько слов о преимуществах и недостатках предлагаемого привода. С точки зрения конструктора, наша схема обладает целым рядом преимуществ: зубчатая передача надежна в работе, она обладает высоким КПД — около 0,95, что несколько выше, чем у цепной; она проста по устройству и имеет небольшое количество основных деталей, и ко всему такой привод легко собирается и разбирается.

К недостаткам привода нужно отнести в первую очередь наличие ненадежного и слабого звена — обгонной муфты с ее штифтами и пружинками. К тому же «планетарка» плохо защищена от грязи, песка, влаги, которые, к сожалению, легко проникают внутрь механизма.

И последнее. Конечно, езда или путешествие на «Русской тройке» или «Дружке» доставляют удовольствие, но требуют хорошего взаимопонимания и взаимодействия членов экипажа для поддержания равновесия, слаженной работы, слезения за дорогой и дорожной обстановкой. Особая ответственность за безопасность движения лежит на рулевом. Тормоза обычные, колодочные, с управлением рукой на руле (как у спортивных велосипедов).

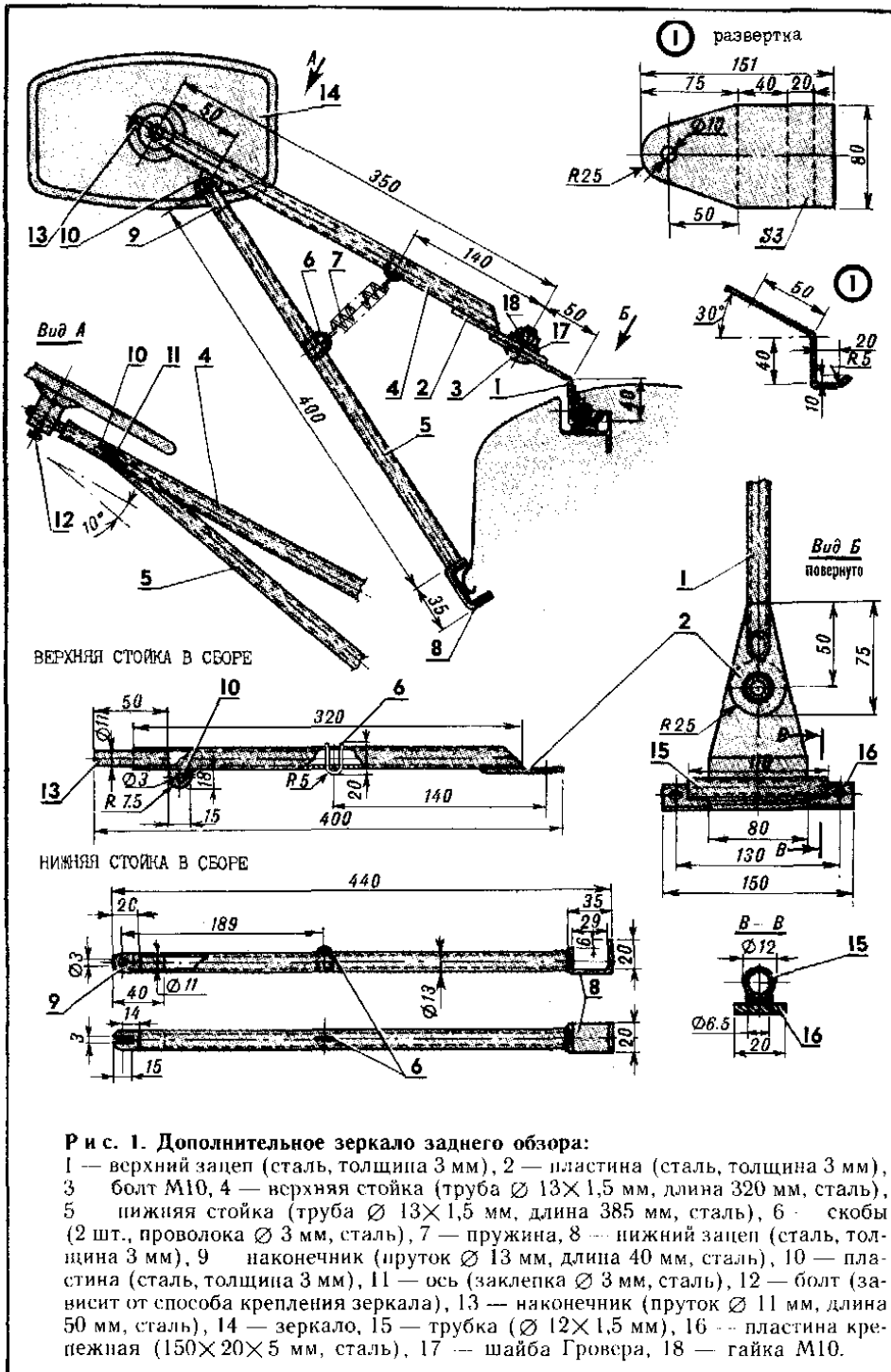
В заключение следует отметить, что комбинация «планетарки» с колесом может стать универсальным приводом для самых различных транспортных средств с педальным приводом — велосипедов, велосипедов, детских велосипедов. Универсальный модуль, как нам кажется, поможет многим энтузиастам мускулоходов в создании новых экономичных и скоростных экипажей.

**В. БУТОРЛИН,
О. ВАХАРЛОВСКАЯ,
г. Санкт-Петербург**



С началом летнего сезона длинные вереницы автомобилей, «уставших», как и их владельцы, в тесноте городов за долгую зиму, на максимальных скоростях мчат своих хозяев на солнечные курорты. И все чаще и чаще на оживленных трассах можно встретить автомобили с прицепами, а в последнее время — и с целыми домами-дачами на колесах. Многие таким образом с успехом решают сложную жилищную проблему, избавляясь от проблемы наличия или отсутствия свободных мест в гостиницах и кемпингах. О таких конструкциях не раз рассказывалось и в нашем журнале (см. «М-К» № 6/73, № 7/75, № 7/77, № 5/79).

ЕСЛИ НА БУКСИРЕ — ДАЧА



Однако, как показывает печальная статистика, все больше дорожно-транспортных происшествий происходит именно с владельцами этих «автопоездов». Это объясняется не только чисто психологическими факторами сложности дальних поездок, когда внимание городского водителя несколько притупляется и единственной целью для него становится лишь «пожирание километров», но и тем, что автомобиль с прицепом, а тем более с дачей-трейлером на буксире, уже сам по себе является источником повышенной опасности на дороге, поскольку техника его вождения имеет свою специфику, освоить которую можно лишь на практике.

Предлагаем вашему вниманию несложное приспособление к автомобилю-буксировщику трейлера, позволяющее повысить безопасность езды для него и окружающих. Оно представляет собой дополнительное зеркало заднего обзора, установленное на специальном выносном кронштейне на правом переднем крыле. Аналогичными зеркалами оборудуют свои большегрузные автомобили и шоферы-«дальнобойщики». Для установки или демонтажа кронштейна требуются считанные минуты.

Для начала следует изготовить верхний и нижний зацепы — они вырезаются из стального листа толщиной 3 мм. Изгибать их лучше всего по проволочному шаблону, снятому с места установки зацепов. Ориентировочная конфигурация изгиба зацепов изображена на рисунках, и ее обязательно следует уточнить применительно к той модели автомобиля, для которой предназначается дополнительное зеркало.

Как видно из рисунка, нижний зацеп фиксируется на брызговике переднего крыла (кстати, в этом месте на брызговик рекомендуется надеть разрезанный вдоль отрезок резиновой или пластиковой трубки), а верхний на скобе, закрепленной двумя винтами на отбортовке крыла автомобиля. Сама же скоба сварена из стальной полосы толщиной 3...5 мм (ее габариты 20×150 мм) и отрезка стальной трубы или прутка диаметром 12 мм.

Стойки зеркала сделаны также стальными — из труб диаметром 13...15 мм с толщиной стенки 1,5...2 мм. Все неразъемные соединения выполняются сварными. Зеркало подберите такое, как на грузовиках.

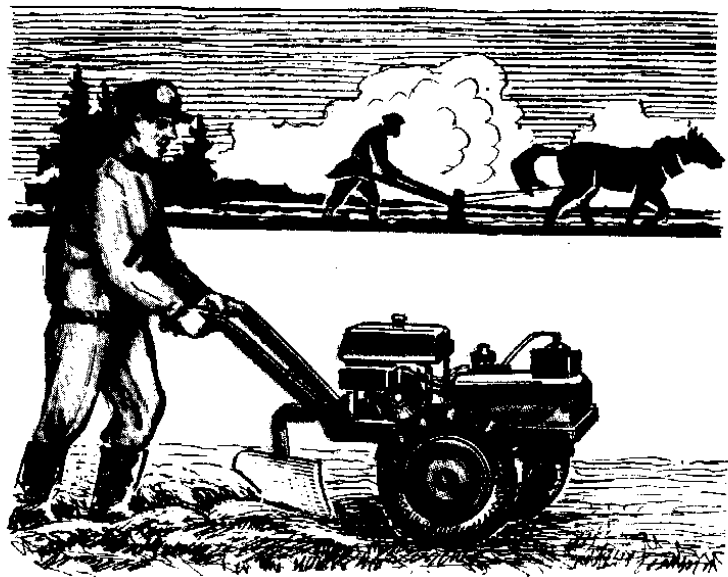
Перед установкой кронштейна места контакта зацепов с декоративным покрытием прокладываются резиновыми полосками толщиной 1...2 мм.

Бесспорно, что водитель, пользующийся таким дополнительным зеркалом, имеет гораздо лучший обзор; однако следует учитывать, что выносной кронштейн увеличивает габаритную ширину автомобиля.

По материалам венгерского журнала «Ezermester»

«Мотоблок в паре с транспортной тележкой (спасибо «М-К»!) смастерил. И теперь отвезти-привезти что-нибудь по хозяйству для меня, как говорится, не проблема. А вот хорошим плугом до сих пор не обзавелся. Жду, когда на страницах столь любимого мною журнала появится обстоятельный материал о том, как такой плуг самому рассчитать и сделать».

В. Затынайченко, г. Курск



Аналогичных просьб-пожеланий приходит в редакцию немало. Видимо, от тех подписчиков, которые не сумели ознакомиться с прежними выступлениями журнала по интересующей их тематике (см., например, «М-К» 1'88, 3'89, 9'90, 5'91, 10'91). А потому — новая публикация, посвященная древнему и, как свидетельствует сама жизнь, нестареющему орудью земледельца.

ПЛУГ: РАССЧИТЫВАЕМ И ДЕЛАЕМ САМИ

Изобретение плуга историки относят к концу четвертого тысячелетия до н.э. Именно тогда догадались использовать для рыхления почвы заостренный крепкий сук. Отсюда и слово «соха», которое в переводе с шумерского означает не что иное, как «дерево пахаря». А металлический наконечник к этому орудью придумали в Древнем Египте, получив, по сути, почвоуглубитель с подошвой, образованной горизонтально поставленным лемехом, но не имеющий отвала. Последний появился в конструкции плуга лишь во времена Римской империи и явно не спешит сдавать завоеванных позиций (см. иллюстрацию).

При всем разнообразии заложенных в него технических решений современный плуг состоит в основном из рабочих органов, вспомогательных узлов и механизмов. Нож (дисковый, как изображено на рисунке, или черенковый, воспроизводимый журналом ранее, — см., например, «М-К» 5'91) отрезает пласт почвы, равный ширине захвата корпуса. Предплужник снимает верхний слой, покрытый растительными остатками, сорняками и их семенами, укладывает его на дно борозды, образованной при предыдущем проходе. Корпус же подрезает снизу пласт, равный ширине своего захвата, отрывает его от не вспаханного поля, оборачивая и кроша, пере-

мещает в сторону и сбрасывает в борозду. Почвоуглубитель сзади корпуса рыхлит подпаханный слой почвы, не выбрасывая его на поверхность. Ну а вспомогательные узлы и механизмы обеспечивают весь технологический процесс вспашки, выполняемый рабочими органами (в данном случае — тремя) орудия.

В малогабаритной сельхозтехнике (мини-тракторы, мотоблоки) из рассмотренного выше комплекта рабочих органов используют подчас лишь корпус. Да и число вспомогательных узлов и механизмов в целях упрощения и удешевления плуга сводят зачастую к минимуму. Как это сде-

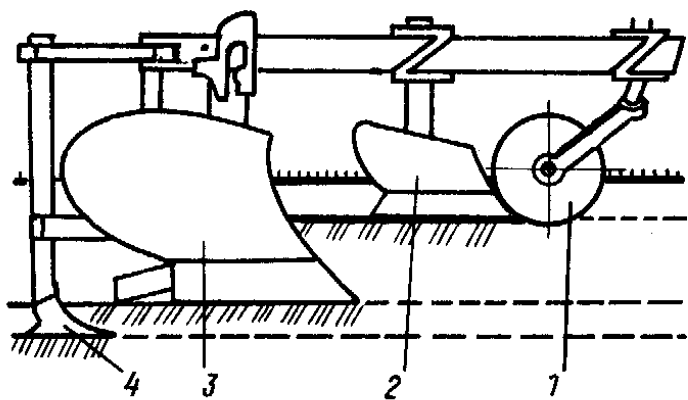


Рис. 1. Рабочие органы плуга:
1 — нож, 2 — предплужник, 3 — корпус, 4 — почвоуглубитель.

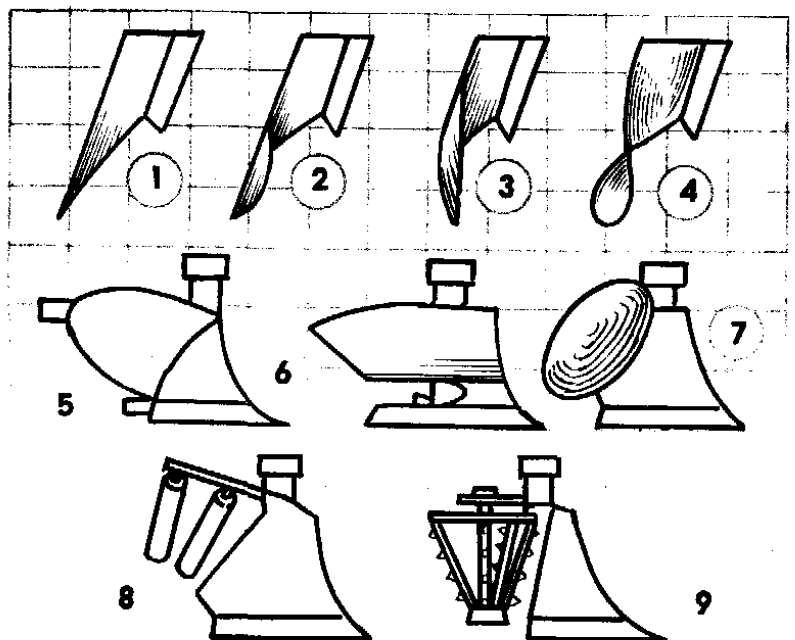


Рис. 2. Разновидности лемешно-отвальных поверхностей и плужных корпусов:

1 — цилиндрическая, 2 — культурная (переходная), 3 — полувинтовая, 4 — винтовая поверхность, 5 — корпус со сменной грудью, 6 — вырезной, 7 — дисковый, 8 — роликовый, 9 — с ротором.

лано, например, в конструкции, опубликованной в № 4 журнала за 1984 год.

Лемех и отвал корпуса образуют его общую лемешно-отвальную поверхность определенной геометрической формы. Как показывает практика, немаловажная задача — выбрать ее оптимальный вариант, исходя из технологических требований почвообработки, кинематических и энергетических условий, а также реальных возможностей, которыми разработчик и изготовитель плуга располагает. Вплоть до конструктивных материалов, наличия станочного оборудования, газосварки, мини-кузнюхи и пр.

Многие останавливают свой выбор на плуге общего назначения. Причем стараются использовать корпуса с цилиндрической (см. рисунок), а то и культурной лемешно-отвальной поверхностью. При вспашке такие плуги хорошо крошат, но недостаточно полно оборачивают пласт. Поэтому-то и применяются в основном для обработки старопаханных почв, которыми средняя полоса России, как известно, не обделена.

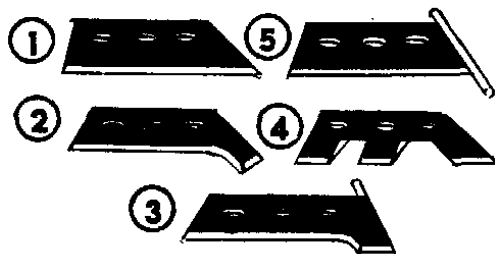
Корпуса с полувинтовой лемешно-отвальной поверхностью лучше оборачивают, но хуже рыхлят пласт. Их применяют для обработки задернелых старопаханных, осушенных торфяных и болотных почв. Корпуса с винтовыми лемешно-отвальными поверхностями вспашивают целинные, залежные, луговые и другие тяжелые почвы, так как они хорошо оборачивают пласт. Значительно реже обращаются к корпусам со сменной грудью, вырезному, дисковому, с ротором и др.

У каждой из вышеназванных конструкций свои преимущества. И соответственно — свои недостатки. Например, роликовый отвал снижает потери на трение, но он сложен по устройству. А широко разрезламинированные в ряде мест скоростные отвалы других корпусов интенсивнее, оказываются, крошат почву, плотнее укладывают ее на поверхность поля, что приводит, в свою очередь, и к значительному росту энергозатрат.

Или взять лемехи. Наибольшее распространение, как свидетельствует статистика, получили трапециевидные и долотообразные конструкции (см. иллюстрацию). Работая в сложных условиях, отрезая пласт почвы и направляя его на отвал, они быстро изнашиваются и ломаются. Зубчатые лемехи сложнее в изготовлении. Но они снижают тяговое сопротивление корпуса, так как на отрыв пласта требуется значительно меньшее усилие, чем на срез почвы. Для работы в особо тяжелых условиях применяются лемехи с приваренной щекой в передней части. А при обработке особо плотных почв или глубокой пахоте неплохие результаты показывают лемехи с выдвижным долотом. Все это нельзя, естественно, не учитывать. Как, впрочем, и различия в конструкциях полевых досок и стоек корпусов, обусловленные определенными требованиями или условиями эксплуатации.

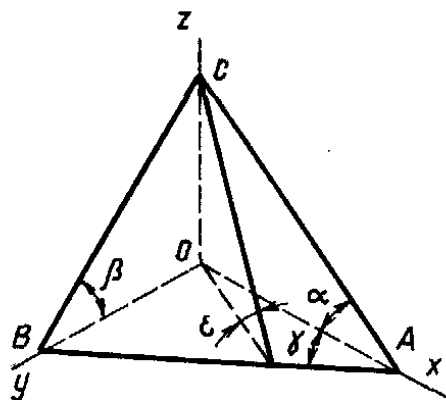
И еще. Нетрудно заметить, что в основе корпуса плуга лежит (см. иллюстрацию) трехгранный клин ABCO, параметры которого во многом являются определяющими при проектировании конкретной конструкции, придавая ей те или иные эксплуатационные и технологические свойства.

В частности, угол α , расположенный в продольно-вертикальной плоскости, способствует изгибу и крошению пласта почвы. С помощью угла β , лежащего в поперечно-вертикальной плоскости, происхо-

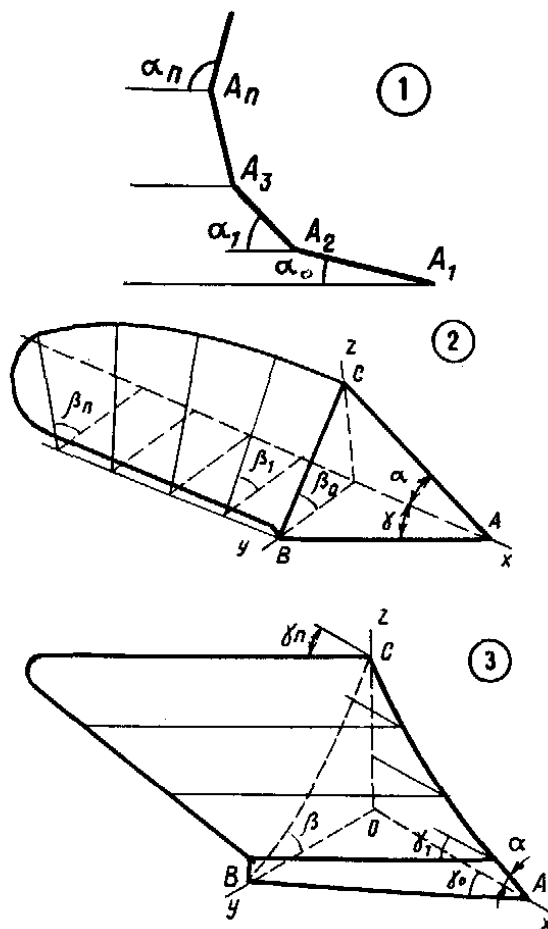


Р и с. 3. Типы лемехов:

1 — трапециевидный, 2 — долотообразный, 3 — с приваренной щекой в передней части, 4 — зубчатый, 5 — с выдвижным долотом.



Р и с. 4. Трехгранный клин, лежащий в основе конструкции плуга.



Р и с. 5. Перестройка плоского трехгранного клина в лемешно-отвальную поверхность плужных корпусов:

1 — цилиндрического, 2 — винтового, 3 — конусообразного типов.

дит оборачивание пласта. А угол γ , расположенный в горизонтальной плоскости, способствует перемещению последнего в сторону. При этом пласт соответствующим образом изгибается и крошится. Указанные параметры трехгранного клина связаны между собой тригонометрической зависимостью:

$$\tan \alpha = \tan \beta \cdot \tan \gamma.$$

Следовательно, здесь можно произвольно менять лишь два угла, а третий определяется по значениям первых двух. Вывод для конструктора немаловажный. Как, впрочем, и то, что рассматриваемый трехгранный клин в зависимости от изменения того или иного его параметра может приобрести лемешно-отвальную поверхность корпуса плуга определенного типа (см. иллюстрацию): цилиндрическую при развитии угла α , винтовую при соответствующем изменении угла β и конусообразную — с развитием углов α и γ у стандартных плужных корпусов. Их геометрических параметров, разработанных для серийных мотоблоков и мини-тракторов, настоятельно рекомендуем придерживаться при конструировании самодельных мотопомощников:

$$\begin{aligned} \alpha_0 &= 30^\circ, \quad \alpha_{\max} = 90-120^\circ; \\ \beta_0 &= 35^\circ, \quad \beta_{\max} = 120^\circ; \\ \gamma_0 &= 42^\circ, \quad \gamma_{\max} = 50^\circ. \end{aligned}$$

Известно несколько практических способов построения лемешно-отвальных поверхностей плужных корпусов. Наиболее простой из них предусматривает движение горизонтальной образующей AB по двум направляющим параболом 1—1' и 2—2', которые располагаются соответственно в плоскости стенки борозды и в плоскости, параллельной ей на расстоянии ширины захвата корпуса. Для выбора параметров направляющих необходимо одними величинами задаваться, а другие определять расчетным или опытным путем.

В частности, установлено: некоторые параметры корпуса плуга зависят от ширины обрабатываемого пласта, удельного сопротивления и плотности почвы, скорости движения и ряда других факторов. Исходя из этого, длина лемеха с достаточной для практики точностью определяется соотношением:

$$L \leq \frac{k + \varepsilon v^2}{v \cos^2 \alpha (t_0 \alpha + T_0 \varphi)},$$

где k — удельное сопротивление почвы при вспашке, кН/м^2 ;

$\varepsilon = \frac{v}{2g}$ — коэффициент, зависящий от формы клина и свойств почвы (v — плотность почвы, g — ускорение свободного падения, $\text{кНс}^2/\text{м}^4$);

v — поступательная скорость, м/с ;

α — угол наклона переднего ребра корпуса (угол крошения пласта);

φ — угол трения почвы по рабочей поверхности клина (в пределах 26 градусов).

При расчете плуга пригодится еще одно не менее ценное, по свидетельству специалистов, соотношение, согласно которому ширина захвата у проектируемого корпуса должна превышать возможную глубину вспашки в 1,5 раза. Это необходимо для нормального оборота пласта. Применение в конструкции предплужника приводит к снижению только что упомяну-

той дроби. Но на малогабаритных почво-обрабатывающих орудиях предплужники, как уже отмечалось, обычно не используются. И это следует, естественно, учитывать.

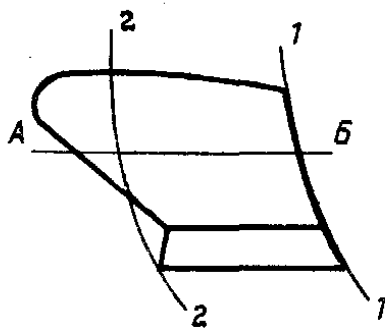
Вооружившись приведенными выше предпосылками и математическими формулами, можно разработать плуги, в максимальной степени отвечающие современным агротехническим требованиям, характерным особенностям конкретной малогабаритной техники, той или иной почвенно-климатической зоне. Новичкам же рекомендуется держать ориентир на геометрические параметры серийного прототипа, а также на образцы выпускающихся к промышленным мини-тракторам и мотоблокам конструкций.

Конечно же, не возбраняется и слепое копирование понравившегося по тем или иным причинам плуга. В том числе воспользоваться готовыми разработками из тех удачных конструкций, которые в разное время появлялись на страницах «М-К». Но лучше подойти к делу творчески, взяв на вооружение идеи наиболее интересных технических решений. Например, форму черенкового ножа, полевой доски и лемешно-отвальной поверхности с соответствующими табличными данными, а также принцип действия поворотного механизма, опубликованные в пятом номере журнала за 1991 год.

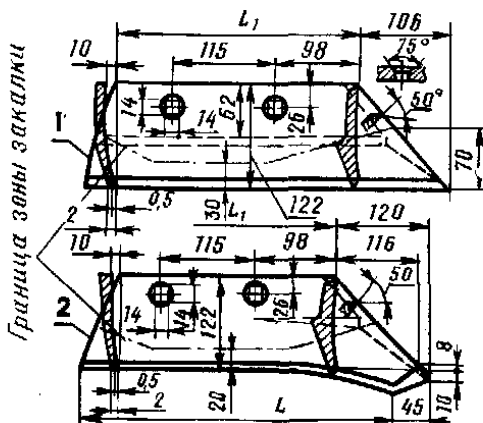
Немало ценного можно почерпнуть, скажем, из конструкции самодельного плуга, корпус которого сделан из старого, выбракованного за ненадобностью предплужника с приваренными стальными пластинами (см. «М-К» 3/89). А сколько интересного найдет для себя начинающий самодельщик (и не только) в материале, опубликованном в № 1 журнала за 1988 год, где с достаточной полнотой излагается методика изготовления лемеха, отвала и опоры отвала из отрезка... 550-мм трубы!

Тому, кто хорошо знаком с кузнечными работами, вполне по силам окажется выполнение отличного, надо сказать, лемеха из изношенного, но имеющего запас металла на тыльной стороне. Требуемых размеров и конфигурации добиваются здесь горячей рубкой (размеры L и L_1 — см. иллюстрацию — расчетные) и кузнечной оттяжкой. Для этого выбракованный было лемех кладут плашмя в горн и медленно нагревают его лезвие на ширину 70—80 мм до температуры 500—600°C (до появления свечения), после чего скорость нагрева постепенно увеличивают. Доводят ее до 1100—1200°C (светло-желтый цвет каления). Причем, чтобы не подвергать металл опасности пережога, не допускать нарушения связи между зернами стали и повышения ее хрупкости, нагревают обычно только тот участок лемеха, который в данный момент подлежит обрубке или оттяжке. Остальную поверхность засыпают свежим углем (для уменьшения потерь тепла и в то же время для того, чтобы не допустить выгорания углерода с поверхностного слоя металла и, следовательно, снижения его твердости).

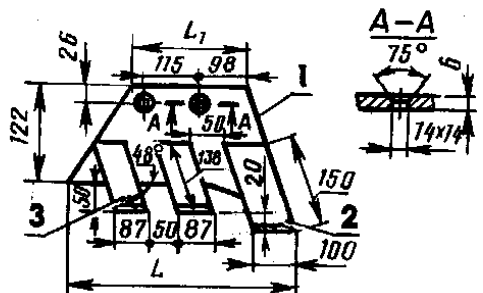
Оттяжку лемеха прекращают, как только температура понизится до 800°C (светло-вишневый цвет каления). Ведь в противном случае могут появиться трещины. Поэтому, чтобы не допускать вредных для металла повторных нагревов, стараются вести оттяжку лемеха «без проволочек». Тогда работу по доводке каждого из участков будущего изделия можно выполнять с одного нагрева.



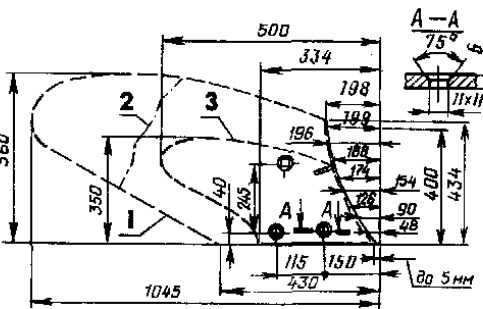
Р и с. 6. Один из наиболее простых способов построения лемешно-отвальных поверхностей, используемый при проектировании плужных корпусов.



Р и с. 7. Новый лемех — из старого: 1 — трапецидального, 2 — долотообразного.



Р и с. 8. Зубчатый лемех: 1 — основа («сносившийся» лемех заводского изготовления), 2 — зуб приварной носковой (отрезок рессорного листа от автомобиля ЗИЛ-150), 3 — зуб приварной прямой части лемеха (из выбракованной рессоры от автомобиля ГАЗ-51, 2 шт.).



Р и с. 9. Отвал из корпуса изношенного плуга:

1 — отвал изношенный (от выбракованного ПП-40 или другого плуга), 2 — дефектная часть, 3 — развертка отвала самодельного плуга.

В ходе оттяжки меняется кривизна поверхности лемеха. Смещаются порой и крепежные отверстия в нем. Поэтому изделие нуждается в корректировке формы, что выполняется обычно на вогнутой оправке с хвостовиком, укрепленным в наковальне. Оправку изготавливают по новому лемеху. Кривизну поверхности устанавливают по просвету между лезвием и плитой: у долотообразного изделия просвет должен быть порядка 3—5 мм. Что касается смещения крепежных отверстий, то оно устраняется осадкой по торцу и соответствующей правкой спинки лемеха.

Оттянутый, но не остывший еще лемех зажимают в тисках и зашлифовывают его лезвие. А остывший — затачивают на наждаке с лицевой (рабочей) поверхности. Ширина ленточки (фаски) при этом должна достигать 5—6 мм, толщина же лезвия — 0,5—1,0 мм. Причем тоньше затачивать не нужно. В противном случае возможно коробление лезвия при закалке, а в процессе работы — выкрашивание.

Для закалки лемех вначале нагревают до 800—840°C (светло-вишневый цвет каления) по всей длине лезвия на 1/3 ширины. После опускают спинкой вниз в подсоленную (1—1,5 кг/л), подогретую до 30—40°C воду. А долотообразный лемех до погружения в соляной раствор нуждается еще и в дополнительном охлаждении. Выполняется оно во избежание трещин, для чего в месте перехода от лезвия к носку прикладывают на 2—3 секунды мокрую тряпку.

И еще одна, на сей раз уже общая для обоих типов лемеха, особенность. Чтобы уменьшить хрупкость изделия после закалки, проводят отпуск при температуре 350°C с последующим охлаждением на воздухе. О степени нагрева здесь судят по цвету побежалости.

Качество закалки определяют напильником: он не должен оставлять заметных на глаз следов на лезвии лемеха. Это соответствует 444—653 единицам по Бринеллю. После проверки твердости лезвия контролируют линейкой прямолинейность лемеха.

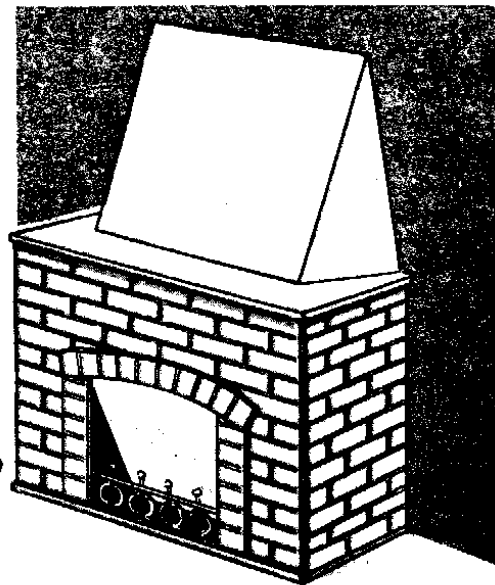
Весьма перспективным видится конструкция лемеха зубчатого. Ведь работает он на вспашке сухих почв в 7—10 раз дольше стандартных. Причем зубья изготавливаются из выбракованных автомобильных рессор и привариваются к основе (лицевой ее стороне) на одинаковом расстоянии друг от друга (см. рисунок). Угол наклона передней грани зубья к режущей кромке лезвия 48°. Заточка зубьев верхняя, под углом 45°.

Вырубка зубьев из рессорных листов облегчается нагревом последних в кузнечном горне до температуры 850—1000°C (оранжевый цвет каления). Помогает термообработка и при осуществлении самодельщиком другой не менее ценной задумки: изготовлении отвала из изношенного корпуса серийного плуга (см. иллюстрацию). Как свидетельствует практика, не окажутся лишними, невостребованными и другие знания и навыки. Так что дерзайте, и ваши трудовые, упорство в достижении поставленной цели будут вознаграждены сторицей.

В. МОНТАКОВ,
кандидат технических наук,
доцент педагогического института,
Г. А р м а в и р, Краснодарский край



К сожалению, для большинства горожан настоящий камин — роскошь почти недоступная. Дело в том, что в современных бетонных сооружениях, где мы с вами живем, не предусмотрена система дымовых труб. Однако не столь уж сложно соорудить имитацию настоящего камина, смонтировав его из почти настоящего кирпича или камня. Несколько сложнее воссоздать пылающий в камине огонь, но и эту проблему решить вполне возможно.



“Что ж, камин затоплю...”

Для начала несколько слов о принципе имитации пламени. Правда, применительно к нашему случаю термин «имитация» не совсем точен: ведь в топке камина «живет» самое настоящее пламя, вернее, его фотоизображение, достигнутое с помощью диапроектора и слайдов.

Взгляните на наши рисунки. Как видите, внутри камина располагается матовый экран, и на него с помощью нескольких фильмоскопов проецируется изображение горящего костра.

Чтобы получить такие слайды, необходимо сфотографировать на цветную обратную (и желательно, высокочувствительную) пленку пламя эффектного костра. Разумеется, фотографировать такой костер лучше всего поздним вечером, в сумерках. Советуем отснять с различными экспозициями как можно больше кадров, чтобы был «маневр» для отбора тех пяти-шести слайдов, которые и составят «сюжет» для будущего слайд-фильма. Да, кстати, при съемке имеет смысл пользоваться штативом и все кадры экспонировать с одной точки. Это позволит в дальнейшем легко совмещать основные «детали» костра —

неподвижные (в отличие от пламени) поленья, угли и т. п.

Наверное, нет особой необходимости подробно описывать конструкцию этого камина. По сути дела, это всего лишь короб из любого подручного материала — реек, фанеры, плит ДСП и ДВП, листов оргалита. Расскажем лучше о некоторых методах имитации поверхности нашего сооружения, придающих ему почти абсолютную достоверность.

Допустим, вы захотели «выложить» свой камин из «кирпича». Лучше всего имитация его получается из пластин толстого картона, нарезанных «под кирпич» и наклеенных на лицевую и боковые стенки камина бустилом или поливинилацетатным (ПВА) клеем. Затем с помощью любой шпаклевки (например, карболата) заделываются стыки между «кирпичами» таким образом, чтобы получилась имитация швов, и весь камин окрашивается первым слоем краски. Здесь лучше всего подойдет белая водоэмульсионка, тонированная гуашью или сухим пигментом подходящего тона.

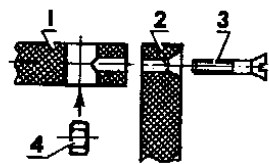
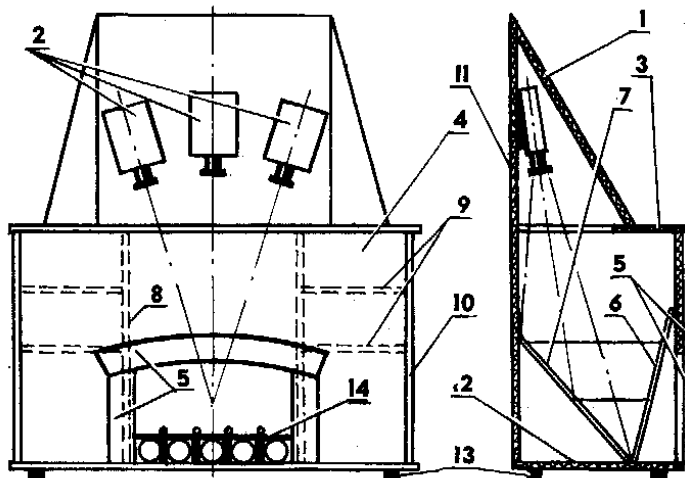
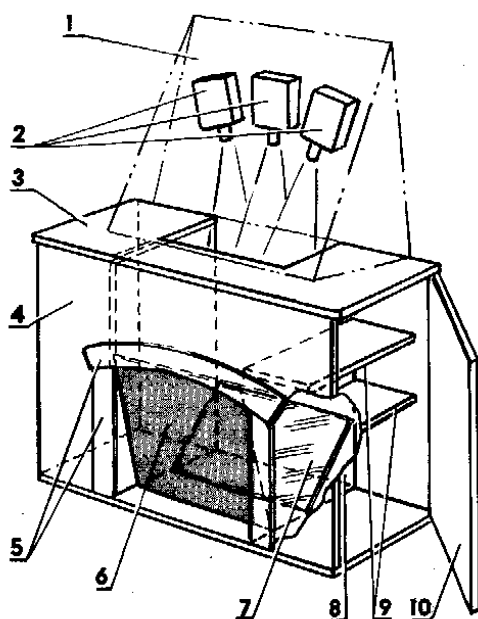
Нанеся первый слой, разведите в двух банках краски светлее и темнее основного

тона. Теперь скомкайте из половины газетного листа тампон, слегка обмакните его в краску и сделайте несколько пробных отпечатков на листе бумаги. Если «оттиск» получается четким, краска наносится на «кирпичи».

После высыхания та же операция проводится краской другого тона. В результате «кирпичи» приобретают вполне естественную цветовую фактуру. Остается закрасить швы между «кирпичами» серой краской — и ваш фотокамин вряд ли можно будет отличить от настоящего.

Неплохо смотрится и камин, выложенный из так называемого дикого камня. Имитировать такие камни можно все тем же картоном, оргалитом или же фанерой, а вот для создания на поверхности этих пластин вполне естественной фактуры советуем воспользоваться следующим способом.

На обрезанные в соответствии с заранее разработанным эскизом пластины наносится клей (эпоксидный, поливинилацетатный или даже силикатный), а затем поверхность «засеивается» обычным речным песком из сита или решета. После того



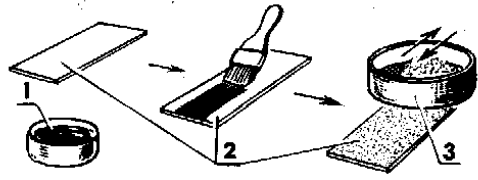
Способ соединения деталей корпуса из ДСП: 1 — деталь с отверстиями под гайку и винт, 2 — деталь с отверстием под винт с потайной головкой, 3 — винт, 4 — гайка.

Устройство фотокамина:

1 — кожух (фанера или оргалит), 2 — диапроекторы, 3 — верхняя плита (ДСП толщиной 20 мм), 4 — передние панели (ДСП толщиной 20 мм), 5 — накладки (фанера толщиной 12 мм), 6 — матовый экран (стекло или лавсановая калька), 7 — зеркало, 8 — внутренние перегородки (фанера толщиной 12 мм или ДСП толщиной 20 мм), 9 — полки (ДСП толщиной 16—20 мм или стекло толщиной 5—6 мм), 10 — дверка (ДСП толщиной 20 мм), 11 — задняя стенка (оргалит или ДВП толщиной 5—10 мм), 12 — днище (ДСП толщиной 20 мм), 13 — опорные ножки (шайбы из фанеры толщиной 20 мм), 14 — каминная решетка.

ЭКОНОМИЧНЫЙ ПН-70

как засохнет клей, излишки песка удаляются — и перед вами предстанут пластины с поверхностью, весьма напоминающей каменную. Чтобы усилить эффект, советуем поискать песок различных оттенков и зернистости. Готовые пластины наклеиваются на поверхность фотокамина точно так же, как и «кирпичи». Следует заметить, что песчаная отделка вполне подходит и для картонных «кирпичей» — надо только подобрать мелкозернистый песок подходящего цвета.



Методика изготовления «кирпичей» или «каменей» с естественной фактурой поверхности:

1 — клей (эпоксидный, ПВА или силикатный), 2 — фанерная или картонная пластина, 3 — сито с сухим песком.

Ну а теперь о главном — о «пламенепроизводящей» установке. Самый простой вариант — поставить в верхней части корпуса на максимальном удалении от полупрозрачного экрана три-четыре детских фильмопроектора. Можно, конечно, спроектировать устройство, коммутирующее проекторы и обеспечивающее включение и выключение этих приборов в желаемой последовательности и ритме; но проще все же снабдить каждый диапроектор индивидуальным прерывателем с произвольной периодичностью включения-выключения. В качестве такого прерывателя идеально подходит стартер от лампы накаливания диапроектора. При этом изображение языков пламени в различных фазах будут то накладываться друг на друга, то чередоваться, и все это создаст вполне достоверную игру живого пламени.

Как видно из наших рисунков, световой поток из диапроектора, несущий изображение, попадает сначала на наклонно расположенное зеркало, отражается им и оказывается на полупрозрачном экране. Зеркало здесь применяется самое обычное. Надо только, чтобы размеры его были не меньше, чем изображение в этой зоне.

Что же касается экрана, то его придется сделать самостоятельно. Наиболее простой вариант — использовать для этого матовую лавсановую кальку, натянув ее на деревянную рамку. Практически идеального натяжения можно добиться, приклеив пленку к рамке клеем БФ-2 или «Момент» и прогладив ее затем электрическим утюгом.

Настройка оптической системы не слишком сложна. Поочередно включая диапроекторы (без стартера-прерывателя!), добейтесь четкого изображения на экране. Причем надо постараться, чтобы изображения углей и поленьев совпадали при включении любого из проекторов или всех проекторов одновременно.

Вот, собственно, и все. Остается лишь посоветовать: почаще «топить» фотоками и пореже — телевизор. Вскоре вы убедитесь, что свет первого способствует общению и взаимопониманию, а второго — лишь бесплодному времяпрепровождению. Впрочем, все хорошо в меру.

Игорь МНЕВНИК

В качестве автономного источника питания фотовспышки ФИЛ-46 я пользуюсь преобразователем напряжения ПН-70 производства харьковского предприятия «ЭХО». В процессе эксплуатации этого устройства выявился его существенный недостаток: после зарядки накопительного конденсатора и загорания индикаторной лампы, сигнализирующей о готовности к работе, потребляемый преобразователем ток уменьшается с 1,5 А до примерно 1 А, то есть батареи питания не отключаются и продолжают разряжаться. Это приводит к быстрому выходу их из строя. Прекратить разрядку батарей можно, отключая вспышку от блока вручную, вынимая вилку из розетки или установленным в цепь розетки тумблером. Однако и тот и другой способы неудобны из-за того, что отвлекают от самой съемки.

Для устранения указанных недостатков мною был разработан и изготовлен блок автоматики, который в режиме «паузы» уменьшает потребляемый преобразователем ток с 1 А до 0,1 А, то есть в 10 раз. Во время проектирования автомата использовались рекомендации из книги Г. А. Федотова «Электрические и электронные устройства для фотографии» (Л., Энергоатомиздат, 1984).

Принципиальная схема доработанного блока питания показана на рисунке. Цветом выделена часть схемы, подвергшаяся переделке. Работает автоматический регулятор так. По мере зарядки накопительного конденсатора фотовспышки увеличивается напряжение на делителе R5—R6. Как только конденсатор зарядится до нужного напряжения (280...300 в), открывается диод VD2, а также увеличивается ток на резисторе R4; это приводит к запираанию транзисторов VT4 и VT3 и увеличению сопротивления на транзисторе VT2. Потребляемый от батарей ток уменьшается, а кроме того, стабилизируется энергия вспышки.

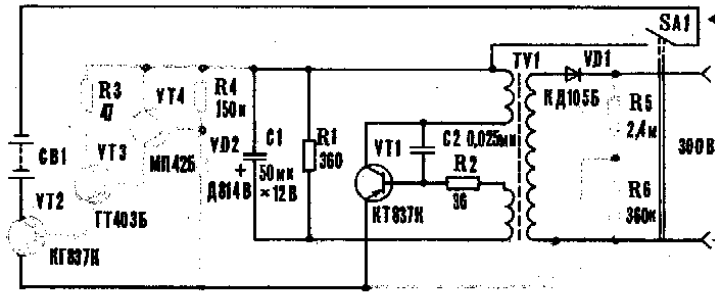


Рис. 1. Принципиальная схема модернизированного блока питания ПН-70: GB1 — батареи типа 3336 (2 шт.), TV1 — трансформатор преобразователя, R1 — 360 Ом, R2 — 36 Ом, C1 — 50 мкФ × 12 В, C2 — 0,025 мкФ, VT1 — КТ837К, VD1 — КД105Б, VT2 — КТ837К, VT3 — ГТ403Б, VT4 — МП42Б, VD2 — Д814В, R3 — 47 Ом, R4 — 150 кОм, R5 — 2,4 МОм, R6 — 360 кОм.

Рис. 2. Печатная плата устройства с расположением элементов. А — отверстие Ø 3 мм для крепления платы в корпусе преобразователя.

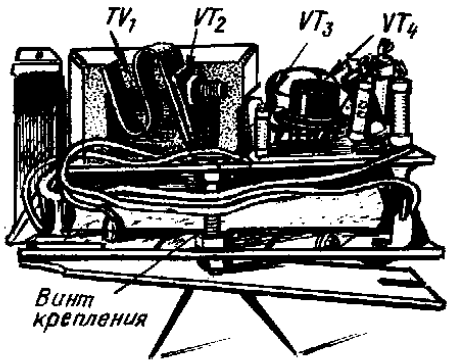
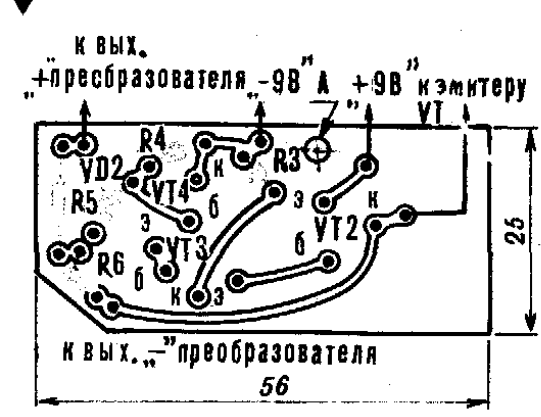


Рис. 3. Внешний вид модернизированного блока питания.

Устройство монтируется на печатной плате. Ее размеры подобраны с учетом размещения непосредственно в корпусе преобразователя без всяких дополнительных изменений. Крепление платы с деталями осуществляется к плате преобразователя с помощью винта М3 и трех гаек. При этом следует аккуратно подогнуть пинцетом выводы конденсатора C1 и резистора R1 для уменьшения их высоты. Изменение схемы преобразователя заключается в разрыве перемычки от «плюса» источника питания к эмиттеру транзистора VT1 и включении вместо нее к «плюсу» эмиттера VT2, а к эмиттеру VT1 — коллектора VT2.

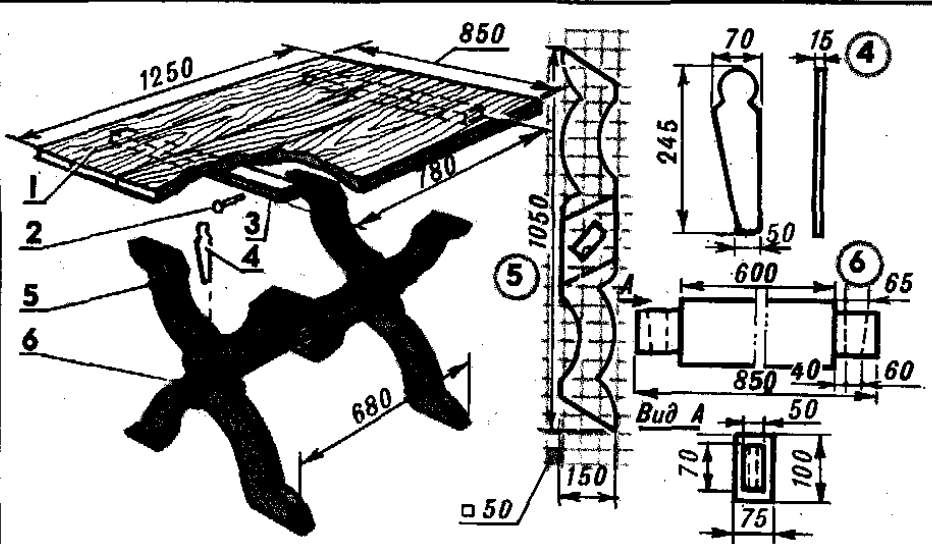
Транзистор VT2 снабжается теплоотводом, сделанным из медной полосы толщиной 0,5 мм, с размерами 22 × 50 мм. Для удобства размещения в корпусе теплоотвод изгибается.

Настройка блока сводится к подбору напряжения, необходимого для открывания диода VD2 с помощью резисторов R5—R6 (при сохранении на выходе преобразователя напряжения 280...300 В).

О. ПАНЧИК, г. Ирпень, Киевская обл.

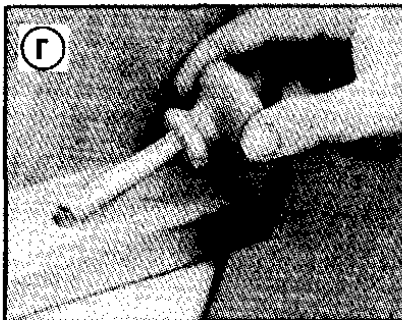
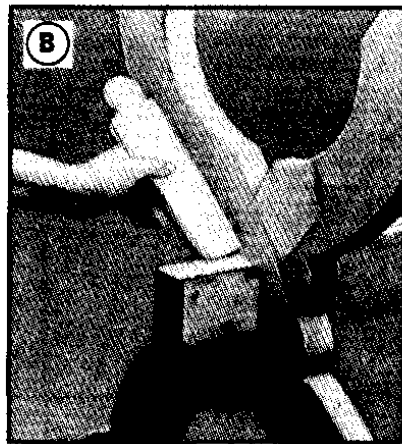
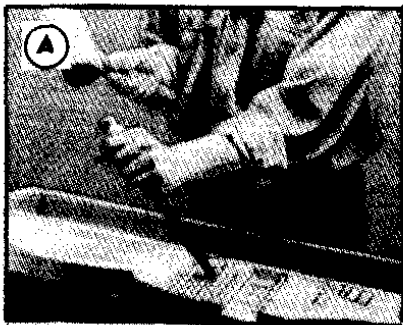
Такой стол, несмотря на свою простоту, сможет занять достойное место и в дачном домике, и на кухне городской квартиры. Выполненный из натуральных материалов в стиле народных традиций, он впишется в любой интерьер.

В НАРОДНОМ СТИЛЕ



Р и с. 1. Стол:

1 — столешница (доска 30×170×1250 мм, 5 шт.), 2 — стержень-фиксатор (Ø 12×115 мм, 4 шт.), 3 — царга (брус 40×50×750 мм, 2 шт.), 4 — клин (планка 15×70×245 мм, 2 шт.), 5 — ножка (доска 40×150×1050 мм, 4 шт.), 6 — стяжка (брус 75×100×850 мм).



Р и с. 2. Некоторые этапы изготовления стола:

А — вырубание паза на ножке, Б — изготовление под клин паза на стяжке, В — сборка подстоля, Г — установка стержней-фиксаторов.

Основной используемый в конструкции материал — доски толщиной 30 и 40 мм (отлично подойдут применяемые для настилки полов). Кроме этого, понадобится также брус сечением 75×100 мм и несколько деревянных стержней Ø 12 мм. Наверное, не стоит напоминать, что все заготовки должны быть хорошего качества, прямолинейными, без сучков на внешних поверхностях и выщербин. Большую пользу в работе принесет использование инструментов с электроприводом (но в принципе можно обойтись и по старинке — с помощью традиционного плотницкого набора).

Первый этап в изготовлении стола — обработка ножек. Их конфигурация показана на рисунке. Изображение по масштабной сетке следует перенести на плотный картон. Используя получившийся шаблон, нетрудно добиться, чтобы все четыре детали были одинаковыми.

Придав заготовкам нужные формы, приступают к вырубанию в них пазов. Нехитрый прием позволяет выполнить эту операцию, сэкономив силы и время. Для этого в границах паза на глубину менее требуемой на 1,5...2 мм и с минимальным шагом делаются узкие пропилы. Затем широкой стамеской перегородки между пропилами удаляются и начисто обрабатывается внутренняя поверхность.

Довольно важная операция — изготовление столешницы. Она требует тщательности выполнения, от которой напрямую зависит внешний вид всего изделия. Неплохая столешница получается, если ее набрать из узких планок или реек подходящей толщин. Отдельные части стыкуются воедино на деревянных нагелях и столярном клее. После просушки удаляются подтеки клея, выступившие из стыков, а верхняя и боковые поверхности полученного щита циклюются начисто. Снизу к столешнице на нескольких нагелях с клеем закрепляются две поперечные царги.

Фиксирующая стяжка выполняется из бруса сечением 75×100 мм. Торцы обрабатываются в соответствии с чертежами до сечения 50×70 мм. Под зажимные клинья делаются сквозные пазы.

Если в ходе работы были выдержаны все рекомендуемые размеры, то окончательная сборка не представит сложности. Ножки насаживаются на торцы стяжки и фиксируются клиньями. Столешница накладывается на верхние концы ножек и закрепляется четырьмя стержнями, пропущенными через соответствующие отверстия в царгах и ножках. Для удобства разборки в концы стержней желательно вклеить фигурные ручки или просто «шарики».

Наиболее подходящий вариант декоративной отделки стола заключается в покрытии его деталей прозрачным паркетным лаком (после предварительного вышкуривания). Такой способ дает красивую поверхность, выявляя природную текстуру древесины наряду с хорошими прочностными свойствами покрытия, обеспечивает долговечность изделия.

По материалам венгерского журнала «Эзермештер-Хобби»

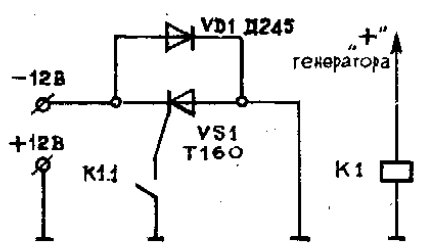


ПРОТИВОУГОННОЕ-

ЗА 5 МИНУТ



Прочитав в № 1 «М-К» за 1989 год описание электронного выключения «массы» автомобиля, решил использовать его как простейшее противоугонное средство. Однако при замене тумблера на кнопку (как советует автор разработки В. Арапов) или геркон возникает весьма нежелательный момент: когда напряжение, вырабатываемое генератором, сравнивается с напряжением аккумуляторной батареи, транзистор закрывается. И уже



Принципиальная электрическая схема выключателя «массы» — простое и достаточно надежное противоугонное средство для автомобилей.

в дальнейшем бортовая сеть автомобиля будет питаться лишь одним генератором. А так как для экономии топлива двигатель регулируется на минимальные обороты холостого хода, то и напряжение, вырабатываемое генератором в этом режиме, будет пониженным. Следовательно, в момент трогания с места (а при «слабом» генераторе — и при включении освещения) двигатель может заглохнуть. Но главная опасность возникает при аварийном торможении, так как при остановке двигателя бортовая система обесточивается и стоп-сигналы не горят!

Указанные недостатки легко устраняются применением малогабаритного герконового реле РЭС-55. Да и сама принципиальная электрическая схема устройства при этом существенно упрощается. «Масса» здесь включается магнитом, поднесенным к корпусу реле, а отключается автоматически, но только при «обесточивании» двигателя ключом зажигания.

Правда, при использовании устройства в качестве противоугонного средства желательно заменить полупроводниковый диод в прежней схеме на более мощный. Например, на Д132-50, так как скрытная установка устройства в моторном отсеке ухудшает его охлаждение. При этом следует обратить особое внимание на внутреннее сопротивление диода в открытом состоянии. Падение напряжения на этом элементе схемы не должно превышать 0,5—0,6 В, чтобы процесс зарядки аккумулятора не нарушился.

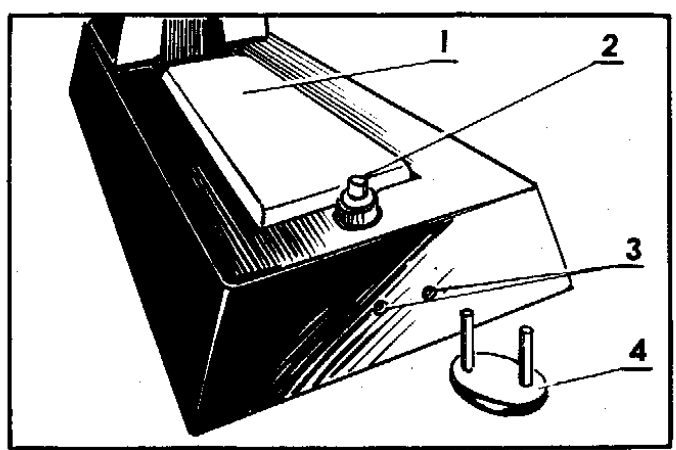
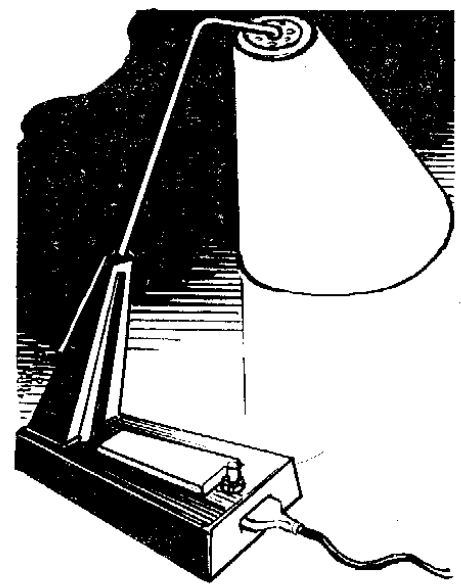
И еще. Для выключения «массы» при коротком замыкании целесообразно установить подходящий тумблер последовательно с транзистором в любом удобном месте салона.

В. МОРДАН,
г. Ташкент

МОЖНО — ЯРКО, МОЖНО — СЛАБО

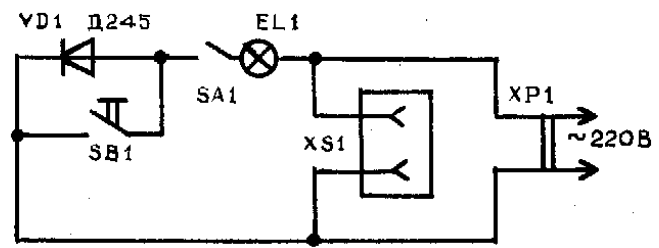
Хотите усовершенствовать свою настольную лампу? Скажем, оснастить ее регулятором яркости свечения (что особенно важно при просмотре телепередач) и компактно встроенной розеткой, в ре-

зультате чего у осветительного прибора появляется дополнительная возможность служить еще и своеобразным электроудлинителем! Тогда смело беритесь за дело. Тем более что дефицитных деталей и уз-



Подставка-основание усовершенствованной настольной лампы:
1 — клавиша включения, 2 — дополнительный (кнопочный) выключатель, 3 — гнезда розетки, установленной внутри подставки-основания, 4 — пластмассовая заглушка.

Электрическая принципиальная схема настольной лампы-удлинителя.



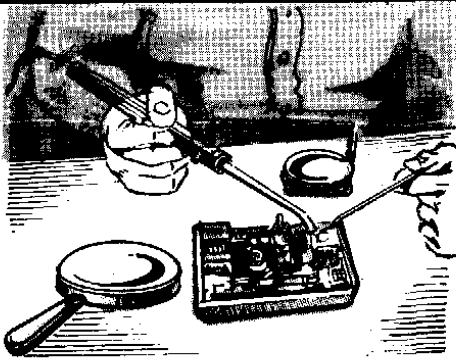
лов здесь не потребуется. Как, впрочем, и основательных знаний-опыта в области электро- и радиотехники.

Суть механических доработок, которые придется выполнить, ясна из иллюстрации. А принципиальная электрическая схема, что называется, — проще не придумаешь. Причем в качестве полупроводникового диода в ней можно использовать не только Д245, но любой другой соответствующего типа (например, Д246). Дополнительный выключатель SB1, при срабатывании которого настольная лампа будет светить с максимальной яркостью, взят от вышедшего из строя холодильника. Розетка же XS1 — самая что ни на есть обычная; размещается она внутри подставки и имеет пластмассовую заглушку [продается в магазинах «Свет»].

Е. ДОЛГОВЕКОВ,
Волгоград

**СОВЕТЫ
СО ВСЕГО СВЕТА**

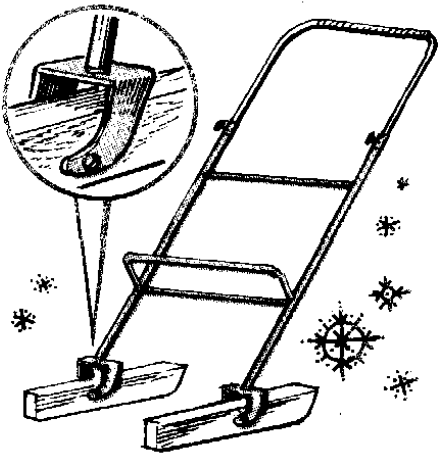
ПАЙКА ПОД ЛУПОЙ



Каждый, кто хоть раз занимался сборкой или ремонтом электронных устройств, знает, насколько зависит успех от качества и точности пайки. Большую пользу при этом может принести использование несложного приспособления — прямоугольной лупы, закрепленной с помощью проволочного кронштейна на корпусе паяльника.

По материалам венгерского журнала «Эзермештер»

НЕ КАТИТСЯ, А СКОЛЬЗИТ



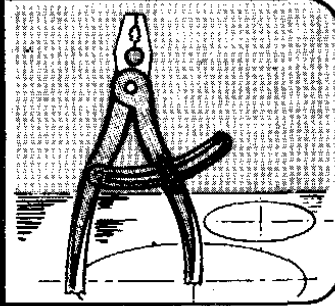
Перевозить грузы зимой на серийно выпускаемой сумке-тележке очень неудобно — колесики маленького диаметра увязают в снегу, цепляются за снежные и ледяные комки. Для устранения этого недостатка я приделал вместо колес деревянные полозья, обитые снизу железом.

А. КУЛИЧЕНКО,
г. Саратов

НЕ СТОИТ ВЫБРАСЫВАТЬ

Сломанные кусачки, пассатижи или плоскогубцы — из этих инструментов можно сделать неплохой разметочный циркуль — надо только срезать на электроточиле сломанные губки, заточить ножки и сделать фиксатор, как это показано на рисунке.

В. КАЛИНКЕВИЧ,
г. Тосно

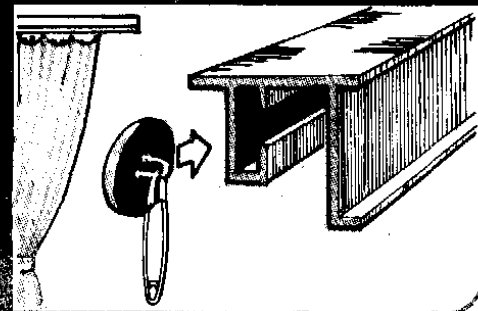


ВЫРУЧАЕТ ПУГОВИЦА

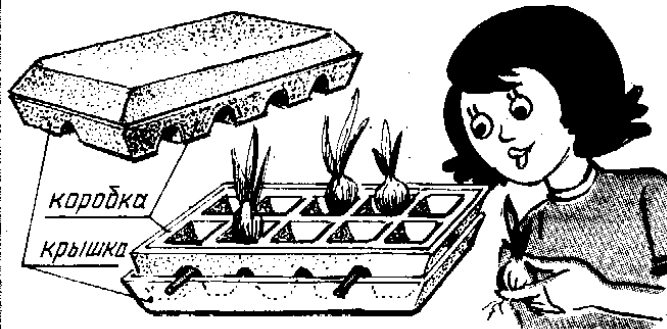
Пластмассовые крючки, которыми комплектуются обычно раздвижные карнизы, чрезвычайно быстро обламываются, запасные же купить практически невозможно. Так что из-за пустяковой детальки порой выходит из строя весь карниз.

Рекомендую сразу же после покупки такого карниза заменить пластиковые крючки обычными (лучше — металлическими) пуговицами с петелькой-ножкой (например, армейскими). К ней прикрепляется обычная «английская» булавка, пуговица вставляется в паз карниза, а к булавкам пристегиваются шторы. Вот, собственно, и все.

С. СЕМЕНОВА,
г. Вольск Саратовской обл.



ОГОРОД НА ПОДОКОННИКЕ

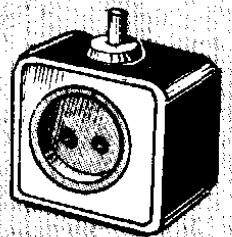


У какой хозяйки поднимется рука на то, чтобы выкинуть проросшую луковицу! Чаще всего ее приставляют в первую попавшуюся на глаза посудину, и через неделю на вашем столе свежая зелень. Только вот такой «огород» выглядит очень уж неопрятно. Не в пример приличнее смотрится «грядка», сделанная из коробки из-под яиц. Коробка эта, имеющая дощину лунок, отформована из материала, напоминающего пенопласт, и после небольшой переделки — отделения крышки, которая становится поддоном для воды, и прорезания отверстий в лунках, куда вкладываются собственно луковицы, — становится прекрасной «кассетой» для проращивания зелени.

Г. ЗАСЛАВСКАЯ

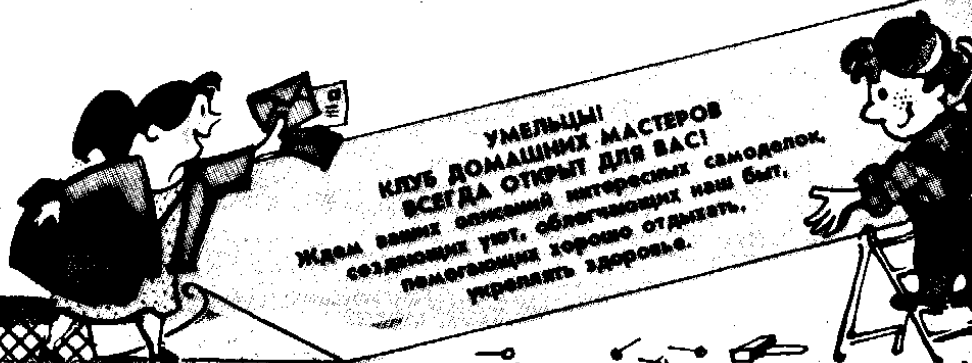
**РОЗЕТКА
С
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ**

Многие бытовые электрические приборы не имеют собственного выключателя.



Пользоваться ими будет гораздо удобнее, если установить на розетке кнопочный выключатель.

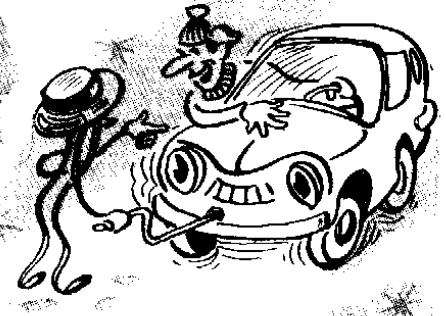
В. ГРАЧЕВ



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

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЗАЖИГАНИЕ

ВАРИАНТЫ



Речь идет о различных вариантах устройства электронного зажигания (УЭЗ), выполненного как на транзисторах, так и на интегральной микросхеме. Отсутствие дефицитных элементов, а также простота схем позволяют собрать блок электронного зажигания даже малосведущим в электронике автолюбителям. УЭЗ может работать совместно с катушками зажигания Б-117 (Б-117А) и Б-115В, применяемыми в автомобилях «Жигули», «Москвич» и «Запорожец», а поскольку в нем отсутствует специальный трансформатор для накопительного конденсатора, устройство практически не потребляет ток при включенном зажигании, имеет малые вес и габариты.

Рассмотрим сначала работу УЭЗ на транзисторах (рис. 1). При повороте ключа в замке зажигания замыкается контактная пара SA2 и напряжение 12 В аккумуляторной батареи GB1 поступает на электронное устройство и катушку зажигания L1. Когда прерыватель ПР разомкнут, ток от батареи протекает через резисторы R2, R3 и базу транзистора VT1. Он откроется, а транзисторы VT2 и VT3 останутся закрытыми — ток через катушку L1 не потечет. В этом случае потребляемый системой зажигания ток составит около 10 мА, величину которого определяют сопротивления резисторов R2, R3 и R5.

Если контакт ПР замкнут, течет ток около 40 мА. Напряжение батареи падает на резисторе R2, и транзистор VT1 оказывается запертым. По цепи R5, C2, R6 и через базы VT2, VT3 протекает ток заряда конденсатора C2, открывая эти транзисторы. В результате ток в катушке зажигания нарастает до величины 3,5 А.

По мере заряда конденсатора C2 напряжение на нем возрастает, а базовый ток транзисторов VT2, VT3 плавно уменьшается.

При проворачивании коленчатого вала двигателя прерыватель размыкается. От батареи GB1 через резисторы R2, R3 и базу VT1 начинает протекать ток около 2 мА. Транзистор VT1 открывается, и конденсатор C2 разряжается по цепи: VT1, VD2, R6.

Во время и после разряда конденсатора C2 транзисторы VT2 и VT3 остаются запертыми, ток через катушку зажигания не протекает.

Одновременно с разрядом C2 происходит заряд от батареи через резисторы R2, R1 и диод VD1 конденсатора C1. Элементы R2, R1, R4, VD1 и база VT1 образуют делитель напряжения, поэтому на конденсаторе C1 оно не превышает 5 В.

При последующем замыкании контакта ПР транзистор VT1 запирается не сразу, поскольку через резистор R4 и базу транзистора начинает разряжаться конденса-

тор C1. Время его разряда выбрано таким, чтобы запирающее VT1 (отпирающее VT3) опережало очередной момент размыкания контакта ПР (запирающее VT3) на промежуток, достаточный для нарастания в катушке зажигания тока до величины, обеспечивающей при размыкании прерывателя мощную искру в свечах зажигания.

Запирание транзистора VT1 приводит к заряду конденсатора C2 по цепи R5, C2, R6, базы VT2 и VT3. Однако из-за большой постоянной времени этой цепи C2 заряжается незначительно, а протекающий через базу VT2 ток определяется величинами резисторов R5 и R6. Когда через VT2 начинает протекать ток, транзистор VT3 открывается и в катушке зажигания начинает нарастать ток, который к моменту размыкания контакта ПР достигает значения, достаточного для формирования мощной искры в свечах зажигания.

Чем больше емкость конденсатора C2, тем легче двигатель запускается заводной рукояткой.

В момент размыкания контактной пары ПР транзистор VT1 открывается, а транзисторы VT2 и VT3 резко запираются, ток в катушке зажигания прерывается, на ее обмотках возникает напряжение, превышающее аналогичное, создаваемое в обычной системе зажигания. Причем энергия, накопленная катушкой, поступает непосредственно на свечи зажигания, минуя конденсатор C, включенный параллельно прерывателю, и активное сопротивление первичной обмотки. В результате нагрев катушки зажигания существенно уменьшается.

С увеличением числа оборотов двигателя период замкнутого состояния прерывателя приближается к времени нарастания тока в катушке зажигания. Одновременно

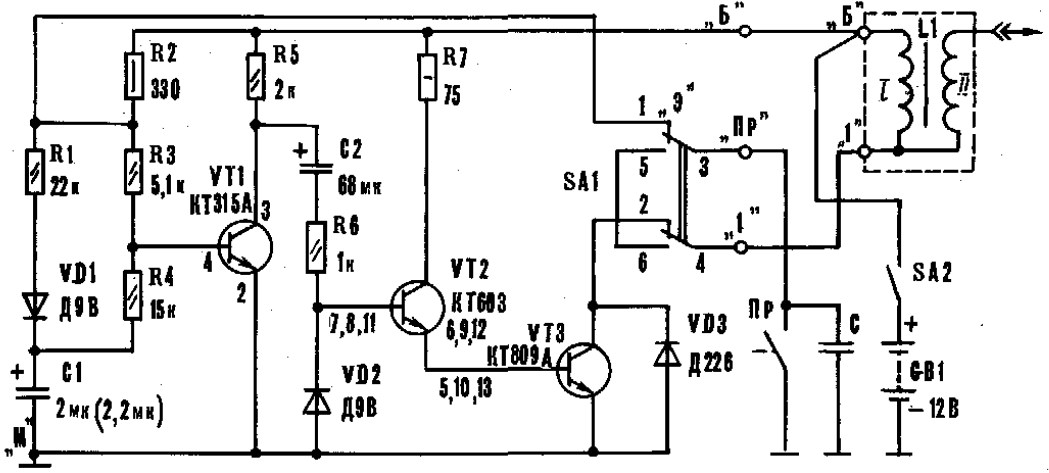


Рис. 1. Принципиальная схема транзисторного варианта УЭЗ.

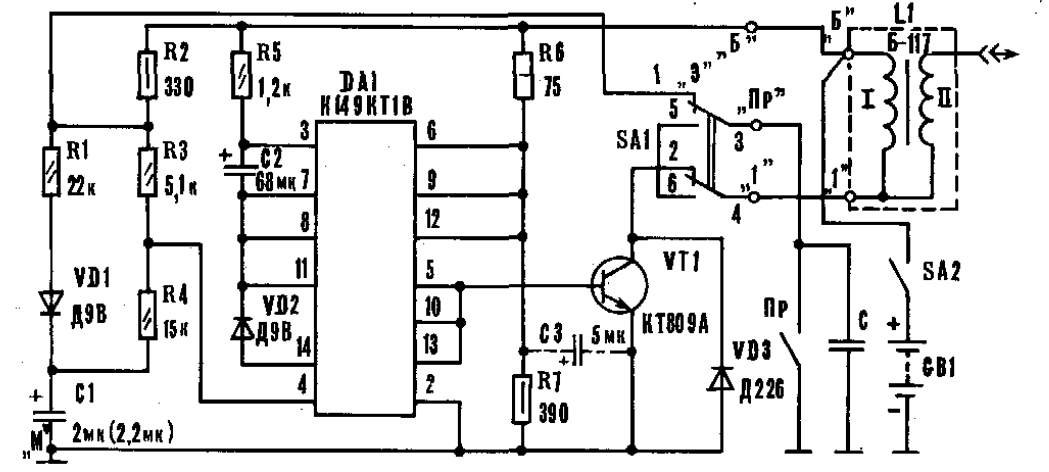


Рис. 2. Принципиальная схема УЭЗ на микросхеме.

сокращается и период разомкнутого состояния контактной пары, привода к снижению энергии, запасаемой конденсатором С1, и, следовательно, к уменьшению задержки отпирания транзистора VT3.

УЭЗ можно построить с использованием интегральной микросхемы (рис. 2). Конструкция устройства, предназначенного для работы с катушкой зажигания Б-117, — на рисунке 3. Все узлы и детали закреплены винтами на панели размером 100×56 мм из листового текстолита толщиной 2—3 мм. В центре размещена печатная плата (рис. 4), изготовленная из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2—3 мм. Подсоединяют ее следующим образом: вывод 15 подключают к базе транзистора VT1; 16 — к лепестку 1; 17 — к выводу «1» переключателя SA1; 18 — к клемме Б; 19 — к лепестку 2. Часть элементов, не показанных на рисунке 3, размещена и подсоединена следующим образом: резистор R2 включен между выводом «1» переключателя SA1 и лепестком 1, резистор R6 — между лепестками 1 и 2, резистор R7 — между 2 и 3; между лепестками 6 и 7 устанавливается перемычка; эмиттер транзистора VT1 подключается к лепестку 6, а его коллектор — к выводу «2» SA1, его вывод «4» подключен к лепестку 4, а вывод

«3» — к лепестку 5. Переключатель SA1 закреплен на кронштейне 9 и поднят над платой на 10 мм. Конденсатор С3 включается между лепестками 2 и 6.

Выводы УЭЗ для включения его в систему зажигания выполнены из листового алюминия толщиной 1 мм. Одновременно они используются для крепления устройства к катушке зажигания. Выводы «Б» и «1» закрепляются на соответствующих клеммах катушки зажигания, а «М» образует хомут крепления к ней и затягивается винтом.

Кожух УЭЗ — пластмассовый или металлический, высотой 30 мм. С одной стороны он закрепляется гайкой переключателя SA1, а с другой — двумя длинными винтами (стойками), которые одновременно используются для крепления хомута «М», лепестков 3 и 7. Кожух должен охватывать монтажную плату и несколько свисать с нее, чтобы надежно защищать устройство от попадания воды или масла. Для охлаждения радиатора транзистора VT1 в плате и в верхней части боковой стороны кожуха, прилегающей к радиатору со стороны вывода «ПР», просверлено несколько отверстий.

Устройство электронного зажигания не критично к возможному расположению деталей, и его конструкция может быть

любой. Однако при монтаже УЭЗ следует учитывать, что радиатор транзистора VT1, выводы «Б», «ПР» и «1» находятся под напряжением, поэтому на них нужно надеть хлорвиниловые трубки.

Соединения с переключателем SA1 и эмиттера транзистора с лепестками 6 и 7 следует выполнять проводом сечением не менее 0,5 мм². Схемы подключения УЭЗ к системе зажигания автомобиля с катушками Б-117 и Б-115В показаны на рисунке 5. Провод от Б-115В, идущий к реле стартера, следует отключить от катушки зажигания.

Детали УЭЗ. Все резисторы типа МЛТ. Диод VD3 должен иметь допустимое обратное напряжение не менее 350 В и прямой ток не менее 100 мА. Конденсаторы С2 и С3 — К53-1 с рабочим напряжением 15 В. Можно использовать конденсатор К53-4 и другие, способные работать при температуре —40°С... +70°С. С1 — К53-1А, К53-4, лучше металлобумажные МБГП, МБГЧ.

В качестве транзистора VT2 можно использовать КТ503, КТ815, а вместо КТ809А — КТ704А (В). Взамен резистора R2 лучше установить лампу СМ-37, которая позволит контролировать работу УЭЗ, контактов прерывателя и будет служить индикатором при установке начального

Рис. 3. Конструкция блока УЭЗ.

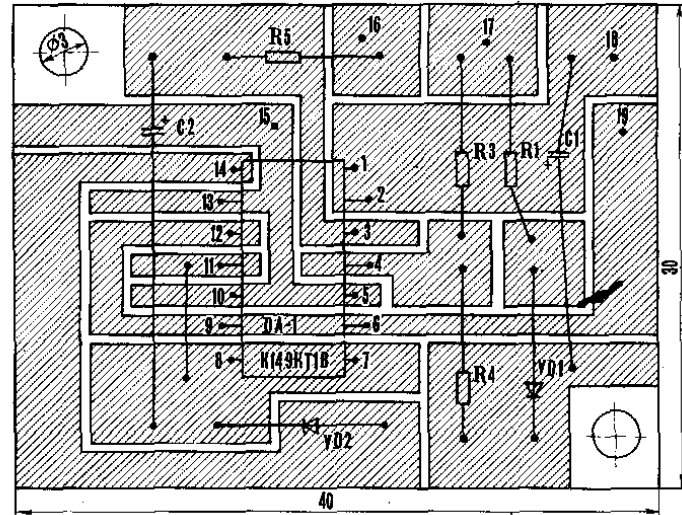
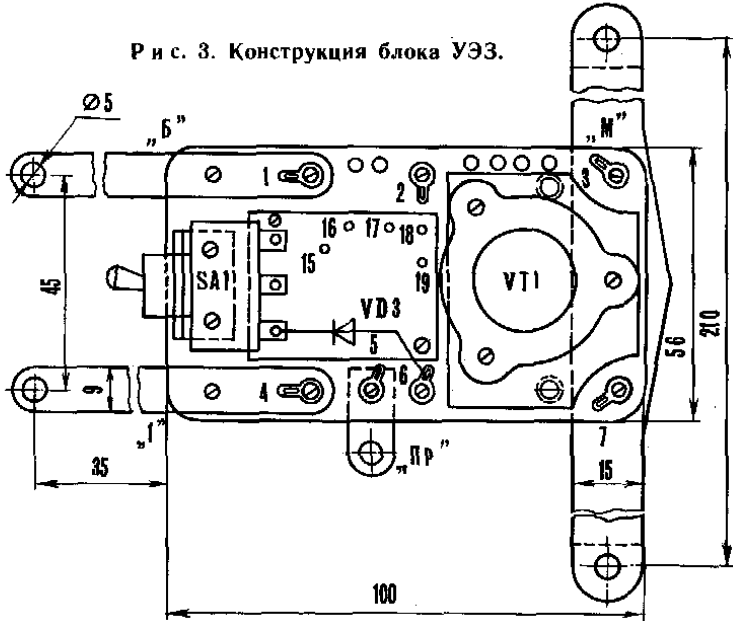


Рис. 4. Монтажная плата УЭЗ на ИМС.

Рис. 5. Схемы подключения к УЭЗ катушек зажигания: 1 — Б-117, 2 — Б-115В.

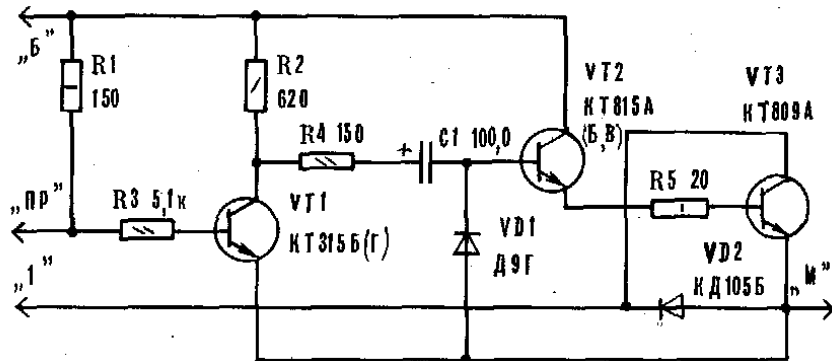
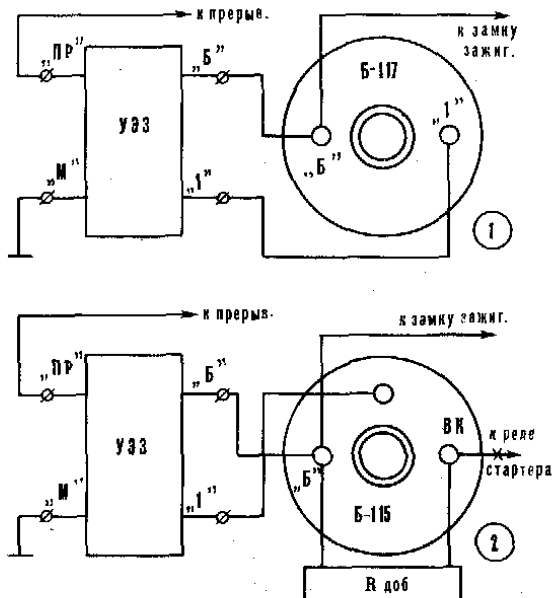


Рис. 6. Принципиальная схема упрощенного варианта УЭЗ на транзисторах.

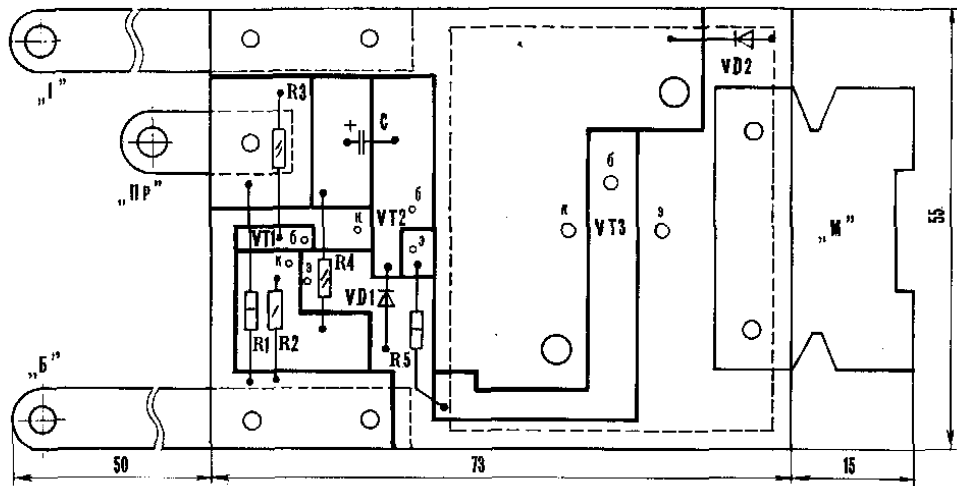


Рис. 7. Монтажная плата упрощенного УЭЗ.

угла опережения зажигания. Кроме СМ-37 можно использовать коммутаторные лампочки на напряжение 24 В с током до 100 мА.

До установки УЭЗ на автомобиль следует проверить его под током. Для этого к клеммам «Б» и «М» подключают, соблюдая полярность, источник питания напряжением 6—12 В, а к клеммам «Б» и «1» — контрольную электролампу на 12 В мощностью не более 5 Вт. При отсутствии ошибок в монтаже она не должна гореть. Затем, периодически замыкая между собой клеммы «Пр» и «М», убеждаются, что при любом положении переключателя SA1 контрольная лампа загорается в такт замыкания этих клемм.

Установите переключатель SA1 в положение «Э». Удерживая в замкнутом состоянии клеммы «Пр» и «М», убеждаются, что контрольная лампа, вспыхнув, начинает относительно медленно гаснуть. После этого УЭЗ можно установить на автомобиль. Двигатель будет работать нормально. Если все же с увеличением оборотов он работает ненормально, то это указывает на увеличенный зазор между контактными пластинами прерывателя и его необходимо незначительно уменьшить.

Для гарантии длительной надежной работы желательна полная проверка УЭЗ. Проводят ее в следующей последовательности:

1. Включают амперметр постоянного тока на 5 А в цепь провода, идущего от замка зажигания к клемме «Б» катушки зажигания (к ней должна быть подключена и клемма «Б» УЭЗ). Переключатель SA1 устанавливают в положение «электронное зажигание».

2. Включают зажигание и убеждаются, что амперметр покажет бросок тока около 3 А с последующим его уменьшением до 0,05—0,1 А (при наличии утечки конденсатора С2 этот ток может быть больше 0,1 А, но не должен превышать 1,1 А). Если ток не падает, то немедленно выключите зажигание — УЭЗ неисправно. Когда броска тока нет, проверните немного коленчатый вал (контакт прерывателя мог оказаться разомкнутым). При слабом броске тока необходимо уменьшить сопротивление резистора R6.

3. Запускают двигатель и измеряют ток, потребляемый системой зажигания. Если ток больше 1,1 А, его уменьшают незначительным увеличением зазора кон-

тактной системы прерывателя. Прогревают двигатель.

4. Увеличивая обороты двигателя, следят за показаниями амперметра. Ток вначале может возрастать, но не превышать 1,1 А, а затем уменьшаться до 0,6—0,7 А. Если ток меньше 0,6 А, необходимо увеличить сопротивление резистора R1 (с 22 до 27 кОм), несмотря на то, что двигатель может устойчиво работать на всех оборотах. В процессе эксплуатации УЭЗ никакой подстройки не требует.

Для использования УЭЗ на мотоцикле рекомендуется:

1. Уменьшить величины сопротивлений резисторов в два раза, а резистора R5 до 1,5 кОм.

2. Емкости конденсаторов увеличить в два раза.

3. Измерить ток, протекающий через первичную обмотку катушки (трансформатора) зажигания, на больших оборотах при обычном зажигании.

4. Установить на мотоцикл УЭЗ и произвести его проверку и настройку аналогично выполняемой на автомобиле. При этом может понадобиться изменить емкость конденсатора С1.

Протекающий от замка зажигания к катушке ток не должен превышать 1,1 А. При напряжении питания 6 В можно использовать микросхему К149КТ16.

Транзисторный вариант УЭЗ значительно упростится, если исключить из схемы переключатель SA1 и элементы, обеспечивающие задержку отпирания транзисторов VT2 и VT3. Принципиальная схема и печатная плата упрощенного варианта электронного зажигания — на рисунках 6 и 7.

Недостатками такого УЭЗ являются необходимость его демонтажа при переходе на обычное зажигание; более нагруженный режим работы транзисторов, а также то обстоятельство, что средний ток, протекающий через катушку зажигания при работающем двигателе, почти такой же, как при обычном зажигании. Это не исключает нагрева катушки зажигания. Однако минимум деталей, простота конструкции и независимость характеристик устройства от величины зазора между контактными пластинами прерывателя все же дают ряд преимуществ последнего варианта УЭЗ перед предыдущими.

Б. КРУТАНОВ,
г. Харьков

РАДИАТОРЫ ИЗ ФОЛЬГИ

Быстро и просто — изготовить радиаторы для транзисторов и микросхем из медной или алюминевой фольги толщиной 0,1—0,3 мм. Пластины нарезают ножницами, аккуратно собирают в пакет толщиной до 3 мм, зажимают между двумя достаточно жесткими платами и сверлят отверстия. Перед сборкой пластины подравнивают в зоне теплового контакта и зачищают микронной шкуркой с тем, чтобы обеспечить максимально плотное их прилегание. А после того как пластины собраны, их концы разводят по всей свободной зоне.

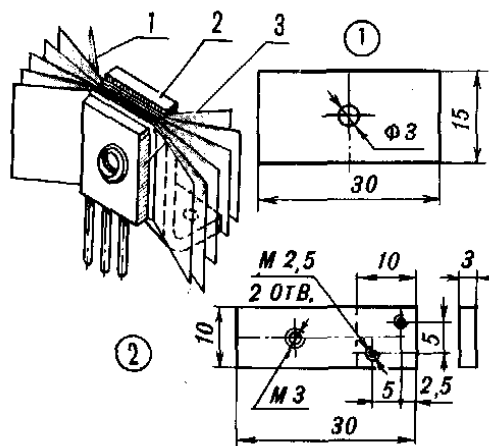


Рис. 1. Радиатор для транзистора: 1 — пластина, 2 — кронштейн, 3 — транзистор КТ815А.

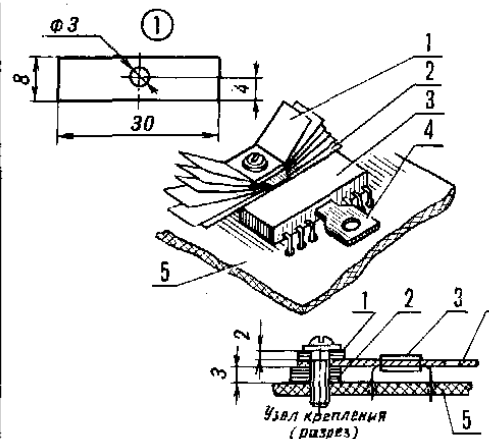
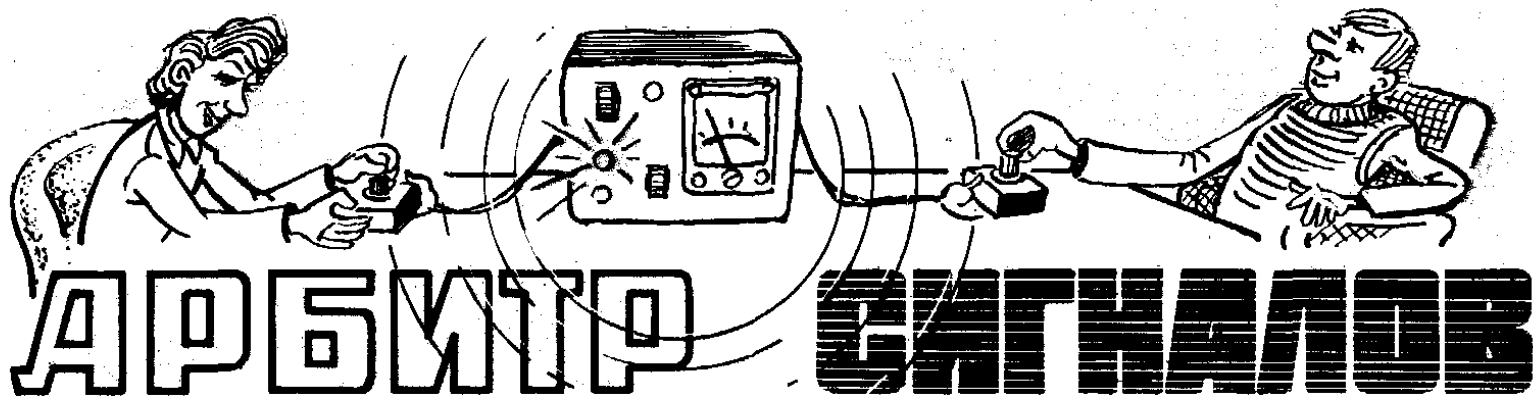


Рис. 2. Радиатор для микросхемы: 1 — пластина, 2 — нижняя пластина, 3 — микросхема, 4 — теплоотвод, 5 — плата.

На рисунке 1 показан радиатор для транзистора типа КТ815А с кронштейном. Радиатор для микросхемы К174УН7, установленный на монтажной плате, представлен на рисунке 2. Набор нижних пластин толщиной 3 мм должен быть ориентирован так, чтобы исключить касания с выводами микросхемы. Причем сборку радиатора следует выполнять до пайки выводов ИМС.

А. ФИЦЕВ,
г. Киров



Как вы думаете, что общего между математикой и электроникой? Читатели, знакомые с цифровой техникой, вероятно, помнят, что математические законы Булевой алгебры положены в основу действия логических микросхем. Однако это еще не все. Оказывается, и в математике, и в электронике часто оперируют таким понятием, как сравнение. Но если вам приходится сопоставлять друг с другом числовые величины, то в электронике происходит сравнение электрических сигналов. Для выполнения таких операций созданы даже специальные устройства — компараторы.

Любопытно, что компараторы — близкие «родственники» уже знакомых нам триггеров. В чем же их сходство? Во-первых, информация на выходах этих устройств кодируется всего двумя логическими уровнями — высоким и низким; во-вторых, и те и другие переключаются из одного логического состояния в другое только при наличии определенной комбинации сигналов на входах.

Как устроены и в чем состоит принцип действия компараторов? Давайте на время отвлечемся от нашего рассказа и представим себе спортивные соревнования по легкой атлетике, например, по бегу. После того как спортсмен пришел к финишу, его результат сравнивают с рекордным временем для этой дистанции. Если бегун не сумел превысить мировое достижение, в таких случаях говорят, что «рекорд устоял». Но если время, за которое спортсмен преодолел дистанцию, оказалось меньше рекордного, то бегун теперь сам становится рекордсменом, а его результат отныне заносится вместо прежнего во все спортивные справочники как высшее достижение.

Схожую ситуацию можно увидеть, например, в работе простейшего компаратора. Такое устройство имеет два входа и выход. На один из входов чаще всего подают напряжение или ток, неизменные во времени, так называемый опорный сигнал. С ним происходит сравнение сигнала, уровень которого неизвестен.

Предположим, мы хотим сопоставить напряжение батареи от карманного фонаря с фиксированным напряжением, поданным на опорный вход компаратора. Если батарея сильно разряжена и ее напряжение ниже опорного, то никаких изменений на выходе компаратора не произойдет. Но если потенциал батареи превысит опорное напряжение, компаратор переключится, и на его выходе появится сигнал, отличный от первоначального.

Не правда ли, аналогия с соревнованиями в беге вполне себя оправдывает. Судите сами. Входной сигнал меньше опорного (время бегуна хуже рекордного) — логическое состояние компаратора не меняется (высшее достижение остается прежним). Входной сигнал превышает опорный (результат спортсмена лучше мирового достижения) — логическое состояние компаратора изменяется на противоположное (рекорд становится более высоким). Таким образом, можно сказать, что компаратор как бы выполняет роль арбитра, определяющего, уровень которого из сигналов оказался большим.

Мы познакомили вас с принципом действия только одного типа компараторов. На самом деле их гораздо больше, отличающихся по разным признакам. Например, в технике часто используют компараторы, которые могут сравнивать два непрерывно меняющихся сигнала. Такое устройство переключается из одного логического состояния в другое, когда уровни входных сигналов совпадают. Есть компараторы, вырабатывающие при совпадении входных сигналов короткий одиночный импульс или серию определенного количества импульсов, действующих в момент совпадения полярностей входных сигналов.

Применяются компараторы во многих областях электроники. Однако наиболее важная сфера их «деятельности» — устройства, работа которых основана на преобразовании аналоговых сигналов в логические. Вот простейший пример — цифровой вольтметр. Один из его главных узлов — компаратор, управляющий работой импульсного генератора. Представим, что мы хотим опреде-

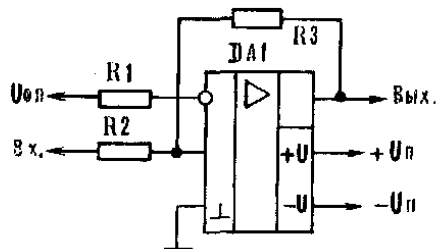


Рис. 1. Схема компаратора на операционном усилителе.

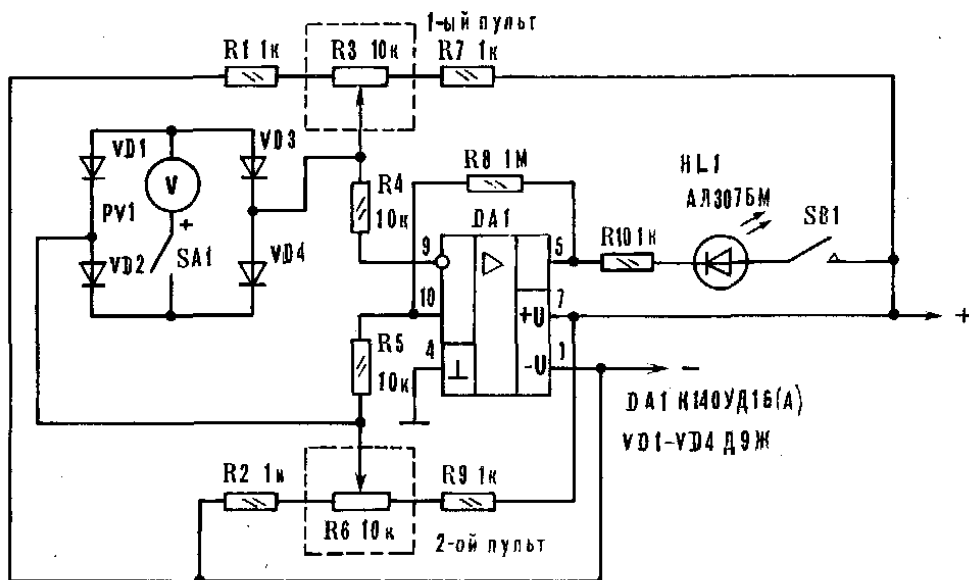
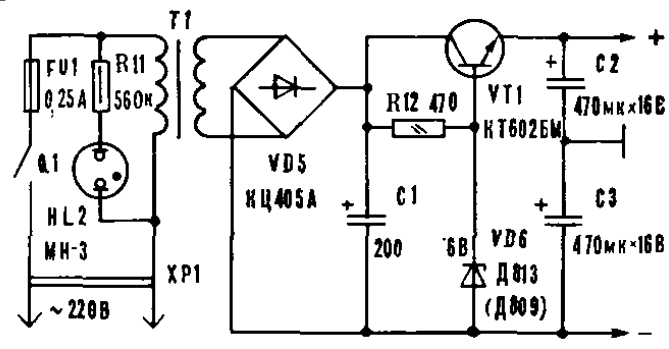
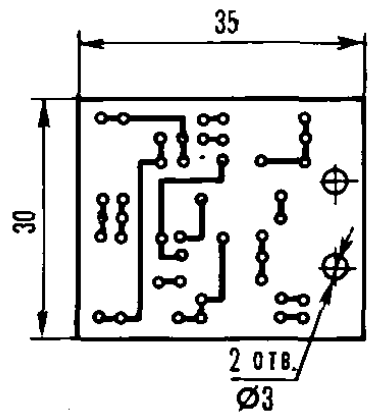


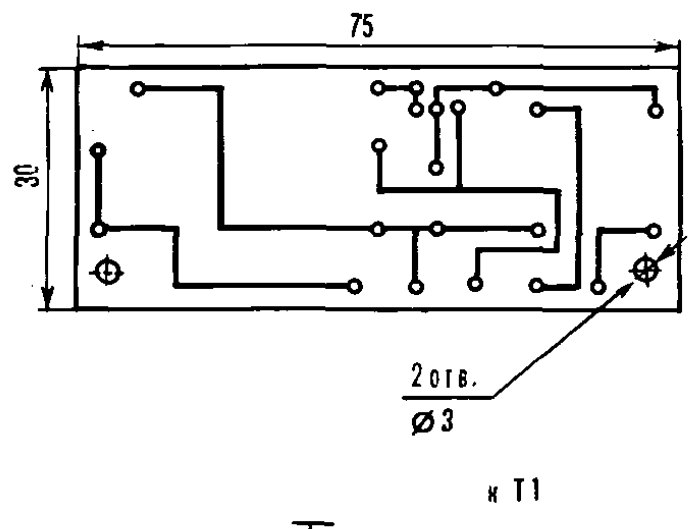
Рис. 2. Принципиальная схема игрового автомата.



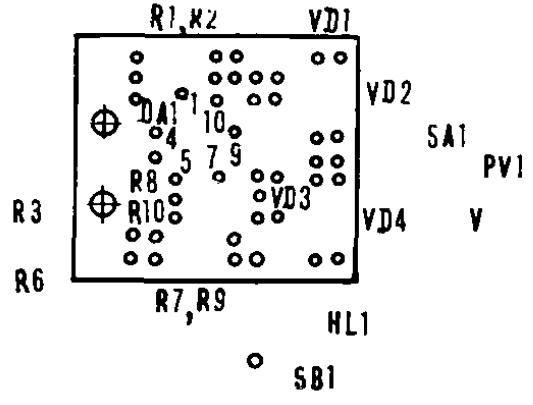
Р и с. 3. Принципиальная схема источника питания.



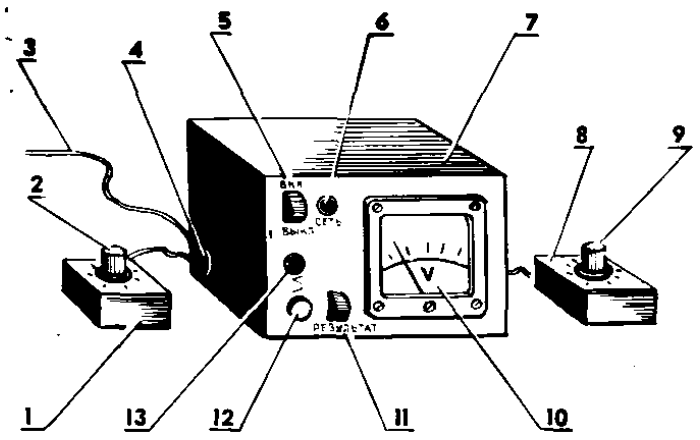
Р и с. 4. Монтажная плата игрового автомата со схемой расположения элементов.



Р и с. 5. Монтажная плата источника питания со схемой расположения элементов.



Р и с. 6. Внешний вид игрового автомата:
1 — первый пульт, 2 — переменный резистор R3, 3 — сетевой шнур, 4 — держатель предохранителя, 5 — выключатель питания, 6 — индикаторная лампа, 7 — корпус, 8 — второй пульт, 9 — переменный резистор R6, 10 — вольтметр, 11 — выключатель SA1, 12 — кнопка SB1, 13 — светодиод.



лить напряжение на выходе низковольтного сетевого источника питания. Как действует в этом случае измерительный прибор? На один вход компаратора подается напряжение источника питания, а на второй — линейно изменяющееся. Пока они не сравняются, генератор вырабатывает импульсы. В момент, когда величины напряжений на входах компаратора совпадут, он переключится, и генерация прекратится. Импульсы просуммируются счетчиками вольтметра, и на его табло появятся результаты измерения. Генератор прибора настроен таким образом, что к моменту переключения компаратора количество выработанных импульсов будет соответствовать числовому значению измеряемого напряжения с точностью, например, до десятых или сотых долей вольта.

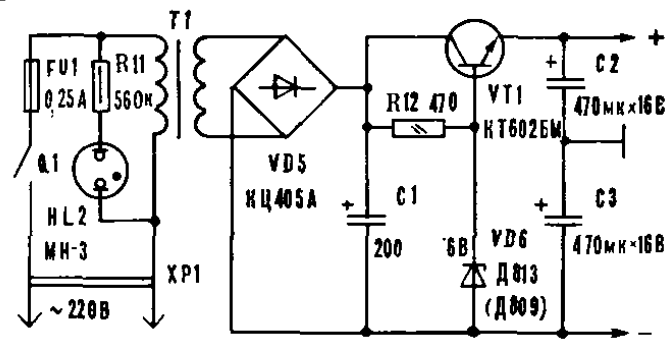
Из сказанного выше нетрудно сделать вывод, что компараторы успешно соединили в себе свойства аналоговых и цифровых устройств, а их основное назначение — преобразование сигналов.

Простой компаратор можно собрать на операционном усилителе. Схема такого устройства показана на рисунке 1. На инвертирующий вход ОУ через ограничительный резистор R1 подано опорное напряжение. Неинвертирующий вход выполняет роль

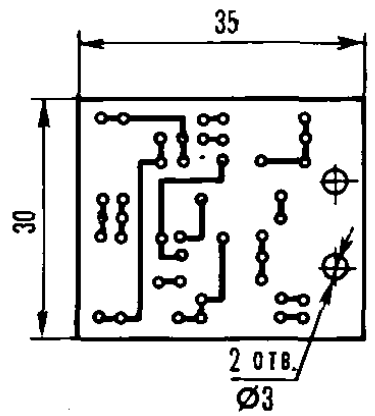
измерительного. Сигнал на него подается через ограничительный резистор R2. Чтобы превратить ОУ в компаратор, в схему введена цепь обратной связи, образованная резистором R3.

Принцип действия такого устройства несложен. В исходном состоянии напряжение на выходе операционного усилителя равно нулю. Если подать на измерительный вход компаратора напряжение, величина которого меньше опорного, то состояние ОУ не изменится. Когда же напряжение на измерительном входе устройства превысит опорное, выходное напряжение начнет возрастать. Через цепь обратной связи оно поступит на измерительный вход, что, в свою очередь, приведет к возрастанию входного тока. В результате выходное напряжение увеличится еще больше. Короче говоря, процесс становится лавинообразным и напряжение на выходе ОУ скачком возрастет до максимального уровня. Таким образом, компаратор переключится из «нулевого» состояния в «единичное». Не правда ли, все очень просто?

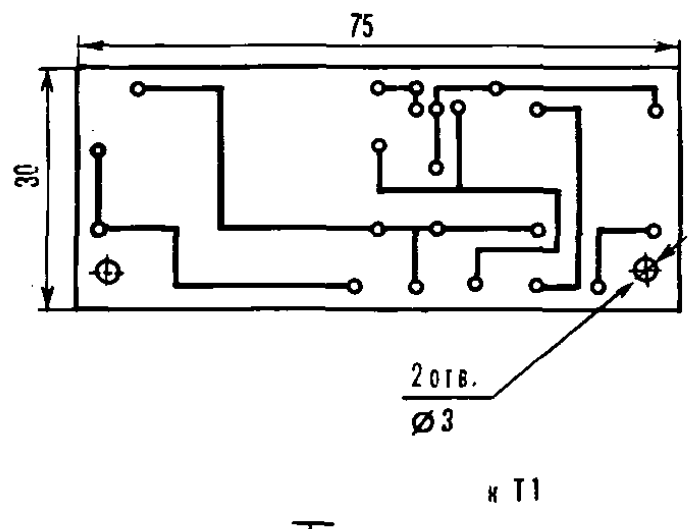
Ну а теперь, когда мы познакомились с устройством и принципом действия компараторов, можно перейти к их практическому применению. Для этого предлагаем вам собрать простую элект-



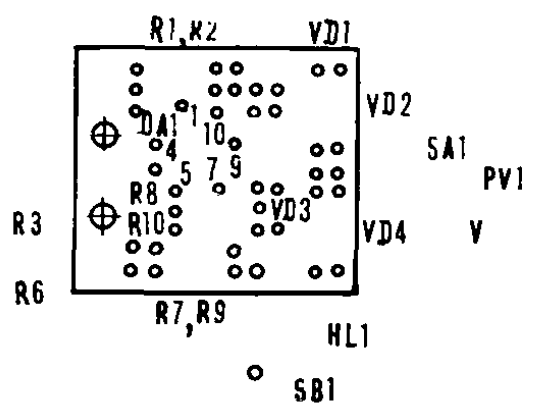
Р и с. 3. Принципиальная схема источника питания.



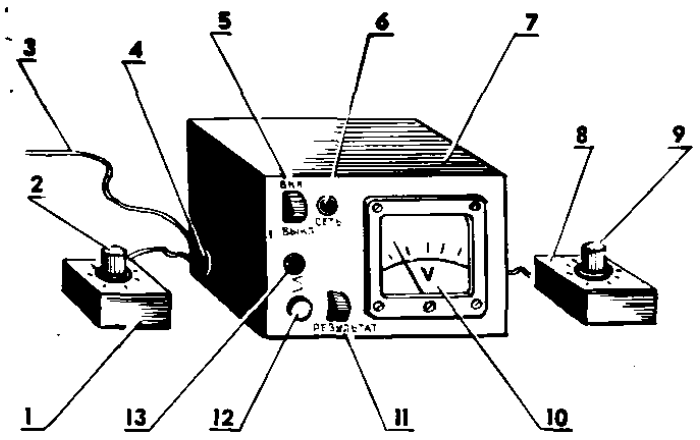
Р и с. 4. Монтажная плата игрового автомата со схемой расположения элементов.



Р и с. 5. Монтажная плата источника питания со схемой расположения элементов.



Р и с. 6. Внешний вид игрового автомата:
1 — первый пульт, 2 — переменный резистор R3, 3 — сетевой шнур, 4 — держатель предохранителя, 5 — выключатель питания, 6 — индикаторная лампа, 7 — корпус, 8 — второй пульт, 9 — переменный резистор R6, 10 — вольтметр, 11 — выключатель SA1, 12 — кнопка SB1, 13 — светодиод.



лить напряжение на выходе низковольтного сетевого источника питания. Как действует в этом случае измерительный прибор? На один вход компаратора подается напряжение источника питания, а на второй — линейно изменяющееся. Пока они не сравняются, генератор вырабатывает импульсы. В момент, когда величины напряжений на входах компаратора совпадут, он переключится, и генерация прекратится. Импульсы просуммируются счетчиками вольтметра, и на его табло появятся результаты измерения. Генератор прибора настроен таким образом, что к моменту переключения компаратора количество выработанных импульсов будет соответствовать числовому значению измеряемого напряжения с точностью, например, до десятых или сотых долей вольта.

Из сказанного выше нетрудно сделать вывод, что компараторы успешно соединили в себе свойства аналоговых и цифровых устройств, а их основное назначение — преобразование сигналов. Простой компаратор можно собрать на операционном усилителе. Схема такого устройства показана на рисунке 1. На инвертирующий вход ОУ через ограничительный резистор R1 подано опорное напряжение. Неинвертирующий вход выполняет роль

измерительного. Сигнал на него подается через ограничительный резистор R2. Чтобы превратить ОУ в компаратор, в схему введена цепь обратной связи, образованная резистором R3.

Принцип действия такого устройства несложен. В исходном состоянии напряжение на выходе операционного усилителя равно нулю. Если подать на измерительный вход компаратора напряжение, величина которого меньше опорного, то состояние ОУ не изменится. Когда же напряжение на измерительном входе устройства превысит опорное, выходное напряжение начнет возрастать. Через цепь обратной связи оно поступит на измерительный вход, что, в свою очередь, приведет к возрастанию входного тока. В результате выходное напряжение увеличится еще больше. Короче говоря, процесс становится лавинообразным и напряжение на выходе ОУ скачком возрастет до максимального уровня. Таким образом, компаратор переключится из «нулевого» состояния в «единичное». Не правда ли, все очень просто?

Ну а теперь, когда мы познакомились с устройством и принципом действия компараторов, можно перейти к их практическому применению. Для этого предлагаем вам собрать простую элект-

ронную игру. Она основана на угадывании одним соперником действий другого. Участвуют в соревновании двое.

Итак, представьте себе небольшую коробку, на лицевой панели которой установлены световой индикатор, кнопочный переключатель, тумблер и электроизмерительный прибор, например, вольтметр. Это — основной блок. К нему подсоединены два выносных пульта, снабженные регуляторами.

Распределив роли, участники приступают к игре. Начинается она с того, что водящий берет свой пульт и поворачивает регулятор на произвольный угол (в пределах свободного хода). Вторым игрок не видит этих действий. Его задача — как можно точнее повторить ход соперника. Допустим, на это отпущено три попытки. Угадывающий берет свой пульт и поворачивает регулятор на необходимый, по его мнению, угол. Затем он нажимает кнопку и оценивает свой ход. Если световой индикатор загорелся, значит, регулятор повернут недостаточно. Отсутствие светового сигнала указывает, что регулятор повернут больше, чем нужно. Далее угадывающий решает, что ему теперь делать — повернуть регулятор вперед (если индикатор горит) или назад (если индикатор не светится). Сделав еще одну попытку, он вновь нажимает кнопку и по состоянию индикатора оценивает свой второй ход. Затем поворачивает регулятор в третий раз и теперь уже включает тумблер. При этом вольтметр покажет конечный результат игры. Если стрелка осталась на нулевой отметке, значит, угадывающий совершенно точно «вычислил» ход соперника. Если же она отклонилась от своего первоначального положения, замысел водящего остался неразгаданным. Чем больше отклонение стрелки вольтметра, тем с большим преимуществом побеждает водящий. Отсчет результата производят по шкале измерительного прибора. Естественно, в нашем случае это будут не вольты, а некие условные единицы.

Периодически меняясь ролями, игроки могут посоревноваться между собой, а потом сравнить, у кого интуитивное чутье развито лучше. Если желающих принять участие в состязании много, его можно провести по круговой системе, составить таблицу результатов и по ней определить победителя. Одним словом, вариантов применения данного игрового автомата можно найти немало, главное — проявить немного фантазии и выдумки.

Заметим, что у прибора есть особенность — он показывает конечный результат, величина которого, выражаясь строгим математическим языком, взята по модулю, то есть без учета знака разности. Чтобы определить его, необходимо дополнительно нажать кнопку. Если индикатор не светится, это означает, что у второго игрока произошел перебор. Когда индикатор горит, значит, угадывающий «неотянул» до результата соперника.

Итак, разобравшись в правилах игры, можно знакомиться с содержимым игрового автомата. Его принципиальная схема показана на рисунке 2. Как и следовало ожидать, «сердце» такого устройства — компаратор. Он собран по уже знакомой нам схеме на операционном усилителе DA1. Резисторы R4, R5 и R10 ограничивают входные и выходной токи микросхемы, защищая ее от перегрузки, а R8 образует цепь обратной связи. В качестве индикатора применен светодиод HL1, который включается кнопкой SB1. Роль измерительного прибора выполняет вольтметр постоянного напряжения PV1, установленный в диагональ выпрямительного моста VD1—VD4. Его плечи включены, в свою очередь, между входами компаратора. Измерительная цепь вольтметра коммутируется тумблером SA1. Резисторы R1, R3, R7 и R2, R6, R9 образуют два управляемых делителя напряжения. При этом переменные резисторы R3 и R6 выполняют функции регуляторов, установленных в пультах.

Как действует игровой автомат? Допустим, водящий взял первый пульт и установил движок переменного резистора R3 в среднее положение. При этом напряжение с верхнего по схеме делителя поступит на опорный вход компаратора (инвертирующий вход ОУ) и одновременно на диоды VD3, VD4 выпрямительного моста. Теперь в игру вступает угадывающий. Он берет свой пульт и поворачивает движок переменного резистора R6. В результате напряжение с нижнего по схеме делителя поступает на измерительный вход компаратора (неинвертирующий вход ОУ) и одновременно на диоды VD1, VD2. Если уровень напряжения на выводе 10 DA1 будет ниже, чем на выводе 9, операционный усилитель окажется в «нулевом» состоянии. Нажав кнопку SB1, игрок убеждается в этом по свечению индикатора HL1. Если же напряжение на измерительном входе компаратора превысит напряжение на опорном входе, то ОУ переключится в противоположное состояние, и на его выходе появится логическая единица: светодиод гореть не будет.

Необходимо заметить, что переключение операционного уси-

лителя происходит, когда измеряемое напряжение превысит опорное примерно на 0,3 В. Таким образом, при точном совпадении входных напряжений (а следовательно, и положений регуляторов R3 и R6) HL1 продолжает гореть. Участвуя в игре, не забывайте об этом.

После того как все попытки у второго игрока исчерпаны, он включает тумблер SA1. Если уровни напряжений на обоих входах компаратора полностью совпадают, стрелка вольтметра, как мы уже говорили, останется на нулевой отметке шкалы. Если же напряжение на одном из входов превысит напряжение на другом входе, стрелка отклонится от нулевой отметки и покажет разность входных напряжений. Так как прибор включен в диагональ выпрямительного моста, то независимо от того, на каком из входов ОУ уровень напряжения оказался больше, полярность напряжения на вольтметре будет всегда одной и той же. Естественно, что и стрелка прибора также отклоняется только в одну сторону. Для определения, на чьем пульте регулятор повернут больше в конце игры, как мы уже предлагали, можно нажать кнопку SB1 и по состоянию индикатора HL1 сделать окончательный вывод.

Питается игровой автомат от сетевого стабилизированного источника с так называемой искусственной средней точкой (рис. 3). Если в конструкции применена микросхема K140УД1Б, то выходное напряжение источника питания должно составлять 12 В. При использовании ИМС K140УД14 напряжение необходимо уменьшить до 9 В. Марка стабилизатора для последнего случая указана на схеме в скобках.

Изготовление игрового автомата начинают с монтажной платы, представленной на рисунке 4. Ее лучше всего сделать из листа фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1—2 мм, размером 35×30 мм. С одного края просверлите два крепежных отверстия Ø 3 мм. Элементы источника питания размещены на монтажной плате размерами 75×30 мм, выполненной из того же фольгированного материала (рис. 5). Транзистор не нуждается в радиаторе.

О деталях. Операционный усилитель — K140УД1Б или K140УД1А. Транзистор — любой из серий КТ601 — КТ603, КТ801, КТ805, КТ815, КТ817, КТ819. Для источника питания с напряжением 12 В подойдет стабилизатор Д811, Д813, Д814Г, Д814Д или КС211. Если напряжение питания необходимо снизить до 9 В, можно применить стабилизатор Д809, Д810, Д818А—Д818Г, Д814Б или Д814В. Диоды VD1—VD4 — любые из серий Д2, Д7, Д9, Д18, Д20, Д20б, Д220, Д223, Д226, Д237. Выпрямительный блок — КЦ405 с любым буквенным индексом или четыре диода средней мощности, соединенные по мостовой схеме. Светодиод — марки АЛ102 или АЛ307. Вольтметр постоянного напряжения — с пределом измерения 5—6 В. Если такого не нашлось, то в качестве измерительного прибора можно применить миллиамперметр с последовательно соединенным ограничительным резистором необходимого сопротивления. Конденсатор С1 — К50-6 или К50-16, С2 и С3 — К50-24. Постоянные и переменные резисторы — любой марки. Сетевой трансформатор — маломощный с напряжением вторичной обмотки 12—18 В. Лампа HL2 — марки МН-2 или МН-3. Тумблеры и кнопочный переключатель — любого типа. Предохранитель должен быть рассчитан на ток не более 0,5 А. ХР1 — стандартная сетевая вилка.

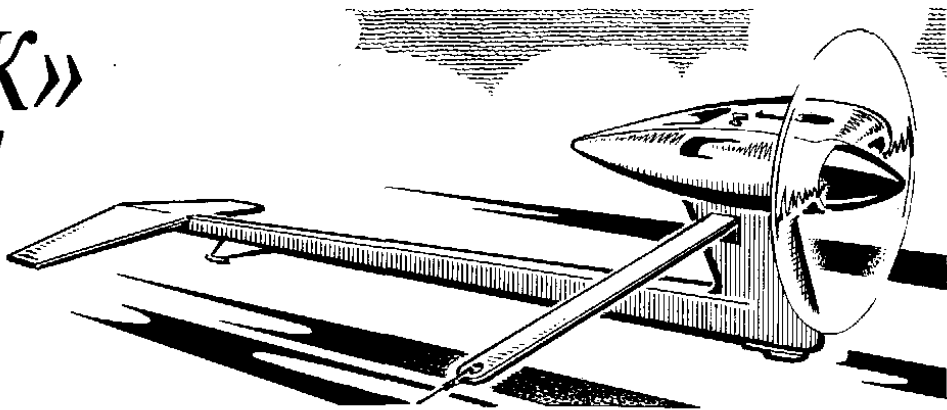
Внешний вид игрового автомата показан на рисунке 6. Корпус для него можно изготовить из пластмассы, фанеры или алюминия. Подойдет и готовый, например, пластмассовая шкатулка изпод ниток. На лицевой панели устройства закрепите измерительный прибор, тумблеры, кнопочный переключатель, светодиод и неоновую лампу. На одной из боковых стенок установите держатель предохранителя. Нанесите соответствующую маркировку около органов управления. Монтажные платы и трансформатор питания прикрепите к основанию корпуса. Резистор R11 припаяйте непосредственно к одному из выводов «неонки». Все необходимые соединения выполните тонкими многожильными проводами в изоляции.

На задней стенке корпуса просверлите три отверстия: одно для сетевого кабеля, а два других — для шнуров, соединяющих прибор с выносными пультами. В качестве корпусов для них подойдут обычные мыльницы. Переменные резисторы снабдите декоративными ручками. Для большего удобства вокруг каждого регулятора можно нанести по несколько меток — по ним легче ориентироваться, рассчитывая свои действия.

Игровой автомат не требует налаживания. Если вы не допустили ошибок в монтаже и применили исправные детали, можете быть уверены в его работоспособности.

В. ЯНЦЕВ

«ТОМАГАВК» на КОРДЕ



Опубликованная в «М-К» № 9 за 1993 год принципиально новая схема аэромоделей сразу же понравилась нашим кружковцам. Привлекали в ней не только выигрышность по аэродинамическому сопротивлению и устойчивости в заезде, но и... непривычность форм, которые позволяли наконец создать нечто новое после кочующего из года в год классического варианта «вертулы».

Теоретические выкладки, сопровождавшие публикацию, не расходились с наработанными в нашем кружке практически знаниями и опытом. Поэтому за основу при создании модели для очередного спортивного сезона мы выбрали именно «Томагавк» (так мальчишки мгновенно

«окрестили» новую схему из-за характерной формы корпуса модели).

Несмотря на то, что предложенная в журнале компоновка силовой части кажется идеальной, при прорисовке чертежей модели с двигателем рабочим объемом 2,5 см³ (в публикации предложен вариант 1,5 см³) вернулись к боковому положению цилиндра двигателя. Причин для этого решения несколько. Первая — упрощается изготовление, что немаловажно для новичков. Вторая — облегчается доступ к двигателю и его обслуживание, особенно в условиях соревнований, что также немаловажно. Конечно, перевод двигателя на боковое расположение проигрышнее по суммарному сопротивлению и тре-

бует более высокого размещения кордовой планки. Однако для «массовой» модели тренировочно-спортивного пользования это не так важно. А вариант мотоустановки с вертикальным положением цилиндра мотора мы оставили для «чемпионских» целей.

Что получилось у нас в результате конструкторских поисков, хорошо видно на приведенных рисунках. Новая модель получилась ничуть не сложнее классических, даже, наверное, проще и технологичнее. При проектировании максимальное внимание уделено доступности исходных материалов. Единственное место, где не удалось обойтись без «экзотики», — хвостовое оперение. Так как снятие буквально

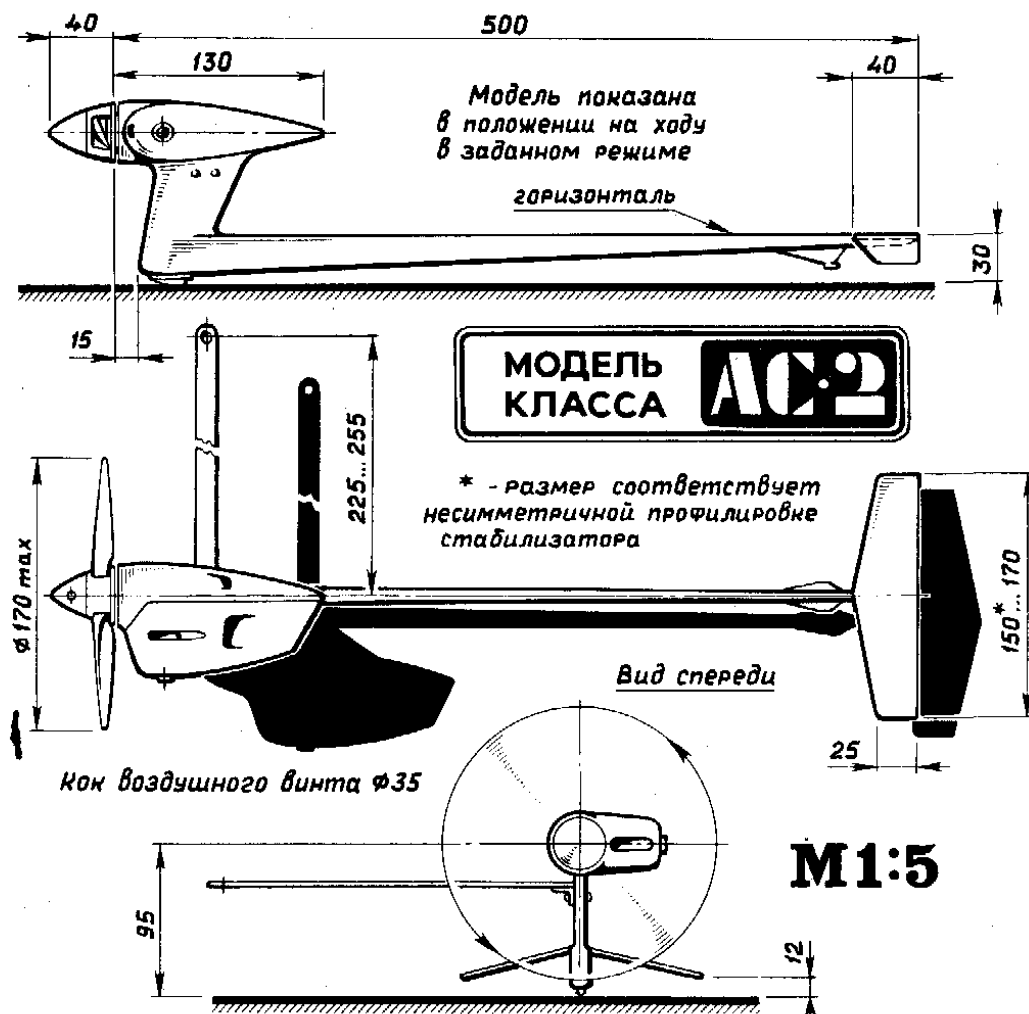


Рис. 1. Кордовая скоростная модель аэросаней с микродвигателем рабочим объемом 2,5 см³.

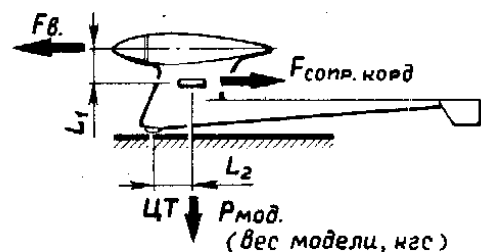
$$F_{\Sigma \text{сопр}} = F_{\text{в}} \approx \frac{N \cdot 75 \cdot \eta}{V}, \text{ где}$$

$F_{\Sigma \text{сопр}}$ — общее сопротивление, кгс
 N — мощность, л.с.
 $F_{\text{в}}$ — тяга винта, кгс
 η — КПД винта
 V — скорость, м/с

Пример:

$$N = 0,4 \text{ л.с.}; \eta = 0,6; V = 50 \text{ м/с (180 км/ч)}$$

$$F_{\Sigma \text{сопр}} = F_{\text{в}} \approx \frac{0,4 \cdot 75 \cdot 0,6}{50} = 0,36 \text{ кгс}$$

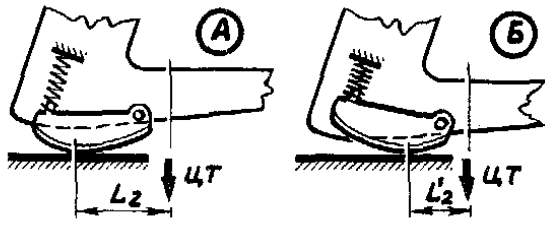


Необходимо:

$$F_{\text{в}} \cdot L_1 < P_{\text{мод.}} \cdot L_2$$

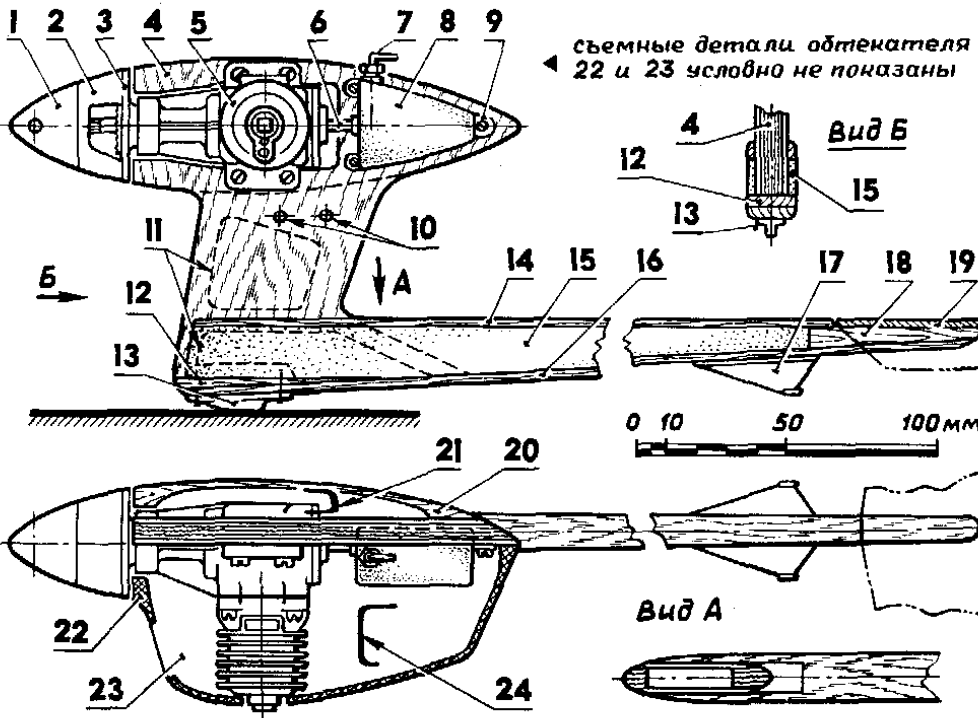
(без учета гироскопического момента от вращающегося воздушного винта)

Рис. 2. Основная схема балансировки модели, обеспечивающая работу стабилизатора с положительной подъемной силой в выраженном экранном режиме.



Р и с. 3. Схема поддрессирования основного конька.

А — расчетное положение в заезде, Б — положение при наезде на неровность ледяной дорожки. ЦТ — центр тяжести модели, L_2 — плечо между точкой опоры основного конька и вертикальным уровнем центра тяжести.



Р и с. 4. Конструкция модели:

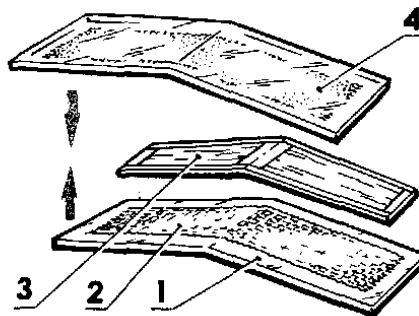
1 — конус-гайка (Д16Т), 2 — стакан кока (Д16Т), 3 — опорная шайба (Д16Т), 4 — пилон-моторама (сборная деталь из фанеры толщиной 6 мм с двухсторонней оклейкой фанерой толщиной 1,5 мм), 5 — форсированный доработанный микродвигатель КМД-2,5, 6 — трубка подвода топлива из бакового жиклера к распылительной насадке, 7 — игла регулировки бакового жиклера, 8 — топливный бак, 9 — винт крепления бака (3 шт. М2,5), 10 — места крепления кордовой планки, 11 — контур выреза окон облегчения в фанере толщиной 6 мм пилон-моторама, 12 — накладка (береза), 13 — конек (сталь), 14 — верхний лонжерон балки (сосна сечением 3×16 мм, к концу уменьшить до 3×8 мм), 15 — наполнитель балки (упаковочный пенопласт), 16 — нижний лонжерон (аналогичен детали 14), 17 — хвостовой кронштейн задней пары вспомогательных коньков (стеклопластик толщиной 0,6 мм), 18 — бобышка (липа), 19 — ложементная плоскость, 20 — несъемная часть обтекателя моторама (липа), 21 — окно-воздухозаборник карбюратора двигателя, 22 — несъемный носок (липа), 23 — съемная часть обтекателя моторама (долбленая деталь из липы, либо выклейка из стеклопластика), 24 — окно для выхода охлаждающего воздуха.

Р и с. 5. Топливный бак.

1 — заборная трубка встроенного жиклера (отожженная медь $\varnothing 3 \times 0,7$ мм), 2 — трубка подвода топлива к распылительной насадке (нагартованная медь $\varnothing 3 \times 0,7$ мм, на конце нарезать паружную резьбу М3×0,3 для монтажа насадки), 3 — трубка для заправки и подвода давления из картера двигателя (медь $\varnothing 3 \times 0,7$ мм; на конце натянуть кольцо из проволоки $\varnothing 0,5$ мм), 4 — корпус бака (луженая жсть толщиной 0,3—0,4 мм; выкройки изготавливать с учетом припусков на отбортовку).

Р и с. 6. Технология изготовления стабилизатора:

1 — основание (лист глянцевого оргстекла толщиной не менее 4 мм), 2 — стеклоткань толщиной 0,005 мм, пропитанная ограниченным количеством свежеразведенной эпоксидной смолы, 3 — собранный стабилизатор (окантовка — липа 3×3 мм, законцовочные элементы — липа 3×5 мм, центральная вставка — липа 3×5 мм 2 шт., наполнитель — бальза легкая толщиной 3 мм), 4 — крышка с наложенным листом стеклоткани. После складывания деталей и контроля их совпадения стянуть пакет с помощью резинового бинта до полного отверждения эпоксидной смолы.



каждого грамма с этой зоны модели улучшает стабильность хода, пришлось в конструкции стабилизатора использовать бальзу (хотя и в совершенно незначительных размерах и объемах). Если для вас данная древесина абсолютно недоступна — замените ее шлифованными пластинами пенопласта типа ПХВ или ПС-4-100. Результат ухода от бальзы окажется незначительным, однако немного проигрывает по весу, однако немного снизится прочность и жесткость оперения.

Обратите внимание на нетрадиционное расположение хвостовой пары коньков. В отличие от стандартного варианта, когда коньки ставятся по концам стабилизатора, новый лучше сразу по нескольким позициям. Во-первых, теперь исключается подпрыгивание хвостовой части, вызванное пружинными свойствами любого тонкого стабилизатора. Во-вторых, сам стабилизатор теперь может быть намного легче, так как не несет никаких нагрузок, кроме небольших аэродинамических. И в-третьих, из-за снижения нагрузок и плеч их действия значительно облегчается узел монтажа стабилизатора на хвостовой балке корпуса, превращаясь из винтового соединения в простейший клеевой шов. А ведь пара винтов М3 с шайбами и гайками в комплекте имеет массу, большую, чем весь стабилизатор авиационного типа!

Конструкция модели пояснений не требует. После окончания работ борта хвостовой балки оклеиваются тонкой прочной бумагой на эпоксидной смоле, после чего приступают к шлифовке и окраске всего корпуса. Стабилизатор при предлагаемой технологии изготовления, кроме зачистки кромок, доводки не требует.

Мотоустановка представлена доработанными в соответствии с последними достижениями форсирования двигателем КМД-2,5. О комплексе мер, которым необходимо провести с данным мотором, неоднократно писалось в «М-К», поэтому повторяться нет никакой необходимости.

Топливный бак также прогрессивной схемы — с вынесенным жиклером (выгрышность подобного приема также освещалась на страницах журнала). Для тех, кто еще не перешел на данную схему питания, окажется полезной хотя бы такая информация: ни на одной из моделей с КМД у нас не осталось штатной схемы, все переданы на «баковый» жиклер и повернутую на 90° по ходу колена заднюю стенку картера.

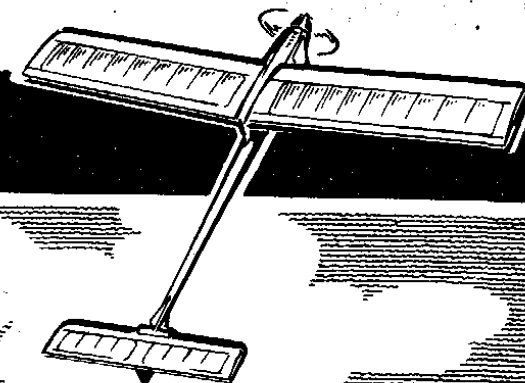
Зная, что некоторые спортсмены являются яркими приверженцами поддрессирования основных коньков на аэромоделях, приводим схему подвески, дающую при наезде на препятствие «плоское» движение модели, без изменения угла положения хвостовой балки. На моделях нового типа, которые требуют несколько непривычной балансировки по длине корпуса, это важно. Хотя справедливо ради надо отметить, что мы считаем необходимость поддрессирования основного конька по крайней мере спорной.

В заключение хотелось сказать, что «Томагавк» предложенной сегодня конструкции может успешно проектироваться как с левым направлением хода по дорожке кордодрома, так и с правым — в зависимости от применяемой в кружке основной школы запуски и регулировки аэромодели.

В. ВИТИН,
руководитель кружка
автомоделирования

Внимание,
эксперимент!

ТАЙМЕРНАЯ СО СКЛАДНЫМ КРЫЛОМ

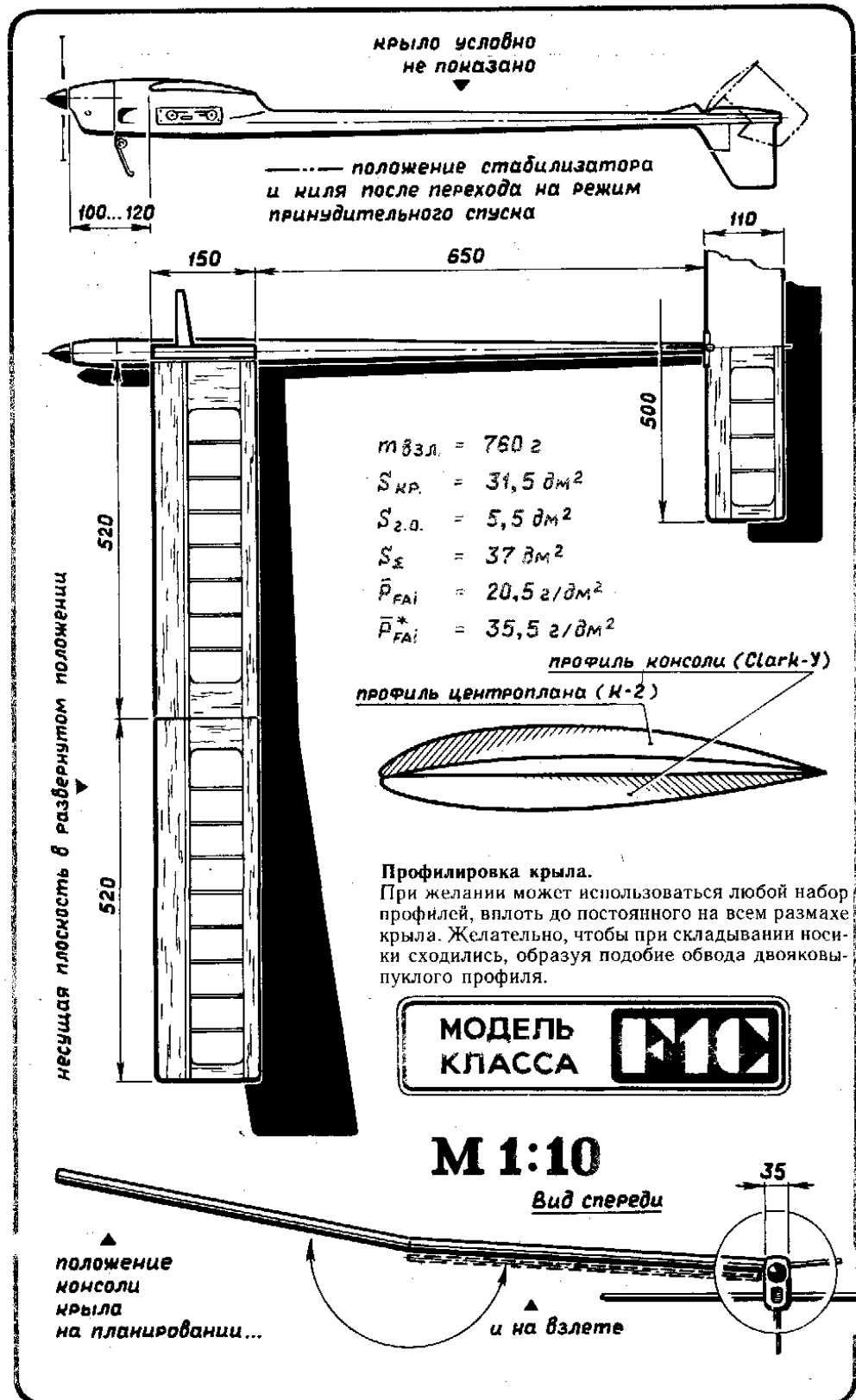


Полет любой таймерной модели, по сути, состоит из двух четко разграниченных этапов. Первый — моторный набор высоты. Главная задача здесь — любыми путями за строго ограниченное время при данной массе модели и мощности мотоустановки поднять таймерную на возможно большую высоту и при этом разогнать до максимальной скорости, позволяющей на переходном участке использовать кинетическую энергию для дополнительного подъема точки перехода в режим планирования. Самый логичный путь достижения перечисленных требований — снижение аэродинамического сопротивления модели во взлетной конфигурации.

Второй этап полета — планирование. Задача единственная: удержать модель в воздухе максимальное время. Как правило, этого добиваются двумя путями (причем реализуемыми одновременно): увеличением удлинения крыла и применением на крыле выраженных несущих профилей вогнуто-выпуклого типа. Сразу же надо заметить, что практика показала несовместимость требований двух основных этапов полета таймерной модели, и все современные чемпионатные «таймерки» — по сути, результат поиска компромисса между двумя противоречиями.

Однако поиск компромиссов — дело тонкое, сложное и... не всегда благодарное. Автор данной разработки еще в 1976 году сумел найти решение, позволяющее избавиться от конструкторских противоречий при создании чемпионатных таймерных. К сожалению, целый ряд причин заставил его отойти от спортивного моделизма, и ему не удалось воплотить весьма интересную идею вживе. Но благодаря высокому качеству проработки актуальность новой конструкции полностью сохранилась и по сегодняшний день. Поэтому надеемся, что публикация заинтересует приверженцев спортивного класса таймерных моделей и кому-то пригодится хорошая идея. Заметим, что разработка полностью соответствует современным правилам соревнований и требованиям к технике таймерных.

Суть идеи — в крыле изменяемой геометрии. На взлетных режимах «кушки», размах которых в точности равен размаху центропланной части, на шарнирах поворачиваются (перед стартом) вниз и ложатся на нижние поверхности центроплана. При постоянной хорде крыла в результате образуется несущая плоскость с динамичным, почти симметричным профилем, имеющая при этом в два раза уменьшенную площадь! Так как правила соревнований допускают удельную нагрузку для таймерных в пределах 20—50 г/дм², а остальные параметры модели остаются



КАК СДЕЛАТЬ «ЦИММЕРИТ»

неизменными, то и со сложными крыльями она отвечает требованиям.

После взлета «ушки» на переходном этапе раскрываются, и модель превращается в отличный планер с крылом высокого удлинения и с выраженным несущим профилем. Полезно отметить, что подобные крылья могут быть сильно облегчены, так как в отличие даже от планеров (где существуют гигантские усилия динамостарта) здесь присутствуют лишь нагрузки чистого планирования. Во время напряженного моторного взлета при правильной организации фиксирования концов сложенных «ушек» крыло в два раза уменьшенного размаха (и притом симметричного профиля) оказывается более чем жестким при любых скоростях.

Для модели нового типа предпочтительнее высокорасположенная ось тяги воздушного винта. Поэтому двигатель устанавливается в фюзеляже антивоздушной и для снижения площади миделевого сечения крепится за заднюю стенку при срезах штатных лапках картера. Подобное размещение двигателя и оси воздушного винта позволяет уменьшить риск заваливания модели на взлете на «спину». Остальные узлы и детали таймерной соответствую современной практике спортивного авиамоделизма.

Модель взлетает практически вертикально. После отсечки двигателя и исчерпания кинетической энергии стабилизатор на еще не потерявшей вертикальной скорости машине на непродолжительное время переводится на положительный угол. Затем срабатывает механизм освобождения и раскрытия «ушек», и таймерная переходит на режим планирования. Сам механизм-автомат может иметь самую разнообразную конструкцию и, думается, не представит сложности перед конструктором-моделистом.

Важно отметить одну особенность новой схемы. Дело в том, что при сложенном крыле в два раза увеличивается коэффициент эффективности стабилизатора, и таким образом фокус модели резко смещается назад. Для требуемой на взлете центровки необходимо либо предусмотреть перемещаемый механизм-автоматом балансировочный груз в фюзеляже (а резервы веса с учетом очень легкого крыла есть весьма значительные!), либо обеспечить на взлете сдвигу всего крыла вперед относительно фюзеляжа (что технически намного сложнее). Последняя задача может быть решена, например, путем введения небольшого смещаемого на ползках пилона крыла или подвески последнего на «качающейся» трапециевидной рычажной подвеске. Если используется такая подвеска, несущие плоскости при переходе таймерной к конфигурации «планирование» могут занять положение над фюзеляжем на значительной высоте (при желании это не используется).

Развитие новой схемы таймерной связано с поиском наилучших параметров крыла: прежде всего величины удлинения и профилировки как центроплана, так и «ушек». Немаловажно отработать механизм раскрытия крыла, причем вполне возможно использовать для выполнения этой операции и аэродинамические силы.

Д. КАРРЫЕВ,
г. Мары,
Туркменистан

Всем интересующимся историей бронетанковой техники хорошо известно, что весьма характерной чертой внешнего облика германских танков начиная с 1943 года было антимагнитное покрытие брони — так называемый «циммерит». Первоначально это покрытие предназначалось только для Восточного фронта, но вскоре стало неотъемлемой деталью всех танков вермахта. «Циммерит», имевший довольно сложный химический состав, можно в упрощенном виде представить как смесь латекса с цементом. Сама идея такого покрытия довольно спорная, поскольку магнитные мины применялись только партизаны, а после его нанесения у танка все равно оставались «чистые» места (опорные катки, гусеницы и т. д.). В конце концов мину можно было «примагнитить» и к железнодорожной платформе, а под откос одинаково летел эшелон с танками, как с «циммеритом», так и без него. Но тем не менее немцы пошли на это довольно дорогостоящее мероприятие.

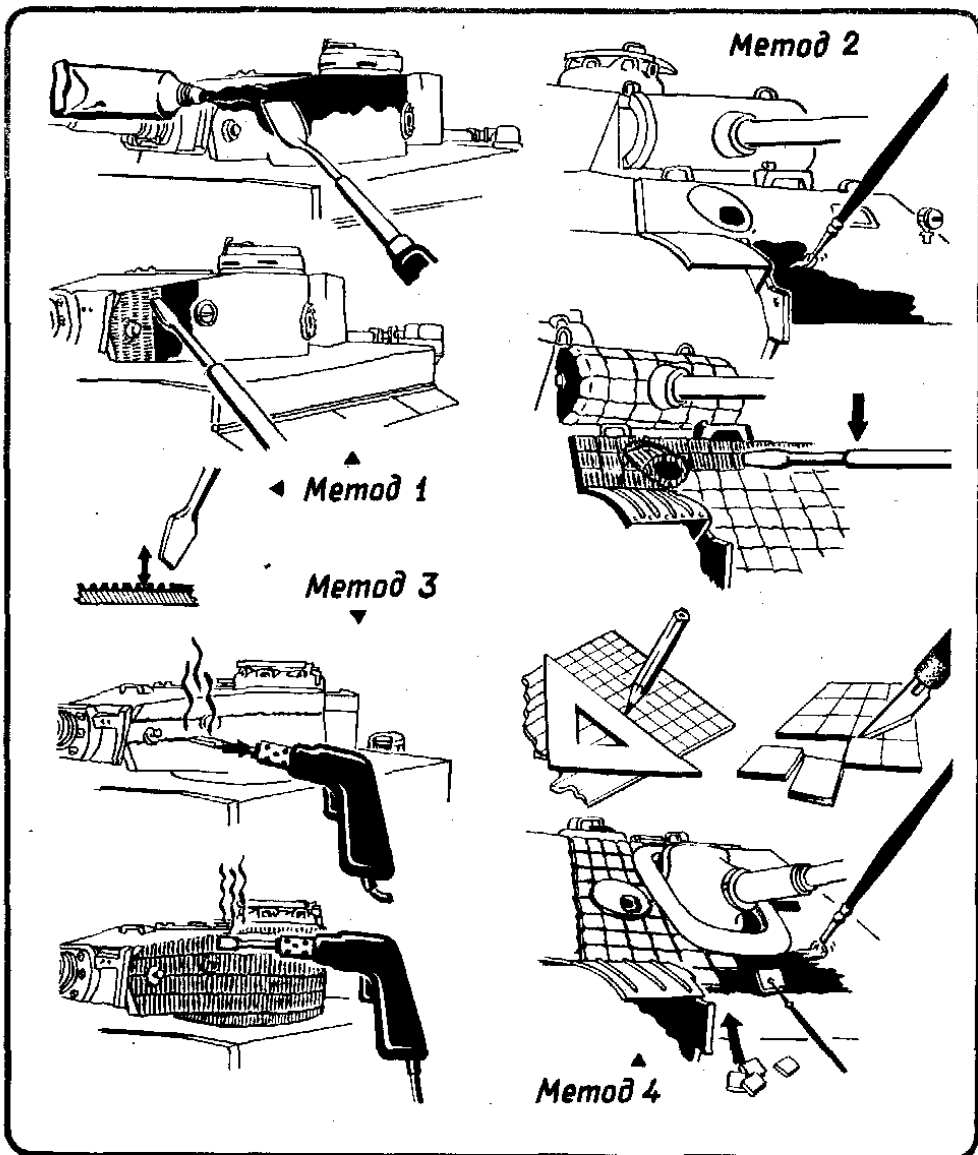
«Циммерит» наносился в основном в условиях фронтовых мастерских и воин-

ских частей. Толщина слоя составляла 0,5—1,5 мм. В зависимости от применявшегося инструмента покрытие могло иметь разную форму: квадраты, ромбы, вертикальные и горизонтальные полосы с гладкой или «вафельной» поверхностью. Поверх «циммерита» наносилась камуфляжная окраска. В целом боевая машина с таким покрытием приобретала довольно колоритный вид. Последнее обстоятельство не может не заинтересовать модельистов, желающих сделать изготовленную ими модель более привлекательной.

Существует несколько методов имитации «циммерита» на моделях.

Метод 1.

Наиболее доступный. Заключается в наложении на поверхность модели пластичной массы (от пластилина до модельной шпаклевки) и нанесении на ее мягкую поверхность нужного «узора». Наилучший инструмент для этого — отвертка, ширина которой зависит от масштаба модели. Этот метод хорош тем, что подходит для модели, изготовленной из любого материала — от жести до бумаги.



Метод 2.

Подходит только для моделей из полистирола. Заключается в нанесении на участки модельной «брони» слоя полистиролового клея или ацетона, которые растворяют полистирол. После размягчения его поверхности выполняется рисунок, имитирующий «циммерит».

Метод 3.

Также только для полистироловых моделей. Рисунок наносится паяльником. Этот метод требует большой осторожности, так как можно легко повредить модель.

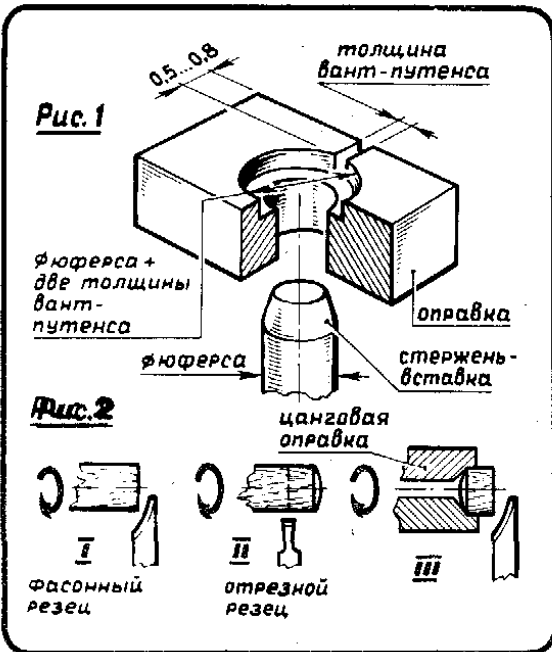
Метод 4.

Самый трудоемкий, но подходящий для

моделей из любого материала и довольно эффектный. Из ватмана или тонкого картона нарезаются квадратики (или ромбики) размером 3×3 или 4×4 мм и наклеиваются на модель.

По материалам журнала «Модель стиль» (Польша)

О ВАНТ-ПУТЕНСАХ — ЕЩЕ РАЗ



При изготовлении парусников в мелких масштабах много труда уходит на изготовление правдоподобных вант-путенсов. Предлагается способ упрощенного имитирования этих деталей и оковок зацело из одного куска металла. Применение специальной оправки (рис. 1) позволяет добиться хороших результатов как по точности, так и по внешнему виду.

При масштабе 1:100 удобно пользоваться в качестве заготовок полосками латуни или меди толщиной 0,4—0,6 мм и шириной 1,5—1,7 мм. На конце полоски сворачивается кольцо, близкое по размеру к требуемому диаметру оковки, затем оно вкладывается в оправку. При помощи стержня-вставки кольцо окончательно рихтуется и доводится до точных размеров, после чего выступающий из оправки конец заготовки вант-путенса при помощи плоскогубцев разворачивается на 90°.

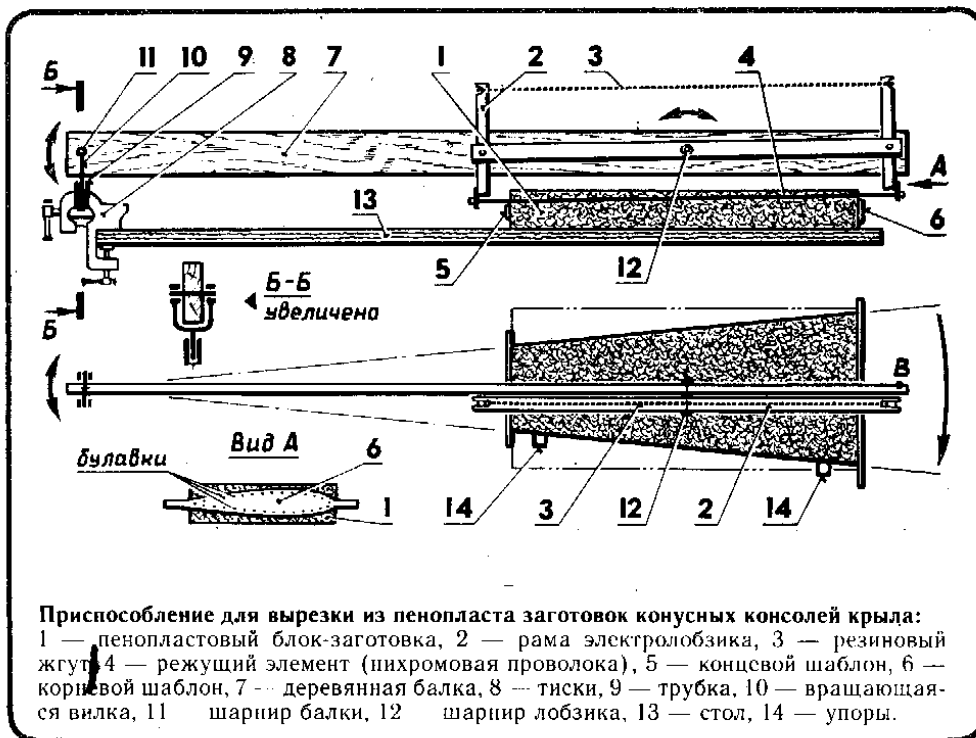
Стык заготовки необходимо пропаять (желательно твердым припоем). Выполняется это, конечно, вне оправки. Полученная деталь будет иметь увеличенную ширину по сравнению с масштабной. Поэтому до нужного размера ее требуется допилить надфилем. После сверления отверстий под крепеж вант-путенсы оксидируют или окрашивают в черный цвет.

Юферсы вытачивают из дерева (рис. 2). Держатся они в оковках за счет плотной посадки: поскольку внутренний диаметр оковок, изготовленных по предлагаемой технологии, колеблется в пределах ± 0,02 мм, то увеличение диаметра юферса на 0,05—0,07 мм свыше указанного обеспечивает надежную фиксацию деталей.

Описанная технология на первый взгляд может показаться несколько сложной. Но при изготовлении вант-путенсов в количестве 30—40 штук для модели трехмачтового парусника трудозатраты на подготовку оснастки в конце концов полностью оправдывают себя.

С. НАЙДАНОВ

СЕКРЕТ КОНУСНЫХ КОНСОЛЕЙ



Казалось бы, какие тут могут быть секреты? Многие используют на летающих моделях трапециевидные крылья — как представляется, процесс их изготовления хорошо отлажен: два шаблона корневой и концевой профиля закрепляются на пенопластовой заготовке; двое передвигают режущую нить термолобзика, следя за скоростью резки по разметке длины хорд. Однако полностью синхронизировать движения никогда не удается, что хорошо видно по «волнам» на поверхности изделия.

Проблема синхронизации решается, оказывается, чрезвычайно просто. Достаточно воспользоваться приспособлением, созданным спортсменом из Ангарска С. Селивановым, и одновременно вспомнить, что трапециевидная консоль крыла — по сути конус, у которого должна быть своя вершина. Остальное станет ясно из приведенного рисунка.

Отпадает надобность в помощнике; устройство способно действовать в полуавтоматическом режиме. Для этого в точке В прикрепляется тросик с грузом, перекинутый через легко вращающийся блок. Величина груза подбирается опытным путем — от нее зависит скорость самоподачи режущего элемента.

Приспособление для вырезки из пенопласта заготовок конусных консолей крыла:
1 — пенопластовый блок-заготовка, 2 — рама электролобзика, 3 — резиновый жгут, 4 — режущий элемент (нихромовая проволока), 5 — концевой шаблон, 6 — корневой шаблон, 7 — деревянная балка, 8 — тиски, 9 — трубка, 10 — вращающаяся вилка, 11 — шарнир балки, 12 — шарнир лобзика, 13 — стол, 14 — упоры.

НА ПУТИ К РЕКОРДАМ

Еще в 1988 году возникли серьезные предпосылки к началу работы над элементами зажигания, и в первую очередь над спиралью свечей калильного зажигания ДВС. Это было связано с валютными проблемами, в результате которых практически полностью прекратилось поступление импортных свечей и свечей-головок. Также сказалось желание иметь набор спиралей, различных по геометрическим параметрам (для более тонкой регулировки двигателя).

Необходимо отметить, что сплавы с высоким содержанием иридия, применяемые в производстве отечественных свечей и головок, оказались мало пригодными для современных скоростных моторов. Практика показала, что применение головок «Росси» в сравнении с ГСК позволяет существенно поднять мощность, причем значительно увеличен ресурс самой спирали. Поэтому первым этапом работы стало создание спиралей, не уступающих итальянским по этим двум важнейшим показателям. Задача была решена достаточно простым способом: остатки сгоревших, бережно хранимые в течение нескольких сезонов, переплавлены и протянуты в новую проволоку. А дальнейшим направлением поисков явилось изготовление сплава с улучшенными катали-

тическими свойствами (обнадеживающие результаты уже получены). Но самое главное — оказалось, что в нашей стране выпускаются сплавы, применение которых в головках ГСК позволило бы существенно повысить их конкурентоспособность даже на международном уровне.

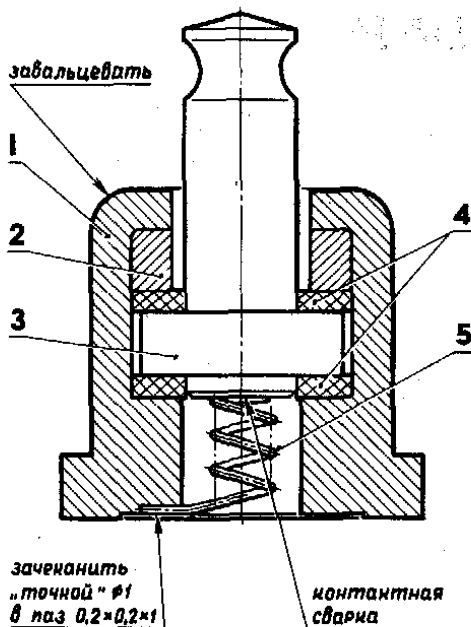
Параллельно с работой по спиральям шло совершенствование конструкции головки цилиндра в целом. В свое время переход на головки типа «Кокс» существенно повысил максимальную мощность моторов. Долгое время их считали идеальным вариантом, поэтому на эксплуатационные трудности внимания практически не обращалось. Но еще в 1986 году мы пришли к выводу, что сборка и разборка, связанная с заменой перегоревшей спирали, отрицательно сказывается на стабильности работы цилиндра-поршневой пары. Видимо, это связано с изменением механических напряжений при неравномерной затяжке резьбовых элементов. Для отлаженного двигателя такое нежелательно.

Возникла идея пистон-свечи. При сборке головка охлаждения фиксируется без свечи. Далее, постоянно проворачивая коленвал рукой, добиваются минимального трения поршня в ВМТ путем поочередного подтягивания гаек крепления головки.

Надо отметить, что существует уже несколько конструкций этого узла. Хотя «пистон» и кажется сложным, есть определенные причины именно такого решения. В процессе эксплуатации импортных головок выявился серьезный недостаток: возможность прогара прокладок, уплотняющих центральный электрод. Результатом была посадка модели с вращающимся винтом и... нулевым зачетным «баллом». А при малой разгерметизации, которую трудно заметить на земле, существенно снижалась мощность. Резьбовой же способ уплотнения, примененный нами, имеет практически стопроцентную надежность.

Для изготовления прокладок используется паронит серого цвета толщиной 0,9 мм. В процессе обжатия его толщина уменьшается до 0,5 мм. Спираль изготовлена из проволоки $\varnothing 0,16$ мм (до 0,2 мм), протянутой через твердосплавные фильеры. Навивка — на оправке. На центральном электроде спираль крепится точечной сваркой, а на корпусе — зачеканкой в предварительно сделанном пазу. Для точечной сварки используется простейшее самодельное приспособление.

С. Щелкалин, С. Костин,
мастера спорта международного класса,
Москва



Калильная свеча типа «пистон»:
1 — корпус (алюминиевый сплав АК4), 2 —
нажимная шайба (латунь ЛС 59), 3 —
центральный электрод (ст. 10, ст. 45, А12),
4 — уплотнительные шайбы (паронит), 5 —
спираль (сплав платины, раженита и руте-
ния).

МЕНЯЮ

● Книги «Самолеты мира» (описания, история, чертежи, фото, рисунки и многое др.) на книги по бизнесу (или продаж — 550 руб.). Адрес: 462363, Оренбургская обл., г. Новотроицк-13, а/я 364, Березину В. В.

КУПЛЮ

● Трансформаторы на пермаллое марок 45—50Н разных типоразмеров; транс. согласующие и выходные транзисторных приемников и их динамики; потенциометры с диаметром оси 6 мм (под ручки, а не под шлиц) на 10, 68, 100, 500 кОм; неонки МН-3; резисторы ПЭВ 20—25 Вт 1—20 кОм; конденсаторы бумажные 10—30 мкФ 160—300 В; стрелочные приборы постоянного тока (М4200 или аналогичные, можно индикаторы уровня); обрезки дюрала 200×250 и более; радиолампы 6С33С (токорегулирующие триоды с малым внутренним сопротивлением) и панельки к ним, 6Н6П; конденсаторы К50-17 800—1500 мкФ 300 В (применяются в фотоспльщиках); трансформаторы силовые разных типов, преимущественно тороидальные. (Кто подскажет, где все это производится!) Справочники телефонные (можно 2—3-годовой давности) и «производители товаров и услуг» (новые). В письма с предложениями вкладывать конверт и марки. 346424, Ростовская обл., г. Новочеркасск-21, а/я 14, Воронину В. П.

ПРЕДЛАГАЮ

Пропорциональную радиоаппарату управления моделями 27 МГц, регуляторы хода и др. Жду подписанный конверт. 270065, г. Одесса, ул. Комарова, 14, Сафонову В. А. Тел. (0482) 69-81-31.

Творческая лаборатория «ЭВРИКА»

предлагает читателям комплекты чертежей и описаний для самостоятельной постройки оригинальных технических устройств.

Комплекты «Эврика» — уникальная энциклопедия самоделных конструкций.

Тематика комплектов и адрес для заявок — на стр. 29.



Казалось бы, нет более безопасного места для корабля, чем родная гавань. Однако немало линкоров нашли свой конец, благополучно стоя на якоре в собственных пунктах базирования. Достаточно вспомнить отечественные «Новороссийск» и «Императрицу Марию», японские «Микасу» и «Муцу», французскую «Йену», британский «Бэлурк». Не обошла эта печальная судьба и итальянский флот.

Произошло это вскоре после вступления Италии в первую мировую войну на стороне союзников. Теплым утром 27 сентября 1915 года порт Бриндизи, на внешнем рейде ко-

ить очень крупные корабли, вооруженные пушками максимального калибра и имевшие большую скорость; защита же оставалась менее важным элементом. Такой корабль мог бы уйти от вражеской эскадры, но был способен потягаться силами с любым одиночным противником. В соответствии с этой концепцией со стапелей сошли небронированные гиганты «Италия» и «Ле-

120-мм пушек помещались в центральном каземате под защитой 100-мм брони, а над ними, на палубе надстройки — еще четыре такие же пушки и восемь шестидюймовок в броневых щитах. В результате броненосцы могли обрушить на противника огонь 28 орудий крупного и среднего калибра — больше любых своих современников и более новых кораблей. К сожалению, скорострельные пушки появились уже после спуска на воду этих творений Брина и не были на них установлены. Но зато защита против них оказалась вполне удовлетворительной. На первый взгляд «Ре Умберто» и его соб-

ЛЮБИТЕЛИ СИММЕТРИИ

торого расположилась 6-я эскадра, уже полностью проснулась. На кораблях были подняты флаги, команды приступили к обычной работе (эта эскадра считалась в то время учебным подразделением), когда ровно в 8 часов на флагманском броненосце прозвучал мощный взрыв. Сдетонировали кормовые погреба: задняя 12-дюймовая башня взлетела на воздух и упала на палубу. Кормовая часть почти мгновенно погрузилась в воду; броненосец стал быстро оседать на дно, пока над поверхностью не остались только верхняя часть труб и мачты. Множество шлюпок с кораблей и из порта усеяли место катастрофы, подбирая уцелевших после взрыва. Но они ничем уже не могли помочь 456 морякам, в числе которых оказался и командующий эскадрой, контр-адмирал барон Эрнесто Рубин-де-Червин. Еще около 140 человек было ранено. В отличие от многих загадочных взрывов, причина которых не ясна до сих пор, происшествие в Бриндизи имеет своих «авторов». Ими стали агенты австрийской секретной службы, установившие «кадскую машинку» у погреба броненосца, отомстив тем самым своим бывшим неверным союзникам, покинувшим Тройственный Союз ради Антанты. А итальянский флот лишился броненосца, носившего символическое имя — «Бенедетто Брин».

В конце прошлого и начале нынешнего века Италия не только смогла выдвинуться в ряды главных морских держав, но и дала миру нескольких выдающихся конструкторов и морских теоретиков. Несомненно, звездой первой величины среди них был выдающийся инженер Бенедетто Брин. По его представлениям, молодая средиземноморская держава, только что завершившая свое объединение, не могла соревноваться с Англией или Францией в количестве боевых судов. Поэтому Брин предлагал стро-

панто», а также имевшие толстые, но очень узкие броневые пояса броненосцы типов «Дуилио» и «Дориа». Кроме защиты, их недостатком оказались и слишком большие орудия: при калибре 431 мм чудовищные пушки могли стрелять только 3—4 раза в час. Так постепенно, путем «последовательных приближений», Брин подошел к созданию лучших своих кораблей.

В 1883 году итальянское правительство утвердило программу постройки двух огромных броненосцев, водоизмещение которых практически равнялось водоизмещению «Италии» и «Лепанто». А Брин, ставший к тому времени генералом и морским министром, добился постройки еще одного корабля такого же типа. Гиганты получили названия «Ре Умберто», «Сицилия» и «Сарденция».

По сравнению с предшественниками они выглядели гораздо более рациональными и сбалансированными. В носу и корме корпус имел низкий борт, сокращавший цель для огня противника. Борт более чем вдвое поднимался лишь в середине, прикрывая там батарею среднего калибра. Чтобы башенные орудия главного калибра могли стрелять на волнении, их поместили в высоко приподнятых барбетных установках. Место чудовищных «орудий-монстров» заняли четыре 343-мм пушки — все еще самые могущественные в мире и вместе с тем гораздо более скорострельные. Созданные по английским чертежам, они имели существенное преимущество перед британскими образцами (установленными на «адмиралах»): вместо грушевидных барбетов, позволявших заряжать орудие, только расположив его параллельно диаметральной плоскости корабля, итальянцы разместили их в круглых установках, допускавших круговое заряжание. Очень внушительно выглядела и средняя артиллерия: двенадцать

ратья заставляют сомневаться, можно ли отнести их к настоящим броненосцам. Действительно, толщина броневых поясов не превышала 100 мм, хотя он прикрывал большую часть борта. Но не следует забывать, что все жизненные части корабля находились под дополнительным прикрытием очень пологой броневой палубы из стали завода Шнейдера, имевшей толщину 100—75 мм, так что в сумме набиралась достаточная защита. Хотя тяжелые снаряды и имели шанс ее пробить, но главная опасность, возникшая на рубеже веков, — 120—152-мм скорострелки — угрожали кораблям Брина в гораздо меньшей степени, чем, например, высокооборотным «французам». Так неожиданно принятая итальянцами схема защиты даже опередила потребности своего времени.

Как и их предшественники, «Ре Умберто» отличались от иностранных современников своим исключительно симметричным силуэтом. Он стал еще одной отличительной особенностью итальянской кораблестроительной школы. Симметричность расположения башен, труб и надстроек, а также единственная мачта в центре корпуса затрудняла не только определение точного ракурса цели, но в ряде случаев могла вызывать сомнения относительно направления движения — пусть хоть и на короткое время, но совсем не лишнее для корабля, который мог спастись от количественно превосходящего противника только за счет своей скорости. А скорость новых броненосцев была впечатляющей: при проектном задании в 18,5 узла «Сицилия» на испытаниях показала 20, причем без форсировки машин. На построенной последней «Сарденция» удалось установить первые на флоте Италии машины тройного расширения, с которыми скорость на испытаниях достигла 20,3 узла. Этот корабль одним из первых в

мире получил также новинку тех лет — радиостанцию Маркони.

В общем, эта «троица» явилась несомненным успехом почти во всем, кроме стоимости. Италия, в те времена второразрядная промышленная держава, не могла позволить себе роскошь иметь флот, состоявший из самых больших в мире линкоров. Главным оппонентом Брину по этому вопросу стал другой выдающийся военноморской специалист: адмирал Симоне ди-Сент-Бон. В очередной раз став морским министром, он не отменил достройку «Сардени», но решил, что в качестве основного типа для итальянского флота более подходит боевой корабль средних размеров, вооруженный более легкой и скорострельной артиллерией. Столь резкое изменение концепции, как это ни странно, очень мало сказалось на внешнем виде и внутреннем расположении новых боевых единиц. Предложенный Сент-Боном проект сохранил все черты своих предшественников: низкий борт в оконечностях и высокий каземат в середине, единственную мачту и строгую симметрию, которая стала даже еще более строгой из-за того, что предполагалось установить только две трубы (на «Ре Умберто» их стояло три — две рядом друг с другом ближе к носу, и одна — ближе к корме). После неожиданной смерти министра и адмирала чертежи попали на стол к его «сопернику» Брину, который внес лишь незначительные изменения. В результате со стапелей сошли два броненосца, один из которых был назван в честь своего создателя «Амиральо ди-Сент-Бон». Меньше «Ре Умберто» почти на 5000 т, они были лучше защищены: при столь же большой площади бронирования толщина пояса и башен достигала 250 мм. Платой за это явились калибр главной артиллерии (всего 254 мм вместо 343) и скорость — «всего» 18 с небольшим узлов — очень хорошо для конца XIX века, но мало для Италии! На основе чертежей «Филиберто» и «Сент-Бона» инженер Эдуардо Масдеа разработал проект знаменитых «Гарибальди» — формально броненосных крейсеров, но фактически небольших скоростных броненосцев (около 7000 т и 19,5 узла). Они сохранили все основные черты своих «родителей» — как силуэт, так и расположение бронирования и артиллерии. Не имея возможности подробно останавливаться на этих кораблях, формально не являвшихся броненосцами (они были описаны в «крейсерской» серии «М-К»), стоит все же отметить, что «Гарибальди» произвели настоящий фурор в кораблестроении конца прошлого века, впервые выведя Италию в число «продавцов» боевых судов.

После смерти Сент-Бона вновь настал черед Бенедетто Брина. Неумолимый кораблестроитель смог убедить общественность, что времена аккуратных, сильных, но небольших и нескоростных броненосцев проходят — Италии нужны современные,

сильно вооруженные и быстрые корабли, пусть даже ценой ослабления защиты. Все же в угоду экономии размеры были уменьшены. Брин разработал проект в 13 000 т, со скоростью в 20 узлов и вооружением из двух 305-мм и двенадцати 203-мм орудий, при 6-дюймовой броне борта. Но вновь в кораблестроительные планы вмешалась смерть, на этот раз самого Брина. Его «наследник», адмирал Мичели, увеличил число двенадцатидюймовок до 4, а вместо восьми 8-дюймовок установил двенадцать 6-дюймовых орудий. В результате броненосец принял более обычные черты «стандартного» для своего времени типа, хотя сохранил и «итальянский» оттенок — относительно тонкое бронирование и высокую скорость. В соответствии с хорошей традицией, вновь хотя и измененный, проект увековечил своего создателя: второй из заложенных броненосцев получил название «Бенедетто Брин».

Но идеи Брина пережили самого автора. Их воплотил следующий всемирно известный итальянский кораблестроитель, вдохновитель идеи дредноута, инженер Витторио Куниберти. В 1899 году он получил задание создать новый «экономичный» проект в 13 000 т, имеющий скорость больше любого английского или французского броненосца и вооруженный сильнее самых мощных из проектируемых броненосных крейсеров. Итог оказался очень близким к исходному варианту «Филиберто», созданному Брином. Следующие 4 линейных корабля, последние додредноуты Италии, также имели два 305-мм и двенадцать 203-мм пушек в двухорудийных башнях. Они несомненно стали бы очень удачными, если бы не долгое время постройки: головной броненосец «Регина Елена» строился шесть с половиной лет, а второй, «Витторио Эманюэле», — почти семь. Вступив в строй в 1908 году, со своей скоростью в 21—22 узла они действительно были быстрее любого додредноута, а их вооружение и бронирование позволяло разделаться с каждым из броненосных крейсеров: но к этому времени и те, и другие оказались устаревшими в принципе. Появление линкоров-дредноутов и линейных крейсеров поставило крест на любых броненосных единицах предшествующих типов.

Сохранилась только давняя любовь итальянских конструкторов к симметрии. Глядя на силуэты итальянских линкоров — и традиционных броненосцев, и заменивших их дредноутов — часто трудно определить, где у них нос, а где корма. Это стремление к геометрическому совершенству продержалось до начала тридцатых годов, уступив место новому облику, также ставшему «фирменным знаком» кораблей, сконструированных на Апеннинском полуострове.

История итальянских броненосцев бедна яркими событиями. Исключение составляет первая мировая война, до которой дожили все типы от «Ре Умберто» до «Регины Элены». Первая «тройка» к этому времени уже

совершенно потеряла значение в качестве боевых судов, но союзники попытались извлечь какую-нибудь пользу и из них. С «Ре Умберто» сняли всю артиллерию, кроме главного калибра, и превратили его в плавающую батарею, защищавшую сначала Бриндизи, а с 1917 года — албанский порт Валону. Уже под самый конец войны, в апреле—октябре 1918 года старый броненосец прошел свое последнее переоборудование. Предполагалось использовать его для атаки главной базы австрийского флота в Поле, куда он должен был «вломиться», сметая боновые заграждения: в проделанный проход должны были устремиться 40 торпедных катеров, которые попытались бы уничтожить австрийские корабли. Для этой последней миссии на корабле установили восемь 76-мм пушек в щитах и несколько крупнокалиберных минометов, сняв все остальное вооружение. В носу появились пилы и ножницы для форсирования заграждений. Окончание войны не дало нам увидеть последнее «дело» «Ре Умберто». «Сардени» сменила своего собрата на охране Бриндизи, а затем была переведена с тем же заданием в Таранто. «Сицилия» использовалась исключительно как вспомогательное судно: в качестве плавающей казармы и склада на базе в Таранто.

Следующую пару, «Филиберто» и «Сент-Бон», предполагалось исключить из списков в 1915 году, но вступление Италии в войну продлило их службу. Впрочем, в активных боевых действиях они не участвовали, довольствуясь вспомогательной «работой».

Зато последние корабли Бенедетто Брина постигла жестокая судьба: оба они не пережили войны. О гибели «Брина» в сентябре 1916 года от внутреннего взрыва мы уже упоминали, а «Регина Маргерита» затонула в последний месяц следующего, 1916 года. Крейсируя у албанского побережья в условиях плохой видимости, вечером 11 декабря броненосец наткнулся сразу на две австрийские мины и быстро затонул. Сопровождавшие его эсминцы «Индомито» и «Арденте» спасли только 275 человек из почти тысячного экипажа.

Четыре «Регины Элены» понохали пороха еще в итало-турецкую войну, когда они были самыми новыми кораблями своего класса и входили в состав 1-й дивизии итальянского флота. Броненосцы тогда приняли участие в обстреле Триполи и захвате острова Родос. Оттесненные на второй план дредноутами, они также не смогли проявить себя в первой мировой войне.

После войны уцелевших ожидала великая чистка: начиная с 1920 года, всего за три года, на слом отправились 7 кораблей из 9. Дольше других (до 1927 года) в строю оставалась «Рома»; после исключения из списка действующего флота она еще некоторое время служила в качестве учебного судна, стоящего на приколе.

В. КОФМАН



«НОМЕР ПЕРВЫЙ» ИЗ ИТАЛИИ

В. БУРЧАК

Фирма ФИАТ была основана Джованни Аньелли в 1899 году. За более чем 90-летнюю историю этот концерн заслужил высокую репутацию своими машинами, которые отличаются надежностью, неприхотливостью, запоминающимся внешним видом, хорошими техническими показателями. В каждой модели просматривается уверенный почерк дизайнеров фирмы. И неудивительно: ведь для ФИАТа работают дизайнеры с мировым именем — Джуджаро, Бертоне, Фарина. Ставка, сделанная на синтез революционных технологий и достижений передовой дизайнерской мысли, вполне оправдала себя. Это подтверждает и проводимый ежегодно с 1963 года конкурс «Автомобиль года». Легковые машины ФИАТ пять раз занимали высшую позицию в этом престижном соревновании!

В настоящее время гамму выпускаемых легковых автомобилей ФИАТ составляют модели: «126», «Панда», «Уно», «Дуна», «Икс 1/9», «Типо», «Регата», «Крома» и «Компаньолла». Роль лидера в этом ряду предназначена для «Уно» («Первый»).

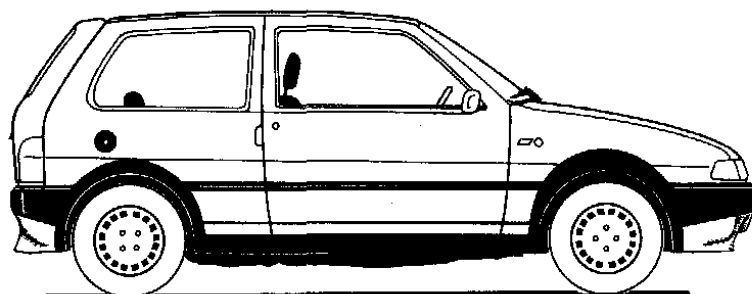
Дебют «Уно» состоялся в 1983 году. Эта машина произвела настоящий фурор в автомобильном мире, и в год выпуска ей был присужден почетный титул «Автомобиль года». Журналисты щедро награждали «Уно» звучными эпитетами: «король «Уно», «супермалолитражка ФИАТ», «первый и единственный» и др. Компетентный английский автомобильный журнал «Отокар энд мотор» в результате редакционных испытаний автомобиля «ФИАТ-уно» пришел к выводу, что это «идеальная городская машина». «Уно» пришлось выдержать жесткую конкуренцию в своем классе, в который входят «Пежо-205», «Форд-фреста», «Ситроен-Аикс», «Фольк-

сваген-поло», «Мацуда 121» и другие. За семь лет выпущено более 4 млн. ФИАТов модели «Уно». Побеждать конкурентов удавалось благодаря большой вместимости, комфортабельности и, главным образом, атмосфере автомобиля более высокого класса. Итальянский автожурнал «Кватроруоте» восторженно заявил, что «Уно» — «единственная супермалолитражка ФИАТ, которая, кажется, может сделать все возможное».

Но конкуренты не дремали, и для того, чтобы изменить положение на рынке сбыта, постоянно совершенствовали свои модели. Поэтому, несмотря на благополучную для ФИАТа ситуацию, было решено обновить «Уно» с целью сохранения лидерства в своем классе.

И вот в сентябре 1989 года на арене появился «ФИАТ-уно» второго поколения.

«Уно-II» — это не одна модель, а целое семейство, состоящее из 13 модификаций. Обновленный дизайнерами двухобъемный кузов типа «хэтчбек» с тремя или пятью дверями имеет большое сходство с «ФИАТом-типо». Машина стала несколько длиннее, ее очертания приобрели большую плавность и округлость, что положительно сказалось на аэродинамических качествах; решетка радиатора и передние блок-фары снизились вдвое и стали практически идентичными устанавливаемым на «ФИАТе-типо». Изменению внешнего вида «Уно» способствовали новые крылья и бамперы, крышка капота, дверь багажника, группы передних и задних осветительных приборов. Модернизация коснулась и интерьера: прежде всего обращает на себя внимание новая комбинация приборов и контрольных ламп, которые сгруп-



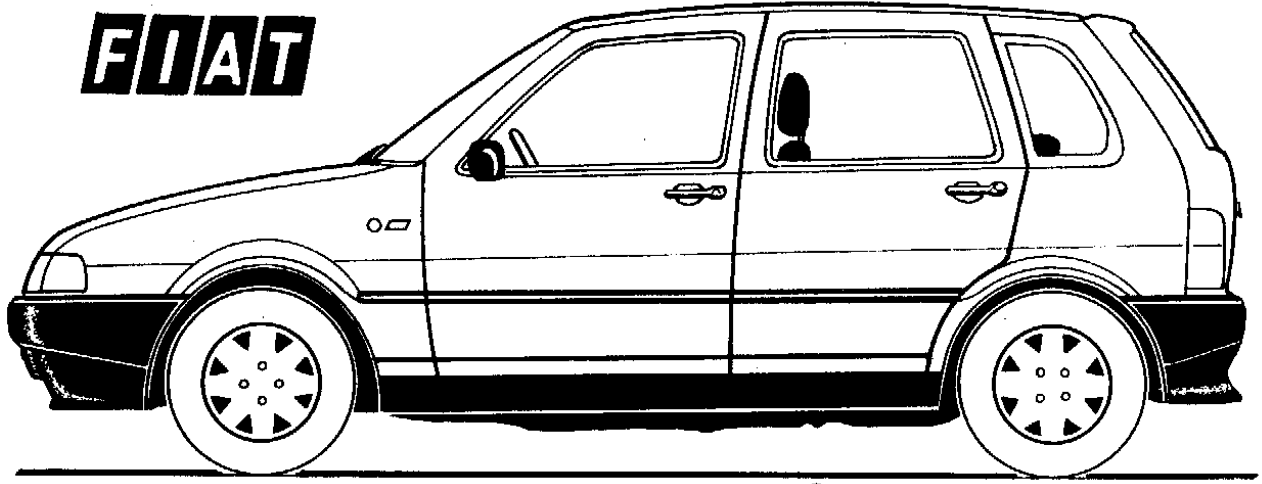
КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОДИФИКАЦИИ «ФИАТ-УНО-II»

Модель	Двигатель		Число передач	Шины	Макс. скорость, км/ч	Масса, кг
	объем, см ³	мощность, кВт (л.с.)				
45	903	33(45)	4	135/70 SR13	140	740
45S	999	33(45)	5	135/70 SR13	145	776
45S	999	33(45)	5	135/70 SR13	145	776
45SX	999	33(45)	5	135/70 SR13	145	776
60S	1108	41(56)	5	155/70 SR13	155	795
60SX	1108	41(56)	5	165/65 SR13	155	795
Selecta	1116	43(58)	авт.	155/70 SR13	148	815
70SX	1372	52(71)	5	165/65 SR13	170	830
Selecta i.e.	1372	52(71)	авт.	155/70 SR13	157	850
Turbo	1372	85(116)	5	175/60 SR13	204	925
Diesel 1300	1301	33(45)	5	155/70 SR13	140	810
Turbo diesel	1367	52(71)	5	155/70 SR13	168	885
Diesel 1700	1697	42(57)	5	155/70 SR13	155	910

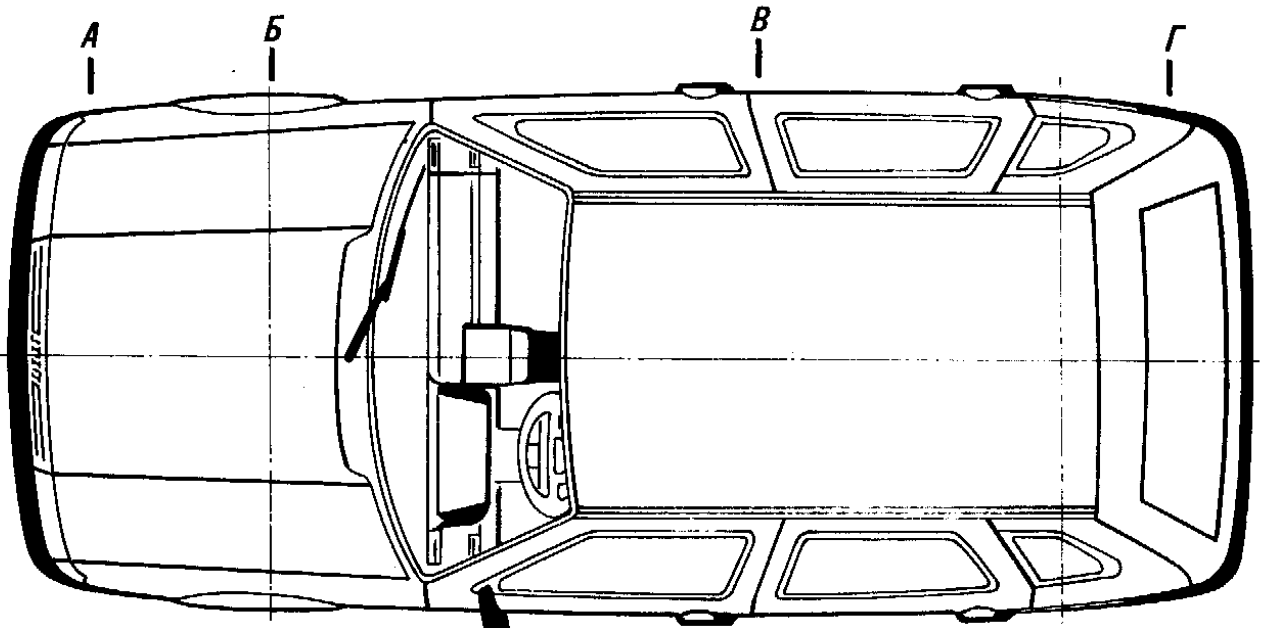
ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ АВТОМОБИЛЯ «ФИАТ-УНО-II»

Длина, мм	3689
Ширина, мм	1550
Высота, мм	1420
База, мм	2362
Колеса:	
передних колес, мм	1338
задних колес, мм	1300
Передний свес, мм	756
Задний свес, мм	571

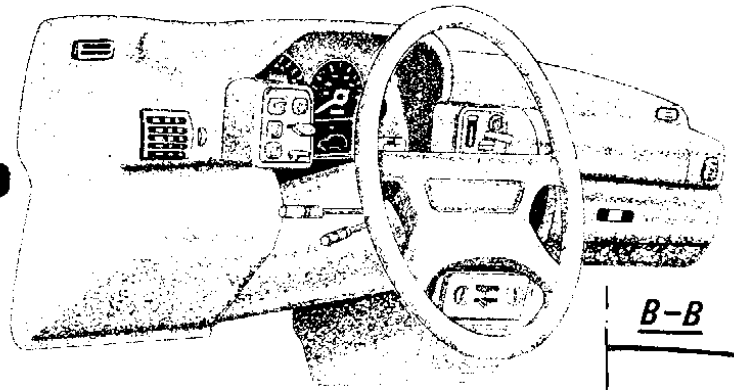
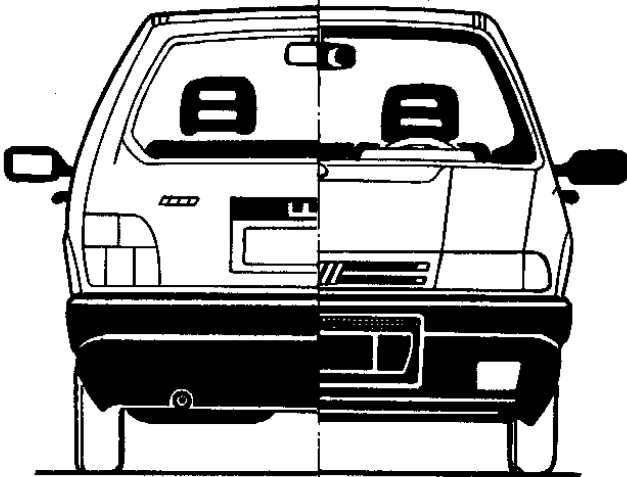
FIAT



0 1М



Вид сзади Вид спереди

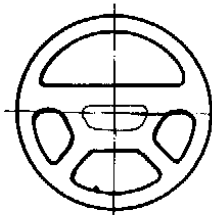
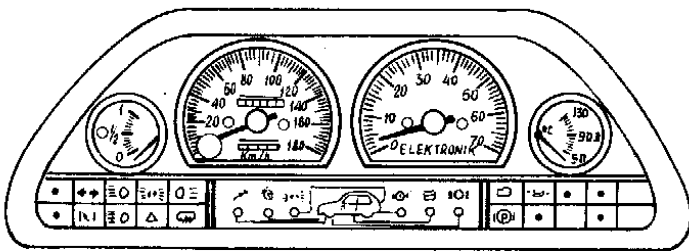


В-В

Б-Б

Г-Г

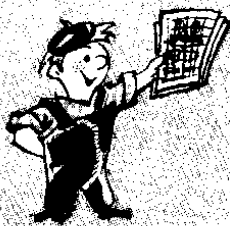
А-А



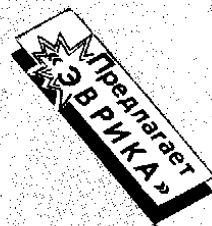
ПРЕДЛАГАЮ полный комплект технической документации (чертежи, технологию, экономические расчеты), позволяющей самостоятельно изготовить установку для производства стеновых и фундаментных блоков из доступного сырья с целью строительства коттеджей, дачных домов, гаражей и т.п.

Для ознакомления с подробностями прошу выслать подписанный конверт.

П и ш и т е: 107061, Москва, Б-61, а/я 504.



Творческая лаборатория «Эврика» предлагает читателям комплекты чертежей и описаний для самостоятельной постройки оригинальных технических устройств.



пированы в блоки в соответствии с их функцией. Обновлены также передняя панель и руль. Роскошная обивка салона создает уют и комфорт пассажирам. Словом, «Уно» — современный, экономичный и быстроходный автомобиль, имеющий все для того, чтобы еще не один год поддерживать горячий интерес к себе автомобилистов всех стран: запоминающаяся эффектная внешность, высокий уровень комфорта, гамма из 9 бензиновых и дизельных двигателей с турбонаддувом и без него, рабочим объемом от 903 см³ до 1697 см³ и мощностью от 45 до 116 л.с., располагающихся поперечно, привод на передние колеса, реечный механизм рулевого управления, дисковые тормоза передних колес и барабанные — задних, наличие модификаций с 4- и 5-ступенчатой коробкой передач и автоматической трансмиссией, независимая подвеска всех колес и многое другое, говорящее о техническом совершенстве «номера первого».

Рассказ об «Уно-11» будет неполным без информации о деталях отделки и окраски автомобиля. «Уно» красят в самые разнообразные цвета: белый, синий, красный, зеленый и другие. При этом часто применяются металлизированные краски: серо-стальная, голубая-металлик, темно-серая-металлик, которые смотрятся особенно эффектно. Хромирована единственная деталь — характерные для всех ФИАТов пять косых планочек на декоративной решетке радиатора, окрашенной в цвет кузова и имеющей две широкие поперечные щели. Черного цвета обычно рамки стекол, корпус зеркала заднего вида (может окрашиваться и в цвет кузова), окантовка светоблоков, стеклоочиститель (у «ФИАТ-уно» он один, расположен центрально), дверные ручки, пробка бензобака, молдинги (могут отсутствовать), бампера (возможна окраска в цвет кузова их нижней части). При крашенных бамперах и наличии молдингов надкрылки-расширители тоже черные. Необходимо отметить, что у трехдверного варианта «Уно» дверные ручки, в традиционном понимании, отсутствуют. Есть только выштамповка на боковине кузова в виде узкой щели, в которую входят 3—4 пальца, и кнопка черного цвета на двери для большого пальца (так же, как и на ВАЗ-1111 «Ока»). На колесах — разнообразные по форме выпуклые декоративные колпаки, чаще бело-серебристые. За дополнительную плату устанавливаются литые колеса (в этом случае колпаков нет).

Цвет обивки салона сочетается с цветом кузова: черный, «графит», синий с голубым, серый с голубым, серо-бежевый и другие. Подголовники передних сидений — мягкие или из энергопоглощающего материала.

На приборном щитке находятся: в центре слева — спидометр со счетчиками пробега (общего и суточного), справа — тахометр. Сбоку слева — указатель уровня топлива, справа — температуры охлаждающей жидкости. Цвет стрелочных приборов черный, цифры, деления и стрелки — белые. Ниже — группы контрольных ламп; между ними находится щиток приборов, регистрирующий неполадки в тормозной охлаждающей, смазывающей системах, а также неплотное закрытие дверей и неисправность оптических приборов.

Передние указатели поворотов оранжевого цвета, противотуманные фары интегрированы в бампер. Задний светоблок имеет следующие цвета стекол (от центра): верхний ряд — белый, оранжевый; нижний ряд — все красные.

«Самодельные автомобили» (ч. 1). Комплект содержит чертежи и описания трех лучших автомобилей, опубликованные на страницах «М-К»: городского двухместного автомобиля с фанерным кузовом; городского четырехместного автомобиля; туристического автомобиля вагонной компоновки. Общий объем комплекта 22 страницы.

«Самодельные автомобили» (ч. 2). В этой подборке — чертежи и описания трех автомобилей-джипов, опубликованные на страницах «М-К»: заднеприводного с вазовским двигателем; сельского мини-джипа с двигателем от мотороллера Т-200М; полноприводного с ходовой частью от ГАЗ-69 и вазовским мотором. Общий объем комплекта 17 страниц.

«Советы со всего света» (ч. 1 и 2). Около 100 «маленьких хитростей» содержит каждый комплект — здесь и советы по ведению домашнего хозяйства, и по совершенствованию бытовых приборов, и по изготовлению полезных вещей из подручных материалов. Общий объем одного комплекта 17 страниц.

«Мотопомощник садовода». В этом комплекте — чертежи, описание конструкций и технологические рекомендации по изготовлению мотофрезы на базе двигателя типа Д-6 или Д-8. Общий объем комплекта 13 страниц.

«Всесезонный вездеход». Здесь представлены чертежи, описание конструкции и технологические рекомендации по изготовлению полноприводного вездехода на пневматиках сверхнизкого давления. Общий объем комплекта 13 страниц.

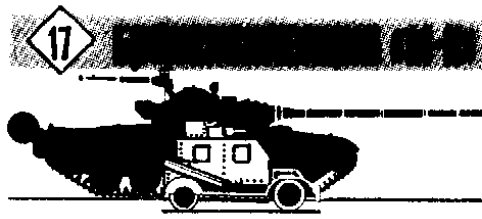
«Путь наверх». Этот комплект содержит рисунки, чертежи, описание конструкций винтовых лестниц и технологические рекомендации по их изготовлению применительно к малоэтажным домам усадебного типа. Общий объем комплекта 12 страниц.

«На помощь приходит «Элетран». В этом комплекте — описание силового агрегата, превращающего обычное инвалидное кресло в самоходное, чертежи и технологические рекомендации по изготовлению деталей и узлов устройства. Общий объем комплекта — 9 страниц.

«Домашняя мельница». Здесь представлены чертежи, описание конструкции и технологические рекомендации по изготовлению электрической микромельницы с роторно-статорным измельчением. Общий объем комплекта 10 страниц.

«Стеклянный инкубатор». Комплект содержит чертежи, описание конструкции и технологические рекомендации по изготовлению и налаживанию простого домашнего инкубатора. Объем комплекта 10 страниц.





Первый в мире по-настоящему надежный плавающий танк был разработан и построен английской фирмой «Виккерс-Армстронг» в 1930—1931 годах. Эту машину, получившую обозначение «Виккерс-Карден-Ллойд» (А.4), можно считать родоначальницей всех последующих танков-амфибий. Плавуемость танка обеспечивалась малой массой, корытообразной формой корпуса и поплавками из бальзы, укрепленными над гусеницами. Карбюраторный двигатель «Медоус» мощностью 56 л. с. позволял машине развивать скорость на суше до 64 км/ч, а на плаву — 9,5 км/ч. Двигатель и трансмиссия размещались справа, а башня и рубка механика-водителя были смещены влево. Движение

В результате его существенной модернизации, с учетом опыта, накопленного при постройке и испытании танков Т-41, на заводе №37 под руководством Н. Н. Козырева был создан легкий плавающий танк Т-37А. Корпус этого танка имел клепаносварную конструкцию. Для увеличения во-

ков поперек корпуса был установлен двигатель ГАЗ-АА. Силовая передача — механическая, с отбором мощности на четыре ведущих опорных катка. Одна машина имела гребной винт, на другой для движения на плаву ведущие колеса имели лопасти. Поддрессоривание передних колес было индивидуальным, ведущих опорных — спаренным. В качестве упругого элемента использовались спиральные пружины.

Сложность конструкции, плохая проходимость на колесном ходу и низкая надежность машины послужили причиной того, что танк Т-43 не вышел из стадии прототипов.

Разработанный несколько позже танк

НАСЛЕДНИКИ «КАРДЕН-ЛЛОЙДА»

на плаву осуществлялось за счет гребного винта.

Танк этот испытывался в Англии, но на вооружение принят не был. В единичных экземплярах его закупили Китай, Япония, Нидерланды и Таиланд.

На основе закупленного «Виккерс-Карден-Ллойда» в Советском Союзе в 1932 году построили опытный плавающий танк Т-33, который мало чем отличался от английского прототипа. Корпус танка имел клепаную конструкцию. К его бортам крепились поплавки, правда уже не из дорогой бальзы, а заполненные пробкой или сухеными водорослями. Во вращающейся башне, смещенной к левому борту, был установлен пулемет ДТ. Башня поворачивалась вручную, при помощи рукояток, приваренных изнутри. Двигатель «Форд-АА» размещался вдоль правого борта, трансмиссия располагалась в передней части машины. Движение на плаву обеспечивалось гребным винтом. При массе в 3 т танк развивал скорость на суше 45 км/ч, на плаву — 5 км/ч. Подвеска танка была блокированной. На каждом борту располагались по две двухкатковые тележки с пластинчатыми рессорами. Последние опорные катки задних тележек выполняли роль направляющих колес.

Вслед за Т-33 на заводе № 37 в Черкизове были построены два опытных образца плавающего танка Т-41. Первый образец обладал большим запасом плавуемости, но был слишком высок, имел неререверсивный винт и плохую управляемость на плаву, так как рули были установлены не в потоке, а по бокам винта. Во втором образце недостатки были частично устранены, однако вследствие неудачно выбранной формы корпуса и неправильного расположения центра тяжести при движении на плаву носовая часть танка зарывалась, а корма приподнималась.

В то же время в Ленинграде в ОКМО был построен прототип плавающего танка Т-37. 11 августа 1933 года он был принят на вооружение, однако серийно не производился.

доизмещения к надгусеничным полкам слева и справа крепились поплавки, заполненные пробкой. Башня, с установленным в ней 7,62-мм пулеметом ДТ (боекомплект 2140 патронов), была смещена к правому борту. Автомобильный двигатель «Форд-АА» (Газ-АА) мощностью 40 л. с. позволял танку развивать скорость 38 км/ч. Запас хода достигал 185 км.

На плаву движение обеспечивалось гребным винтом с поворачивающимися лопастями, поворот осуществлялся при помощи руля. Для откачки воды на днище корпуса устанавливался специальный насос. Скорость составляла 6 км/ч.

Подвеска танка — блокированная, пружинная, на каждом борту имелось по две двухкатковые тележки. Мелкозвенчатая гусеничная цепь изготавливалась из ковкого чугуна. Боевая масса танка составляла 3,2 т (у Т-37 — 2,9 т). Экипаж — 2 чел. Броневая защита колебалась в пределах 4—9 мм.

Танк находился в серийном производстве с 1933 по 1936 год. За это время на заводе № 37 было выпущено 1909 линейных танков, 643 радиотанка Т-37У и 75 химических. С последними, правда, не все ясно. Дело в том, что химическими в те годы назывались огнеметные танки. Однако никаких дополнительных данных о существовании огнеметного варианта Т-37 пока обнаружить не удалось.

В рамках развития конструкции танка были изготовлены опытные образцы Т-37Б и Т-37В, а кроме того, опытная самоходка СУ-37 с 45-мм пушкой.

Улучшение колесно-гусеничным движителем не обошло и плавающие танки. В 1934 году сразу на двух предприятиях — московском заводе № 37 имени Орджоникидзе и ленинградском №185 имени С. М. Кирова (бывший ОКМО) — были изготовлены два опытных образца танка Т-43. Они отличались друг от друга массой (4,4 и 3,6 т), формой корпуса, башней, схемами силовой передачи и водоходного движителя, конструкцией ходовой части. В кормовом отсеке обоих тан-

Т-43-2 отличался от Т-43 установкой зенитного пулемета и меньшим числом ведущих колес.

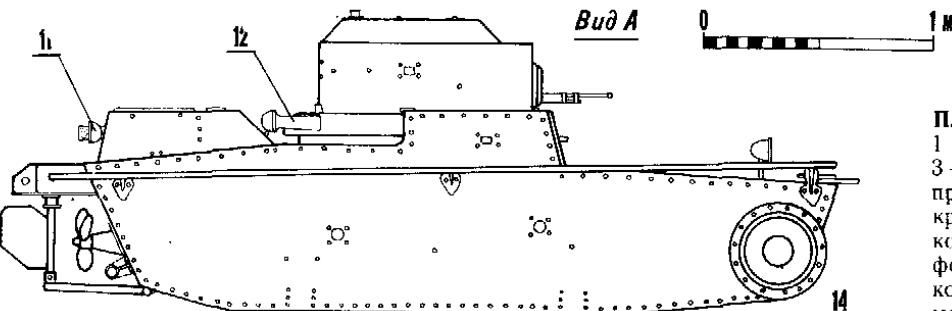
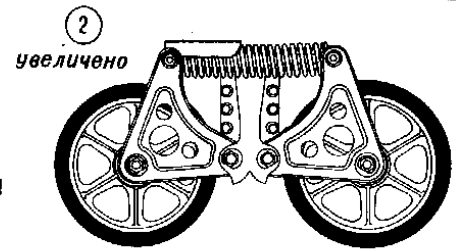
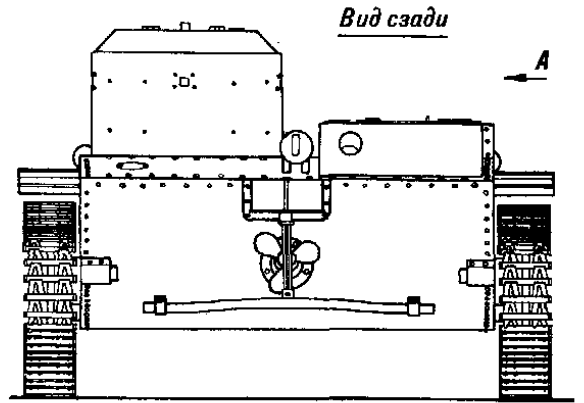
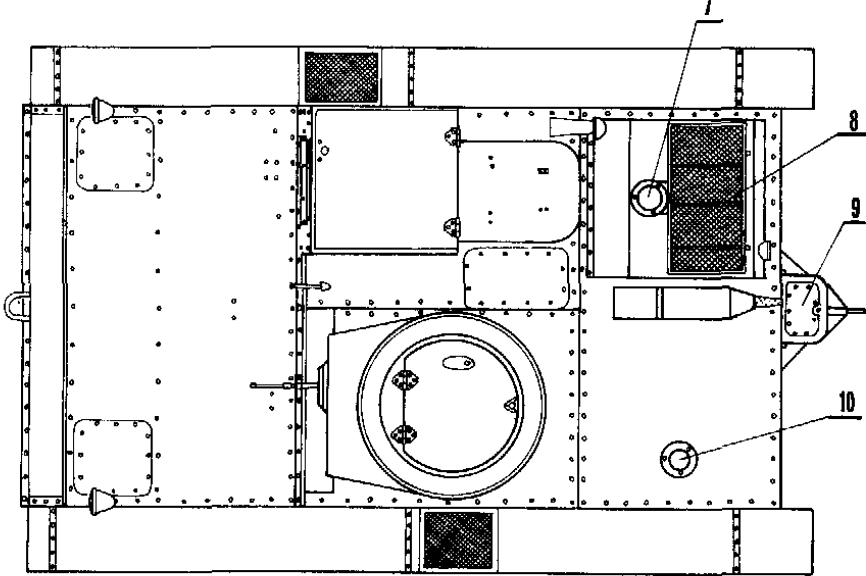
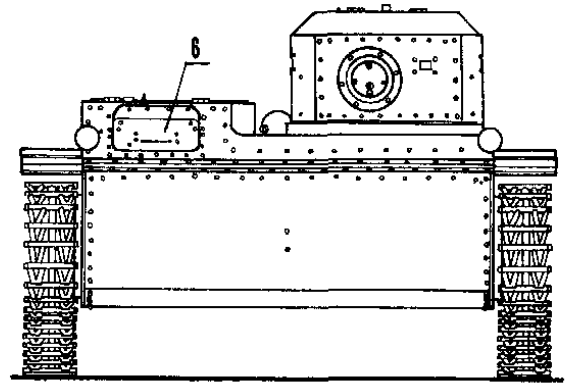
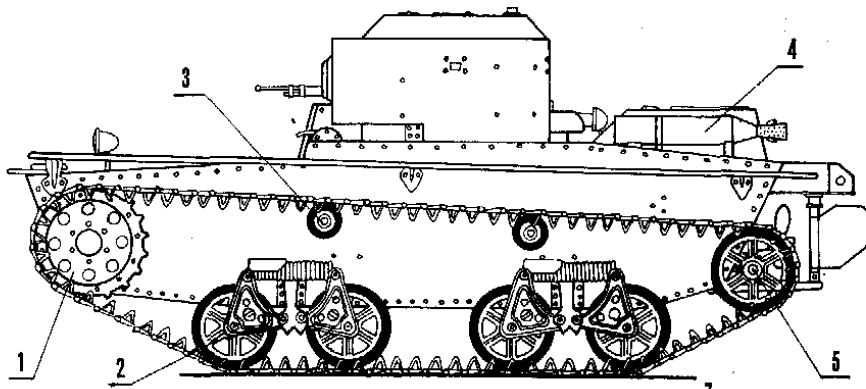
В 1936 году на заводе № 37 под руководством нового главного конструктора Н. А. Астрова был разработан плавающий танк Т-38, в конструкции которого, по возможности, были учтены все достоинства и недостатки предшествующих моделей. В том же году началось его серийное производство.

Танк имел частично сварной, частично клепаный корпус. Дополнительные поплавок, как на Т-37А, не было. Башня цилиндрической формы была смещена к левому борту. Пулемет ДТ (боекомплект 1510 патронов) устанавливался в шаровой установке. Командир танка размещался слева на сиденье мотоциклетного типа, регулируемом по высоте, механик-водитель — справа. Двигатель ГАЗ-АА был установлен сзади вдоль оси танка. Трансмиссия состояла из сцепления, четырехскоростной КП, карданного вала, главной передачи, бортовых фрикционов с тормозами и бортовых передач.

К КП крепился редуктор отбора мощности на трехлопастный гребной винт левого вращения. Поворот танка при движении на плаву осуществлялся при помощи руля.

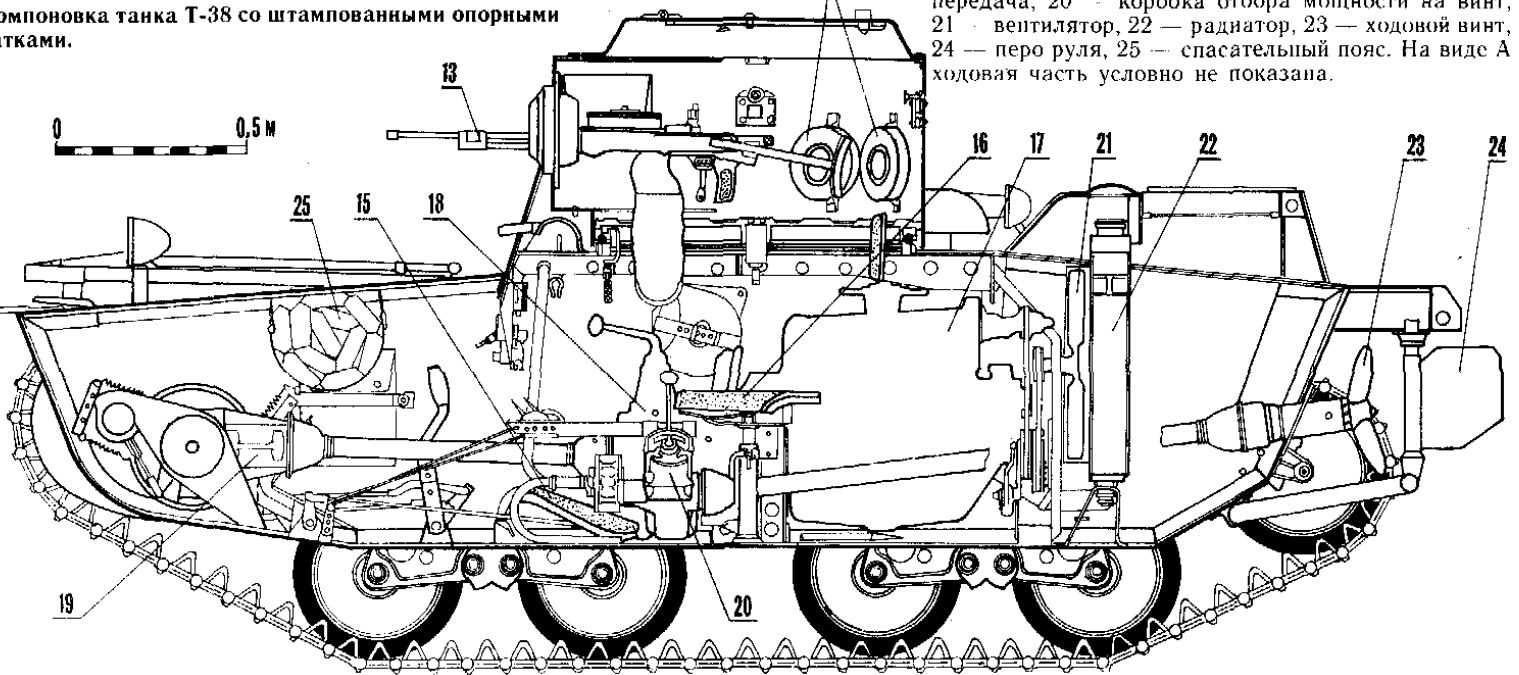
Ходовая часть танка применительно к каждому борту состояла из двух тележек опорных катков. Подвеска — блокированная, на пружинных рессорах. Ведущее колесо — переднего расположения. В целом ходовая часть была подобна танку Т-37А. По своим основным показателям танк Т-38 был вообще близок к танку Т-37, однако замена дифференциала бортовых фрикционами и отбор мощности на гребной винт через специальный редуктор существенно повысили маневренные качества танка.

В опытном порядке был построен танк Т-38М1 с подвеской легкого полубронированного тягача «Комсомолец». А вот вариант Т-38М2 с двигателем ГАЗ-М1 мощностью 50 л. с. производился серийно.

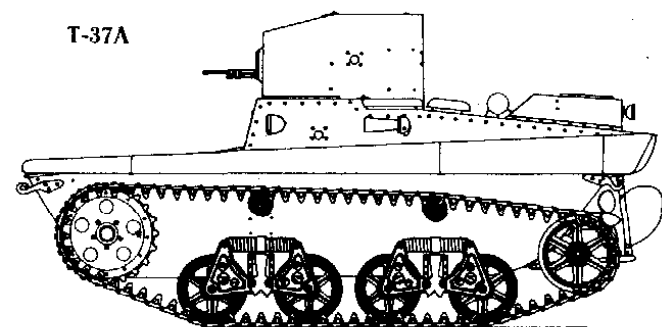


Плавающий танк Т-38:
 1 — ведущее колесо, 2 — тележка опорных катков, 3 — поддерживающий ролик, 4 — глушитель, 5 — направляющее колесо, 6 — люк механика-водителя, 7 — крышка радиатора, 8 — сетка над двигателем, 9 — коробка руля, 10 — крышка бензобака, 11 — задний фонарь, 12 — сигнал, 13 — пулемет ДТ, 14 — боекомплект, 15 — сиденье водителя, 16 — сиденье командира, 17 — двигатель, 18 — КПП, 19 — главная передача, 20 — коробка отбора мощности на винт, 21 — вентилятор, 22 — радиатор, 23 — ходовой винт, 24 — перо руля, 25 — спасательный пояс. На виде А ходовая часть условно не показана.

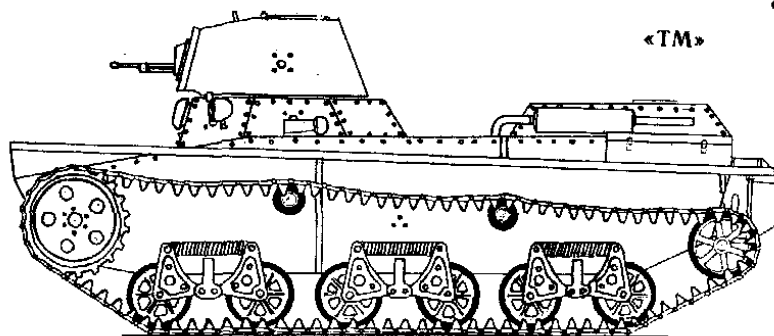
Компоновка танка Т-38 со штампованными опорными катками.



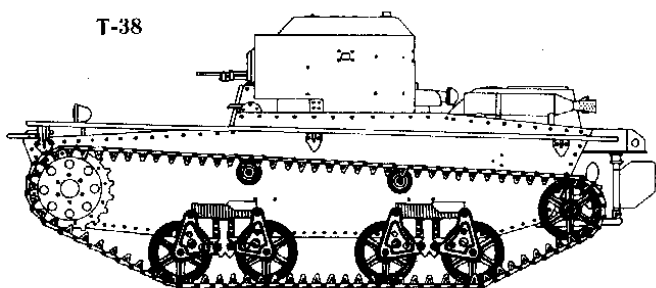
Чертежи выполнил М. БАЯТИНСКИЙ



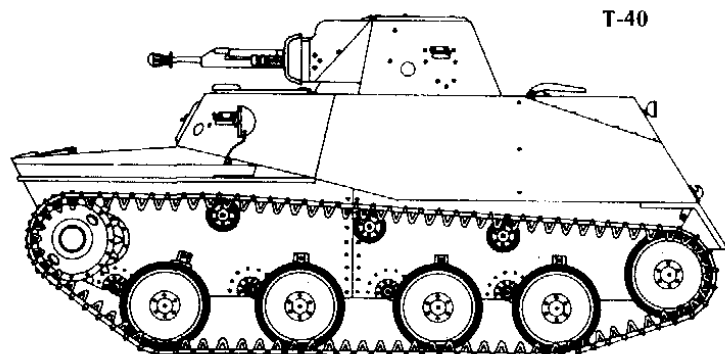
T-37A



«ТМ»



T-38



T-40



С целью усиления вооружения танка была предпринята попытка установки на него автоматической пушки ТНШ-20 калибра 20 мм. Однако стандартная башня оказалась слишком тесной для этой артиллерии. Опытный образец машины экспонируется на открытой площадке Центрального музея Вооруженных Сил в Москве.

На базе агрегатов Т-37 и Т-38 были построены и два образца самоходных артиллерийских установок, вооруженных 45-мм пушками.

В 1936 и 1937 годах на 37-м заводе было выпущено 1228 танков; затем последовал годичный перерыв, а в 1939 году завод покинули еще 112 машин. Однако еще до завода имени Орджоникидзе 38-ю машину начал выпускать ГАЗ — в 1935 году он изготовил 36 танков этого типа. Последнее обстоятельство, по-видимому, и подтолкнуло газовцев на создание своей амфибии — «в пику» Т-38.

Эта идея воплотилась в танке ТМ («Танк Молотова»), созданного на базе Т-37. Танк был намного длиннее: вместо двух тележек опорных катков установили три. Наиболее же важной его особенностью было наличие двух двигателей ГАЗ-М1, установленных параллельно. Поскольку ТМ не имел никаких существенных преимуществ перед Т-38, то серийно его не выпускали.

Обе машины — и Т-37 и Т-38 — использовались в Красной Армии в качестве разведывательных. В частности, в 1937 году в штат механизированного корпуса входило 67 танков Т-37. Имелись они и в штате танковых батальонов стрелковых дивизий и в разведротках отдельных танковых бригад. Один из двух боевых эскадронов механизированного полка кавалерийской дивизии также был укомплектован плавающими танками. Необходимо отметить, что в связи с постоянным ростом численного состава РККА танки Т-38 находились в войсках совместно с Т-37.

Обе машины использовались для раз-

личных экспериментов, среди которых наиболее интересные — это подвеска танков под бомбардировщиком ТБ-3 и десантирование их посадочным способом. Кроме того, на Медвежьих озерах под Москвой был осуществлен сброс танка Т-37А все с того же ТБ-3 на воду. Танк, удачно приводнившийся, затонул из-за незагерметизированных смотровых щелей.

Советские танки-амфибии использовались в боевых действиях в районе реки Халхин-Гол, во время похода в Западную Украину и Белоруссию, в период войны с Финляндией. Они не оправдали себя ввиду недостаточной проходимости, маневренности, слабой бронезащиты и вооружения. Вследствие этого в финской войне Т-37 и Т-38 использовались, главным образом, для охраны штабов, подвоза боеприпасов, в качестве тягачей и для связи.

Основная масса этих танков была потеряна в первый же месяц Великой Отечественной войны. Некоторое их количество использовалось в тылу для учебных целей. Последний пример боевого применения танка Т-38 относится, по-видимому, к 1944 году, когда один батальон этих машин совместно с батальоном плавающих автомобилей Форд GPA принял участие в форсировании реки Свирь.

Для замены танков Т-37А и Т-38 предназначался легкий плавающий танк Т-40, спроектированный под руководством главного конструктора Н. А. Астрова. Боевая масса танка достигла 5,9 т. Толщина броневых листов была доведена до 13 мм. Существенно усилилось и вооружение: в башне, смещенной к левому борту корпуса, располагались спаренные пулеметы ДШК и ДТ калибром 12,7 и 7,62 мм соответственно (боекомплект 500 и 2016 патронов). С целью повышения скорострельности пулемета ДШК его боекомплект был размещен в кольце-

вой боеукладке. В средней части корпуса справа, устанавливался двигатель ГАЗ-1 модели 202 мощностью 85 л. с., который позволял танку двигаться со скоростью 44 км/ч по суше и 5 км/ч на плаву. Запас хода по шоссе достигал 220 км. Ходовая часть Т-40 имела торсионную подвеску. Опорные и направляющие катки были одинаковыми.

Заказ на 1940 год составлял 100 машин, но фактически «сороковку» начали выпускать только в 1941 году, успев изготовить до начала войны 181 танк. Стремясь увеличить выпуск боевых машин, одновременно усиливали вооружение: на танк установили 20-мм пушку ТНШ-20, сэкономив массу за счет отказа от ходового вала и его приводов. Этот танк получил обозначение Т-40С. Внешне он почти не отличим от Т-40 (отсутствует лишь винт в кормовой нише). А вот на следующем варианте — Т-30 — отсутствовала уже ниша, кормовой лист был спрямлен. Водоизмещающий же корпус остался, хотя машина плавать уже не могла. Путаница с индексами танков (Т-40 — раньше, а Т-30 — позже) возникла из-за заводских обозначений. Т-40 имел заводской индекс 020, а Т-30 — 030. В последнем случае армейское обозначение совпало с заводским. По-видимому, для простоты.

Т-40 — последний советский танк, который можно отнести к ветви «Карден-Ллойд» — производился до конца осени 1941 года, некоторое время параллельно с своим уже чисто сухопутным вариантом — Т-60. Всего 37-м заводом было выпущено 668 танков Т-40 всех вариантов.

М. БАЯТИНСКИЙ
инженер