

ТЕХНО  
ХОББИ



**АВТОРОЛЛЕР  
ДЛЯ ГОРОДА —**

концептуальная разработка  
В. Двалишвили из г. Кутаиси.

ISSN 0131—2243

**МОДЕЛИСТ-92<sup>9</sup>  
КОНСТРУКТОР**





## БЫСТРОРАЗБОРНЫЙ ВЕЛОМОБИЛЬ

Мне 52 года, работаю слесарем. Мечтал о такой конструкции велосипеда, которая позволяла бы быстро разбирать его и без труда размещать в пифте и на балконе. Первый блин был комом. Это вторая конструкция. Она разбирается и собирается за три-четыре минуты. Езжу на нем на дачу за 18 км от дома. С прицепной тележкой грузоподъемностью 45 кг скорость в спокойном ритме 20 км/ч. Он очень устойчивый и маневренный.

А. Донин [340121, Украина, г. Донецк, Киевский проспект, 1а, кв. 56].



## МИКРОМОТОЦИКЛ «КАВАСАКИ»

Давно интересуюсь поделками. И вот сконструировал микромотоцикл. Взгляните на мое произведение! Машинка очень удобна в езде и устойчива на дороге. Вот ее краткие технические данные. Двигатель от Явы-175 (число цилиндров — 1, мощность 14 л.с., число передач — 4). Шины 3,50×12 «Барум». Скорость до 120 км/ч.

А. Ключев [326310, Украина, Херсонская обл., г. Каланчак, пер. Запорожчука, 15].



## ...С ШАРНИРНОЙ РАМОЙ

Хотелось бы увидеть свой трактор в нашем журнале. Его двигатель от СЗА. Укороченные мосты от ГАЗ-69. Рама шарнирная, поворачивающаяся в двух плоскостях. Все колеса ведущие. Имеется реверс. Работает с навесными орудиями. Перемещает прицеп грузоподъемностью до 1,5 тонны.

Н. Титов [216265, Смоленская обл., Демидовский р-н, п/о Михайловское].

## ЗАПРЕТНАЯ ИГРУШКА

Этому фотоснимку около 10 лет. Именно столько пролежал он в редакции (де простит нас автор самоделки!), ожидая очереди на публикацию. Почему пролежал! Об этом ясно из письма автора разработки: «Обидно, что танк считают в нашей прессе чем-то запрещенным. Вот если бы это была другая машина (вездеход или что-то еще), тогда — пожалуйста!..» К сожалению, он оказался прав. Если бы у нас все делалось в меру, как знать, может быть, сейчас и не пришлось бы испытывать трудности при призыве на службу в армию!..

Танк самоходный. Двигатель Д-6 от моледа. Управление производится двумя педалями (газ и сцепление) и двумя рычагами (левый и правый фрикционы). Остановка и торможение при одновременном зажатии обоих фрикционов.

М. Сыроваша [185000, г. Петрозаводск, ул. Ключевая, 17, кв. 48].



## НЕ ХУЖЕ ЗАВОДСКОГО...

Мой мини-трактор появился не свет благодаря вашему журналу. Никто не хочет верить, что это — самоделка! Трактор легкий в управлении, уверенно тянет конный плуг со скоростью до 25 км/ч. Двигатель использован от мотороллера Т-200М мощностью 11 л.с. Трансмиссия из главной передачи от мотороллера «Муравей» и двух двухступенчатых цепных бортовых редукторов. Оба моста самодельные. Задний оборудован блокировкой и отдельными тормозами ведущих колес. Передние колеса от мотороллера, задние от ЛуАЗа.

В. Чернушевич [231033, Беларусь, Гродненская обл., Сморогонский р-н, д. Соли, ул. Первомайская, 12].



# МОДЕЛИСТ-92 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

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

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ «М-К»	
А. Лёткин. ТАНДЕМ — ВЕЛОСИПЕД ДЛЯ ДВОИХ . . .	2
Д. Аверченков. ЛЬЖИ-ВОДОХОДЫ: ЕЩЕ ОДИН ВАРИАНТ . . . . .	5
Малая механизация	
Ю. Кучеров, Л. Пискун. ИЗОБРЕТЕНА... ЛОПАТА . . .	7
Бронеколлекция «М-К»	
М. Павлов, М. Барвинский. МНОГОБАШЕННЫЕ ТАНКИ . . . . .	9
Авиалетопись «М-К»	
С. Цветков. ИСПАНСКИЙ ДЕБЮТ ЛЮФТВАФФЕ . . .	12
Морская коллекция «М-К»	
В. Кофман. РОКОВОЙ АПРЕЛЬ «АКВИДАБАНА» . . .	17
Знаменитые автомобили	
Е. Прочко. КОЛЕСО ПРОТИВ БЕЗДОРОЖЬЯ . . . .	19
В мире моделей	
СПАСАТЕЛЬ В МИНИАТЮРЕ . . . . .	24
В. Кибвц. «УЧЕБКА»: УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ . .	26
Советы моделисту . . . . .	30
Спорт	
Г. Драгунов. КОГДА «ДЫМЯТСЯ» ШИНЫ . . . . .	31
Мебель — своими руками	
В. Кочетова. ЗАГОРОДНАЯ, ИЗ ДОЩЕЧЕК . . . .	33
Фирма «Я сам»	
В. Николаев. СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА... ИЗ ВЕДРА . .	34
Вокруг вашего объекта . . . . .	35
Сам себе электрик . . . . .	36
Советы со всего света . . . . .	37
Электроника для начинающих	
В. Янцев. ЭЛЕКТРОГИТАРА ИЗ ОБЫЧНОЙ . . . .	39
Вычислительная техника: элементная база	
БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ . . . . .	41
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
А. Немов. ЗВОНЯТ... МЕЛОДИИ . . . . .	43
Читатель — читателю . . . . .	46

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Автороллер для города. Фото С. Груздева; 2-я стр. — Фотопанорама. Оформление В. Лобачева; 3-я стр. — Автокаталог «М-К». Автор и составитель М. Башмашников; 4-я стр. — Реклама фирмы «Ямара». Оформление Б. Каплуненко.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Авиалетопись «М-К». Рис. О. Карташова; 2-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. С. Балакина; 3-я стр. — На разных широтах. Оформление В. Петрова; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуненко.

Можно ли  
в наших трудных  
рыночных условиях  
обзавестись  
автомобилем, дачей,  
катером, мебельным гарнитуром,  
компьютером, микротрактором,  
да еще и самолетом?  
Самые сообразительные  
из наших читателей  
уже догадались: да, можно!  
С помощью журнала  
«Моделист-конструктор».  
В нем сказано, как все это  
сделать своими руками.  
В 1993 году  
такая возможность будет  
только у подписчиков «М-К»:  
в розничной продаже журнал  
если и появится,  
то в ничтожно малом количестве.  
Поэтому не пропустите  
короткий подписной период:  
только до 15 октября  
вы сможете оформить подписку  
на журнал «Моделист-конструктор»  
на 1993 год.  
В будущем году редакция  
планирует сохранить сложившуюся  
основную тематическую  
направленность публикаций  
и разделов номеров.  
Подписка гарантирует вам  
своевременное и бесперебойное  
получение журнала.

(Подписной бланк — на 47-й стр.)

### УЧРЕДИТЕЛИ:

Трудовой коллектив редакции журнала «Моделист-конструктор»; АО «Молодая гвардия».

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: А. Н. ДМИТRENKO (редактор отдела), В. В. ВОЛОДИН, Ю. А. ДОЛМАТОВСКИЙ, И. А. ЕВСТРАТОВ (редактор отдела), В. Д. ЗУДОВ, С. М. ЛЯМИН, В. М. МУРАТОВ, В. А. ПОЛЯКОВ, А. С. РАГУЗИН (заместитель главного редактора), Б. В. РЕВСКИЙ (ответственный секретарь), В. С. РОЖКОВ, М. П. СИМОНОВ, В. И. ТИХОМИРОВ (редактор отдела).

Оформление В. П. ЛОБАЧЕВА, Л. В. ШАРАПОВОЙ

Технический редактор Н. ВИХРОВА

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 — 285-88-43, малой механизации — 285-89-02, истории техники — 285-80-13, моделизма — 285-80-84, электрорадиотехники — 285-80-52, писем, консультаций и рекламы — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-80-44.

Сдано в набор 21.08.92. Подп. к печ. 30.09.92. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6. Усл. кр.-отт. 14,5. Уч.-изд. л. 8,6. Заказ 2082.

АО «Молодая гвардия».

Адрес: 103030, Москва, Суцеская ул., 21.

ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1992, № 9, 1—48.

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





Много лет я являюсь постоянным подписчиком «М-К» и нахожу в нем много для себя интересного и нужного. Надеюсь, что и мой опыт пригодится другим читателям: хочу поделиться своими соображениями и практическими рекомендациями по поводу изготовления и эксплуатации велосипеда-тандема. Такую машину я сделал своими силами пять лет назад и проехал на ней уже не одну тысячу километров.

## ТАНДЕМ-ВЕЛОСИПЕД ДЛЯ ДВОИХ

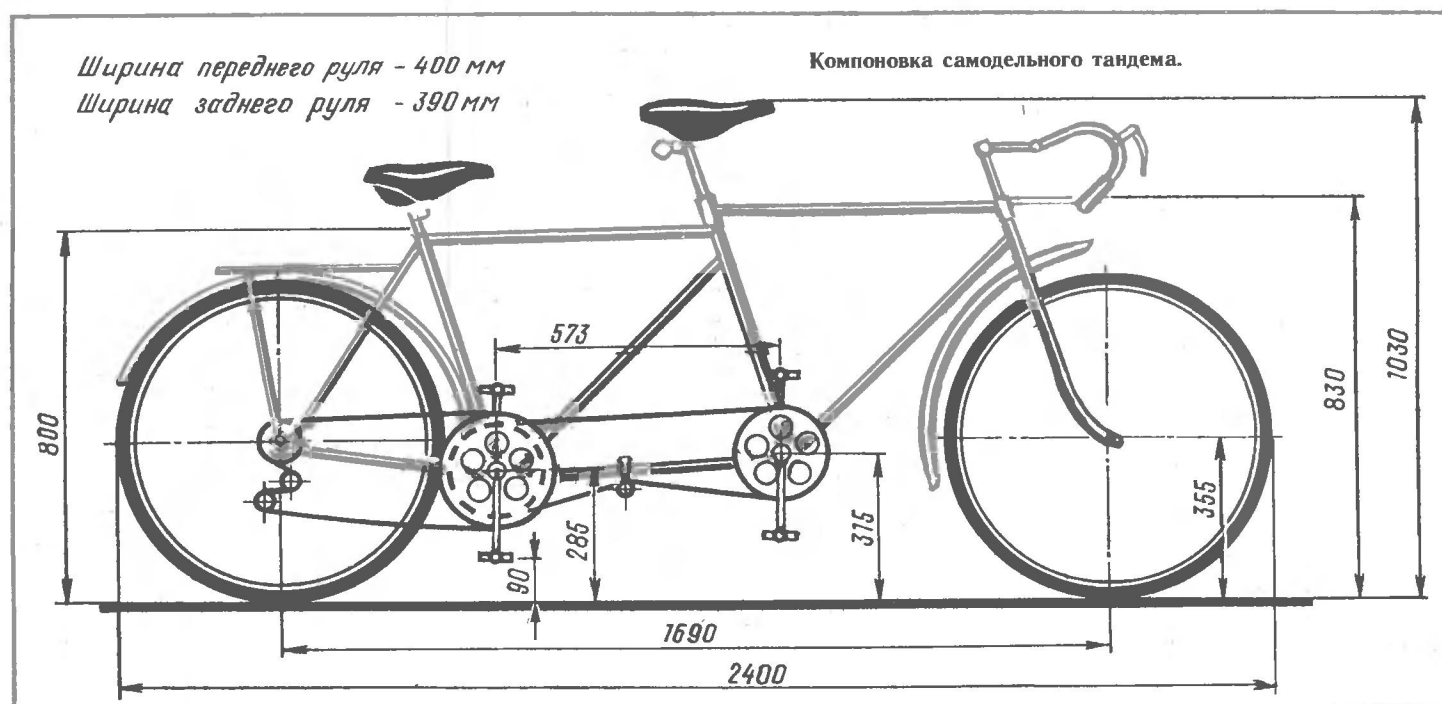
Итак, вначале о достоинствах двухместного велосипеда. Во-первых, это возможность езды с высокой скоростью, сравнимой со скоростью, достигаемой гоночными велосипедами. Во-вторых, тандем удобен при поездке двух разных по силам людей: каждый может вращать педали с привычным для себя усилием и автоматически более сильный «тянет» слабого. Это одно из преимуществ, позволяющее рекомендовать такие велосипеды для туризма, особенно семейного. А наличие ведущего в двойке, держащего управление в своих руках, снижает

риск и психологическую напряженность при движении по дорогам с интенсивным транспортным потоком.

Но «бесплатных пирожных не бывает»: и тандем обладает некоторыми недостатками. Это меньшая маневренность, большой тормозной путь, меньшая проходимость по неровной, бугристой местности, труднее езда в одиночку из-за большего веса сочлененной машины. Поэтому, прежде чем взяться за инструменты и заняться изготовлением «длинного» велосипеда, подумайте о целях, возможностях его эксплуатации, наличии места для

его хранения. Если же вы считаете, что тандем вам нужен, то предлагаю более подробно ознакомиться с моим вариантом, хотя решений может быть множество.

Рама моего велосипеда, как видно на фотографиях, сварена из двух рам спортивных велосипедов «Спутник». Ее размеры позволяют входить в стандартный грузовой лифт, не снимая колеса, а в пассажирский — без переднего колеса. Применение рам дорожных велосипедов исключает возможность пользования пассажирским лифтом. Также советую не приобретать рамы





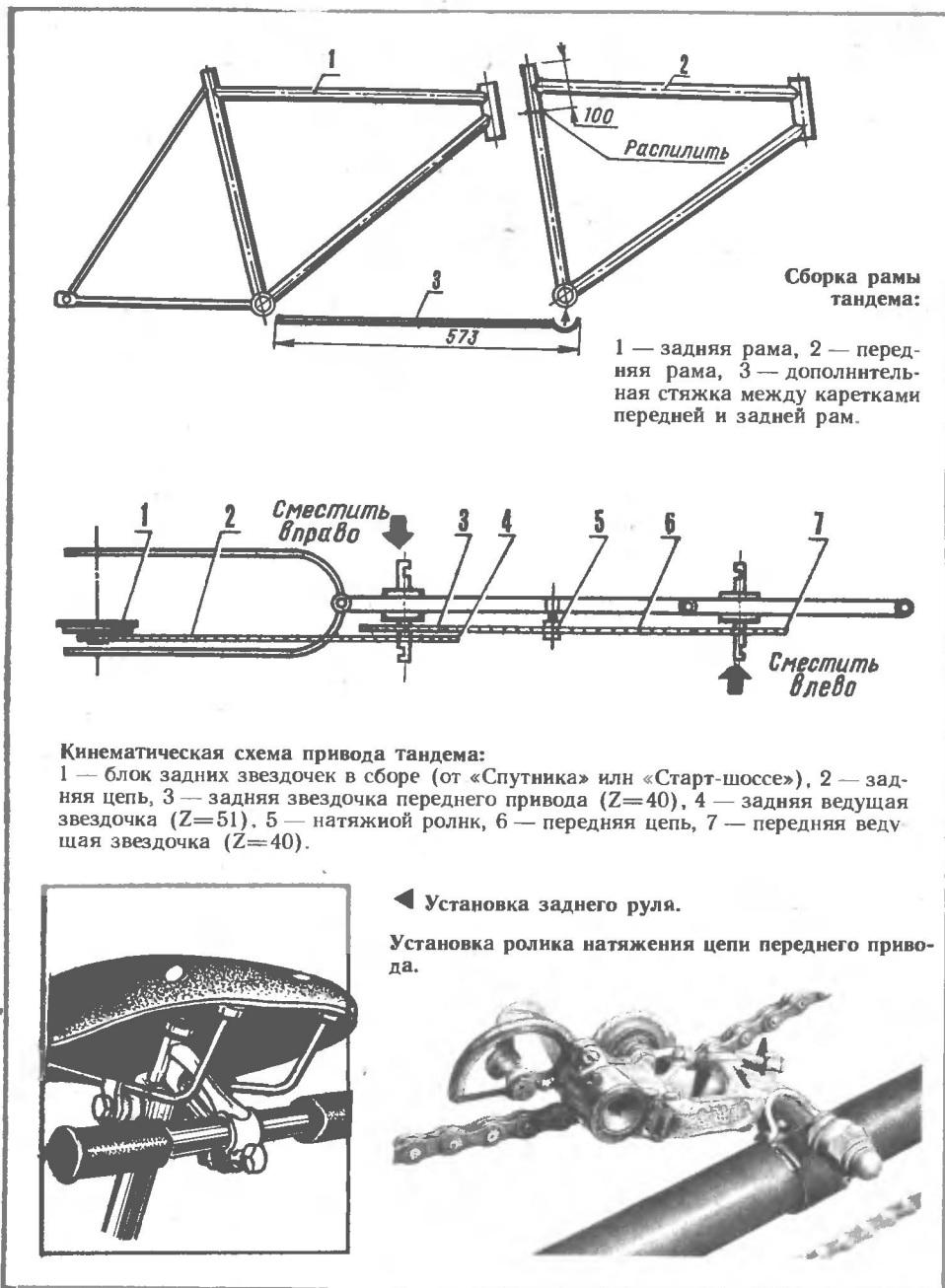
от гоночных машин, так как наверняка возникнут сложности с размещением колес типа 40×622. А поскольку испытываемые нагрузки довольно высокие, то вилку желательно поставить с более толстыми перьями.

Изготовить раму можно различными способами. Исходя из своих возможностей я выбрал следующий. От передней рамы отпиливается цепная вилка. Задняя вилка второй рамы остается без каких бы то ни было изменений (это, кстати, одно из преимуществ, так как при необходимости — например, при неустраимой поломке в дальнем путешествии, — можно с помощью ножовки буквально за полчаса переделать тандем в обычную одиночку).

Теперь необходимо распилить поперек подседельную трубу передней рамы на расстоянии 100 мм от верха и развести получившиеся части вправо и влево. После этого на нижнюю часть «одевается» рулевая колонка задней рамы, а во внутреннюю полость подседельной трубы вставляется буж (можно использовать трубку от седла), разогнутые части совмещаются и обвариваются электросваркой. От третьей рамы (дополнительной; подойдет любая сломанная, из металлолома) отпиливается нижняя труба с половиной каретки и вставляется между каретками передней и задней рам. Спереди крепление осуществляется внакладку с фиксацией временными технологическими болтами М6, а сзади с помощью сварки; после чего обваривается соединение на передней каретке и болты снимаются. Рама готова. На такой конструкции я ездил по любым дорогам, причем вес пассажиров с багажом приближался к 200 кг — поломок не было.

Наличие нескольких передач для тандема очень желательно. И хотя усложняется кинематика конструкции, с этим следует примириться, поскольку возможность использования различных передаточных отношений с лихвой окупается на разнообразном рельефе с равнинными и горными дорогами.

Вращательный момент на заднее колесо передается с помощью двух цепных передач: одной между pedalными звездочками, с передаточным числом, равным единице, и второй стандартной, от «Спутника». Цепи можно разместить с одной или разных сторон от оси велосипеда. Во многих источниках рекомендуется второй способ, как наиболее простой в исполнении. Я же настоятельно советую так не делать из-за того, что запас прочности велосипедных деталей невелик, и по возможности надо использовать такие решения, которые позволяют не увеличивать нагрузки на стандартные узлы. При размещении же цепей с разных сторон нагрузка на заднюю каретку многократно возрастает, поэтому вал, подшипники и чашки очень быстро выходят из строя. К этому добавляется и то, что на



левой стороне стоят «правые» шатуны и все педали, кроме задней правой, стоящей на своем «родном» месте, постоянно норовят выкрутиться.

С одной же, правой, стороны поставить цепи сложнее, но зато в дальнейшем не будет никаких проблем. Технически это делается так. На валу передней каретки пропиливается напильником канавка под клин таким образом, чтобы можно было сдвинуть шатун максимально влево. 40-зубая звездочка крепится к обрезанному центру от 50-зубой звездочки, а дополнительные шайбы также сдвигают ее насколько можно влево.

Для задней каретки подбирается вал с наибольшим вылетом вправо, повторяется аналогичная процедура с распиливанием канавки на валу, чтобы сместить его максимально вправо, но в данном случае помогает

она не намного, так как канавка и так довольно близка к краю. Еще одна возможность сместить вал — подпилить сбоку клин.

Чтобы цепи не задевали друг за друга, толщина дистанционных шайб между звездочками в обычной сборке увеличивается. Если задняя цепь будет цепляться за вилку, на последней можно аккуратно сделать небольшое углубление.

Длительное использование тандема показало, что ни синхронная, ни перпендикулярная установка шатунов не обеспечивает нужную равномерность движения. Надо экспериментально подобрать оптимальный угол между ними: это обеспечит движение без рывков и удобство при посадке и трогании.

Натяжение передней цепи осуществляется с помощью одного ролика от



старого суппорта. Он крепится к раме хомутом. Поскольку пружина параллелограмма с суппорта удалена, а оставлена лишь натяжная — ролик самоустанавливается в поперечном направлении.

Передние руль и седло не имеют никаких особенностей: используются обычные. Задний руль — самодельный, из трубы от сломанной рамы велосипеда (она легкая и прочная). Крепится руль с помощью штатного хомута и длинного болта к трубе переднего седла. Дополнительное удобство в эксплуатации создает эксцентриковый зажим от складного велосипеда на трубе заднего седла — это позволяет быстро регулировать его по высоте, что приходится делать довольно часто.

Заднее, ведущее, колесо собирается на базе алюминиевого обода от дорожного велосипеда, а втулка берется от «Старт-шоссе» с «пятерником» 13-15-17-19-21 или штатная от «Спутника» (в последнем случае самая маленькая звездочка имеет 14 зубьев, следовательно, максимальная скорость будет несколько меньше). Переднее колесо также лучше оборудовать ободом прямоугольного сечения от дорожного велосипеда, поскольку «спутниковские» слабоваты. В крайнем случае можно «обуть» их дорожной «резиной» — это смягчит удары и уменьшит вероятность «пробоев» до ободов.

Следует помнить, что на заднее колесо приходится большие нагрузки, и на моем тандеме пришлось сменить уже два обода и две покрышки; переднее же до сих пор в норме. Поэтому нужно сразу вырабатывать в себе аккуратный стиль езды, а также регулярно следить за давлением — оно должно быть от 2... 2,5 кг/см<sup>2</sup> до 3...3,5 кг/см<sup>2</sup>. Важио не забывать и о постоянном и сильном натяжении спиц. Выполняя эти рекомендации, можно продлить срок эксплуатации колес.

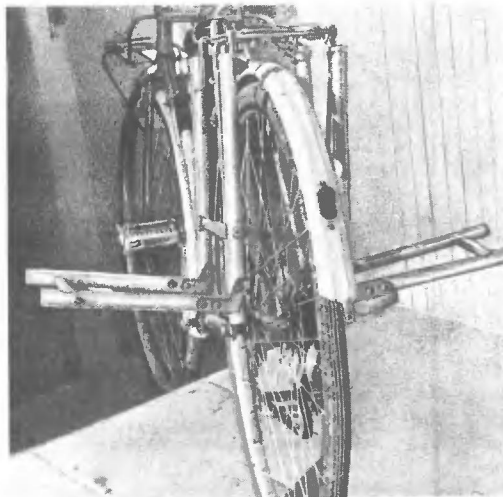
Большое значение на двухместном велосипеде имеет надежность тормозной системы. Для ее повышения при использовании бестормозной втулки и тормозов клещевого типа на ободах желательны насечки, увеличивающие коэффициент трения.

Спортивный вариант тандема можно оборудовать туклипсами на все педали. Однако для повседневного или туристского использования делать это не следует — достаточно туклипсов только на передних педалях, так как не все напарники умеют ими пользоваться; кроме того, при езде в одиночку они цепляются за землю.

Чтобы задний грязезащитный щиток не мешал закатывать тандем в лифт, он немного обрезается. Его крепление осуществляется в задней части к багажнику.

А. ЛЕТКИН

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БАГАЖНИК



Велосипед, оборудованный дополнительными багажниками.

Дополнительные багажники в сложенном виде.



Владельцы велосипедов, особенно туристы и жители сельской местности, часто вынуждены перевозить объемный груз, например, мешок с сеном, рюкзак или надувную лодку, которые не особенно тяжелы, но очень сложны в транспортировании из-за невозможности жесткого закрепления на штатном багажнике.

Для этих целей я изготовил легкий складной дополнительный багажник. Сделан он из старой раскладушки:

используются трубы, соединительные уголки и заклепки. Конструкция очень проста и понятна из фотографий. При желании багажник снимается.

Конкретные значения размеров зависят от желания велосипедиста, типа велосипеда и размеров основного багажника.

А. КОТЛЯРОВ,  
Г. Вильнюс

## ПОД ЛЮБОЙ НАСОС



Велосипедистам хорошо знакомы недостатки штатного насоса, входящего в комплект двухколесных машин. Малая производительность, неудобство в обращении, да и закрепляется он на раме так, что потерять его ничего не стоит. Именно поэтому многие велосипедисты предпочитают пользоваться автомобильными насосами. Но если дома можно держать такой насос с наконечником под велосипедный золотник, то воспользоваться чужим вряд ли окажется возможным — на большинстве велосипедов по-прежнему используются неодинаковые с автомобильными золотники.

Предлагаю сделать несложный переходник; для этого достаточно к обрезанному автомобильному золотнику припаять наконечник от шланга велосипедного насоса.

Н. ДЕНИСОВ,  
пос. Фурманово, Уральская обл.

# ЛЫЖИ-ВОДОХОДЫ:

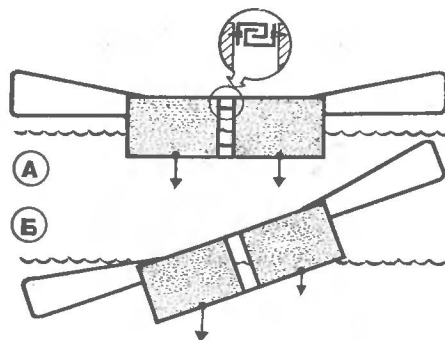
В «М-К» №4 за 1989 год была опубликована одна статья, посвященная лыжам-водоходам... Прочитал я ее и пожалел, что еще раньше не написал в редакцию, не поделился с читателями «М-К» своими разработками.

Разумеется, сама идея лыж-поплавков не нова. Но энтузиасты этого «транспортного средства» постоянно повторяют ошибки предшественников. Поэтому практически все водоходы выглядят скорее смешно, чем заманчиво для самоделкищика. Ни о каких «пробежках» на таких лыжах говорить не приходится. А все дело в том, что конструкторы их не задумывались, за счет чего они собираются передвигаться, встав на такие поплавки. И основную роль при этом они, как правило, отдают палкам с поплавками, которыми пытаются отталкиваться от воды. А это, согласитесь, не совсем удобно. Так что прежде, чем приступить к конструированию таких лыж, попробуем сугубо теоретически разобраться в том, каким образом на них можно будет двигаться.

При ходьбе на лыжах по снегу человеку приходится отталкиваться попеременно то правой, то левой ногой, перекладывая на толчковую ногу всю тяжесть своего тела. При этом вторая лыжа свободно движется вперед. Аналогично, в принципе, должно осуществляться движение и по воде. Переложив тяжесть тела на одну из лыж, человек должен обеспечить максимальное «сцепление» этой лыжи с водой. Свободную лыжу при этом он должен беспрепятственно и с минимальными потерями протолкнуть вперед. Совершив толчковое движение, лыжник перераспределяет свой вес на оба поплавка — при этом сопротивление движению должно быть минимальным. Для осуществления такого принципа движения по воде можно предложить несколько вариантов.

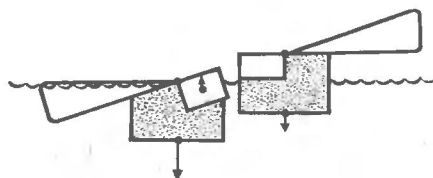
1. Лыжи-поплавки подвижно соединяются между собой так, чтобы у них была возможность двигаться относительно друг друга лишь вперед-назад. На каждой из лыж (на правой — справа, на левой — слева) располагаются своеобразные «весла». Наступив на правую лыжу, лыжник накрывает всю конструкцию, при этом правый ряд «весел» оказывается в воде. Это дает возможность совершить полноценное толчковое движение. Далее вес человека перераспределяется на обе лыжи, «весла» оказываются над водой и пара лыж обладает минимальным сопротивлением. Затем в ход идет левая нога, копируя движение правой, и цикл повторяется.

## ЕЩЕ ОДИН ВАРИАНТ

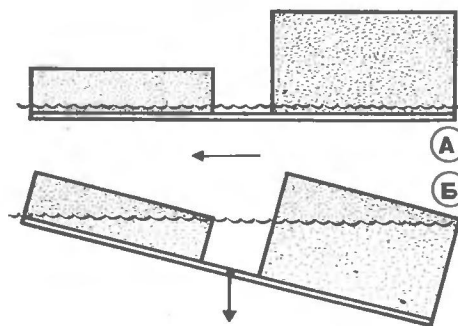


Вариант лыж-водоходов с подвижно соединенными поплавками:

(А — лыжник опирается на оба поплавка, Б — лыжник опирается на один поплавок).



Вариант лыж-водоходов с шарнирно закрепленными «веслами».



Вариант лыж-водоходов с неравномерной (по длине) плавучестью:

(А — лыжник опирается на оба поплавка, Б — лыжник опирается на один поплавок).



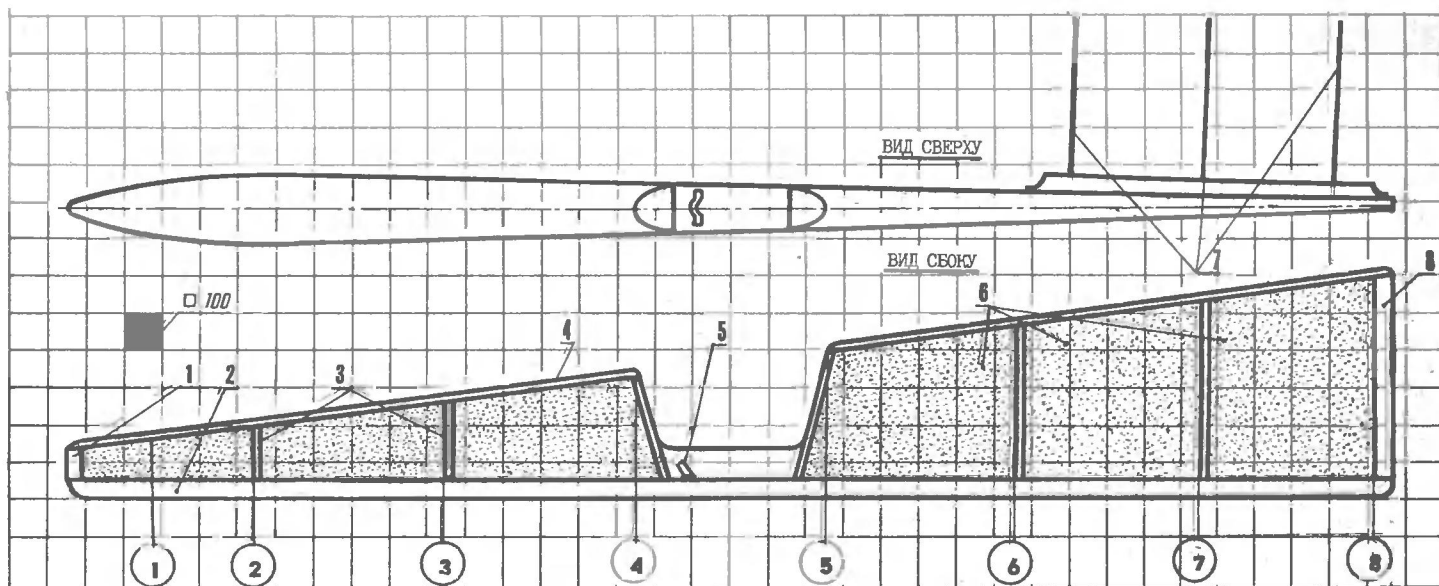
2. Вторая возможная конструкция напоминает первую, однако лыжи не связаны между собой. Правда, на каждой тоже имеется по ряду «весел». Однако эти гребные элементы не жестко закреплены на бортах лыж, а шарнирно, на рычагах. С противоположных концов рычагов находятся поплавки. При погружении лыжи поплавок всплывает и опускает соответствующий гребной элемент в воду. Лыжнику остается лишь совершить энергичный толчок соответствующей ногой и, перенеся затем свою тяжесть равномерно на обе лыжи, продолжить скольжение. Затем тяжесть переносится на другую ногу, вновь следует толчок, и цикл повторяется.

3. Третья конструкция имеет неравномерную плавучесть по длине: передние части лыж — большую, а задние — меньшую. Когда лыжник опирается на один такой поплавок, тот погружается в воду неравномерно, с дифферентом на «корму». При этом в воде оказывается и ряд «весел», закрепленных в задней части каждой из лыж.

4. Из предыдущего проекта следует еще вариант: с закрепленными на концах лыж ластами. Такие водоходы позволяют передвигаться не только в штиль, но и при волнении.

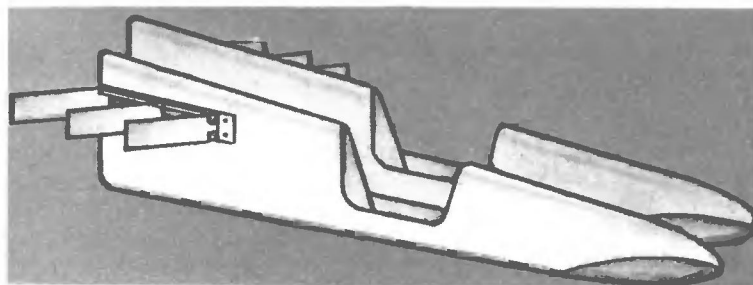
В минувшем году мною были опробованы две последние конструкции. Лыжи я сделал из листового пенопласта, закрепив его блоки на сосновой доске длиной 2 м и шириной 0,2 м. В задней части каждой из лыж устанавливалось либо «весло», либо резиновая ласта. Сразу же скажу, что стандартная ласта оказалась не слишком эффективным двигателем из-за своей малой площади. Соответственно получалась незначительная и скорость «бега» с таким двигателем. Ну а передвигаться на лыжах с «веслами» можно более успешно — скорость достигала 5 км/ч, то есть была практически такой же, как и у пешехода.



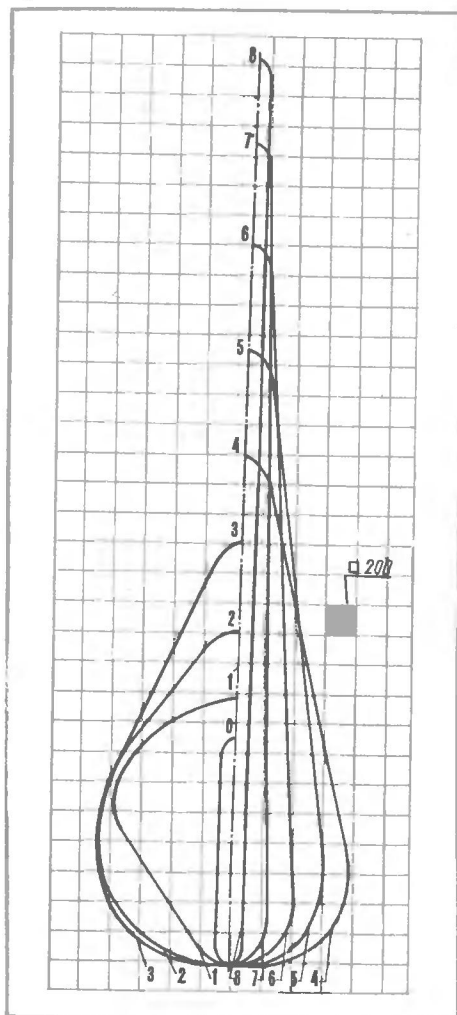


#### Лыжи-водоходы с переменной (по длине) плавучестью:

1 — форштевень (сосновый брусок  $20 \times 50$  мм), 2 — киль (сосновый брусок  $30 \times 50$  мм), 3 — шпангоуты (сосновая доска  $20 \times 200$  мм), 4 — верхняя образующая (сосновая рейка  $20 \times 20$  мм), 5 — крепление, 6 — пенопластовое заполнение, 7 — весла (фанера толщиной 5...6 мм), 8 — ахтерштевень (сосновый брусок  $20 \times 50$  мм).



#### Теоретический чертеж поплавка.



Хочется отметить, что никаких папок с поплавками я при движении на лыжах не использую.

На основании приобретенного опыта хочу сформулировать ряд требований к лыжам-водоходам.

1. Длина лыжи должна составлять 3...4 м. Желательно делать их складными — это облегчит и упростит их перевозку.

2. Ширина каждой из лыж не должна превышать 200 мм — в противном случае придется широко расставлять ноги, что весьма неудобно для движения.

3. Обводы лыжи имеет смысл делать максимально плавными, хорошо обтекаемыми и по форме приближенными к байдарочным.

4. Водоизмещение каждой из лыж должно несколько превышать вес лыжника.

Ну, а теперь подробнее о конструкции сделанных мною лыж-водоходов. Каждая из них представляет собой поплавок с неравномерной плавучестью по длине; в хвостовой части закреплено по три «весла». Длина поплавка составляет 3,5 м, максимальная ширина — 180 мм, высота в хвостовой части 600 мм. Полное водоизмещение каждой из лыж составляет около 110 кгс. Следует учесть, что лыжи-водоходы требуют своего рода индивидуальной подгонки в зависимости от массы лыжника: водоизмещение каж-

дой из них должно быть на 10...20% большим, чем суммарный вес лыжника и самой лыжи.

Поплавок лыжи конструктивно представляет собой легкий деревянный каркас, заполненный строительным или упаковочным пенопластом с последующей оклейкой одним-двумя слоями стеклоткани. Подготовленные таким образом поплавки шпаклюются, тщательно вышкуриваются и окрашиваются. На каждом желателно определить практическим путем ватерлинии: одна из них — рабочая, указывающая уровень погружения лыжи при приложении всего веса человека, и другая — уровень при равномерной опоре лыжника на оба поплавок.

Так же практически определяется наиболее рациональный уровень, на котором закрепляются «весла». Кстати, сделать их проще всего из 5...6 мм фанеры с последующей пропиткой горячей олифой и окраской.

Думается, что мой опыт окажется полезным для тех, кто захочет сделать себе такие вот удобные лыжи-водоходы. Интересно было бы узнать мнение об этих лыжах у тех читателей «М-К», которые воспользуются моими рекомендациями.

Мой адрес:

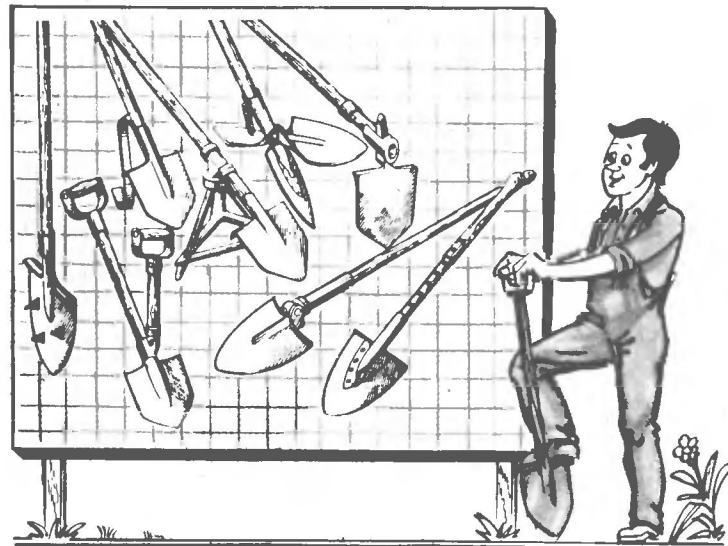
129081, Москва, Ясный проезд, дом 22, квартира 24.

Д. АВЕРЧЕНКОВ

Этот, по меткому определению «Топкового споваря» В. Даля «попастый снаряд для копки, выгребу, навалки и пересыпки сыпучих тел» — один из самых древних инструментов. Его история началась в незапамятные времена, когда наш далекий предок впервые вооружился палкой-копалкой.

С тех пор каких только попаст не появилось на свет! От садово-огородных до металлургических (классификация по области применения), от элементарных прямоугольных до комбинированных, с дополнительными черенками и пезвиями (классификация по внешнему виду и особенностям конструкции). Немало оригинальных попаст создано и нашими читателями (см., например, «М-К» 8/71, 5/73, 10/81, 3/85, 8/91).

Совершенствование древнего и столь необходимого в хозяйстве инструмента продолжается. Редакционная почта, мапую часть которой составляет публикуемая сегодня тематическая подборка, — тому свидетельство.



# ИЗОБРЕТЕНА... ЛОПАТА

## «КОМБАЙН» НА ЧЕРЕНКЕ

Один из недостатков выпускаемой нашей промышленностью лопаты ЛКП (ГОСТ 19596-87) — слабая прочность в месте перехода полотна (штыка) в тулейку (патрубок для черенка). Убедился в этом на горьком собственном опыте, когда купленная только что лопата «приказала долго жить» при встрече с тяжелым грунтом. Обломившееся полотно ЛКП послужило основой для самоделки — универсального инструмента садовода-огородника (см. рис.). Штык здесь поворотный, фиксирующийся в трех положениях стопорным вкладышем.

Основную обработку почвы (глубокое перекапывание) выполняют, используя инструмент-самоделку в качестве лопаты. Повернув штык на 90° и прочно зафиксировав его в таком положении стопорным вкладышем, получают отличную тяпку.

Лезвие полукруглой формы позволяет качественно выполнять операции по поверхностной обработке почвы: прополку с одновременным рыхлением и аэрацией, окучивание, выполнение лунок, бороздок для посадки или полива растений. Третье положение штыка мыслилось как транспортное, способное обезопасить перевозку инструмента в электричке, автобусе и т. п. Но оно оказалось удобным и в работе — для разбивания крупных комков, выравнивания гряд и т. д.

Изготовление разработанного мною инструмента по силам любому самоделщику, так как не содержит «заквыристых» деталей. Старая лопата ЛКП обрезается по форме и размерам, указанным на иллюстрациях. Образовавшиеся грани затачивают так, чтобы угол между лицевой стороной совкообразного корпуса и скосом составлял примерно 20°. Тулейкой, как и в конструкции, опубликованной в восьмом номере «М-К» за минувший год,

служит отрезок стальной трубы с распилом в виде «ласточкина хвоста». Нескрьлко меньше, чем у обычной ЛКП, размеры штыка (а значит — и сниженные нагрузки при копке-отвале грунта) позволили перейти от «лопатного» черенка к «грабелно-мотыжному», менее тяжелому. Диаметр последнего 33—35 мм, а длина 1200—1400 мм. Изготавливают такой черенок из березы, ясеня, клена.

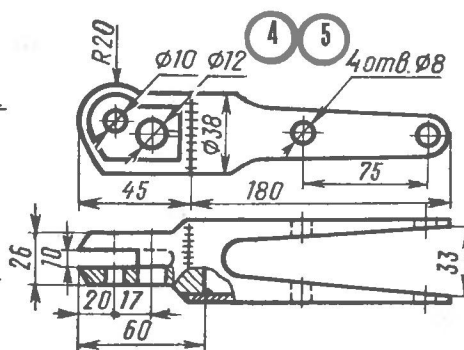
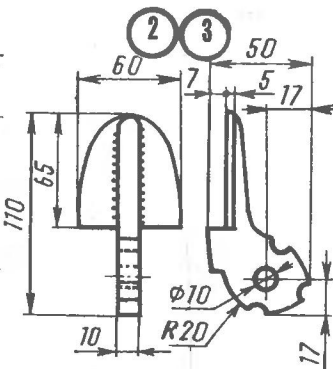
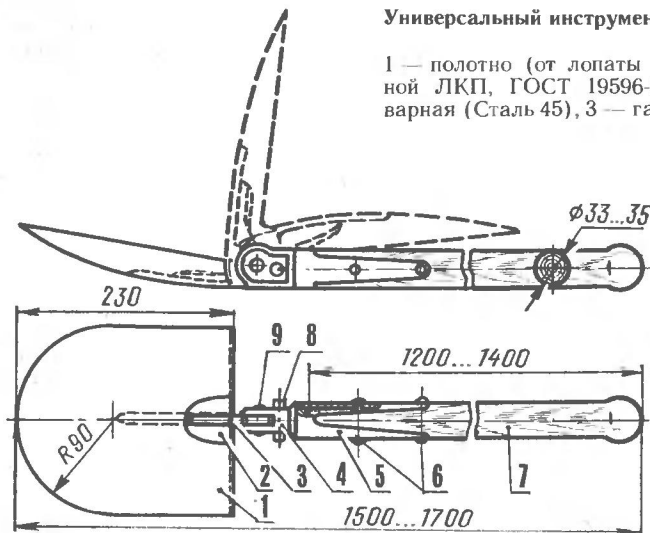
Единственная, пожалуй, трудность, с которой может столкнуться начинающий самоделщик, надумавший смастерить разработанную мною конструкцию, — это сварка. При отсутствии сварочного аппарата и навыков работы на нем придется обращаться за помощью. Но, во-первых, сварных деталей в конструкции не так уж и много. А во-вторых, все окупится, как говорится, сторицей. Дерзайте!

**Ю. КУЧЕРОВ,**  
инженер,  
г. Москва.

### Универсальный инструмент садовода-огородника:

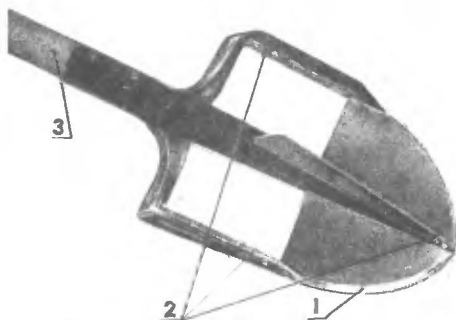
1 — полотно (от лопаты копальной прямоугольной ЛКП, ГОСТ 19596-87), 2 — накладка наварная (Сталь 45), 3 — гак (Сталь 45), 4 — крон-

штейн тулейки (Сталь 45), 5 — тулейка (отрезок трубы стальной бесшовной, ГОСТ 8732-78, наружный диаметр 38 мм, толщина стенки 2,5 мм), 6 — заклепки или шурупы, 7 — черенок, 8 — стопорный вкладыш, 9 — ось.





## ШТЫК С ОКНАМИ — ЛУЧШЕ



### «Дырявая» лопата:

1 — полотно (от лопаты копальной остро-  
конечной ЛКО, ГОСТ 19596-87) с прямо-  
угольными отверстиями  $70 \times 120$  мм, 2 —  
заостренные ребра-клинья  $150 \times 30 \times 2$  мм  
(Сталь 45), 3 — черенок (длина 1100—  
1300 мм, диаметр 40 мм, береза).

Чтобы вскопать участок в одну сотку,  
нужно, говоря, перелопатить около 20  
кубометров грунта. Это — если пользо-  
ваться стандартной промышленной лопа-  
той ЛКО (копальной остроконечной, ГОСТ  
19596-87). А вот разработанная мною кон-  
струкция — убежден! — способна намно-  
го облегчить утомительный и малопривле-  
кательный труд. Ведь при заглублении та-  
кой лопаты в землю ребра подрезают  
пласт дополнительно в трех местах, бла-  
годаря чему во время отрыва верхняя  
часть его попросту проваливается через  
выполненные в полотне (штыке) прямо-  
угольные «окна» размером  $70 \times 120$  мм.  
Нижняя же часть пласта, наоборот, выно-  
сится на поверхность, повышая тем самым  
качество обработки почвы.

Выигрыш! Он зависит от механических  
свойств и влажности грунта. «Но в любом  
случае работать с новой лопатой будет  
легче, чем с обычной», — заверили эк-  
сперты-патентоведы, признав «дырявый»  
инструмент изобретением и выдав на него  
авторское свидетельство.

В основе предлагаемой конструкции  
(см. рис.) — та же лопата ЛКО, полотно  
которой сначала отжигают, а затем под-  
вергают капитальной доработке. Выруба-  
ют «окна», опиливают и зачищают об-  
разовавшиеся отверстия напильником. В  
центре и по краям заготовки приваривают  
заостренные ребра-клинья ( $70 \times 120$  мм,  
из 2-мм стали 45). В качестве материала  
для последних можно использовать также  
тонколистовой прокат из стали марок  
30ХГС по ГОСТ 454371, БСт5, БСт6. Ре-  
жущие кромки надо заточить под углом  
 $20^\circ$  к лицевой поверхности лопаты и тер-  
мообработать до твердости 37...53  
HRC.

«Окна» могут быть выполнены со створ-  
чатыми отгибами на тыльную сторону ло-  
паты (на рис. не показаны). Это — вариант  
для работы на тяжелых почвах. Отгибы  
затачиваются и термообрабатываются так  
же, как и ребра-клинья.

Черенок у «дырявой» лопаты что ни на  
есть обычный. Из березы. Но можно  
в качестве материала для него использо-  
вать ясень, клен и другие подходящие  
породы древесины. Размеры — как у че-  
ренка любой другой лопаты, то есть  
длина 1100—1300 мм, диаметр 40 мм.

Л. ПИСКУН,  
г. Санкт-Петербург.

## КОНКУРС ИДЕЙ

Читатели нашего журнала хорошо знакомы с работами недавно ушедшего из  
жизни старейшего энтузиаста технического творчества Александра Сергеевича  
Абрамова — неутомимого изобретателя и талантливого популяризатора техни-  
ки. Журнал неоднократно рассказывал о деятельности А. С. Абрамова: на  
страницах «М-К» публиковались проекты двигателей необычных схем, меха-  
низмов, основанных на нетрадиционном взаимодействии деталей в обычных  
на первый взгляд процессах. Но более всего конструктора привлекали идеи  
преобразования энергии из одного вида в другой.

Вплоть до своих последних дней (Александр Сергеевич дожил до 96 лет!)  
неутомимый изобретатель конструировал все новые и новые механизмы, а также  
искал пути применения известных, но незаслуженно забытых. В частности, его  
весьма удивляло и огорчало, что инженерами, занимающимися разработками  
ветродвигателей, почему-то игнорируются самые простые, экономичные и пер-  
спективные ветряки — ветрогенераторы с вертикальной осью.

## И ЗАРАБОТАЕТ ВЕТЕР

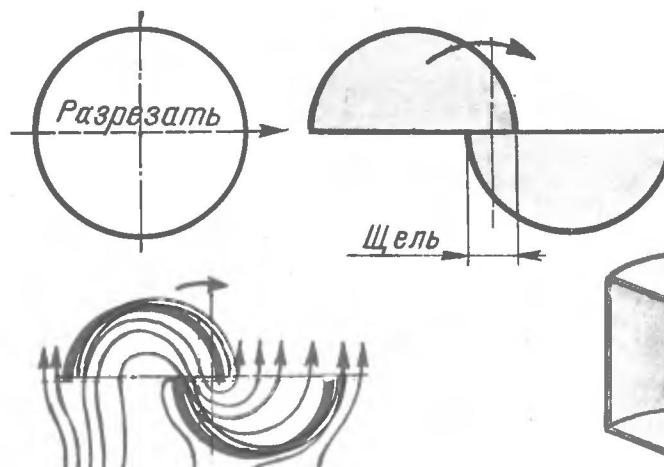
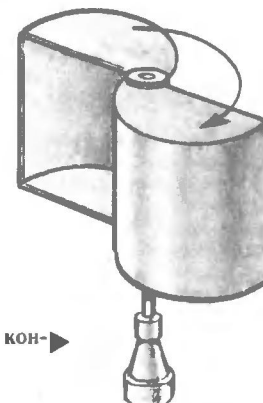


Рис. 1. Схема  
получения  
роторного  
ветродвигателя  
из полого  
цилиндра.

Рис. 2. Схема работы роторного  
ветродвигателя.

Рис. 3. Простейший роторный ветрогенератор на базе кон-  
сервной банки и велодинамки.



Многие, наверное, видели приборы для  
измерения скорости ветра — анемометры.  
Каждый из них представляет собой тахо-  
метр, на измерительной оси которого  
установлена легкая крыльчатка — кресто-  
образный ротор с четырьмя полусферами  
на концах креста. Неоценимое достоинство  
такого устройства — его независимость от  
направления ветра. Правда, подобные ро-  
торы имеют крайне низкий коэффициент  
полезного действия, однако существуют  
конструкции со значительно большим  
значением этого важнейшего параметра  
любой машины. В частности, одним из  
самых простых, эффективных и техноло-  
гичных ветряков такого типа является  
давно известный ветрогенератор, состоя-  
щий из двух смещенных относительно  
друг друга полуцилиндров, как это показа-  
но на наших рисунках.

В попытках объяснения этой странной  
неприязни конструкторов к агрегатам с  
вертикальной осью вращения А. С. Абра-  
мов сделал и отработал несколько дей-  
ствующих моделей роторных ветродвига-  
телей — все они показали неплохую рабо-  
тоспособность и безотказность в работе. А  
сравнительные испытания с лопастными  
ветряками свидетельствуют, что роторные

ничуть не хуже и к тому же обладают  
характерной особенностью: они могут ра-  
ботать и при несильном ветре, чего лишены  
ветродвигатели лопастные.

На нашем рисунке — одна из дейст-  
вующих моделей роторного ветрогенератора,  
изготовленная А. С. Абрамовым; сделана  
она из большой консервной банки и приво-  
дит во вращение велодинамку. Для тех,  
кто захочет повторить эту самоделку,  
подскажем: многие параметры ее подби-  
раются опытным путем — в частности,  
габариты полуцилиндров, величина смеще-  
ния одного относительно другого, шири-  
на щели.

На основе такой простейшей модельки,  
по мысли Александра Сергеевича, можно  
сконструировать и полноразмерный ветро-  
генератор с лопастями-полуцилиндрами из  
пластика, дюралюминия или даже фанеры.

...До последнего своего дня Александр  
Сергеевич Абрамов работал, создавая  
самые различные двигатели, — до тех пор,  
пока не остановился его собственный «мо-  
тор»: перестало биться сердце. Но хочется  
надеяться, что его интересные идеи обретут  
свою собственную долгую жизнь, найдут приме-  
нение и заработают так, как мечтал об  
этом старейший умелец.

Одним из наиболее ярких этапов эволюции бронетанковой техники от неповоротливых английских «ромбов» 1-й мировой войны до стремительных современных боевых машин, без сомнения, является период создания многобашенных танков.

Первым таким танком стал французский 2С — «танк прорыва», построенный в 1918 году. 75-мм пушка и 4 пулемета в двух башнях, расположенных на продольной оси танка в носовой и кормовой части, составляли его огневую мощь. В целом же эта 70-тонная машина представляла собой увеличенный почти в 2 раза танк «Рено» FT-17.

В 20-е годы лидерство в постройке многобашенных танков перешло к англичанам. Фирма «Виккерс-Армстронг» в 1925 году вывела на испытания 32-тонный А.1 «Ин-



нейшую судьбу: три танка фирмы «Крупп» применялись в апреле 1940 года в Норвегии, а две машины «Рейнметалл» использовались лишь в учебных целях. Вопреки расхожему мнению ни тот, ни другой образец танка «Nb.Fz.» на Восточном фронте никогда не появлялся.

Несколько 18-тонных трехбашенных машин в 1931—1932 годах построила и Япо-

вец» (с 1934 года — «Кировский завод»). Первое знакомство путиловцев с проектом состоялось 30 октября 1932 года: вскоре на завод поступил и опытный образец.

В средней (главной) башне опытного Т-28 была установлена 45-мм пушка и пулемет ДТ в шаровой установке; в двух малых башнях — еще два ДТ. Новый танк во многом отличался от иностранных аналогов, в частности, применением различных технических новшеств. Так, для поворота массивной главной башни использовался электропривод, а для удобства работы экипажа в башне устанавливался подвижной полук. Своеобразная конструкция ходовой части танка, весившего 18 тонн, придавала ему необходимую плавность хода и обеспечивала преодоление довольно сложных препятствий. Однако при первом же испытании опытных образ-

# МНОГОБАШЕННЫЕ ТАНКИ

депендент». Главная башня с 47-мм пушкой и пулеметом и четыре малые пулеметные башенки позволяли ему вести огонь во все стороны (кроме кормы) как минимум из пушки и трех пулеметов. Пушечная башня была несколько приподнята над пулеметными, что обеспечивало ей 360° обстрела.

В два яруса располагалось вооружение и на следующей опытной машине фирмы, 16-тонном А.6. Правда, число башен сократилось до трех. Две малые пулеметные башни располагались в передней части корпуса по бокам от механика-водителя. Применение такой схемы позволяло осуществлять гибкий маневр огнем, но привело к увеличению общей высоты танка и создавало некоторые неудобства для механика-водителя.

Последний многобашенный «Виккерс» был создан в 1936 году. Им стал крейсерский танк Mk1 (А.9), предназначенный для кавалерийских соединений. 40-мм пушка и 3 пулемета в трех башнях, расположенных аналогично танку А.6, составили его вооружение. 125 изготовленных танков Mk1 принимали участие в боевых действиях во Франции и в Северной Африке.

Мода на сухопутные «броненосцы» не обошла и Германию. Две фирмы — «Рейнметалл» и «Крупп» — в 1932—1933 годах построили соответственно два и три 35-тонных танка «Nb.Fz.» («Neubaufahrzeug» — «вновь построенная машина»). В отличие от английских «собратьев» башни на них располагались по диагонали: в центре главная, со спаренными пушками калибра 75 и 37 мм (на машине фирмы «Рейнметалл»); впереди справа малая башня с 7,92-мм пулеметом, сзади слева вторая такая же башня. Крупповский танк имел в главной башне 105-м 37-мм пушку. Внешне машины были очень похожи. Они базировались на несколько измененной ходовой части опытного танка «Großtraktor» (большой трактор), созданного в 1929 году в обход Версальского договора, запрещавшего Германии строить танки. Отсюда и его «засекреченное» название. Этот танк в разобранном виде был доставлен в СССР и проходил испытания на полигоне в 30 км от Казани. Единственным существенным различием между танками двух фирм был материал, из которого их изготавливали. Машины Круппа были построены из броневой стали, а рейнметалловские — из обычной. Этот факт и обусловил их даль-

няя. Эти танки типа «91» (или «92») с 75-мм пушкой и тремя 6,5-мм пулеметами применялись только в Китае. В 1934 году в опытный порядок был построен трехбашенный «95» массой 24 т, с 75-мм орудием и 6,5-мм пулеметом в главной башне, 37-мм пушкой в передней и пулеметом в задней башенке.

Наибольший же вклад в создание конструкций многобашенных танков внесли советские конструкторы.

В июле 1929 года советское правительство утвердило первую программу оснащения Красной Армии бронетанковой техникой, в соответствии с которой штаб РККА разработал «Систему танкотракторноавтотанковооружения РККА». Этой системой предусматривалось иметь на вооружении Красной Армии боевые бронированные машины различного назначения. Для качественного усиления общевойсковых соединений при прорыве сильно укрепленных оборонительных полос предназначались средний танк Т-28 и тяжелый Т-35 (подробнее о нем см. «М-К» № 3/89), прототипами которых, без сомнения, являлись английские А.1 «Индепендент» и 16-тонный А.6.

К проектированию трехбашенного среднего танка приступил в 1931 году конструкторский коллектив Опытного конструкторского механического отдела (ОКМО) Машиностроительного завода № 174 им. К.Е. Ворошилова в Ленинграде. Ведущим конструктором проекта был талантливый инженер Н. В. Цейц. В конце года изготовили опытный образец. В связи с загруженностью завода № 174 программой производства легких танков Т-26 осенью 1932 года освоение серийного производства танка Т-28 поручалось заводу «Красный путило-

в» (с 1934 года — «Кировский завод»). Первое знакомство путиловцев с проектом состоялось 30 октября 1932 года: вскоре на завод поступил и опытный образец.

Для обслуживания серийного производства при техническом отделе заводоуправления была создана специальная конструкторская группа, преобразованная в 1934 году в специальное конструкторское бюро СКБ-2, которое возглавил О. М. Иванов. Первым же начальником бюро по танку Т-28 был Н. Ф. Комарчев, которого в 1933 году сменил А. Г. Ефимов. Для оказания помощи при организации серийного производства на «Красный путиловец» был направлен начальник ОКМО Н. В. Барыков.

К 1 мая 1933 года завод выпустил первые 12 танков, 10 из которых приняли участие в первомайском параде на Красной площади. 11 августа 1933 года танк Т-28 был принят на вооружение РККА. На этот год запланировали выпуск 25 машин, а на 1934 год — 50.

Серийный Т-28 существенно отличался от опытных образцов.

Новой формы корпус танка сваривался из катаных броневых листов толщиной 20—30 мм и делился на четыре отделения: управления, боевое, силовое и силовой передачи. Два вертикальных листа образовывали кабину механика-водителя, для входа и выхода которого в ней имелась откидная крышка. Кормовую часть корпуса прикрывал броневой козпак воздухопритоков к вентилятору.

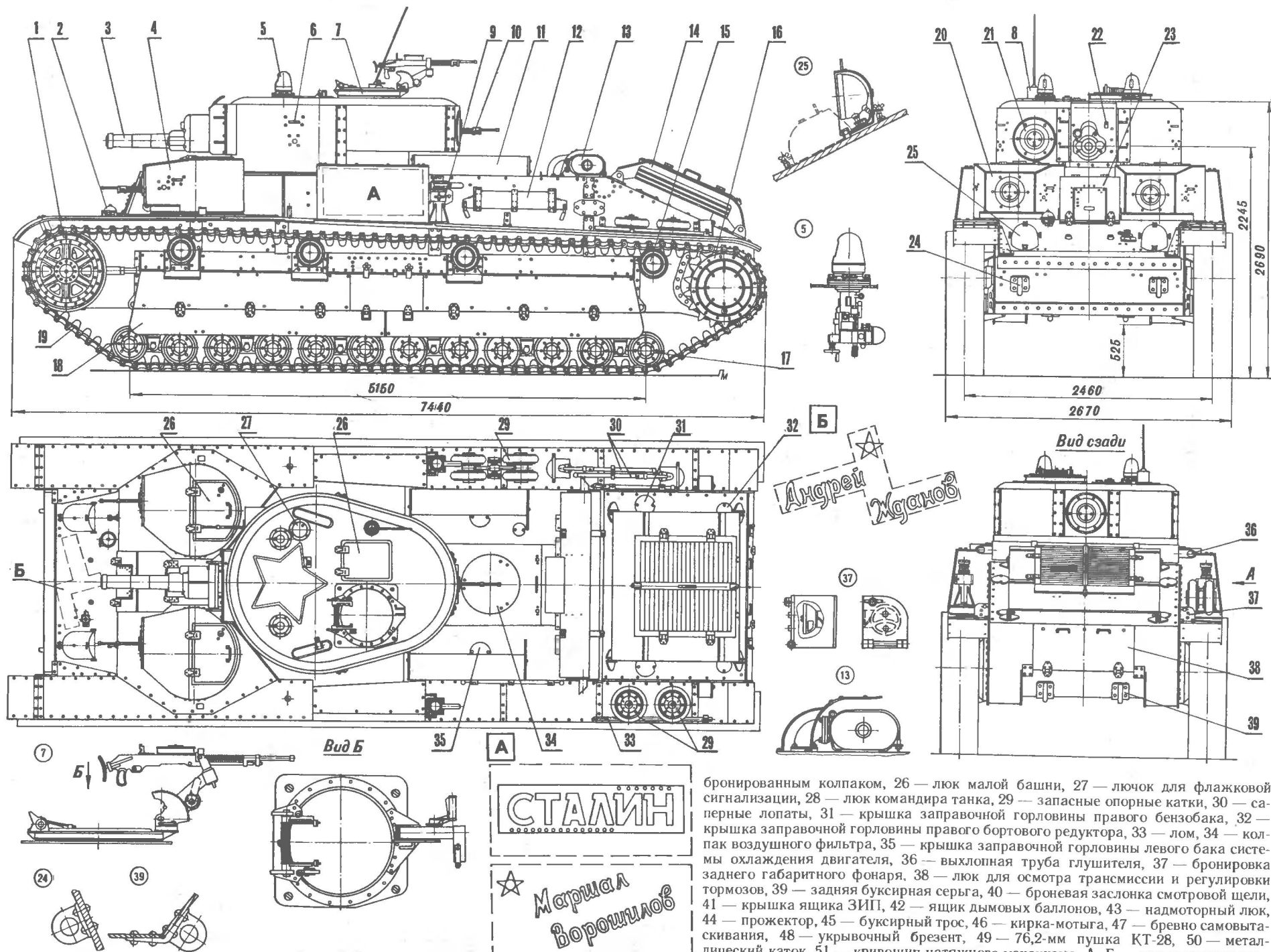
76,2-мм пушка КТ-28 (Кировская танковая) обр. 1927 — 1932 гг. с длиной ствола в 16,5 калибров ( $V_0=381$  м/с) размещалась в главной башне. Справа от пушки

Средний танк Т-28 обр. 1939 г.:

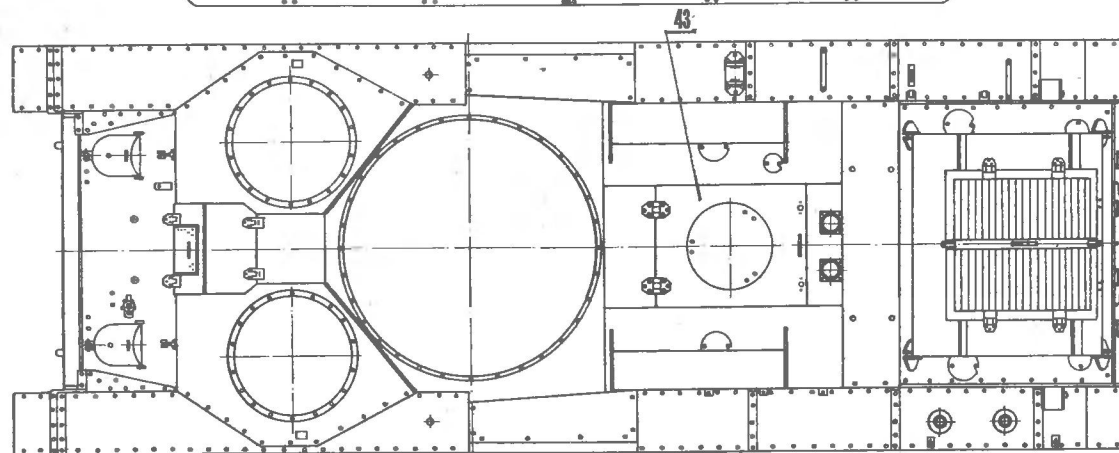
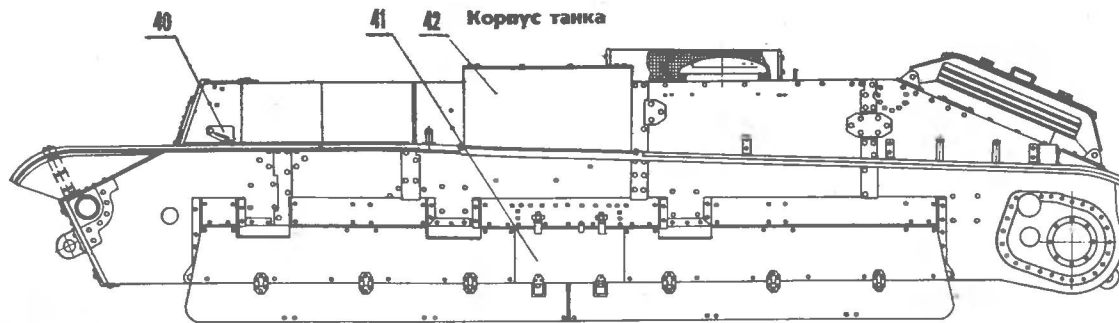
1 — направляющее колесо с натяжным механизмом, 2 — сигнал, 3 — 76,2-мм пушка Л-10, 4 — левая пулеметная башня, 5 — бронировка перископического панорамного прицела ПТ-1, 6 — смотровая щель с триплексом, 7 — люк наводчика с турельной установкой пулемета ДТ (на виде сверху, спереди и сзади условно не показан), 8 — бронировка антенного ввода, 9 — домкрат, 10 — кормовой пулемет ДТ, 11 — козпак радиатора, 12 — двуручная пила, 13 — глушитель с отражающим листом, 14 — броневой козпак вентилятора с жалюзи, 15 — поддерживающий каток, 16 — ведущее колесо, 17 — обрешеченный опорный каток, 18 — откидной броневой экран, 19 — трак гусеницы, 20 — правая пулеметная башня, 21 — шаровая установка пулемета ДТ, 22 — окно телескопического прицела ТОП, 23 — кабина механика-водителя с люком, 24 — передняя буксирная серьга, 25 — фара с

(Продолжение на стр. 10.)

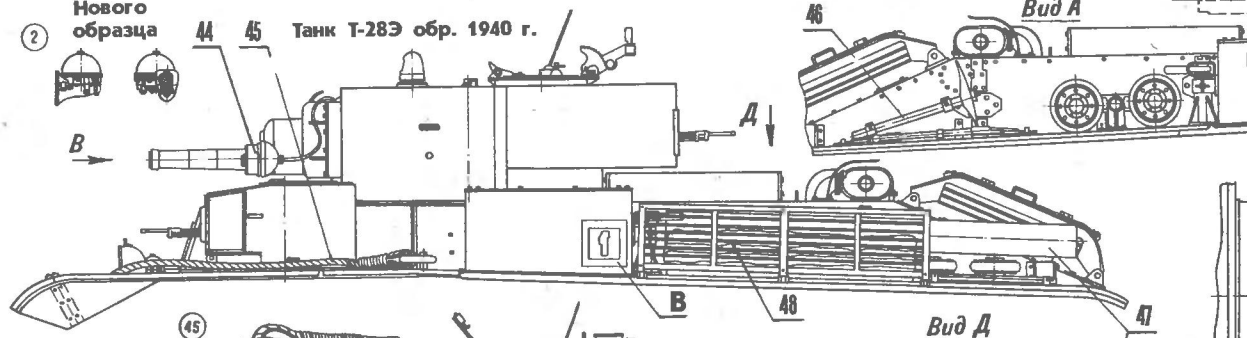




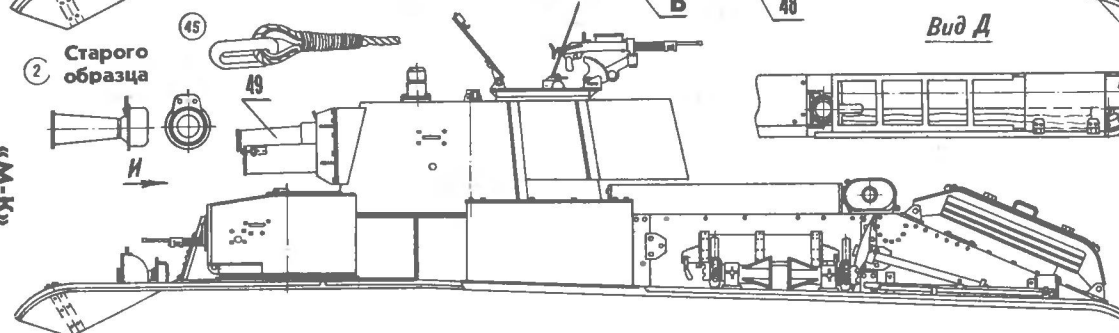
бронированным колпаком, 26 — люк малой башни, 27 — лючок для флажковой сигнализации, 28 — люк командира танка, 29 — запасные опорные катки, 30 — сардельные лопаты, 31 — крышка заправочной горловины правого бензобака, 32 — крышка заправочной горловины правого бортового редуктора, 33 — лом, 34 — колпак воздушного фильтра, 35 — крышка заправочной горловины левого бака системы охлаждения двигателя, 36 — выхлопная труба глушителя, 37 — бронировка заднего габаритного фонаря, 38 — люк для осмотра трансмиссии и регулировки тормозов, 39 — задняя буксирная серьга, 40 — броневая заслонка смотровой щели, 41 — крышка ящика ЗИП, 42 — ящик дымовых баллонов, 43 — надмоторный люк, 44 — прожектор, 45 — буксирный трос, 46 — кирка-мотыга, 47 — бревно самовытаскивания, 48 — укрывочный брезент, 49 — 76,2-мм пушка КТ-28, 50 — металлический каток, 51 — кривошип натяжного механизма. А, Б — расположение надписей на «именных» танках; В — обозначение принадлежности танка (см. «М-К» № 9.91).



Нового образца 44 45 Танк Т-28Э обр. 1940 г.



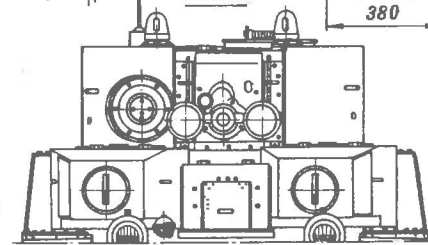
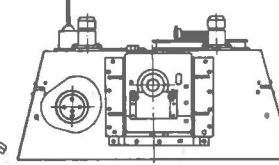
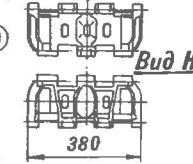
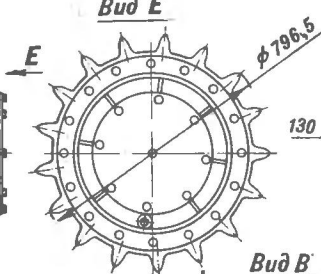
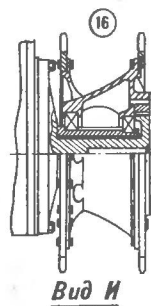
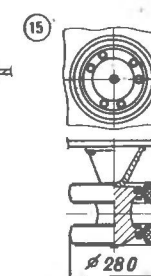
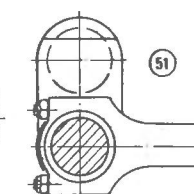
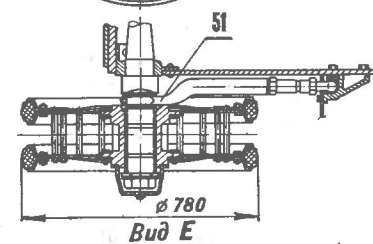
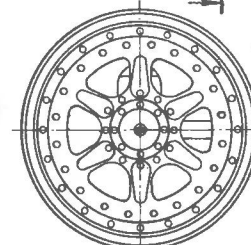
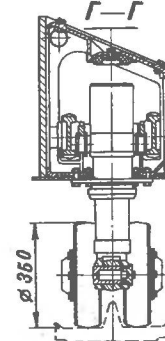
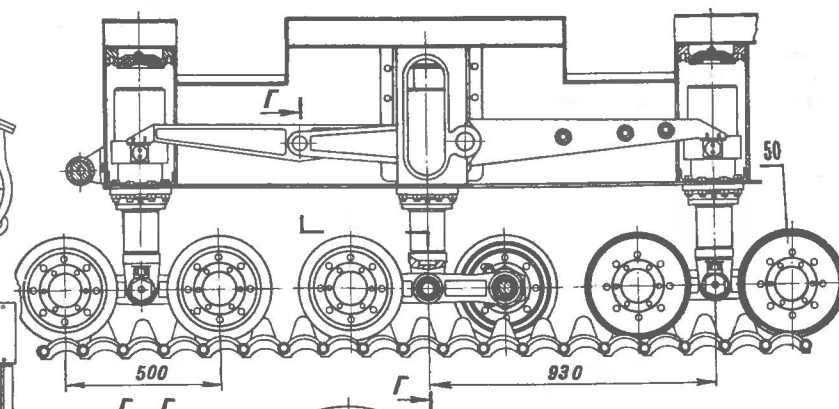
Старого образца 49



Танк Т-28 с конической башней.

Чертежи выполнил М. ПАВЛОВ

Блок тележек нижней подвески





и в нише башни устанавливались пулеметы ДТ. Прицельные приспособления пушки: танковый перископ обр. 1932 года и телескопический прицел обр. 1930 года. Механизм поворота башни имел электрический и ручной приводы. Подъемный механизм — секторного типа, ручной. В малых башнях устанавливались пулеметы ДТ. Главная башня имела круговой сектор обстрела, каждая малая — 165°. Характерной особенностью размещения боеприпасов было применение вращающейся боеукладки. Две «вертушки» по 12 снарядов в каждой располагались под правым (командирским) и левым (наводчиком) сиденьями главной башни. По обе стороны механика-водителя на правом и левом бортах машины находилось по одному вращающемуся барабану, в каждом из которых было уложено 40 магазинов к пулеметам.

На танке устанавливался 12-цилиндровый V-образный карбюраторный двигатель М-17-Л жидкостного охлаждения. Трансмиссия состояла из главного фрикциона (ГФ) сухого трения, 5-скоростной КП (имевшей блокировочное устройство, предотвращавшее переключение передач при невключенном ГФ), бортовых фрикционов и двухрядных бортовых передач.

Подвеска танка применительно к одному борту состояла из двух тележек, подвешенных к корпусу в двух точках. В каждую тележку входили три каретки, соединенные между собой рычагами, а каждая каретка, в свою очередь, состояла из двух пар катков, связанных попарно балансирами. Все каретки были подрессорены цилиндрическими спиральными пружинами.

Гусеничные цепи — мелкозвенчатые, со 121 траком, цевочного зацепления. зубчатые венцы ведущих колес выполнялись съёмными.

В броневых ящиках по обоим бортам корпуса устанавливались приборы дымопуска ТДП-3, для управления которыми в бортах корпуса имелись круглые отверстия.

Радиостанция 71-ТК-1 с поручневой антенной, обеспечивавшая связь только на остановах, устанавливалась на командирских танках, у которых вследствие этого отсутствовал кормовой пулемет. Для внутренней связи имелся танкофон на 6 человек и радиоприбор «Сафар».

В мае 1937 года начальника СКБ-2 О. М. Иванова, арестованного, а затем расстрелянного, сменил на его посту 29-летний Ж. Я. Котин, протеже Ворошилова, женатый на воспитаннице наркома обороны. Вся дальнейшая работа по обеспечению серийного выпуска и усовершенствованию танка Т-28 проводилась под его руководством.

Танк Т-28 выпускался с 1933 по 1940 год, причем в течение всего этого периода в его конструкции было внесено более 600 различных изменений и усовершенствований, которые позволили повысить прочность узлов и агрегатов и надежность работы машины в целом. В процессе производства общий башенный люк для посадки экипажа был заменен на два, причем люк наводчика оборудовали зенитной турелью П-40 для пулемета ДТ, напряжение электромотора для вращения главной башни повысили с 12 до 24 В, перестал устанавливаться радиоприбор для внутренней связи «Сафар»; были внесены многочисленные изменения в трансмиссию, двигатель, элементы ходовой части. С 1938 года на танк начали устанавливать 76,2-мм пушку Л-10 с дульной стволь в 26 калибров  $V_0=555$  м/с), обладавшую значительно большей мощностью, чем КТ-28.

Танки Т-28 вместе с Т-35 поступали на вооружение отдельных танковых полков РКК, которые в декабре 1935 года были разгромлены в отдельные тяжелые танковые бригады. В бригаде на танках Т-28 насчитывалось 54 такие машины. К концу 1938 года в составе автобронетанковых войск РККА имелись четыре тяжелые танковые бригады. Две из них — 10-я и 20-я приняли участие в боевых действиях на Карельском перешейке во время советско-финской войны 1939—1940 годов. На основании опыта этих боев и довольно высоких потерь от финской противотанковой артиллерии танки Т-28 начали оборудовать броневыми экранами. Толщина лобовой брони корпуса и башни была увеличена за счет этого до 50—80 мм, а бортовой и кормовой — до 40 мм; при этом масса танка возросла до 32 тонн, что отрицательно сказалось на его подвижности. Этот вариант получил обозначение Т-28Э (экранированный).

С 1939 года, по приказу К. Е. Ворошилова, на всех танках стала обязательной установка кормового пулемета. На машинах, выпущенных после 1938 года, устанавливалась радиостанция 71-ТК-3, имевшая не поручневую, а штыревую антенну. Наконец, в 1940 году была выпущена партия танков (по разным данным, до 12 машин) с коническими главными башнями, аналогичными башням танка Т-35 последней серии. Следует отметить, что вообще была достигнута высокая степень унификации с танком Т-35, в частности, идентичными были цилиндрическая главная башня и пулеметные башенки.

На базе танка Т-28 был создан мостовой танк ИТ-28. Часть машин оборудовалась противоминным катковым тралом нажимного действия, который обеспечивал траление двух полос шириной 0,5 м каждая. База Т-28 использовалась и для создания опытной самоходной зенитной установки СУ-8 с 76-мм зенитной пушкой. Ряд агрегатов танка применялся в тяжелых САУ серии СУ-14.

В 1940 году производство Т-28 было прекращено. Дальнейшее увеличение толщины броневых листов заводило многобашенную компоновку в тупик — возрастала масса и габариты танка. Вместе с тем количество и расположение башен у Т-28 можно считать оптимальным. Три башни, размещенные в два яруса, при независимом их управлении обеспечивали эффективное сопровождение пехоты массированным огнем.

К лету 1941 года Т-28 и тяжелый пятибашенный Т-35 считались безнадежно устаревшими. Это безусловно было так с точки зрения состояния танковой конструкторской мысли в тот период. Вместе с тем по вооружению Т-28 абсолютно превосходил все противостоящие ему немецкие танки, а по броневой защите, даже без экранов, уступал только танку PzKpfwIV, которых в наступающих на Советский Союз танковых дивизиях вермахта насчитывалось всего 439 штук. Однако катастрофа начала войны не обошла и Т-28: почти все они были потеряны в первые же месяцы и, по-видимому, последний раз участвовали в боевых действиях, как и Т-35, в битве за Москву.

До наших дней сохранилось всего три экземпляра советских многобашенных танков: танк Т-35 находится в танковом музее в Кубинке под Москвой, один Т-28 можно увидеть в экспозиции Центрального музея Вооруженных Сил в Москве, а другой — в финском танковом музее в Парола.

**М. ПАВЛОВ,  
М. БАЯТИНСКИЙ**

*Авиационный  
"М-К"*

**Под редакцией  
Героя Советского Союза,  
заслуженного  
летчика-испытателя СССР,  
генерал-майора авиации  
В. С. Ильюшина**

Версальский договор, точнее, его приложения, касающиеся немецких вооруженных сил и военной промышленности, запретили Германии не только строить, но даже иметь самолеты, которые могли в последующем иметь хоть какое-то военное применение. Однако большинство немецких конструкторов не расстались со своей специальностью и переместились за границу, как это сделал Юнкерс, или разрабатывали военные самолеты по заказам других стран.

Большую роль в становлении немецкой воздушной мощи, во всяком случае применительно к ее бомбардировочной составляющей, сыграла авиакомпания Дойче Люфтганза. Все без исключения бомбардировщики, участвовавшие в испанской войне и в операциях первого года второй мировой войны, в большей или меньшей степени были с ней связаны. Речь идет о самолетах Ju52/3m, Ju86. He 111 и D. 17, которые составляли во второй половине 30-х годов основу немецких бомбардировочных сил (хотя кроме них, на вооружении в небольших количествах состояли и другие машины, например, D. 23). И если трехмоторный Ju52 представлял собой скорее вынужденную адаптацию чисто пассажирской машины, нежели полноценный бомбардировщик, то об остальных можно было сказать скорее обратное. Эти три самолета вполне наглядно показывали эволюцию конструкторских концепций и замыслов — все они формально проектировались как пассажирские или почтовые машины, однако в действительности создавались с расчетом на бомбардировочное использование и все в конце концов мало послужили Дойче Люфтганза. Характерно, что универсального самолета — пассажирского и бомбардировщика — создать так и не удалось. Слишком разными были требования, предъявляемые к машинам этих классов. Хотя Ju86 перевозил пассажиров и одновременно воевал, он оказался в самом незавидном положении и не завоевал популярности ни в одной, ни в другой роли. Пассажирских He 111 было выпущено около десяти, но как бомбардировщик он служил в первые годы большую популярность. D. 17 так и не перевозил пассажиров — в Дойче Люфтганза передали всего три экземпляра, служившие в качестве почтовых самолетов, а люфтваффе получили больше полутора тысяч машин, пополнявших не только соединения скоростных бомбардировщиков, но и стратегических разведчиков. Как He 111, так и D. 17 с самого начала не устраивали авиакомпанию, и она стала эксплуатировать их скорее под давлением министерства авиации.

Ju 86 был самым старшим из этих трех бомбардировщиков и представлял собой некий переходный тип от авиалинеров к бомбардировщикам. Прототип взлетел в

# ИСПАНСКИЙ ДЕБЮТ ЛЮФТВАФФЕ

ноябре 1934 года. По сравнению со своим предшественником Ju 52/3m новая конструкция инженера Цинделя представляла большой шаг вперед. Для фирмы «Юнкерс» это был первый самолет с гладкой (а не гофрированной) обшивкой и убирающимся шасси. Другой новинкой стало использование дизельных двигателей Junkers Jumo 205C (600 л.с.). Первые бомбардировщики Ju 86A начали поступать в боевые соединения в мае 1936 года. Вскоре появилась новая модификация — Ju 86D, которая отличалась от предыдущей лишь деталями и двигателями Jumo 205C-4. Пять машин этой модификации отправились в Испанию приобрести боевой опыт. Однако дизели оказались весьма ненадежными и капризными при эксплуатации в полевых условиях. Ни у люфтваффе, ни у авиакорпусов такая силовая установка не вызвала энтузиазма, и вскоре появились две новые модификации с обычными радиальными двигателями. Ju 86E, получивший BMW 132F (810 л.с.), почти не отличался от своих предшественников, но последовавший за ним «G», помимо еще более мощных двигателей BMW 132N (860 л.с.), приобрел совсем новые очертания передней кабины, лишившись отдельных кабин пилота и штурмана со стрелковой установкой.

Такие метаморфозы кабины экипажа были характерны для всех немецких бомбардировщиков того периода. В соответствии с пожеланиями военных заказчиков конструкторы старались сосредоточить экипаж в одной общей кабине (т.н. схема Vollsichtkanzel). При этом несомненные достоинства такого размещения — возможность оказать помощь в полете, взаимозаменяемость и более надежная связь между членами экипажа — «покупались» за счет его большей уязвимости.

Однако даже появление Ju 86G ненадолго продлило выпуск этой машины. К осени 1938 года на вооружении состояли около 450 машин, из них дизельные модификации составляли всего треть. Но в качестве стандартных самолетов на вооружение бомбардировочных соединений (обозначавшихся KG — Kampfgeschwader) в большом количестве поступали He 111 и D. 17 — гораздо более успешные машины, выполнявшие всю «бомбардировочную» работу в течение первых двух лет войны. Ju 86 стали быстро переводиться на роль тренировочных или транспортных машин, и к моменту нападения на Польшу лишь IV/KG1 (четвертая группа первой эскадры бомбардировщиков) имела на вооружении последние 25 самолетов, принявших участие в боевых действиях. Помимо люфтваффе, самолеты служили в качестве пассажирских в Дойче Люфтвагза и авиакорпусах Швеции, Южной Африки (Ju 86Z), Чили и Португалии. 50 бомбардировщиков Ju 86K, в основном соответствовавших Ju 86E (за исключением двигателей), было продано или произведено по лицензии для ВВС Швеции. Небольшое количество Ju 86E и «G» поступили на вооружение авиации Венгрии.

Два с небольшим десятка «Юнкерсов» составляли к началу войны лишь около двух процентов от общего числа 1270 бомбардировщиков люфтваффе. 37% составляли 470 D. 17 различных модификаций, остальное приходилось на долю He 111. Последний оказался самым распространен-

ным не только в боевых частях; многие кадры фото- и кинохроники запечатлели его характерный облик, ставший наравне с Bf 109 и Ju 87 символом фантастических успехов немецких ВВС в первые годы войны.

He 111 братьев Зигфрида и Вальтера Гюнтер представлял собой попытку создать машину с более мощным вооружением (как оборонительным, так и бомбовым) и большей дальностью полета, при этом не особенно уступавшей D. 17 в скорости. Начала, впрочем, было не особенно удачным — первые He 111A, оснащенные BMW VI, оказались совершенно неудачными бомбардировщиками, и вскоре 6 машин продали Китаю. Первой модификацией, принятой на вооружение люфтваффе, стал He 111B, появившийся в начале 1937 года. Уже в марте несколько таких машин попали в Испанию. Вскоре появился He 111D — малозаметные отличия в форме капотов, выхлопных патрубков и радиаторов в комплексе с общим облагораживанием аэродинамики дали существенную (почти 50 км/ч) прибавку в скорости. He 111E впервые мог нести 2 т бомб и отличался от D лишь двигателями. Конструкторы использовали для He 111 только рядные двигатели жидкостного охлаждения — DB 600 различных моделей (880—980 л.с.) на B и D и Jumo 211A (1100 л.с.) на E. Такой разницей не был признаком какой-то неразберихи, наоборот, последовательное, а часто и параллельное производство двух модификаций, отличающихся лишь типом силовой установки, предотвращало прекращение выпуска самолетов в случае каких-либо сложностей с производством двигателей.

Характерной чертой He 111 были эллипсоидные консоли крыла, вертикальное и горизонтальное оперение. Такая форма выгодна с точки зрения аэродинамики, но при серийном производстве возникали значительные трудности. От эллипсоидных крыльев решили отказаться — передняя и задняя кромки стали прямыми, и первые такие самолеты, обозначенные He 111F, в остальном не отличались от E. Небольшое число этих машин купила Турция. Путем таких же переделок из He 111D получился He 111J. Все эти модификации, выпускавшиеся сравнительно небольшими сериями, имели вооружение из трех пулеметов MG 15 калибра 7,92 мм — в носовой установке у штурмана, в открытой верхней позиции и в выдвинутой «корзине» нижнего стрелка. Несмотря на положительную оценку самолета в целом, экипажи критиковали плохой обзор пилота (из-за длинного носа с кабиной штурмана) и нижнюю стрелковую точку (ее большое сопротивление и неудобство применения).

Очередной шаг в развитии He 111 разом решил все эти проблемы. В модификации He 111P вместо «корзины» под фюзеляжем появилась закрытая обтекаемая гондола, в которой лежал нижний стрелок. Длина фюзеляжа уменьшилась, поскольку штурман и пилот «поселились» в общей кабине, застекленной со всех сторон. Для улучшения обзора вперед пулемет был несколько смещен вправо, что придало машине характерный несимметричный внешний вид. Вскоре к P, оснащенной DB 601A — 1 (1100 л.с.), присоединился He 111H с двигателями Jumo 211.

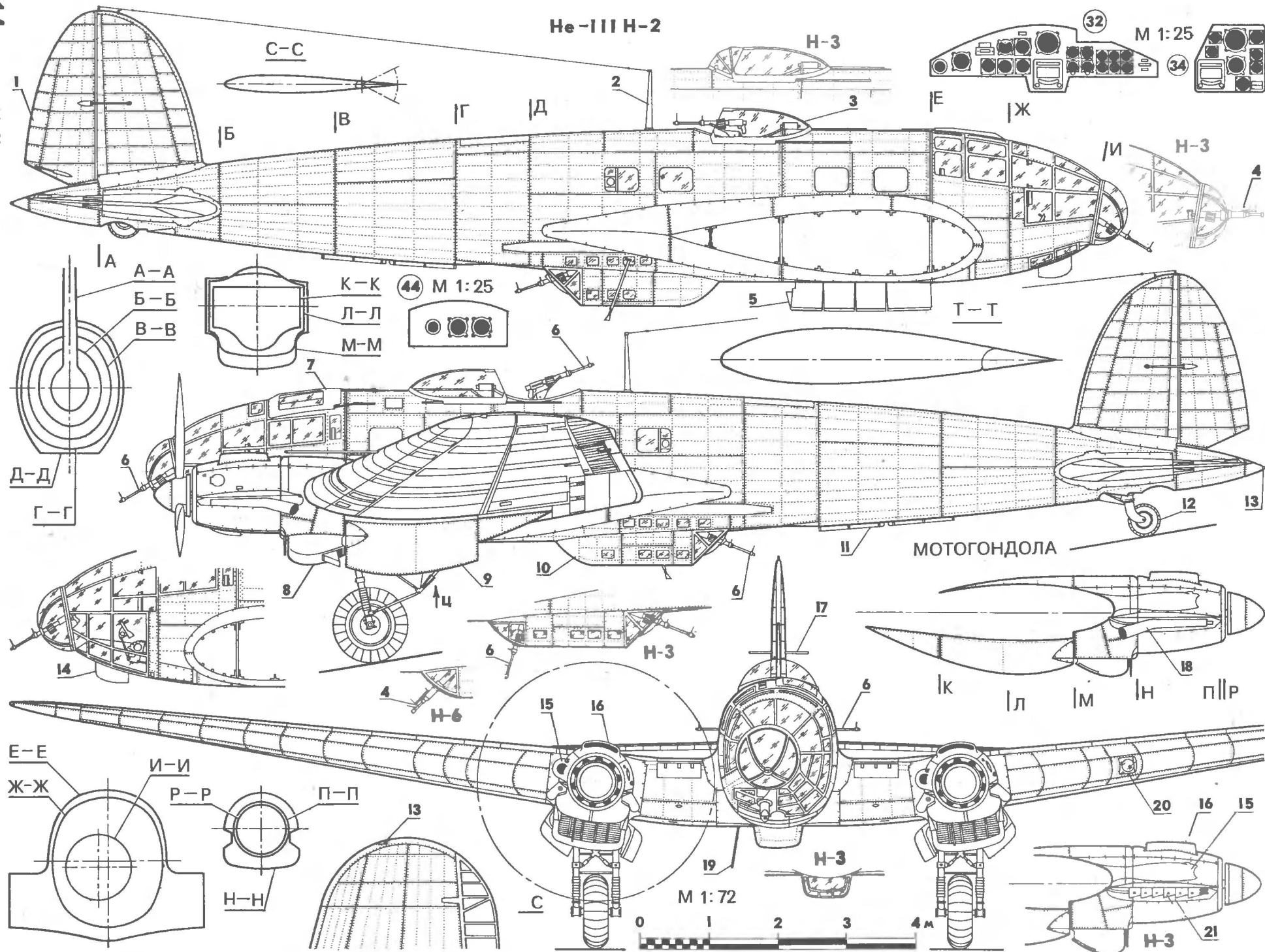
Первые самолеты He 111P поступили на вооружение в начале 1939 года, но уже через год выпуск их был прекращен, поскольку двигателей DB 601 не хватало даже для истребителей Мессершмитта. Поэтому He 111H стал основной модификацией, выпускавшейся вплоть до 1944 года. Развитие его сосредоточилось на усилении защиты экипажа и стрелкового вооружения, иногда расширялась и сфера применения самолета. Модификация H-3 получила два дополнительных MG 15 в боковых окнах центральной части фюзеляжа. На H-4 появились наружные узлы подвески бомб крупного калибра (500, 1000 и 2500 кг), не влезавших в бомбоотсеки. На H-5 была возможна только внешняя подвеска бомб, а в бомбоотсеках разместились дополнительные топливные баки. H-6, несший две торпеды на наружных узлах и 20-мм пушку MG FF в передней части нижней гондолы, стал первым торпедоносцем. H-11 получил двустольные MG 81Z в боковых окнах, а на H-16 в верхней позиции установили башню с 13-мм пулеметом MG 131. Уже начиная с H-6 на самолеты устанавливали двигатели Jumo 211F, развивавшие около 1400 л.с., но летные данные различались мало. Большой скачок произошел только на H-21, получившем Jumo 213E (1750 л.с.). Этот ночной бомбардировщик без бомб мог «выжать» 480 км/ч. Однако дни He 111 были сочтены, и последний боевой вариант H-22, появившийся в 1944 году, переоборудовался из H-6, H-16 и H-21. Он стал первым в мире стратегическим ракетоносцем и нес одну крылатую ракету V-1 (Fi 103) слева или справа под центропланом. С сентября 1944-го по январь 1945-го с H-22 было запущено около 1200 ракет.

В 1942 году лицензия на производство He 111H-11 была продана Испании, и еще долго после войны продолжался выпуск бомбардировщиков CASA-2111. В конце 40-х годов вместо стандартных двигателей на них стали устанавливать английский Merlin, а на вооружении испанских ВВС эти машины оставались до начала 60-х годов.

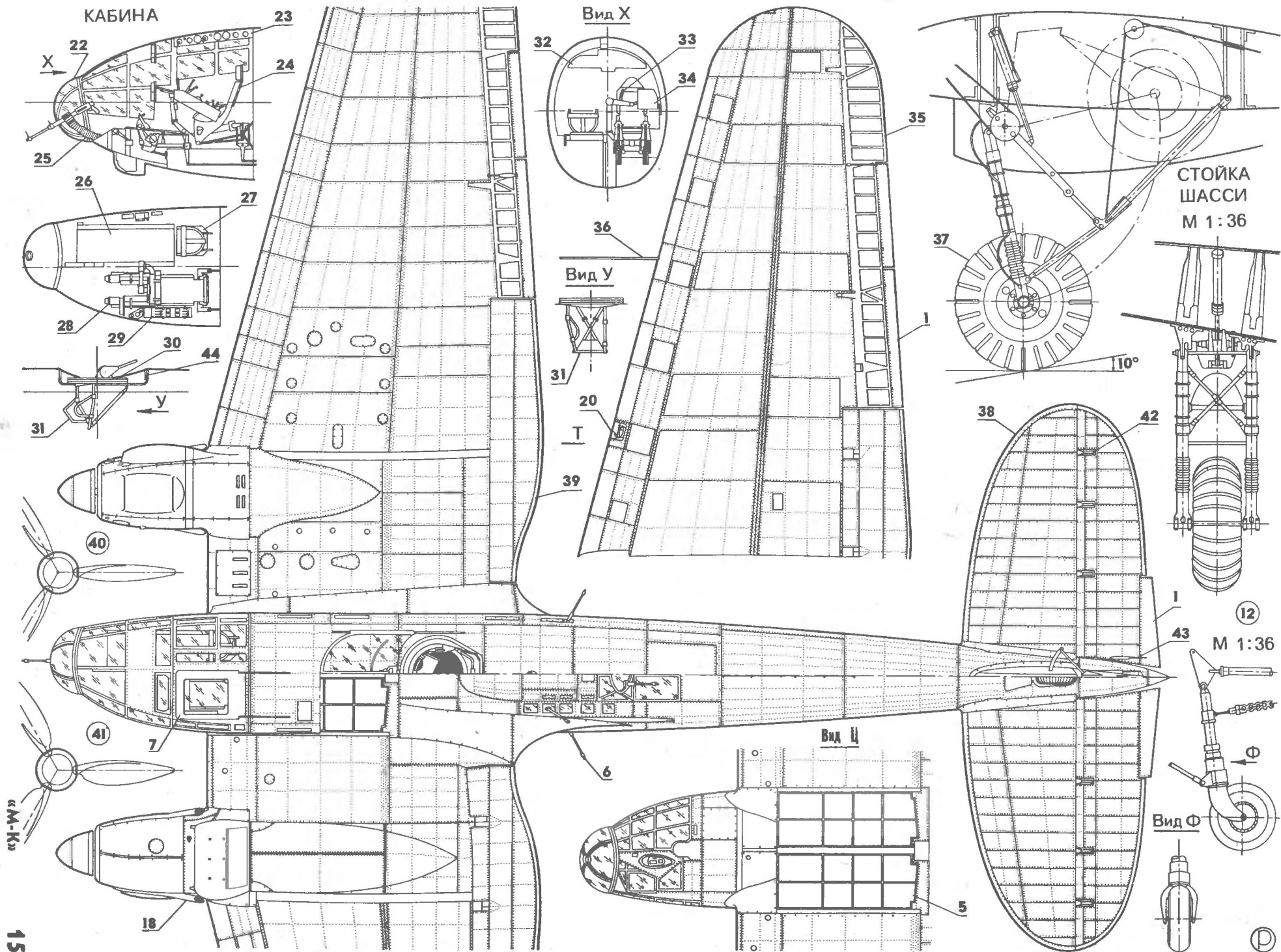
## Бомбардировщик «Хейнкель» He 111H-2:

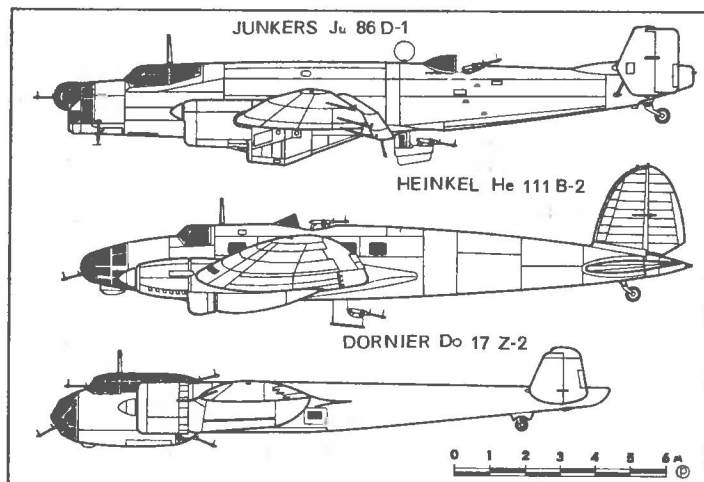
1 — триммер, 2 — радиомачта, 3 — сдвижной купол, 4 — пушка MG FF, 5 — створка бомболюка, 6 — пулемет MG 15, 7 — сдвижной люк, 8 — водорадиатор, 9 — створка шасси, 10 — гондола стрелка, 11 — антенна РК, 12 — хвостовое колесо, 13 — аэронавигационный огонь, 14 — бомбовый прицел, 15 — воздухозаборник нагнетателя, 16 — воздухозаборник карбюратора, 17 — тяги руля поворота, 18 — выхлопной коллектор, 19 — выдвигная антенна, 20 — фара, 21 — выхлопные патрубки, 22 — носовой купол, 23 — электроцит, 24 — кресло пилота, 25 — гильзосборник, 26 — лежанка бомбардира, 27 — место штурмана-бомбардира, 28 — педали, 29 — щит управления двигателями, 30 — турель, 31 — кресло стрелка, 32 — главная панель, 33 — штурвал, 34 — вспомогательная панель, 35 — элерон, 36 — трубка «пито», 37 — колесо 1100×375, 38 — стабилизатор, 39 — закрылок, 40 — воздушный винт VS-5, 41 — воздушный винт VS-111, 42 — узел навески руля высоты, 43 — тяга триммера, 44 — приборная панель стрелка.

He-III H-2









Длина	17,88	17,5	16,6	15,86
Размах крыльев, м	22,48	22,6	22,58	18,00
Площадь крыла, м	82,0	87,6	87,83	55,0
Масса, кг:				
- пустого	5000	5850	7740	5214
- взлетного	8000	9200	11350	8800
Скорость, км/ч:				
макс./на высоте, м	323/3500	368/3500	415/4000	427/3500
Время/набор высоты, мин/м	-	14,7/4000	31,5/4000	7,5/2000
Дальность, км:				
- нормальная	1480	1660	1225	1200
- максимальная	-	-	2810	3000
Потолок, м	5900	7000	7800	8200
Двигатели:				
- тип	Jumo 205C-4	DB 600CG	Jumo 211F	Bramo 323P
- мощность, л. с.	600	950	1340	1000
Вооружение:				
- ствольное, число/калибр	3/7,92	3/7,92	1/20+	4/7,92
- бомбовая нагрузка, кг	800	1360	5/7,92 2000	1000

А вот что представлял собой He 111H-1 — цельнометаллический свободнонесущий моноплан при более близком осмотре.

Фюзеляж — овального сечения, полумонокок клепаной конструкции с гладкой обшивкой. В передней части фюзеляжа размещалась кабина пилота и штурмана, в средней, составлявшей одно целое с центропланом, — бомбоотсеки, место верхнего стрелка-радиста и гондола нижнего стрелка, а хвостовая часть представляла собой гладкий конус, к которому крепились вертикальное и горизонтальное оперение и хвостовое колесо. Между бомбоотсеками оставался проход, соединявший переднюю кабину с местами стрелков.

Крыло состояло из прямоугольного центроплана и двух отъемных консолей, имевших небольшую стреловидность по передней кромке. Конструкция двухлонжеронная, лонжероны центроплана проходят сквозь фюзеляж и крепятся к усиленным шпангоутам. Нервюры ферменной конструкции. Элероны с металлическим каркасом и полотняной обшивкой. Между элеронами и фюзеляжем располагались щелевые закрылки с гидروприводом. На передней кромке имелись пневматические антиобледенители.

Хвостовое оперение свободнонесущее, эллиптической формы в плане. Конструкция металлическая с полотняной обшивкой рулей. Стабилизатор регулировался на земле, на рулях имелись управляемые триммеры.

Силовая установка состояла из двухрядных 12-цилиндровых перевернутых двигателей жидкостного охлаждения Junkers Jumo 211A-1 взлетной мощностью 1100 л. с. Винты VDM — трехлопастные, металлические, флюгируемые, с постоянным числом оборотов. Раднаторы тоннельные, устанавливались под моторными гондолами, в полете могли убираться и выпускаться. Основные баки для горючего располагались в центроплане, дополнительные — в консолях крыла. Общая емкость баков — 3460 л.

Шасси — полностью убирающееся, включая хвостовое колесо. Основные стойки крепились к переднему лонжерону крыла и полностью убиралась в мотогондолы при помощи гидравлического привода и тросовой системы. Колеса основных стоек ос-

нащены тормозами и масляной амортизацией.

В передней кабине пилот размещался слева, штурман-бомбардир — справа. Для улучшения обзора перед пилотом не было приборной доски — приборы располагались на отдельных небольших панелях справа и на потолке. При посадке пилот мог открыть люк над головой и поднять сиденье, что еще больше улучшало обзор. В передней части кабины располагался бомбовый прицел.

Do 17 оказался в некоторой степени в тени «сто одиннадцатого», хотя все группы стратегической разведки имели на вооружении только эту машину. При его создании конструкторы явно проигнорировали возможность мирного применения машины, а отсутствие мощных двигателей вынудило предельно обжать фюзеляж, что позже дало основание англичанам окрестить его «летающим карандашом». В первых полетах в конце 1934 года с двумя 600-сильными рядными BMW VI прототип достиг скорости 435 км/ч. Это вызвало интерес лишь со стороны военных, но первые самолеты начали поступать в части только к лету 1937 года. В это же время специальный самолет, оснащенный DB 600G (1050 л. с.), в Цюрихе достиг скорости 457 км/ч. Однако данные первых серийных машин Do 17E были гораздо скромнее. Токий высокоплан с двигателями BMW VI (750 л. с.), отягощенный военной нагрузкой и стрелковыми точками, развивал всего 354 км/ч. Стрелковое вооружение ограничивалось двумя пулеметами MG 15, а 500-кг бомбовая нагрузка размещалась в двух бомбоотсеках. Параллельно выпускалась почти неотличимая внешне разведывательная модификация Do 17F с длиннофокусной камерой в фюзеляже. Несколько десятков Do 17E и Do 17F попали в Испанию. На основе испанского опыта в 1938 году начался выпуск бомбардировщика Do 17M с новыми двигателями — радиальными Bramo 323 (840 л. с.), благодаря чему скорость выросла до 435 км/ч, — и третий пулеметом в полу кабины. Бомбовая нагрузка увеличилась вдвое и чаще всего состояла из двадцати 50-кг бомб. Разведчик Do 17P отличался от M лишь двигателями. Последней модификацией для люфтваффе стал

Do 17Z, получивший еще более мощные моторы и четвертого члена экипажа в углубленной носовой части, которая обеспечивала нижнему пулемету более широкий сектор обстрела.

До войны несколько десятков самолетов, аналогичных M, но с французскими двигателями GR 14 (980 л. с.), продали ВВС Югославии под обозначением Do 17K. Для Швеции была разработана модификация Do 17Z с рядными двигателями DB 601A<sub>2</sub> (1100 л. с.), обозначенная (по торговым соображениям) Do 215. Скорость этих машин достигала 465 км/ч. Из-за начавшейся войны все 100 машин достались не шведам, а люфтваффе.

К 1 сентября 1939 года Do 17M/Z имелись на вооружении KG 2, KG 3, KG 76 и KG 77, но постепенно они вытеснялись Ju 88, и 22 июня 1941 года лишь KG 2 и III/KG 3 продолжали воевать на старых машинах. На долю Do 17 выпала сомнительная честь двух «первенств». Около шести утра 1 сентября 1939 года пилот польского истребителя P. 11с подпоручик Гныч сбил два Do 17, положив начало десяткам тысяч самолетов люфтваффе, уничтоженных почти за шесть лет войны. А 23 июля 1940 года, в результате успешной атаки английского ночного истребителя «Блэним», Do 17 стал первым в мире самолетом, сбитым с использованием бортовой РЛС. К середине 1942 года «летающий карандаш» практически исчез из боевых частей, хотя пятнадцать Do 17Z, подаренных Герингом в декабре 1941 года ВВС Финляндии, использовались вплоть до выхода последней из войны.

Судьбы трех рассмотренных самолетов сложились несколько парадоксально. «Неудачник» Ju 86 неожиданно превратился в один из лучших стратегических высотных разведчиков. А He 111, получивший такое широкое распространение, фактически оказался единственной удачной конструкцией Хейнкеля, широко применявшейся во время войны. На смену He 111 и Do 17 пришли новые машины: Ju 88 и Do 217, постепенно взвалившие на себя ту тяжелую работу, которую с таким успехом начали испанские ветераны.

С. ЦВЕТКОВ





KG.55  
UNIT  
BADGE

*Авиалетпись  
„М-К“*

**Бомбардировщики  
10.**

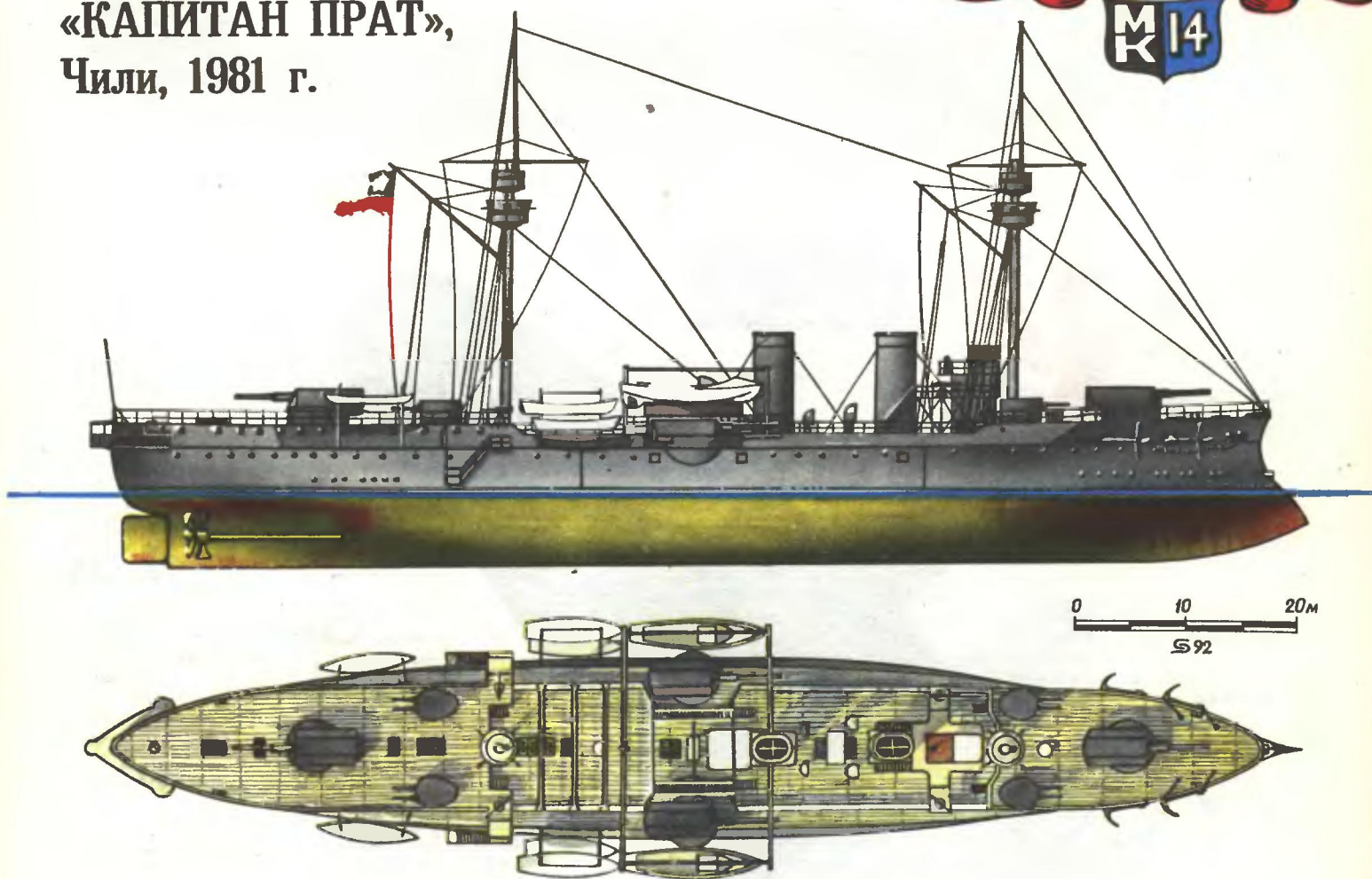
## Heinkel 111 H-2



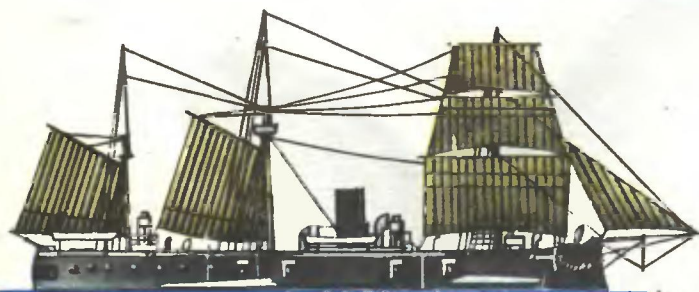
Отличительная эмблематика  
некоторых немецких  
бомбардировочных соединений,  
обозначавшихся KG —  
Kampfgeschwader.



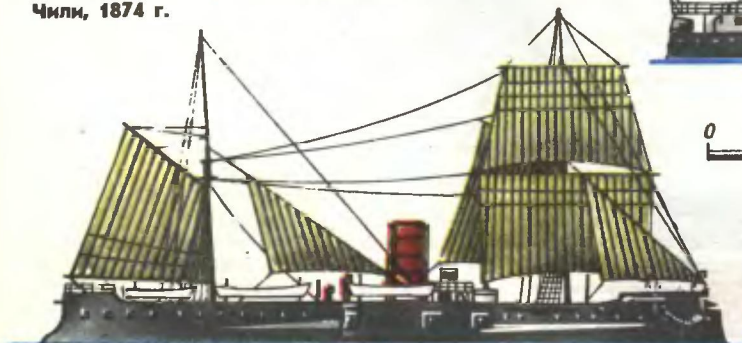
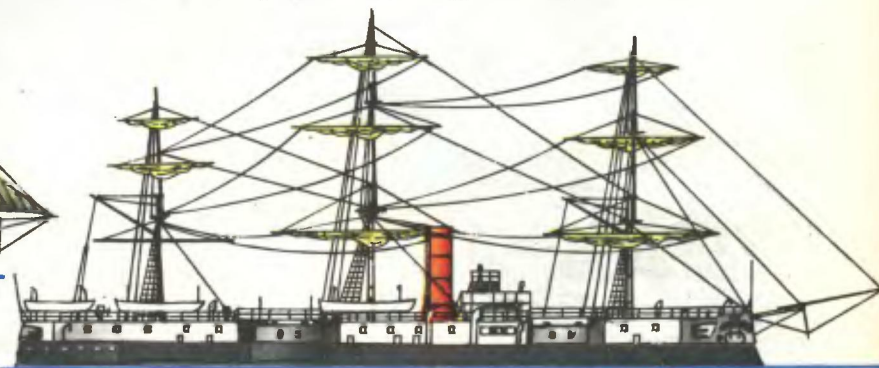
85. Башенный броненосец  
«КАПИТАН ПРАТ»,  
Чили, 1981 г.



88. Башенный броненосец «АКВИДАБАН», Бразилия, 1887 г.



86. Казематный броненосец «АЛЬМИРАНТЕ КОКРЕН»,  
Чили, 1874 г.



87. Казематный броненосец «АЛЬМИРАНТЕ БРАУН»,  
Аргентина, 1882 г.



89. Башенный броненосец «МАРШАЛ ДЕОДОРУ», Бразилия, 1900 г.

В середине прошлого века Латинская Америка, всего несколько десятков лет назад перестав быть огромными «колониальными задворками» Испании и Португалии, вступила в затяжную полосу войн и переаоротоа. «Выясняли отношения» все — как отдельные государства (причем в самых различных комбинациях), так и всевозможные политические силы внутри каждой из бывших колоний. Немалое участие в этих «разборках» принимали военные флоты. Их потери (в пропорциях к небольшому численному составу) сравнимы с потерями европейских



Под редакцией  
адмирала  
Н. Н. Амелько

дем один из них потерялся. Однако «Сампайо» не сплхоловал: приблизившись к броненосцу на 20 метров, он выпустил две торпеды. Попала только одна, но и этого было достаточно. «Аквидабан» медленно наполнился водой и опустился на дно. Ожесточенная стрельба, открытая перед самым попаданием, оказала незначительное воздействие на атакующих. Хотя в «Сампайо» попало почти 40 малокалиберных снарядов из пушек Норденфельда, на нем пострадал только один человек. Состоянием было покончено, а «Аквидабан» удостоился сомнительной чести попасть

# РОКОВОЙ АПРЕЛЬ «АКВИДАБАНА»

держав в самых тяжелых морских битвах.

Особенно неудачным для южноамериканских броненосцев оказался месяц апрель. С промежутком в 3 года в этот первый осенний в Южном полушарии месяц на дно отправились два сильнейших в тех краях корабля, причем в исключительно похожих обстоятельствах.

События, происходившие в Бразилии почти 100 лет назад, историки называют по-разному: «восстание», «неудавшаяся революция», «мятеж» — а зависимости от своих политических симпатий. Но сложившаяся в октябре 1893 года в гавани столицы страны Рио-де-Жанейро ситуация была уникальной. Восстали не отдельные корабли и не матросы против командования, а целый флот — против армии, правительства и всей страны. В течение более чем полугода корабли с переменным успехом перестреливались с береговыми батареями. Положение походило

на пат в шахматах: моряки сохраняли контроль над столичным портом, правительство — над берегом. Главная сила мятежников — броненосец «Аквидабан» — превосходил по мощи все имевшиеся в распоряжении сухопутных властей боевые единицы. Полторы тысячи моряков полностью парализовали торговлю и политическую деятельность в Рио. Наконец к исходу марта следующего года взбунтовавшийся флот удалось вытеснить из столицы на юг, но он все еще представлял грозную опасность на море.

Требовались решительные меры. Узнав, что в начале апреля «Аквидабан» стал на якорь около острова Санта-Катарина, командующий правительственными силами приказал атаковать его ночью новым по тому времени оружием — торпедами. На операцию вышли торпедно-канонерская лодка «Густаво Сампайо» и три миноносца, но в темноте под тропическим дож-

под вторым номером в список броненосцев, погибших от нового и коварного врага — торпедного взрываа.

Впрочем, даже если бы с бразильским броненосцем не случилось этой неприятности, он, так же как и его «близкий родственник» — «Риачуэло», — заслужил отдельного упоминания в истории мирового кораблестроения. Два небольших корабля, заказанные правительством Бразилии в начале 80-х годов английской компании «Самуда», напоминали уменьшенную копию британского гиганта «Инфлексибл» — только в значительно более скромном аарианте. Бразильцам воспроизвели диагональное расположение башен, надстройки на носу и корме, короткий броневой пояс в средней части корпуса, но калибр орудий и толщина брони не превышали 60% соответствующих элементов могущественного прототипа.

Строго говоря, «Риачуэло» и «Аквидабан»

## 85. Башенный броненосец «Квипитан Прат», Чили, 1891 г.

Спущен на воду в 1890 г. Водоизмещение полное 4200 т; длина между перпендикулярами 100 м, ширина 18,5 м, углубление 7,0 м. Мощность двухвинтовой машинной установки 12 000 л. с., скорость хода 18,3 уз. Бронирование (сталь «Крезол»): пояс в средней части 300—200 мм, 150—100 мм в оконечностях; цитадель в центральной части над поясом — 100 мм с траверсами такой же толщины; барбетты 270—200 мм, башни 50 мм, броневая палуба вне цитадели 50—14 мм; рубка 260 мм. Вооружение: четыре 240-мм и восемь 120-мм орудий, 20 малокалиберных; четыре 450-мм торпедных аппарата. Модернизирован в 1909—1910 гг. Исключен из списков флота и продан на слом в 1936 г.

## 86. Казематный броненосец «Альмиранте Кокрен», Чили, 1874 г.

Заложен в 1873 г., спущен на воду в 1874 г. Водоизмещение: нормальное 3370 т, полное 3560 т; длина между перпендикулярами 64 м, ширина 13,9 м, углубление 6,6 м. Мощность двухвинтовой машинной установки 2900 л. с., скорость хода 12,5 уз. Бронирование (железо): пояс в средней части, 229—152 мм, 114 мм в оконечностях; каземат 203—152 мм, закрытый с боков траверсами 190—140 мм; 2 палубы по 13 мм; рубка

76 мм. Вооружение: шесть 229-мм и одно 120-мм орудие; с 1886 г. шесть 203-мм, 7 малокалиберных и три 356-мм торпедных аппарата. Всего построено 2 единицы «Альмиранте Кокрен» (сдан на слом в 1933 г.) и «Вальпарайсо» (1875 г., потоплен в апреле 1891 г.).

## 87. Казематный броненосец «Альмиранте Браун», Аргентина, 1882 г.

Спущен на воду в 1880 г. Водоизмещение полное 4200 т; длина между перпендикулярами 73 м, ширина 15,2 м, углубление 6,3 м. Мощность двухвинтовой машинной установки 5400 л. с., скорость хода 14 уз. Бронирование (сталежелезная броня): пояс в средней части 229—152 мм, 190—37 мм в оконечностях; каземат 203—152 мм, закрытый с боков траверсами 190—140 мм; палуба над казематом 14 мм, броневая палуба в оконечностях 31—37 мм; рубка 203 мм. Вооружение: восемь 203-мм и шесть 120-мм орудий; с 1898 г. десять 152-мм и шесть 120-мм скорострельных пушек Канэ, 4 малокалиберных. Продан на слом в 1930 г.

## 88. Башенный броненосец «Аквидабан», Бразилия, 1887 г.

Заложен в 1883 г., спущен на воду в 1885 г. Водоизмещение 4900 т; длина 85 м, ширина 15,9 м, углубление 5,6 м. Мощность машин 6500 л. с., скорость хода

15,5 уз. Бронирование (сталежелезная броня): пояс 280—178 мм; башни 254 мм; палуба над поясом 50 мм, в оконечностях 76 мм; рубка 254 мм. Вооружение: четыре 234-мм и четыре 140-мм орудия; с 1898 г. — четыре 203-мм и четыре 119-мм пушек, 13 малокалиберных; пять 356-мм торпедных аппаратов. Построено две единицы: «Аквидабан» (погиб в 1906 г.) и «Риачуэло» (1883 г., сдан на слом в 1910 г.) — несколько отличавшихся размерами, вооружением и внешним видом.

## 89. Башенный броненосец «Маршал Деодору», Бразилия, 1900 г.

Заложен в 1896 г., спущен на воду в 1898 г. Водоизмещение нормальное 3160 т; длина между перпендикулярами 82 м, ширина 14,4 м, углубление 4,2 м. Мощность двухвинтовой машинной установки 3400 л. с., скорость хода 15 уз. Бронирование (гарвеевская броня): пояс в средней части 350—150 мм, 100 мм в оконечностях; башни 220 мм; казематы вспомогательной артиллерии 75 мм; броневая палуба 40 мм; рубка 100 мм. Вооружение: два 240-мм и четыре 120-мм орудий, 6 малокалиберных; два 450-мм торпедных аппарата. Всего построено 2 единицы: «Маршал Деодору» (продан Мексике в 1924 г. и вскоре сдан на слом) и «Маршал Флориану» (1901 г., исключен из списков в 1936 г.).



бан» трудно назвать однотипными кораблями: помимо того, что у первого из них водоизмещение было почти на 1000 т больше, он имел также несколько другое вспомогательное вооружение и 2 трубы вместо одной у жертвы меткого торпедного выстрела «Сампайо». Но сам проект, внутреннее расположение и бронирование обоих кораблей практически не отличались друг от друга. Кстати, идея маленького «Инфлексибла» понравилась не только бразильцам, но и их вепиному северному соседу. Один из первых американских броненосцев, «Мэн», таинственный взрыв которого в порту Гаваны послужил поводом к войне США с Испанией, был почти полной копией «Риачуэло» и «Аквидабана».

История последнего не закончилась его потоплением. Всего через 2 месяца затонувший на мелководье «Аквидабан» был поднят и вновь введен в строй. Как это часто случалось в истории, бывший «мятежник» получил новое название — «24 Мая». Впрочем, через 6 лет корабль был «реабилитирован» с возвращением прежнего названия. В промежутке оба бразильских броненосца были существенно модернизированы. На этот раз работы вели французская и немецкая фирмы, которые, в частности, установили две тяжелые боевые мачты с марсами для легкой артиллерии. При второй модернизации в 1904 году они были сняты: служба стареньких броненосцев уже близилась к концу.

К этому моменту роль бразильских кораблей «первой линии» уже исполнили два других небогатых броненосца: «Деодору» и «Флориану», построенные французской фирмой «Ла Сен». Имея номинально только половину тяжелой артиллерии «Риачуэло» и «Аквидабана», они в большинстве секторов обстрела могли выставить те же самые два орудия, расположенные по вполне современной схеме: на носу и корме. Эти низкобортные корабли береговой обороны, названные именами «героев» смутного времени гражданских войн и неурядиц, оказались последними бразильскими броненосцами. Флот самой большой страны Латинской Америки надолго «впадал в анабиоз» и «проснулся» только к дредноутской гонке вооружений.

Куда более активно вели себя другие крупные южноамериканские державы — Аргентина и Чили. Особенно много приключений пришлось на долю чилийского флота. Еще в 1865 году Чили и Перу выступили против своего бывшего «хозяина» — Испании. Война оказалась неудачной: испанские корабли полностью господствовали на море. Они блокировали всю длинную береговую линию своей бывшей колонии и обстреливали главный порт Вальпараисо. Все это ясно продемонстрировало чилийскому правительству, что необходимо обзавестись собственным современным флотом, и уже в 1874—1875 годах британская фирма «Эрл» спустила на воду однотипные броненосцы «Альмиранте Кокрен» и «Вальпараисо», проект которых составил главный кораблестроитель Великобритании Э. Рид. Они имели соподное для своего времени (и своих небольших размеров) бронирование и типичное для кораблей с центральным казематом расположение артиллерии. В этом отношении они превосходили даже такие «квадратные» корабли, как «Бель-Айл» и «Фетхи-Буленд». Имея 6 орудий главного калибра, они могли сосредоточить огонь даже всего двух из них только

в очень редких случаях, зато в любую точку горизонта могло быть наведено одно орудие. Для того чтобы это оставалось справедливым для носа и кормы, борта перед казематом и позади него были срезы, как на британской «Алексеандре». Конечно, такое расположение вооружения заставляло броненосцы в бою непрерывно «вертеться», разряжая по противнику то одну, то другую пушку. Вскоре подобные теоретические построения пришлось проверить на практике. В 1879 году Чили выступили против своего бывшего союзника Перу. Единственный перуанский бронированный корабль — «Классический» монитор «Уаскар» (2030 т), построенный в 1865 году и имевший два 10-дюймовых орудия в башне, доставив немало неприятностей чилийцам, утопив, в частности, своей артиллерией и тараном деревянный корвет «Эсмеральда», пока наконец не был пойман «Кокреном» и «Вальпараисо». Последовавшая трехчасовая погоня, увенчавшаяся полуторачасовым боем, в ходе которого броненосцы выписывали немислимые петли вокруг монитора на дистанции всего 1—2 кабельтова, «угощая» его поочередно то из одного, то из другого орудия. По числу выпущенных снарядов башенный корабль оказался на высоте, дав 40 выстрелов против 76 в обоих своих противников, хотя номинальное превосходство чилийцев в артиллерии составляло 12 орудий против 2. Однако артиллерия монитора в этот день не везло: из их снарядов попало только три, два из которых разбились о броню. Напротив, «Уаскар» был поражен 25 бронебойными снарядами Палпизера, причем 13 из них пробиты жепезное бронирование монитора. Недостаточно меткую стрельбу перуанские моряки попытались восполнить пичным мужеством: от снарядов и пуп из картечи Гатлинга (спушивших «пулеметами» того времени) папи командовавший флотом адмирал Грау и большинство офицеров. Последний из оставшихся в живых лейтенантов с револьвером в руке долго не давал спустить флаг, но в конце концов депо завершилось сдачей сильно поврежденного монитора.

После модернизации 1886—1889 годов оба чилийских броненосца получили более современные 203-мм орудия Армстронга вместо старых 229-мм, а на «Кокрене» обновили также котлы и машины. «Вальпараисо» же вместо новых механизмов получил в 1890 году новое название — «Бланко Энкалада». Старая примета о несчастливых переименованных кораблях получила еще одно подтверждение. Через год в Чили разразилась очередная гражданская война: как и в Бразилии, флот восстал против президента-диктатора Бальмасада, но имел гораздо больший успех. На стороне диктатора осталось всего несколько небольших кораблей, зато в их число входили две «убийцы броненосцев» — торпедно-канонерские лодки «Альмиранте Кондепл» и «Альмиранте Линч». Далее все шло по известному «сценарию»: апрель месяц, ночная атака стоящего на якоре «Бланко Энкалада», несколько промахов и единственное попадание, мгновенно отправившее корабль на дно. Чилийский броненосец оказался первым в истории, потопленным торпедой, опередив ровно на 3 года столь же несчастливый «Аквидабан».

К этому времени для Чили достраивался во Франции новый броненосец. Его название — «Капитан Прат» — корабль получил в честь капитана корвета

«Эсмеральда», совершившего подвиг, граничащий с безрассудством, в бою с тогда еще перуанским «Уаскаром». В момент, когда таран монитора вонзился в борт корвета, Артур Прат с криком: «За мной, ребята!» — размахивая обнаженной саблей, перепрыгнул на борт противника. «Ребята» за ним не последовали, и попытка aborda броненосца окончилась гибелью хребцов.

Новый броненосец имел все традиционные французские черты: высокий борт, ромбическое расположение четырех 240-мм орудий, полный броневой пояс по ватерлинии. Удачным усовершенствованием оказалась установка восьми 120-мм скорострелок в спаренных башнях с большими углами обстрела. Фирме «Ла Сен» удалось обслужить американского заказчика лучше, чем собственное правительство: хорошие боевые и ходовые качества «вместились» в водоизмещение менее 7000 т. В 1910 году на броненосце установили новые водотрубные котлы, в результате чего его скорость увеличилась еще на 1,5 узла. «Прат», несомненно, оставался лучшим броненосцем Латинской Америки до появления дредноутов, но и после находился в строю до середины 30-х годов нового XX века.

После поражения Перу главным соперником Чили стала Аргентина. У двух стран, занявших всю южную часть континента и имеющих между собой длинную и труднопроходимую границу, идущую по горным хребтам, оставалось немало разногласий по поводу принадлежности тогда еще совсем не освоенных территорий в Патагонии. Эти области едва ли можно было захватывать и удерживать без помощи флота, и обе страны вступили в затяжную гонку морских вооружений, которая не прекращалась на протяжении следующих 100 лет, не угаснув окончательно и в настоящее время. Обе державы создавали преимущественно крейсерские силы, но разве можно было удержаться, если «вероятный противник» строил могучий броненосец! После появления у чилийцев «Кокрена» и «Вальпараисо» Аргентина сочла необходимым усилить два своих низкобортных монитора «Ла-Плата» и «Лос-Андес» новым кораблем. Последовал заказ все тем же англичанам, и в 1880 году со стапелей фирмы «Самуда» сошел «Альмиранте Браун» — казематный броненосец, во многом напоминавший своих «оппонентов». Отличие состояло в довольно сильном продольном огне: помимо казематных пушек, стреляющих через срезы в бортах, две 8-дюймовки стояли на носу и корме. Все же одинокий «аргентинец» едва ли смог бы противостоять двум чилийским кораблям. Особенно безнадежным положение стало после появления «Прата». Почувствовав, что на данном витке гонки вооружений Чили удалось одержать верх, аргентинцы в 1898 году модернизировали «Брауна» с заменой его тяжелой артиллерии на современные скорострельные 152—120-мм Канз, в результате чего он стал весьма оригинальным по вооружению «крейсером», с отнюдь не крейсерской скоростью. «Разжаловав» свой единственный броненосец, Аргентина переметнулась от главного законодателя мод в кораблестроении, Англии, к новому поставщику — Италии. Мы еще вернемся к развитию опасного «соревнования» на юге Латинской Америки в дальнейших выпусках «Морской коллекции».

В. КОФМАН



# КОЛЕСО ПРОТИВ БЕЗДОРОЖЬЯ

К середине 40-х годов автомобили-вездеходы благодаря применению привода на все колеса, шин большого диаметра, многосостои, повышению мощности двигателя, внедрению подвесок с увеличенными ходами и многоступенчатых трансмиссий резко улучшили свою проходимость и вплотную приблизились к гусеничным вездеходам. Однако у последних сохранялись существенные преимущества на очень тяжелом бездорожье: болоте, глубоком и мокром снеге, сыпучем песке, весенней распутице. Казалось, что здесь колесу, даже усовершенствованному, делать нечего. Сферы применения тех и других машин на разных видах бездорожья как бы поделились между собой определенно и окончательно. Но, как выяснилось, наступление колеса только начиналось.

В сентябре 1942 года в США на трехосных амфибиях «GMC DUKW-353» впервые применили шины с регулируемым внутренним давлением. Шины были специальными — большого поперечного сечения, относительно мягкие, с малым числом слоев корда; монтировались они на разборных ободах с распорными кольцами. Это позволяло при уменьшении в несколько раз внутреннего давления воздуха деформировать их без повреждения до 30...35% высоты профиля (расплюсывать), что резко — в 4...5 раз — увеличивало площадь опоры на грунт и соответственно уменьшало удельное давление. В годы войны американцы с успехом использовали этот эффект для облегчения выхода амфибий на песчаный берег, так как на обычных шинах машины чаще всего вязли в переувлажненной береговой полосе.

В нашей стране потребности народного хозяйства, а также нужды армии заставили продолжать и даже расширять работы в этой области. Мы за последние годы привыкли к тому, что СССР всегда отставал в развитии автомобилестроения, но только не в области создания автомобилей высокой проходимости (АВП). Основательно изучив и довольно быстро реализовав на практике все прогрессивное, что было достигнуто к тому времени в зарубежных колесных АВП, пидировавший в этой области Горьковский автозавод построил свои известные полноприводные двухосные вездеходы ГАЗ-63 (1943 г.), ГАЗ-69 (1947 г.), ГАЗ-62 (1952 г.) и трехосный ГАЗ-33 (1944 г.). Они не уступали зарубежным аналогам, а знаменитый ГАЗ-63, освоенный в 1948 году, даже значительно их превосходил, показав рекордные для 40-х годов результаты по проходимости.

К 1952—1953 годам весомый опыт в повышении проходимости колесных машин приобрели и московские автозаводы, положившие в основу своей деятельности использование специальных шин увеличенных размеров с регулируемым внутренним давлением (за рубежом этим в то

время практически не занимались). Работа таких машин (первым был плавающий трехосный автомобиль ЗИС-485, освоенный в 1952 году) в условиях бездорожья неожиданно показала резкое повышение их проходимости именно там, где раньше имели безраздельное преимущество только гусеничные вездеходы. В 1954 году по инициативе тогда еще заместителя министра обороны Маршала Советского Союза Г. К. Жукова на ряде автозаводов были созданы конструкторские бюро для разработки специальных колесных многоосных АВП.

Один из таких молодых коллективов — специальное конструкторское бюро (СКБ) на московском автозаводе — в июне 1954 года возглавил известный создатель многих отечественных АВП, выходец из легендарной школы горьковских автомобильных конструкторов, дважды лауреат Государственной премии (за автомобили ГАЗ-61, БА-64 и «485») Виталий Андреевич Грачев (1903—1978).

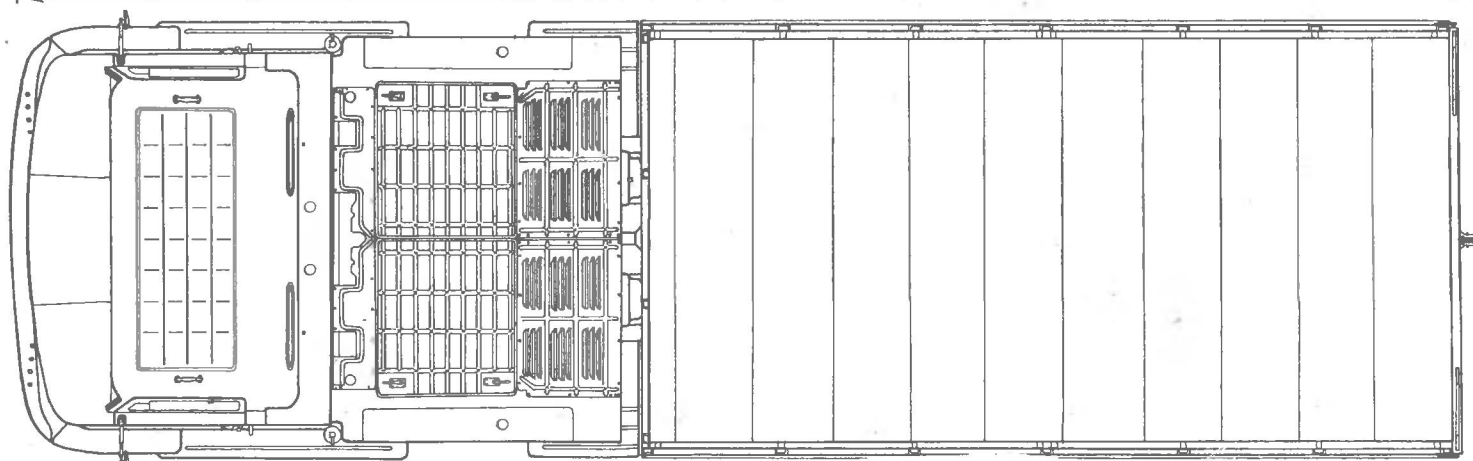
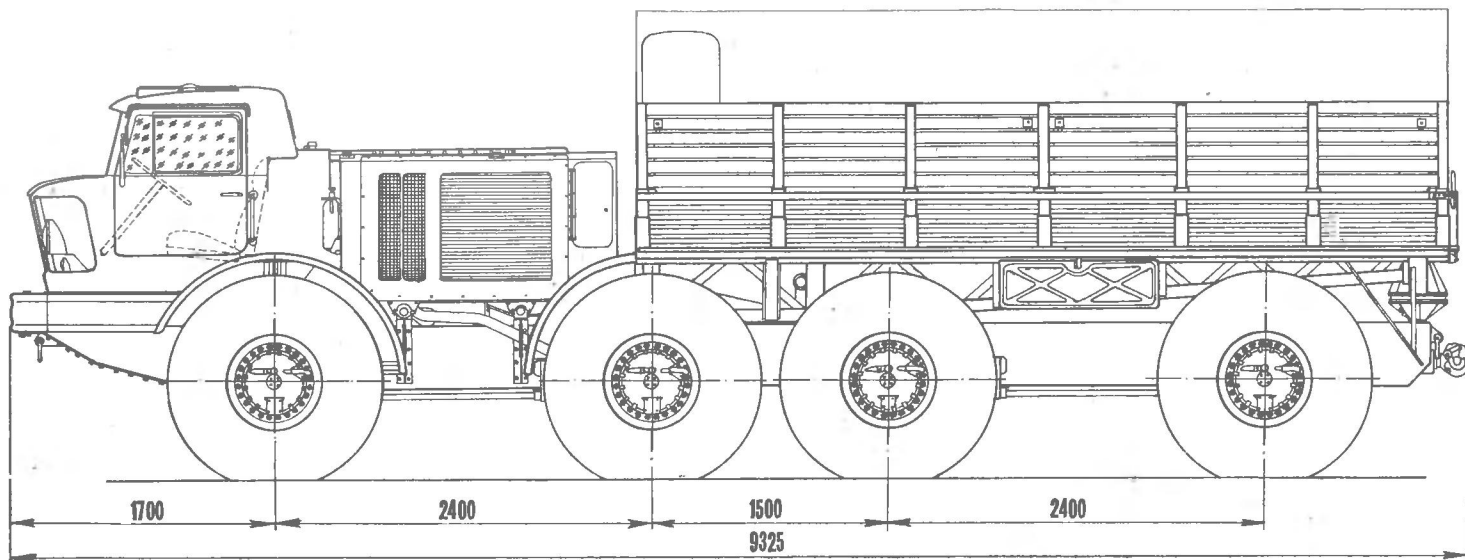
Перед СКБ, первоначально насчитывавшим всего 20 человек, была поставлена задача — в короткий срок создать принципиально новый средний многоцелевой четырехосный (8×8) армейский автомобиль сверхвысокой проходимости, он же колесный быстроходный артиллерийский тягач АТК-6 грузоподъемностью 5...6 т (впоследствии — 8...10 т). Конструкторского задела по этому труднейшему разделу автомобильной техники почти не было. Несмотря на это, один из первых отечественных четырехосных автомобилей ЗИС-Э134 (так называемый макет № 1) был построен быстро — к августу 1955 года. И хотя некоторые технические решения его действительно были пока макетными, тем не менее использование мощного по тем временам 130-сильного двигателя, экспериментальной гидромеханической коробки передач, всех ведущих мостов с самоблокирующимися дифференциалами, гидроусилителя руля, мягких шин большого профиля с низким и к тому же регулируемым давлением — все это дало в результате значительный эффект и подтвердило правильность выбранного направления. В целом по проходимости «Э134» вплотную приближался к армейскому среднему гусеничному транспортеру, а при движении по песку и торфяному болоту даже превосходил его.

В январе 1957 года был построен полноценный четырехосный автомобиль-тягач ЗИЛ-134 (общая масса — 14 т.), вобравший в себя, казало бы, все самое лучшее, современное и прогрессивное в технике создания АВП, включая 12-цилиндровый V-образный специальный двигатель мощностью 240 л. с. Новая машина буквально очаровала всех. ЗИЛ-134 со 100-мм зенитной пушкой КС-19 на прицепе свободно преодолевал глубокую грязь в весеннюю распутицу, мокрую пуговну, торфянистое болото, все виды песков, сыпучий снег гпу-

биной до 1,5 м; мог плавать и даже проходил напролом через зимний пес с деревьями диаметром до 0,25 м. Колесо явно брало реванш у гусеницы. Однако недостаточная прочность некоторых узлов и недоведенность двигателя не позволили принять к производству эту очень интересную и памятную многим машину. Один образец ее, переданный в МВТУ имени Баумана, еще долго учил студентов, как надо проектировать АВП. Между тем рождались новые идеи, неизвестные ранее схемы и конструкции. Одной из них стал двухмоторный бортовой привод копес, без дифференциалов. При этом поворачивались в противоположные стороны на сравнительно небольшие углы (одно из преимуществ схемы) передние и задние управляемые колеса, обычно разнесенные по базе, при неподвижных и сближенных средних (схема 1-2-1); причем все колеса каждого борта были связаны единым приводом со своим двигателем независимо друг от друга.

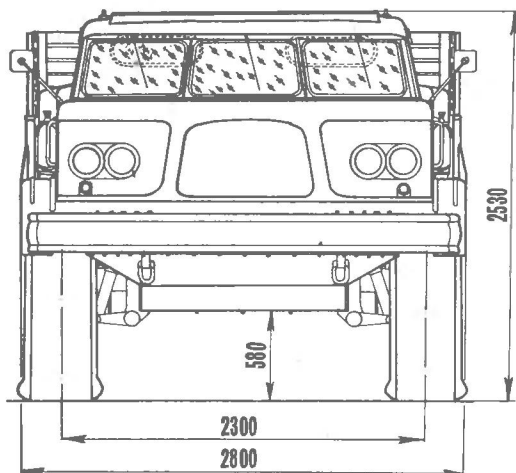
В октябре 1958 года по этой схеме был построен плавающий четырехосный транспортер и тягач для артиллерии ЗИЛ-135Б с несущим корпусом, с которого впервые был опробован пуск ракеты тактического назначения (ранее устанавливалась на танковом шасси). Использование мягких шин сверхнизкого давления, а также стремление уменьшить массу машины при разумном ограничении ее максимальной скорости (50 км/ч) позволили вообще отказаться от упругой подвески копес. И хотя это приводило к сильным ударам и ускорениям на некоторых режимах движения (резонансное «гапопирование»), на большинстве остальных машина шла ровно — буквально стелилась по дороге, даже предельно выбитой. Движение было возможно без двух пюбых копес. Заказчика все это устраивало, особенно отношение грузоподъемности шасси к его собственной массе, которое достигло рекордного и желательной для вездеходов величины — единицы. На спедующей, уже неплавающей машине «135Е» грузоподъемностью 10 т, выпущенной в апреле 1960 года, удалось получить неплохие результаты по надежности и тяговым характеристикам. На ней устанавливались первые опытные тогда 180-сильные двигатели ЗИЛ-375. Машина могла ходить практически везде, причем особенно плавно и на высокой скорости по волнистым грунтовым и заснеженным дорогам.

Заказчик был доволен, тем более что удачно прошли и запуски ракет с накопным стартом (впервые в стране) с шасси «135Е», компоновка которого специально соответствовала решению этой задачи на небронированной машине (смещенные вперед в «тень» стартующей ракеты кабина, бензобак и мотоотсек при свободной и открытой назад середине рамы). Максимальная скорость 55 км/ч ракетчиков тоже вполне удовлетворяла. Однако недовольными оказались автомобилисты — сторонники классических многоосных машин с мостовой схемой привода, подвеской всех колес и управляемой передней колесной парой (схема 2-2). Созданная же в СКБ машина была сделана против всех автомобильных догм. Влияние групп с таким мнением в то время было значительным. Депо заходило в тупик, несмотря на острую потребность армии в подобных машинах. И тогда в декабре 1960 года энтузиасты СКБ во главе



Вид спереди

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЯ «135ЛМ»



Масса шасси в снаряженном состоянии, кг . . . . . 10 500  
Полная масса с нагрузкой, кг . . . . . 20 000  
Максимальная скорость движения, км/ч:  
по шоссе . . . . . 69  
по местности . . . . . 25...35  
Минимальный радиус поворота, м . . . . . 12,5  
Дорожный просвет, мм . . . . . 589  
Емкость топливных баков, л . . . . . 520  
Расход топлива на 100 км при движении по шоссе, л:

без нагрузки . . . . . 88  
с грузом . . . . . 100...120  
Преодолеваемые препятствия:  
предельный подъем по твердому грунту, град . . . . . 29  
ширина рва (окопа), м . . . . . до 2,5  
глубина брода, м . . . . . 1,3  
высота стенки, м . . . . . 0,9  
глубина снега, м . . . . . до 1  
глубина болота, м . . . . . до 0,85  
грязь в период распутицы . . . . . без ограничений

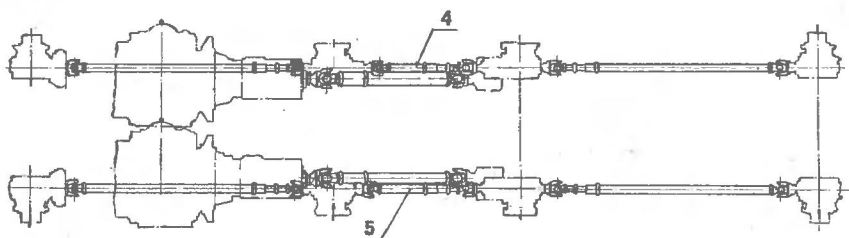
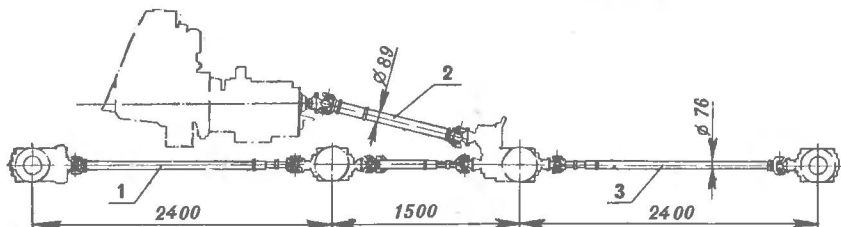
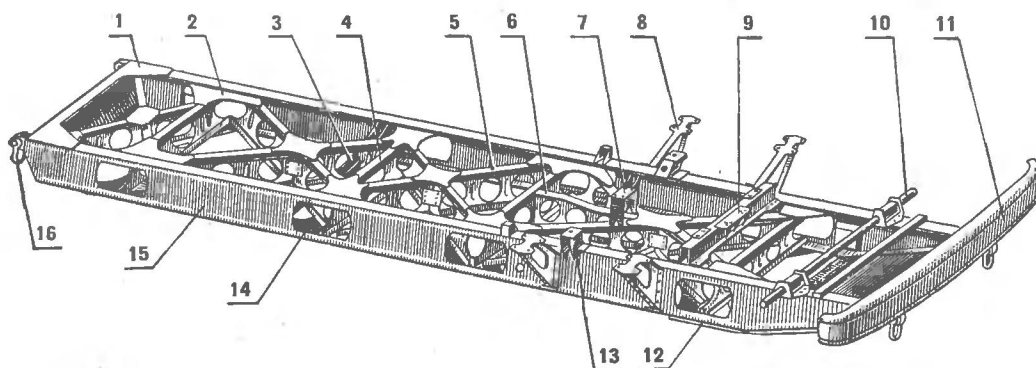


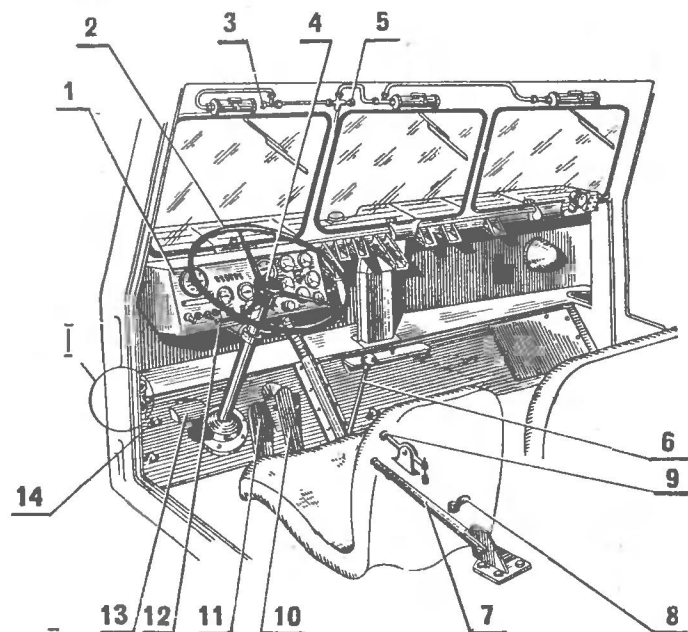
Схема установки карданных валов силовой передачи:

1 — карданный вал передних бортовых передач, 2 — карданный вал раздаточной коробки, 3 — карданный вал задних бортовых передач, 4,5 — карданные валы второй бортовой передачи.



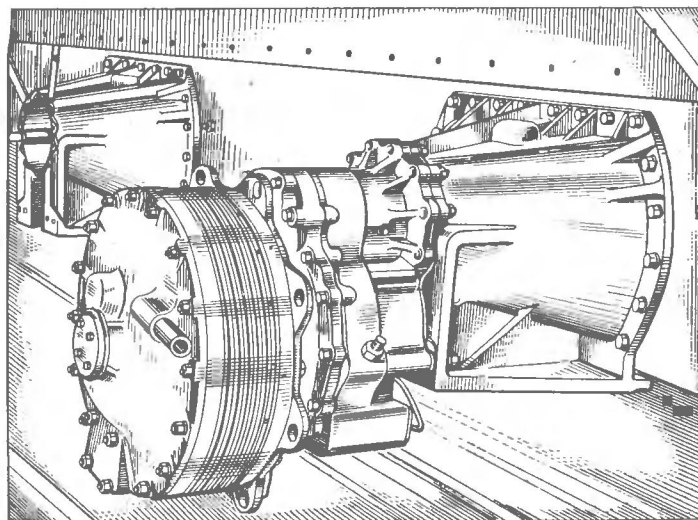
#### Рама шасси:

1 — задняя поперечина, 2, 14 — косынки, 3 — растяжка, 4 — поперечина, 5 — раскос, 6 — продольная растяжка, 7, 13 — кронштейны подвески двигателя, 8 — кронштейн моторного отсека, 9 — поперечная балка передней опоры двигателей, 10 — опора кабины, 11 — буфер, 12 — щит, 15 — лонжерон, 16 — рым.

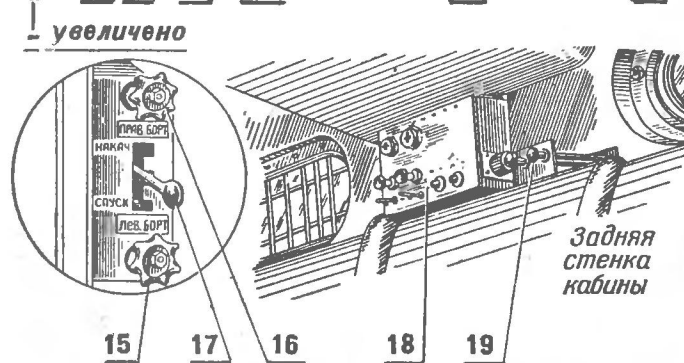


#### Расположение органов управления в кабине:

1 — щиток приборов, 2 — рулевое колесо, 3, 5 — головки включения привода стеклоочистителей, 4 — кнопка звукового сигнала, 6 — рычаг переключения передач, 7 — рычаг ручного тормоза, 8 — кран переключения секций бензобака, 9 — рычаг ручного управления дроссельными заслонками карбюраторов, 10 — педаль газа, 11 — педаль тормоза, 12 — рычаг переключения указателей поворота, 13 — педаль сцепления, 14 — переключатель света, 15, 16 — шинные краны, 17 — рычаг крана управления давлением воздуха в шинах, 18 — пульт управления пусковыми подогревателями, 19 — кнопка привода воздушной заслонки карбюратора.



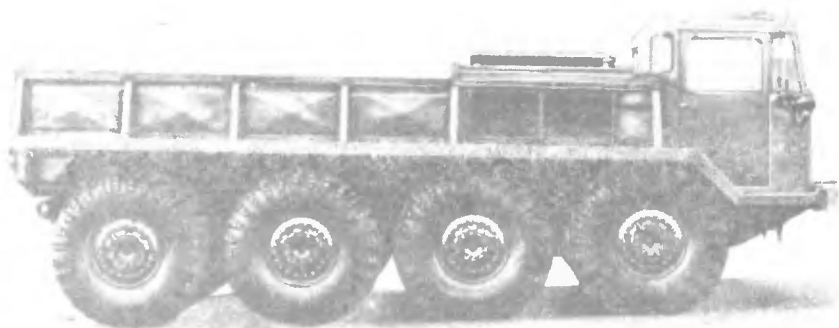
Подвеска неуправляемого колеса.



Автомобили ЗИЛ-135Л и ЗИЛ-135ЛМ.







с начальником бюро испытаний В. Б. Лаврентьевым [а впоследствии заместителем главного конструктора] предложили вернуть индивидуальную торсионную подвеску с гидроамортизаторами на крайние поворотные колеса, сохранив неподвешенной среднюю пару. Сделано это было очень быстро, и уже 4 апреля 1961 года новый вседорожник ЗИЛ-135Л (ведущий конструктор — А. Н. Нарбут, ныне профессор МАДИ) вышел на испытания. Машина стала совершенно неузнаваемой. Исчезли режимы «галопирования» [8...15 км/ч и 40...45 км/ч], все как бы встало на свои места. Максимальную скорость по шоссе удалось поднять почти до 75 км/ч. Сохранилась и высокая сила тяги, что позволяло при испытаниях преодолевать подъемы на твердом грунте до 47° [на уровне лучших гусеничных транспортеров].

В течение лета и осени 1962 года по доработанным чертежам построили еще 4 шасси для проведения государственных испытаний, которые они успешно прошли, выдержав конкуренцию со стороны аналогичных четырехосных изделий: первой машины молодого коллектива Брянского автозавода БАЗ-930 (построена в июле 1961 года) и классического мостового НАМИ-058 (с дизелем), созданного на отдельных агрегатах «Урал-375». Наибольшие преимущества ЗИЛ-135Л показал в проходимости, в надежности и в удельной грузоподъемности (полностью подвешенный БАЗ-930 имел собственную массу, большую на 1160 кг, несколько уступая им в экономичности).

Встал вопрос об организации серийного производства «135Л» на Брянском автозаводе, до этого уже выпускавшем специальные АВП: ЗИЛ-485А, БТР-152В1, ЗИЛ-135К. Тем не менее его технологическая оснащенность оставляла желать лучшего. И если там впервые в стране удалось наладить массовый выпуск сложных шариковых карданных шарниров типа «Рцеппа» (для привода управляемых колес), то автоматические гидромеханические 6-ступенчатые коробки передач, которые до этого поставляло высокооснащенное инструментальное производство ЗИЛА, БАЗ делить не мог из-за отсутствия специального оборудования. Пришлось срочно ставить на ЗИЛ-135Л механические пятиступенчатые коробки передач ЯМЗ (с измененными передаточными числами), с двухдисковыми сцеплениями и решать непростые вопросы синхронизации управления спаренными агрегатами. Все понимали, что это шаг назад от достигнутого прогресса, что машина теряет одну из главных составляющих ее сверхвысокой проходимости, подвижности, управляемости — то, что с таким трудом и изобрета-

тельностью было получено в результате многолетней творческой работы. Особенно был возмущен В. А. Грачев — ведь он столько боролся за внедрение гидромеханических передач на АВП, прекрасно представляя, какой они дают эффект. Но законы серийного производства были неумолимы. За зиму в СКБ закончили переделку одного шасси, и 4 марта 1963 года вышел первый автомобиль с механической трансмиссией — ЗИЛ-135ЛМ (ведущий конструктор — кандидат технических наук Л. П. Лысенко). Он получился тоже вполне удачным, хотя и несколько потерял в скорости и силе тяги ввиду меньшего силового диапазона КПП. Правда, эти потери удалось сбалансировать с механической повысилась и экономичность машины. Внедрили «135ЛМ» в серию быстро и уже в декабре 1964 года выпустили первые 10 машин.

Они имели весьма своеобразную компоновку узлов и агрегатов, смонтированных на сварной раме из титанистой стали постоянной ширины — 1300 мм. В четырехместной кабине, полностью выполненной из стеклопластика, размещался экипаж и обслуживающий персонал. За кабиной и примыкающими к ней бензобаками, также первоначально выполненными из стеклопластика, располагался мотоотсек, где были установлены параллельно два карбюраторных V-образных 8-цилиндровых двигателя ЗИЛ-375Я мощностью 180 л. с. каждый. По бортам мотоотсека размещались два радиатора системы охлаждения, вентиляторы которых имели привод каждый от своего двигателя. Последние приводили во вращение и два мощных танковых электрогенератора. На двигателях впервые была применена электронная экранированная система зажигания. Все системы допускали раздельную работу силовых агрегатов; при отказе одного из них машина не теряла подвижности и могла уверенно дойти до базы, не сильно проигрывая в скорости и проходимости. Не было ни одного случая возврата ее на буксире, даже в Афганистане. В блоке с двигателями были смонтированы два двухдисковых сцепления с гидроприводом управления от одной педали. Обе пятиступенчатые коробки передач также имели оригинальный дистанционный привод управления от кулисы, установленной в кабине. Привод управления одной из коробок передач в случае отказа ее двигателя мог отключаться.

Блокированный продольный привод колес каждого борта от своего силового агрегата состоял из одноступенчатой трехвальной раздаточной коробки с возможностью отбора мощности для привода дополнительных агрегатов (генераторов, лебедки, водометов); 4-бортных кониче-

ских редукторов, связанных между собой в одну линию тремя карданными осями, и 4-нецентральных (с целью увеличения клиренса) колесных цилиндрических редукторов, на опорных осях которых сидели подшипники и ступицы всех ведущих колес. Колесные редукторы средних неуправляемых колес жестко соединялись с рамой литыми кронштейнами из магниевого сплава, и их ведущие валы не имели карданных шарниров. Редукторы управляемых колес имели независимые торсионные подвески на двух поперечных рычагах, снабженные мощными танковыми гидроамортизаторами (полный ход колес — 172 мм, больший был не нужен), и приводились во вращение качающимися полусоями с синхронными шариковыми карданными шарнирами типа «Рцеппа» [впоследствии преобразованными в шарниры типа «Бирфильда»]. Очень мягкие тонкостенные шины большого сечения И-159 размером 16.00-20 с регулируемым внутренним давлением воздуха от 0,5 до 2,5 кгс/см<sup>2</sup>, смонтированные на разъемных ободах, имели развитые грунтозацепы типа «расчлененная елка», хорошо самоочищались, допускали двойную перегрузку и работу без повреждений при упругих деформациях, составляющих до половины высоты профиля.

Поворот передних и задних колес (во взаимном противоположных направлениях) был жестко кинематически связан между собой системой продольных и поперечных рулевых тяг. Обратимый гидроусилитель руля включал в себя два силовых гидроцилиндра, питаемых через общий управляющий золотник от двух гидронасосов с раздельным приводом от каждого двигателя. Отказ одного из них не приводил к увеличению усилий на рулевом колесе (уменьшалась только вдвое угловая скорость поворота колес). Следует еще учесть, что при повороте «135ЛМ» на мягком грунте возникало асего две колеи, в то время как у других четырехосных машин с традиционно управляемой передней парой колес — три.

Ступицы колес имели наружные герметичные тормозные барабаны, хорошо охлаждаемые встречным воздухом, в результате чего тормоза в самых тяжелых условиях бездорожья сохраняли высокую эффективность.

Привод тормозов — гидравлический, двухконтурный, с двумя пневмоусилителями. Ручные тормоза — барабанного типа, установлены на трансмиссии каждого борта.

Впервые в практике отечественного автомобилестроения на «135ЛМ» широко применялись кузовные и силовые панели из стеклопластика, более прочного, упругого и огнестойкого по сравнению с листовым металлом. Кроме кабины и бензобаков, из него были сделаны все наружные детали мотоотсека, его капоты, крылья колес, лодножки, передний бампер (первоначально), аккумуляторный ящик, разъемные диски колес (на некоторых сериях). Из стеклопластика была даже изготовлена экспериментальная рама сотовой конструкции.

Следует отметить, что принятие в конце 50-х годов поистине революционного, смелого решения об активном внедрении на АВП несущих конструкций из стеклопластика по разработкам инженера МВТУ имени Баумана В. С. Цыбина (ныне доктора технических наук) — тоже одна из огромных заслуг В. А. Грачева и приоритет нашей страны.

Первые серийные шасси БАЗ-135ЛМ бы-

ли отправлены на завод «Баррикады» под монтаж пусковых и транспортных ракетных установок 9П113 и 9Т29 (в едином комплексе) для новых тогда изделий «Луна» и «Луна-М». Эти ракетные системы тактического назначения, резко поднявшие качественный уровень артиллерийского вооружения, нашли широкое применение в Советской Армии, в армиях наших союзников, а также в Египте, Ираке, Ливии, Сирии, Афганистане. Тогда они являлись самым мощным оружием пехотной дивизии. Впоследствии на шасси «135ЛМ» была создана 16-зарядная установка залпового огня «Ураган». Инженерные войска использовали это шасси для самоходного плавающего понтона «Волна». Во всех случаях машина работала надежно и эффективно. Замечаний по ней было мало. Высоко оценивали это оригинальное изделие и зарубежные специалисты.

Делались попытки использования уникальных возможностей автомобиля «135ЛМ» в народном хозяйстве. В 1964—1965 годах СКБ ЗИЛ проводило испытания модифицированных образцов своих автомобилей ЗИЛ-135Л в варианте трубопровода и ЗИЛ-135ЛМ с бортовой платформой на строительстве газопроводов в песках Средней Азии, а также зимой на севере Тюменской области.

Положительные результаты применения шасси «135ЛМ» в народном хозяйстве дали основание Брянскому автозаводу выпустить в 1966 году промышленную партию

«гражданских» машин БАЗ-135Л4 грузоподъемностью 9 т. Однако условий для правильного использования БАЗ-135Л4 создано не было, все машины быстро вышли из строя и больше не выпускались.

Одновременно завод хотел радикально усовершенствовать шасси «135ЛМ». Но что интересно, вроде бы вполне прогрессивные и технически обоснованные изменения в конструкции, которые пытался ввести БАЗ, на удивление, обычно не давали ожидаемых результатов, а иногда и ухудшали свойства машины. Она их просто не принимала, как закопчанная. Так, введение в 1963 году независимой подвески средних пар колес на опытном БАЗ-135Л2 хотя несколько и повысило плавность хода, но увеличило массу шасси на тонну и снизило боковую жесткость машины при приложении нецентральной нагрузки, реальной в эксплуатации. Вдобавок перестала «держаться» рама.

Установка в 1966 году на опытном шасси БАЗ-135М1 одного дизельного силового агрегата ЯМЗ-238Н уменьшила расход топлива, но так же заметно (более чем на полтонны) увеличила массу, потребовалась авест достаточно тяжелый и громоздкий межбортовой блокируемый дифференциал и в определенном плане снизилась надежность работы в случае отказа единственного двигателя.

Двухступенчатая раздаточная коробка на БАЗ-135Л1 и БАЗ-135Л2 позволяла расширить рамки между максимальной

силой тяги и максимальной скоростью, уапичив и тот и другой параметры. Но большие габариты последней и ухудшение кинематики ведущих карданных аапов заставили самих создателей отказаться от нее.

Интересен был построенный в 1968 году на базе «135ЛМ» автомобиль БАЗ-Э135Г с газотурбинной вертолётной установкой ГТД-350Т и гидромеханической коробкой передач НАМИ-090 (ведущий конструктор С. П. Лагерева); но и он при аозросшей массе давал большой расход топлива и требовал дпительной доводки.

В результате за более чем 25-летний период производства шасси «135ЛМ» подвергались лишь мелким усовершенствованиям: ввели телескопические гидроамортизаторы, поршневые пневмоусилители тормозов (вместо диафрагменных), усилители привода сцепления, новый щиток приборов, более совершенный отопитель кабины. Большого и не требовалось. Машина все эти годы уверенно сохраняла свои уникальные качества сверхвысокой проходимости и достаточную конкурентоспособность среди других колесных АВП благодаря идеальной схеме, простоте конструкции и высокой надежности. За это время замены ей не было и нет до сих пор. И здесь мудрый «дед» Грачев еще 30 лет назад попал, как всегда, точно в «яблочко».

Е. ПРОЧКО

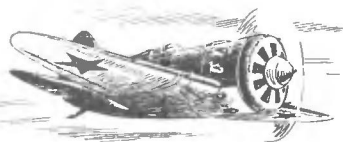
## АВТОМОБИЛЬ-ВЕЗДЕХОД ЗИЛ-135Л

Народнохозяйственный вариант автомобиля ЗИЛ-135Л имел большое количество наружных конструктивных деталей — кронштейнов, инструментальных ящиков, канистр для масла, огнетушителей, ручек замков, а также головок болтов и заклепок. На изделиях из стеклопластика имелись высокие ребра жесткости. Все стекла кабины — плоские, их широкие резиновые уплотнения — черного цвета. Передние фары (на данном варианте — двойные) имели диаметр 135 мм (на серийном варианте с одинарными фарами — 170 мм). Сзади, на поперечных рамах, — два стандартных красных фонаря.

Рулевое колесо диаметром 480 мм — трехспицевое, черного цвета. Сиденье водителя — отдельное, у членов экипажа — одно 3-местное. Обивка сидений — серого цвета. Все приборы на щитке имели круглые циферблаты. Из них по два имели посадочный диаметр 85 и 75 мм, четыре прибора — по 60 мм.

Окраска всей машины — в цвет «армейское хаки». Встречалась (в выставочном исполнении) и двухцветная окраска — бело-вишневая, для чего удачно использовались разделительные наружные элементы кабины.

На машине были очень выразительные шины: они имели значительный диаметр (1390 мм) и ширину (457 мм), с относительно большим продавливанием — деформация профиля 63 мм. Грунтозацепы без центральной беговой дорожки переходили на боковины (по радиусу) до середины профиля; они всегда устанавливались внизу острием «елки» назад. Цвет шин — черный (из-за большого содержания в них натурального каучука). При движении все колеса каждого борта сохраняли синхронное, заранее одинаково ориентированное положение трубок подвода воздуха к шинам.



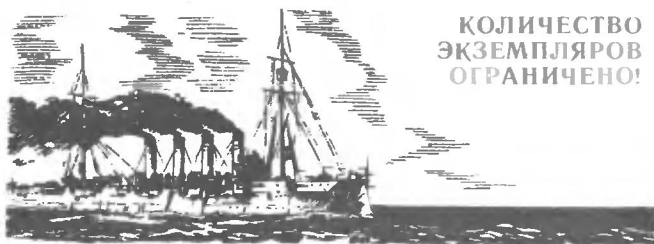
## ВНИМАНИЮ МОДЕЛИСТОВ И ЛЮБИТЕЛЕЙ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ!

Творческая лаборатория  
«Э В Р И К А»

предлагает

отпечатанные на высокосортной бумаге формата А1 (594×841 мм) чертежи и описания крейсера «Россия» и истребителя И-16. Материал оформлен в виде экспериментального приложения к журналу «Моделист-конструктор» на английском языке, русский перевод предлагается.

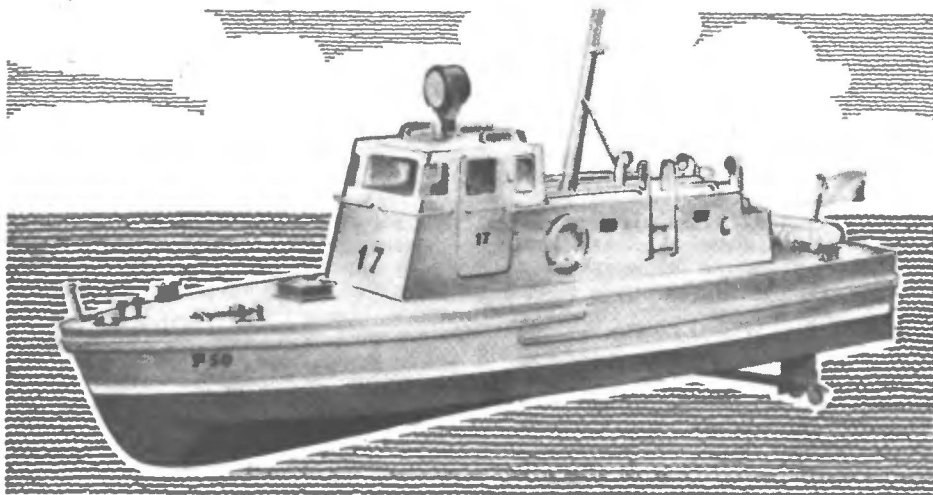
Для приобретения этого выпуска необходимо при-  
слать в редакцию открытку-заявку с точным обрат-  
ным адресом. Чертежи будут высланы наложен-  
ным платежом; ориентировочная цена — 170 руб.



КОЛИЧЕСТВО  
ЭКЗЕМПЛЯРОВ  
ОГРАНИЧЕНО!

РЕКЛАМА

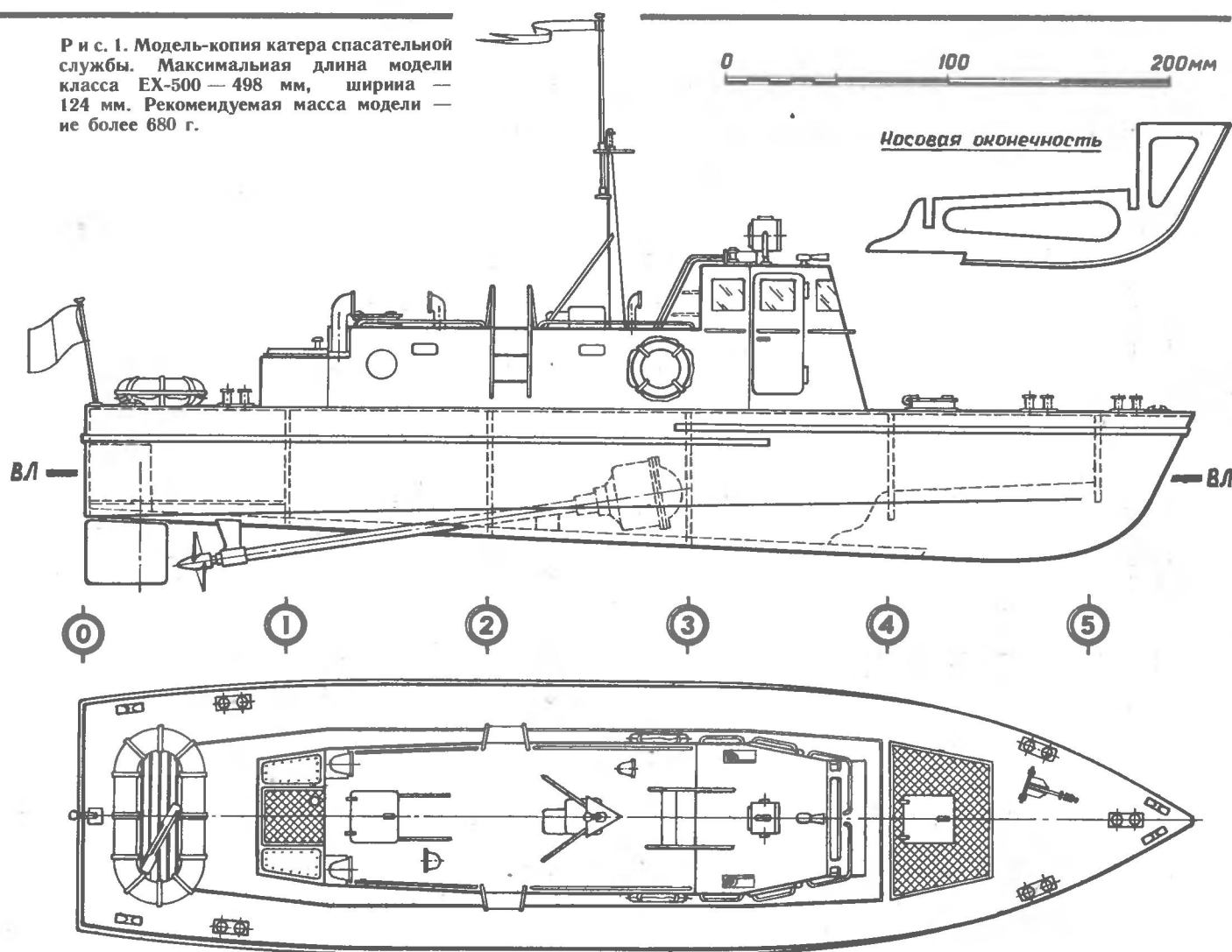
## СПАСАТЕЛЬ В МИНИАТЮРЕ



Модели класса EX-500 особенно популярны у начинающих судомodelистов: как правило, они просты и в то же время позволяют выступать с ними в соревнованиях любого ранга. Сегодня мы знакомим читателей с одной из таких моделей. В качестве прототипа этой копии выбран двухдвигательный катер спасательной службы ВВС Великобритании. Такие катера служили для поиска и спасения пилотов, сбитых над морем, а также для выполнения функций охраны в период второй мировой войны.

Работа по изготовлению модели начинается с разработки чертежа в натуральную величину (разумеется, имеется в виду натуральная величина не катера, а модели). Далее плановая

Р и с. 1. Модель-копия катера спасательной службы. Максимальная длина модели класса EX-500 — 498 мм, ширина — 124 мм. Рекомендуемая масса модели — не более 680 г.





проекция этого чертежа послужит своего рода стапелем — надо только натянуть чертеж на ровную доску и защитить его полиэтиленовой пленкой, чтобы шпангоуты не приклеивались к стапелю.

Корпус модели собирается килем вверх. Шпангоуты выпиливаются из фанеры толщиной 4 мм, из того же материала вырезается и носовая оконечность. На стапеле шпангоуты фиксируются булавками, после чего к ним пристыковываются носовая оконечность и киль из сосновой рейки сечением 4×4 мм. Сборка ведется с помощью эпоксидного клея. В завершение на каркасе закрепляются четыре сосновых стрингера сечением 4×4 мм, и каркас модели можно считать готовым.

После отверждения клея каркас обрабатывается шкуркой, наклеенной на фанерную пластину, и обшивается фанерой толщиной 0,8 мм. Следует заметить, что фанеры такой толщины раздобыть практически невозможно, поэтому следует взять менее дефицитную фанеру толщиной 1,2 мм

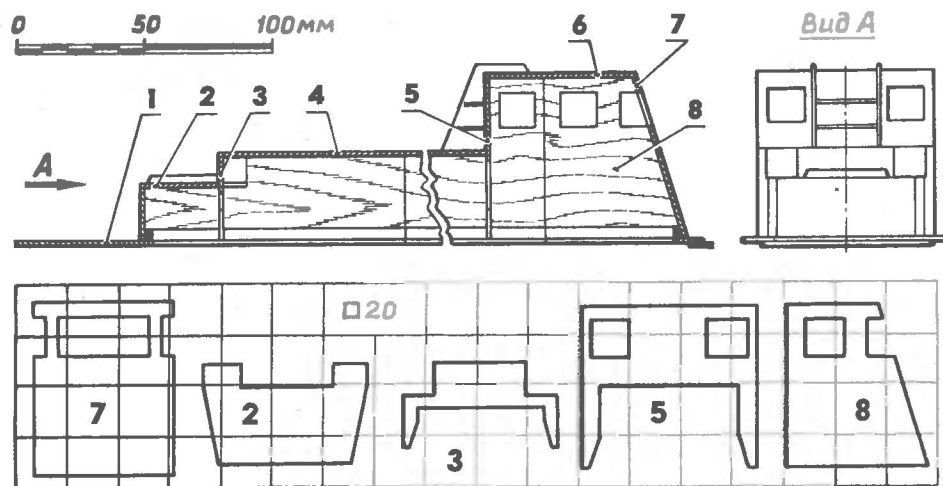
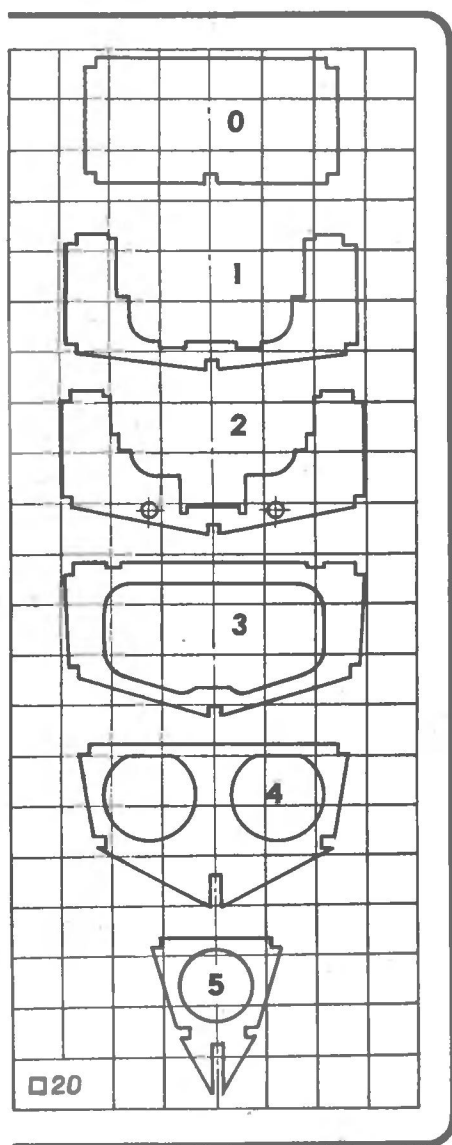


Рис. 2. Надстройка модели и ее основные детали:

1 — крышка палубы, 2 — задняя крышка, 3 — перегородка, 4 — крышка, 5 — задняя стенка рубки, 6 — крыша рубки, 7 — передняя стенка рубки, 8 — боковина рубки.

и вышкурить ее до необходимой толщины. Можно также воспользоваться электрокартоном (прессшпаном) или самодельной фанерой — переклеим из чертежной бумаги на эпоксидном связующем. О том, как сделать такую «фанеру», подробно рассказывалось в «М-К» (№ 7 за 1991 год, с. 21).

Обшивка ведется на эпоксидном клее, причем заготовки фиксируются на каркасе резиновым бинтом — сначала в кормовой части, а затем и в носовой. При необходимости под бинт подкладываются фанерные или картонные полоски для того, чтобы обеспечить надежное прилегание обшивки к набору каркаса.

После отверждения внешние поверхности корпуса вышкуриваются, затем выравниваются с помощью шпаклевки, составленной из нитролака и талька, еще раз вышкуриваются, шлифуются и окрашиваются в два слоя. Изнутри корпус покрывается в два слоя паркетным двухкомпонентным лаком, гарантирующим высокую водостойкость.

Далее к бортам корпуса в соответствии с чертежом приклеиваются привальные брусья из сосновых реек.

Мотоустановка модели представляет собой пару двигателей с дейдвудными валами и гребными винтами — такие подчас продаются в магазинах «Детский мир» и «Юный техник» под названием «Набор для судомоделиста». Чтобы установить двигатели, в корпусе раздвигаются два отверстия и в них монтируются дейдвудные трубы мотоустановок. После тщательного контроля положения валов (они должны быть параллельны плоскости симметрии модели при виде сверху, а также располагаться в одной плоскости на боковой проекции) стык между дейдвудной трубой и корпусом заделывается эпоксидной шпаклевкой — смесью эпоксидной смолы и талька.

Сверху корпус закрывается палубой, вырезанной из листа фанеры толщиной 1,2 мм. В ней прорезано отверстие для монтажа и обслуживания механизмов и батарей питания.

Детали надстройки и рубки вырезаются из фанеры толщиной 1,2 мм. При сборке по углам закрепляются рейки сечением 2×4 мм. Иллюминаторы рубки изнутри заклеиваются лавсановой пленкой, имитирующей остекление. Поручни, скобы и трапы выгибаются и спаиваются из медной проволоки Ø 1 мм.

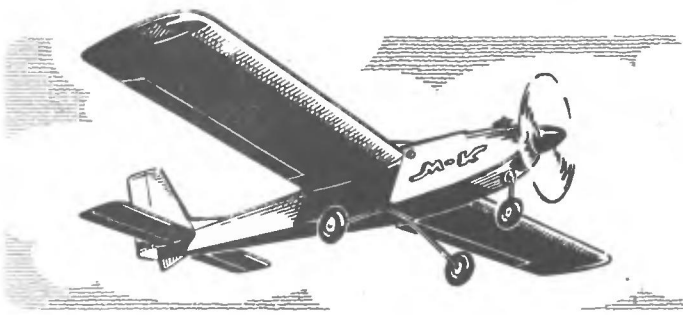
Надстройки монтируются на пластине из фанеры, являющейся крышкой подпалубного пространства. Передняя часть крышки фиксируется скобой, а задняя — винтом, вворачиваемым в приклеенную под палубой гайку.

Перо руля вырезается из фанеры толщиной 3 мм. Баллер представляет собой стальной стержень диаметром 2,5 мм, зафиксированный в пере эпоксидным клеем. На верхнем конце баллера смонтирован кабанчик — рычажок для установки курса. Дельные вещи и прочие мелочи формуются из термопласта, известного под названием «Пластик». Кнехты дорабатываются из алюминиевых заклепок подходящего диаметра, прожектор — из колпачка от тюбика.

Источником питания двигательной установки модели служат две соединенные последовательно плоские батареи. Двигатели правого и левого борта соединяются друг с другом параллельно. Отладка модели на воде сводится к устранению дифферента (за счет перемещения вперед или назад батареей питания) и корректровке (с помощью отклонений руля) прямолинейности движения копии.

По материалам журнала «Modelar» (ЧСФР)

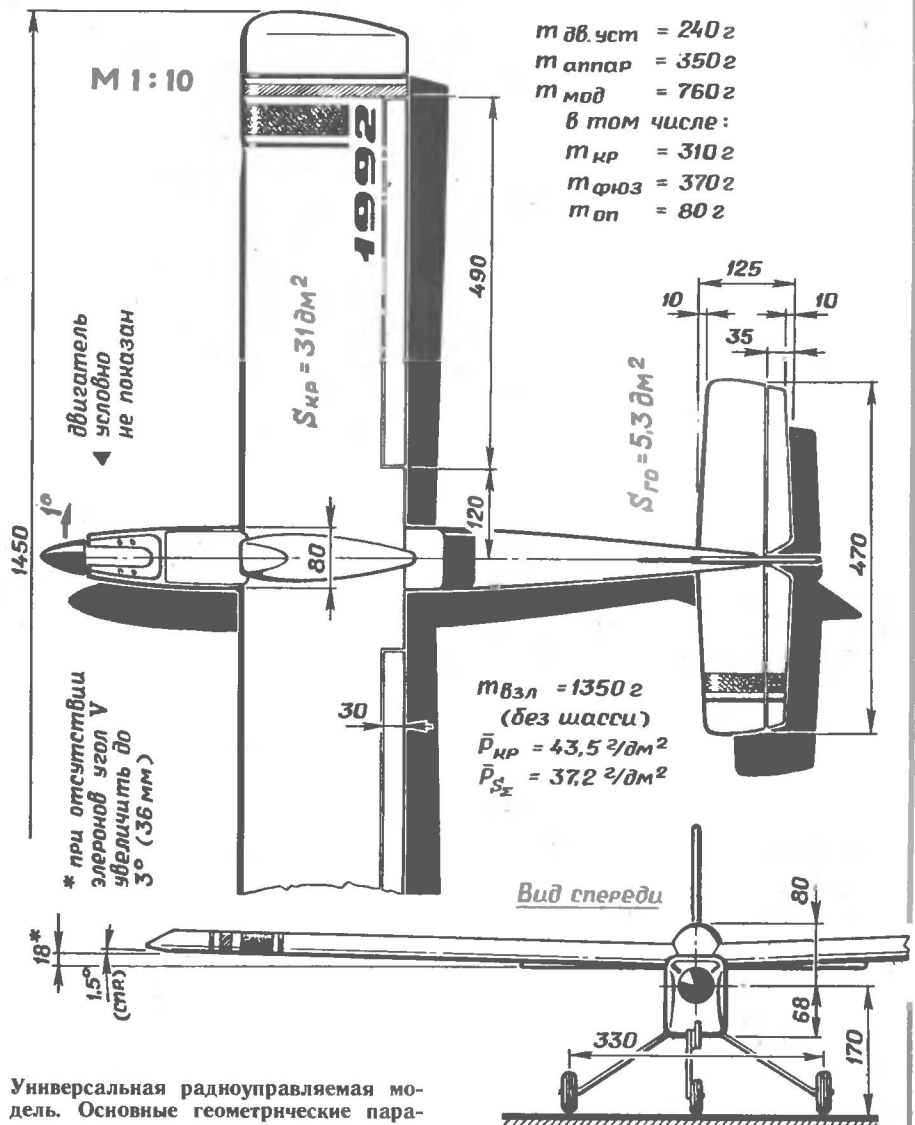
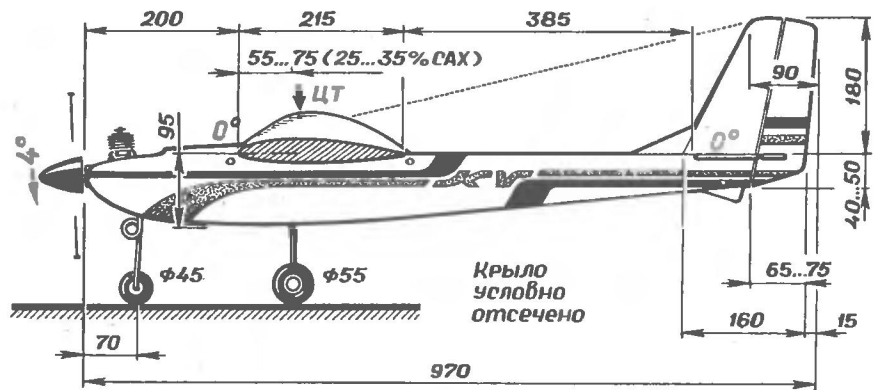
# «УЧЕБКА»: УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ



Несмотря на множество трудностей самого разного рода, возникающих на каждом шагу спортсмена или самодеятельного моделиста, радиоуправляемые летательные аппараты еще не «вымерли» в среде массового авиамоделизма. Как ни странно, наоборот, в последнее время они приобретают все большую популярность. Наверное, это объясняется непреходящим интересом к наиболее сложному виду моделизма и одновременно появлением на нашем более чем бедном моделистском «рынке» аппаратуры кооперативного производства. Нельзя утверждать, что это продукция мирового уровня. Но она «на голову» выше того же «Супранара» и уже способна удовлетворить запросы начинающего и развивающегося спортсмена — по схемным решениям ряд кооперативных рульмашинки и приемников близок к западной продукции.

Перед каждым, кто наконец смог приобрести вожделенную аппаратуру, сразу же встает вопрос немалой сложности: какую под нее закладывать модель? Решению именно этой проблемы и посвящена предлагаемая разработка.

Основные принципы, послужившие базой при проектировании модели: достаточная простота, доступность материалов и, главное, высокие летные свойства при разных скоростях полета и удельных нагрузках. После создания рабочих чертежей и взаимной увязки узлов было построено три абсолютно геометрически подобные модели, отличающиеся друг от друга лишь силовой схемой и двигательными установками (соответственно и удельными нагрузками на несущие поверхности). Испытания трех аппаратов показали: при аккуратном безошибочном исполнении самолета его аэродинамическая компоновка удовлетворяет поставленным требованиям в самых широких пределах. Все модели без всяких проблем могут запускаться не с шасси, а с рук; полет даже в ветреную погоду устойчив; управление отзывчивое по всем осям, причем при уменьшенных углах отклонения рулей степень устойчивости позволяет спокойно доверять пилотировать радиоуправляемую даже новичкам. При полных же рулях любая модификация микросамолета при достаточной мощности мотора «крутит»



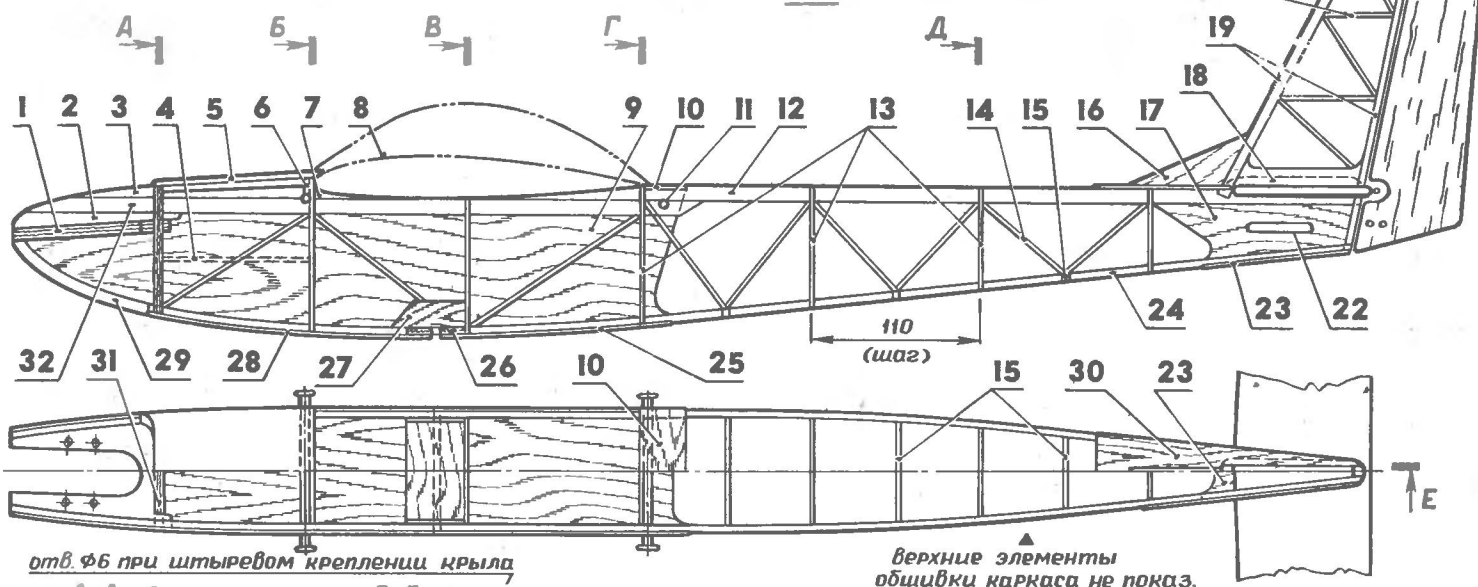
Универсальная радиоуправляемая модель. Основные геометрические параметры.

На всех элементах обшивки  
фюзеляжа (исключая шпангоуты)  
фанера  $S_{1...1,2}$  может быть  
заменена двумя слоями электрокартона

0 100 200 300 мм

M 1:5

E-E

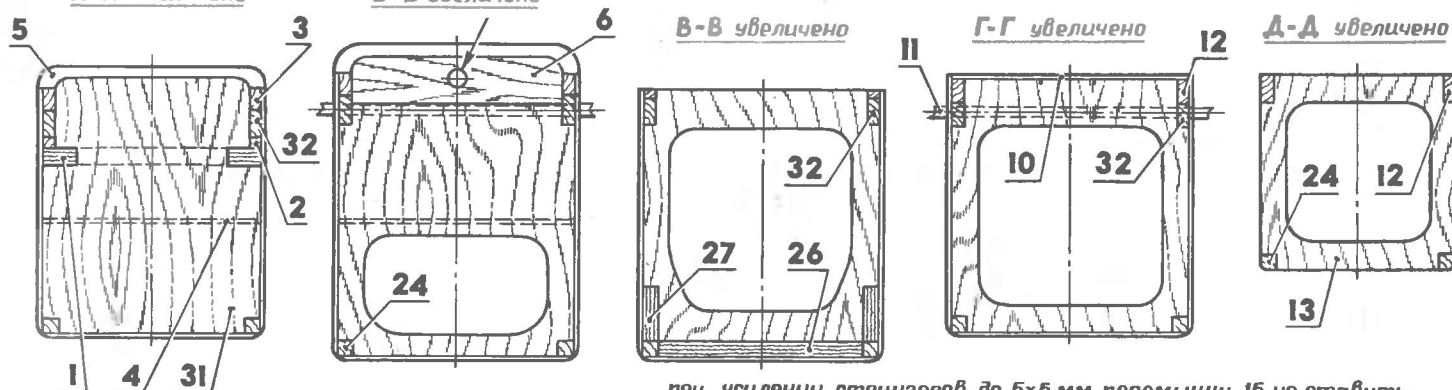


отв.  $\Phi 6$  при штыревом креплении крыла

A-A увеличено

B-B увеличено

верхние элементы  
обшивки каркаса не показ.

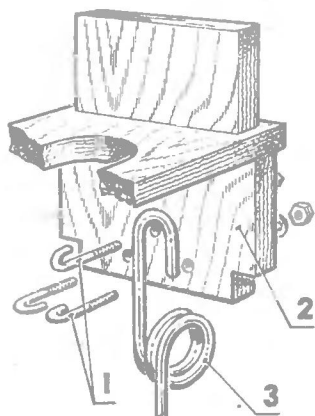


при усилении стрингеров до  $5 \times 5$  мм перемычки 15 не ставить

#### Фюзеляж:

1 — моторама (фанера  $6...8$  мм), 2 — клиновидная вставка (липа  $4$  мм), 3 — передняя часть верхнего стрингера (сосна  $4$  мм), 4 — фальшстенка отсека топливного бака (фанера  $1$  мм), 5 — крышка отсека (долбленная деталь из липы), 6 — накладка шпангоута (фанера  $2$  мм), 7 — ложементная поверхность (тонкий поролон), 8 — контур крыла, 9 — борт (фанера  $1,2$  мм), 10 — перемычка обшивки (фанера  $1$  мм), 11 — штырек (бук  $\Phi 6$  мм), 12 — верхний стрингер (сосна  $4 \times 9$  мм на всей длине), 13 — шпангоуты (фанера  $2$  мм), 14 — раскос (сосна  $2,5 \times 4$  мм), 15 — распорка (сосна  $2,5 \times 4$  мм), 16 — форкиль (липа  $2$  мм), 17, 23, 30 — элементы обшивки хвостового узла (фанера  $1$  мм), 18 — треугольная рейка

усиления стыка киля со стабилизатором, 19 — кромки (сосна  $4 \times 6$  мм), 20 — раскосы (сосна  $2,5 \times 4$  мм), 21 — законцовка (липа  $4$  мм), 22 — окно для прохода тяг, 24 — нижний стрингер (сосна  $4 \times 4$  мм), 25 — задняя часть нижней обшивки (фанера  $1,2$  мм), 26 — основание (фанера  $4$  мм), 27 — усиление борта (фанера  $4$  мм), 28 — передняя часть нижней обшивки (фанера  $1,2$  мм), 29 — дуговая кромка (фанера  $2$  мм), 31 — передний шпангоут (фанера  $5...6$  мм), 32 — дубль-стрингер (сосна  $4 \times 9$  мм). При возможности уменьшить сечение реек на части их длины с помощью вибралобзика, основные стрингеры фюзеляжа выполнить основным сечением  $5 \times 5$  мм и  $5 \times 9$  мм. Фанерные элементы обшивки врезать в рейки заподлицо.

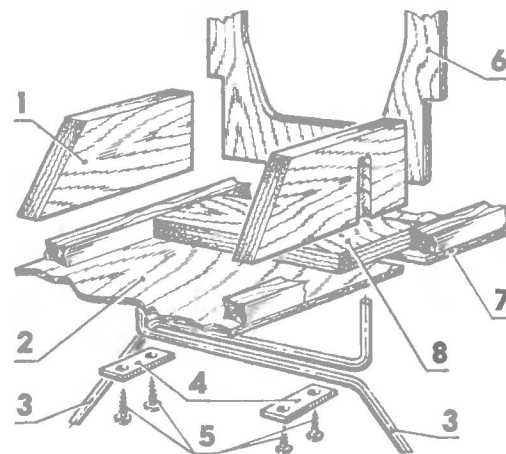


#### Передняя съемная стойка шасси:

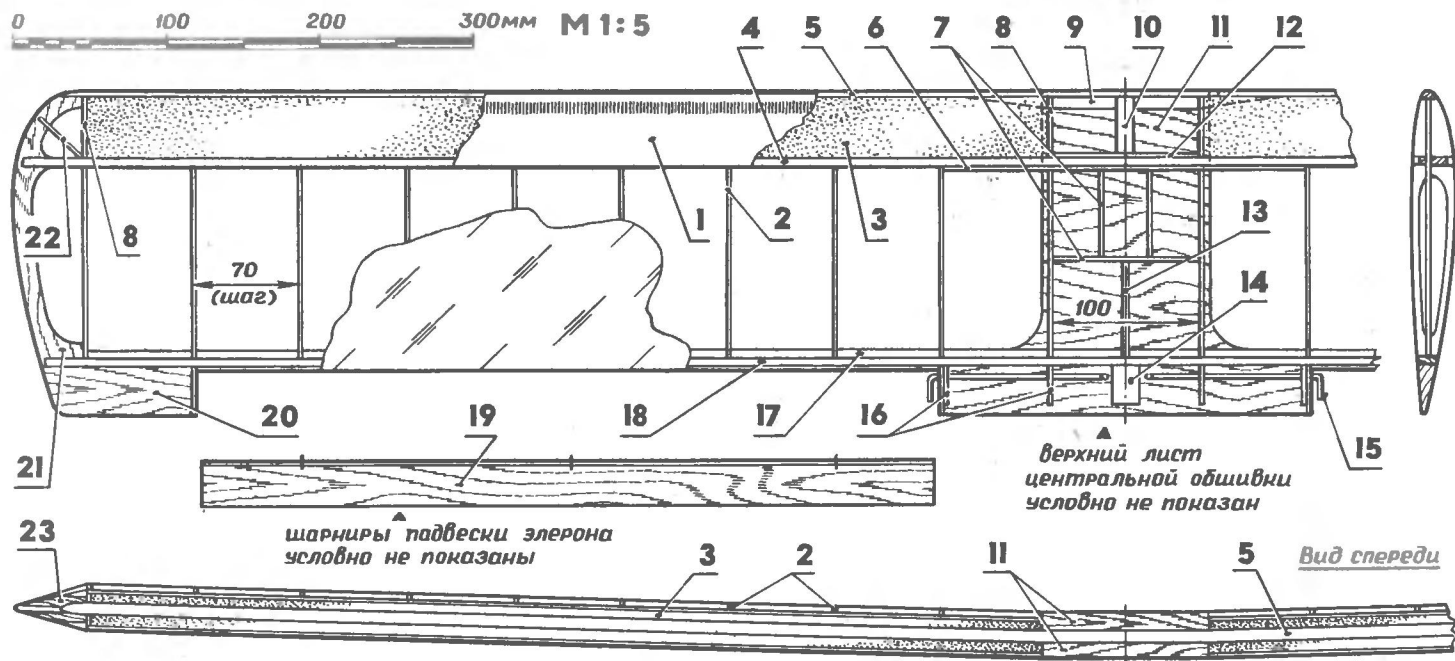
1 — крючки (загнутые длинные винты М3 из качественной стали), 2 — передний шпангоут фюзеляжа, 3 — стойка носового колеса (проволока ОВС  $\Phi 3,5$  мм).

#### Задние съемные стойки шасси:

1 — усиление борта фюзеляжа (фанера  $4$  мм), 2 — передняя часть днищевой обшивки, 3 — стойки (проволока ОВС  $\Phi 3$  мм), 4 — накладки (сталь  $1$  мм), 5 — шурупы, 6 — шпангоут (фанера  $2$  мм), 7 — задняя часть нижней обшивки, 8 — основание (фанера  $4$  мм).





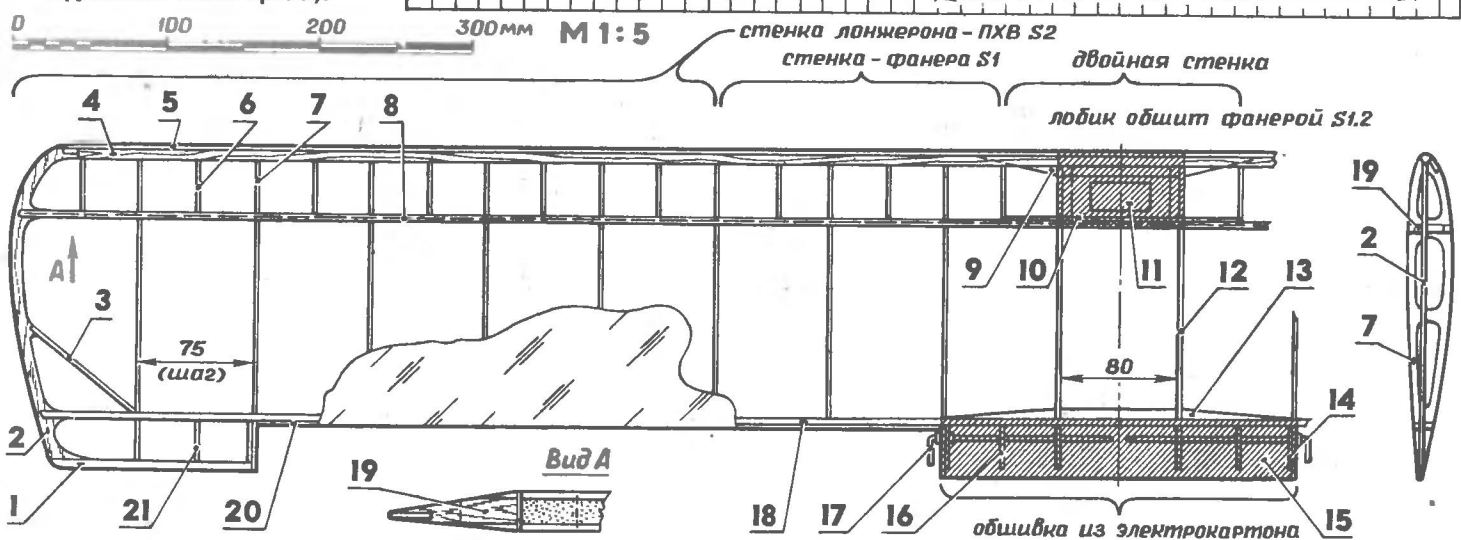


#### Крыло (основной вариант):

1 — обтяжка пенопластового лобика (тонкая бумага на ПВА), 2 — нервюра (фанера 2 мм), 3 — пенопластовый лобик (профиль получен обработкой блока по шаблонам с помощью термоструны; масса лобика из упаковочного пенопласта около 30 г без обшивки, из ПС-4-40—45 г), 4 — полка лонжерона (сосна 4×5 мм), 5 — передняя кромка (липа 2,5×8 мм), 6 — стыковая накладка лонжерона (фанера 1,2 мм по всей высоте профиля), 7 — обрамление отсека рулевой машинки (липа), 8 — полунервюры, 9 — усиление кромки (сосна 5×9 мм), 10 — силовая полунервюра (ставить при штыре-

вом креплении крыла на фюзеляже), 11 — обшивка центроплана (фанера 1 мм), 12 — передняя накладка лонжерона (фанера 1,2 мм), 13 — дополнительная нервюра (фанера 2 мм), 14 — бобышка (ставить при штыревом креплении крыла на фюзеляже), 15 — торсион привода элеронов, 16 — дополнительные хвостовики (фанера 1,2 мм), 17 — стенка кромки (сосна 3×5 мм), 18 — задняя кромка (сосна 5×9 мм), 19 — элерон (плотная бальза или легкая липа 7×30 мм), 20 — обтекатель кромки (легкая липа), 21 — законцовка (фанера 3 мм), 22 — косая полунервюра (фанера 2 мм), 23 — концевая вставка лонжерона (липа 5 мм). Обшивка крыла — лавсановая пленка толщиной 25 мкм по всей площади.

#### Шаблон для построения профиля крыла (соответствует основной конструктивной схеме крыла).



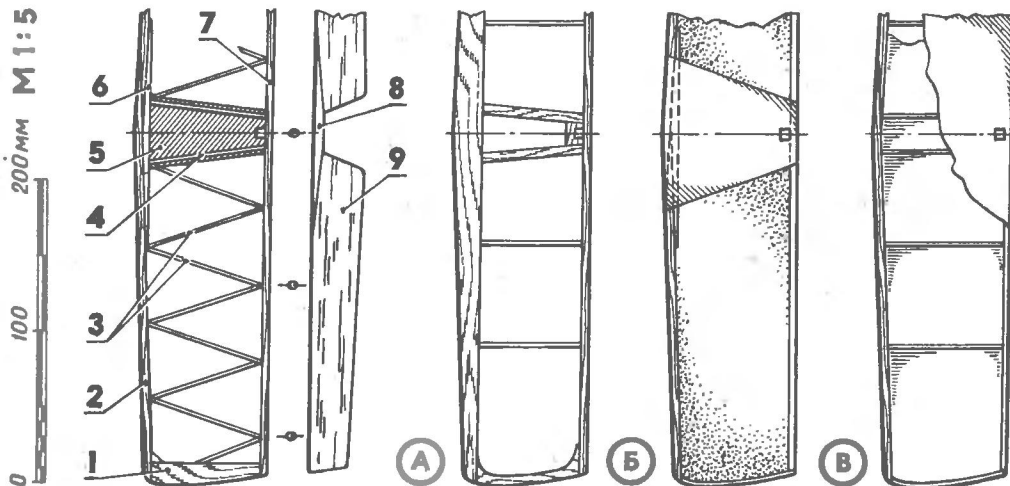
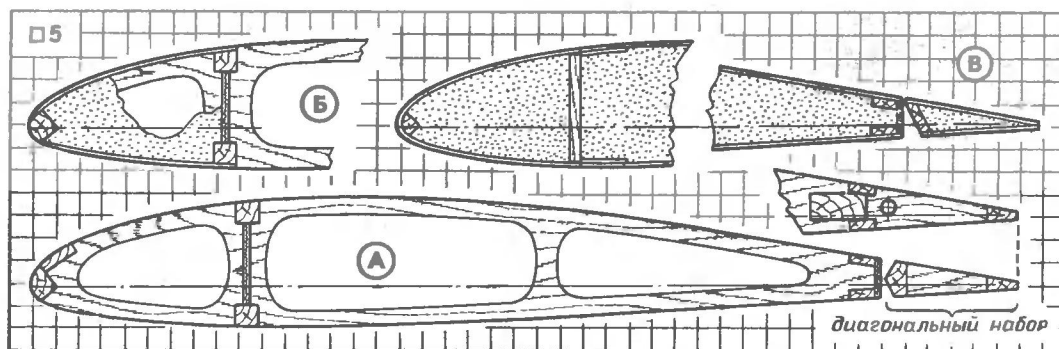
#### Крыло облегченного типа:

1 — дополнительная задняя кромка (сосна 3×7 мм), 2 — законцовка (фанера 2 мм), 3 — раскос (сосна 3×3 мм), 4 — накладка передней кромки (сосна или липа 2,5×10 мм), 5 — передняя кромка (сосна 5×5 мм), 6 — полунервюра (фанера 1,5 мм), 7 — нервюра (фанера 1,5 мм), 8 — полка лонжерона (сосна 4×5 мм), 9 — усиление передней кромки (сосна 3×15 мм), 10 — центральная дополнительная стенка лонжерона (фанера 1,5 мм по всей вы-

соте), 11 — отсек рулевой машинки, 12 — силовая нервюра (фанера 3 мм), 13 — усиление кромки (сосна 5×12 мм), 14 — хвостовик-накладка (фанера 1,5 мм), 15 — жесткая обшивка (фанера 1 мм или электрокартон, как и на лобике центроплана), 16 — хвостовик (фанера 1,5 мм), 17 — торсион привода элеронов (алюминиевая спица Ø3...3,5 мм), 18 — кромка (сосна 2,5×5 мм, две рейки), 19 — вставка (липа 5 мм), 20 — стенка кромки (фанера 1 мм), 21 — хвостовик нервюры.

# Профили и нервюры крыла облегченного типа:

А — основной вариант; Б — вариант с жесткой обшивкой лобика электрокартоном толщиной 0,5 мм (масса обшивки около 70 г) и размещением дополнительных носиков нервюр из пенопластовых пластин толщиной 2 мм; В — вариант с жесткой обшивкой лобика двойным слоем склеенного ватмана (масса обшивки около 40 г), пенопластовыми нервюрами с окантовкой полосками электрокартона и жесткообшитыми элеронами.



## Стабилизатор:

1 — законцовка (липа 4 мм), 2 — кромка (сосна 4×5 мм), 3 — раскосы (сосна 2×4 мм), 4 — «нервюра» (сосна 3×4 мм), 5 — обшивка центра (электрокартон), 6 — усиление кромки (сосна 4×4 мм), 7 — задняя кромка (сосна 4×4 мм), 8 — перемычка (сосна 4×6 мм), 9 — руль высоты (легкая липа или бальза). А — вариант набора стабилизатора из пластин сосны толщиной 4 мм; Б — вариант стабилизатора с заполнением пенопластом типа упаковочного и с обшивкой из ватмана (центр) и тонкой бумагой (по всей поверхности); В — вариант с резко облегченным набором из реек 2×4 мм с силовой обшивкой из электрокартона (масса 40 г на обшивку стабилизатора с рулями).

основной высший пилотаж. Весьма широкими возможностями как в смысле первоначального обучения, так и отработки навыков пилотажа обладает данная модель при двухканальном управлении (руль высоты и элероны). Конечно, желающие могут испробовать и классическое сочетание — руль высоты и руль поворота в двухканальном варианте. Однако представляется, что такая «учебка» не только будет ограничена по степени пилотируемости, но и принесет ряд бесполезных навыков усложненного по принципу управления.

Представленная на рисунках модификация самолета являлась основной. Она рассчитана на трехканальную аппаратуру (с массой бортовой части около 350 г) и хороший, надежный двигатель КМД. Требования к высокой мощности не предъявляется, так как взлетная масса находится в пределах 1350 г без шасси, и тяги хватает даже на непротяженных вертикальных фигурах (это, конечно, при подобранном воздушном винте). Облегченные же варианты модели в бесшассийном исполнении имеют взлетную массу около 1000 г и уверенно летают даже с моторами типа «Ритм» или МК-12В. Однако здесь все же лучше использовать тот же КМД, но работающий в более мягком режиме.

По конструкции все детали и узлы достаточно знакомы моделистам лю-

бого уровня. Поэтому на изготовлении радиоуправляемой можно не останавливать внимания. Нужно лишь упомянуть, что в любом случае основным связующим при сборке силовых каркасов и узлов применяется исключительно пластифицированная эпоксидная смола типа К-153. Обтяжка всех поверхностей осуществляется лавсановой пленкой средней толщины на клеях «Момент» (разжиженный растворителями для нитрокрасок) или Н-88.

Достоинства летных характеристик «учебки» позволяют смело рекомендовать моделистам еще одну модификацию микросамолета. Но перед этим полезно разобраться с массами отдельных частей предлагаемой машины. Если вы внимательно посмотрите на развесовку аппарата, то нетрудно заметить, что непосредственно на каркас (при взлетной массе 1350 г) отведено лишь 760 г, да и то в среднем по «тяжеловесности» варианте, еще и включая потери массы на обтяжку, лакировку и окраску. Прикидочные расчеты дают чистый вес каркаса средней прочности около 680—700 г. Теперь попробуйте повторить развесовку модели, заложив удельную нагрузку на несущие поверхности, равную 70 г/дм<sup>2</sup>. Именно такую имеют множество западных моделей, строящихся из выпускаемых там наборов-посылок. Уверены, расчеты дадут неожиданные результаты. Дело в том,

что при взлетной массе 2540 г и постоянной массе бортовой части аппаратуры с учетом более тяжелой мотоустановки на каркас можно будет отвести... ровно в два раза больше! А это означает, что перед вами открываются перспективы создания чрезвычайно прочной модели. Ведь двукратный запас массы однозначно позволяет увеличить толщину всех листовых деталей также в два раза, а сечения стержневых элементов — в 1,4. Выводы делайте сами... А нам останется лишь выразить изумление, куда «удаётся» заложить столь значительные веса в наборо-посылочных аппаратах, основным материалом которых является бальза.

В заключение приведем углы отклонений рулей на предлагаемой «учебке»: руль высоты ±20°, руль поворота ±25° и элероны ±15°. Как уже говорилось, при начальном обучении пилотажу полезно уменьшить отклонения рулей за счет изменения плеч передаточных рычагов примерно в полтора раза. Еще надо отметить на основе собственного и богатого постороннего опыта необходимость в скрупулезнейшем отборе источников питания «бота»: анализ статистики аварий говорит, что чуть ли не 80% потерь техники связано именно с нашими аккумуляторами и особенно батареями.

В. КИБЕЦ,  
инженер-конструктор ЦКТБМ

# НЕ РАСТОЧКА, А ШАЙБА

Неустойчивую работу и плохой запуск микродвигателя МАРЗ-2,5 зачастую вызывает такой фактор, как низкая герметичность уплотнения коленвала. При ослабленной посадке коренного шарикоподшипника, которая характерна для большинства образцов этого моторчика, обеспечить достаточную герметичность действительно очень сложно. Расточенный пояс в носке картера, даже если и выполнен точно, все равно сразу после запуска растрескивается опустившимся валом. А паранитовая шайба от МК-12В не может быть прижата к гнезду болтающимся подшипником. Эта проблема решается при заклеивке подшипника, но тогда ресурс мотора определится быстро выходящая из строя шайба.

Однако есть еще одно решение, воспользоваться которым можно вне зависимости от состояния двигателя и даже его типа. Это — монтаж тонкой стальной или фторопластовой шайбы сразу перед щекой коленвала. По внешнему диаметру она соответствует размеру подшипника, а по внутрен-

нему — валу, причем без особых требований к точности. В зависимости от радиуса галтели на переходе вала в щеку на поверхности шайбы снимается фаска так, чтобы новая деталь не мешала плотному прижатию обоймы подшипника к плоскости. Главное — сама шайба должна быть достаточно плоской, чтобы обеспечить герметичность на стыке с торцом внешней обоймы подшипника. Кстати, данное решение применимо и при прослабленной посадке подшипника на вал — тогда уплотнение будет создаваться подторможенной трением шайбой, но уже в центральной зоне. Стендовые испытания доработанных по такой методике двигателей МАРЗ-2,5 показали, что они не уступают (именно так, а в большинстве случаев заметно превосходят!) образцам, доработка которых проводилась с перерасточкой и запрессовкой ремонтных колец для уплотнения и посадки коренного подшипника. Возможно, подобная схема уплотнения заинтересует и моделестов, эксплуатирую-

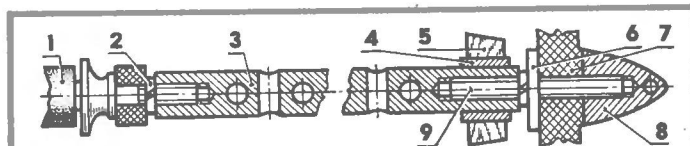


Установка уплотнения нового типа:  
1 — картер двигателя, 2 — коренной шарикоподшипник 7×19, 3 — уплотнительная шайба, 4 — коленвал.

щих более профессиональные и самодельные двигатели — уплотнение по торцу обоймы не подвержено влиянию просадки и перекоса вала, так как шайба может быть выполнена «самоориентирующейся».

**В. ВИКТОРОВ,**  
инженер

## РЕАКТИВНЫЙ С ПРОПЕЛЛЕРОМ



Система удлинительного вала:

1 — двигатель, 2 — разрезная шайба «гровер», 3 — вал, 4 — втулка-подшипник, 5 — передний шпангоут-бобышка, 6 — опорная шайба, 7 — воздушный винт, 8 — кок, 9 — шпилька М6.



Отработочная модель.



Модель самолета Су-25 со снятой мотоустановкой и капотом двигателя.



Модель самолета F-16.

При создании копии реактивного самолета-прототипа возникает множество проблем. Но основная — тип применяемого движителя. Чтобы сделать возможность копирования современной техники самой широкой, предлагаю воспользоваться системой удлинительного вала. С помощью ее удастся реализовать полет микросамолетов, о каких моделестам не приходилось и мечтать раньше. При этом сохра-

няется простота обслуживания и регулировки обычного модельного ДВС, который удастся полностью скрыть в любом месте объемистого центра фюзеляжа.

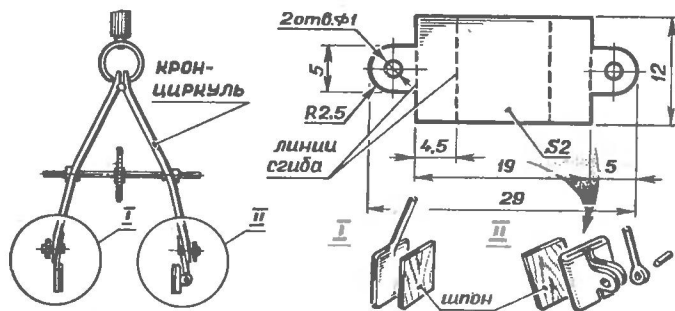
Удлинительный вал изготавливается из толкателя коромысла от двигателя автомобиля ГАЗ-53. Токарной обработки вал не требует. На станке придется лишь срезать с детали стальные наконечники и нарезать в торцах полученного вала резь-

бу. Снизить массу можно за счет сверления поперечных отверстий. При установке в носу модели бронзового подшипника под удлинительный вал его перед каждым полетом нужно смазывать солидолом. Предлагаемая система прошла широкую проверку на многих моделях с двигателями КМД, «Метеор», МАРЗ и «Радуга».

**С. ПОЛЯКОВ,**  
г. Алушта



Неожиданное применение может найти чертежный инструмент, называемый кронциркуль. Достаточно заменить иглы на его лапках специально изготовленными деталями-губками, как он превратится в изящные тисочки, незаменимые в работе над моделями.



Обе, неподвижная и шарнирная, губки изготавливаются из латуни. На рабочие поверхности приклеены полоски из шпона, предохраняющие зажимаемые детали.

## ИМИТИРУЕМ НАГЕЛИ

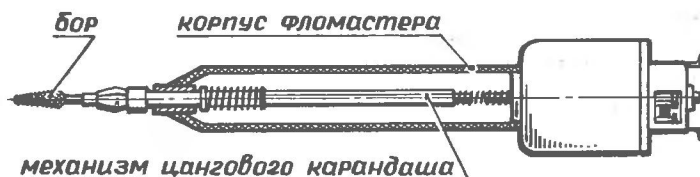


Последовательность операций

Качество изготовления дельных вещей на копии корабля во многом определяет весь ее внешний вид. В «М-К» неоднократно рассказывалось о методике копирования блоков и юферсов. Сегодня же хочется предложить технологию имитации кофель-нагельных планок.

Для работы вам понадобится тонкая фанера или шпон, из которого и вырезается заготовка планки. По количеству нагелей выполняется ряд отверстий, через которые потом проводится тонкая медная или латунная проволока, как показано на рисунках. Изготовление кофель-нагельной планки завершается приклеивкой снизу второй части из древесины, закрывающей «шов».

## «МИКРОСВЕРЛИЛКА»



Этот инструмент может использоваться как по прямому назначению, так и для тонких фрезерных и доводочных работ. Основой «сверлилки» стал микроэлектродвигатель ДП с прикрепленным к его корпусу обрезком трубки от большого фломастера. Внутри трубки размещается укороченный механизм от цангового карандаша. С валом двигателя он соединен стальной пружиной-муфтой.

В качестве сверл и фрез удобно использовать зубо-врачебные боры. А при необходимости зажать в цанге сверло малого диаметра на его хвостовик наматывают медную проволоку подходящего диаметра, после чего это место пропаивают. Электромотор подключают к трансформатору либо используют батареи.

Достоинством предлагаемого микроинструмента является практически полная надежность сверления малых отверстий (исключается поломка как деталей, так и сверл) и удобство выполнения мелких операций.

К. ХОРУЖЕНКО,  
г. Мариуполь

# КОГДА «ДЫМЯТСЯ» ШИНЫ

Сенсацией назвала мировая спортивная печать итоги выступления советских авто-моделистов-кордодронов на чемпионате Европы (см. табл.), проходившем в итальянском городе Галларте. Причем если с традиционно высокими достижениями Б. Афанасьева, А. Гребенкина, А. Карпузкова, Я. Рингмэя и других наших спортсменов многие успели мало-мальски свыкнуться, то ошеломляющий триумф Е. Рудиева из подмосковного Раменского в непривычном (для представителей советского спорта за рубежом) классе автомоделей Е4 по-прежнему не дает никому покоя.

Изначальная версия иасчет «элементарного везения перестройщика» отвергнута из-за своей полной несостоятельности. Ведь успех в классах моделей Е1, Е2, Е3 стал неизменно сопутствовать нашим спортсменам практически с момента дебюта сборной СССР на главных стартах континента в 1973 году, т. е. задолго до так называемой «перестройки». Размеренной поступью шел к намеченной цели, ничуть не рассчитывая на «его величество Случай», и создатель модели-победительницы в классе Е4 Евгений Руднев.

Погода? Она ничуть не баловала своей благосклонностью наших спортсменов, явно не привыкших к проведению ответственных состязаний при 35-градусной жаре. Не стелился перед ними ровной скатертью и старый галлартовский кордодром с порядком избитой дорожкой, истиравшей «дымящиеся» на сверхскоростях шины моделей, словно гигантский наждак.

Остается предположить, что залогом сенсационного успеха нашей сборной в Галларте стала иная, чем у других команд, подготовка к чемпионату. Причем как самих спортсменов, так и техники.

Наши спортсмены невольно становятся универсалами-энциклопедистами, мастерами на все руки. Ведь их практически некому (да и не на что) обеспечить высококачественными моделями, патентованными редукторами,

колесами, подвесками и другими не менее ответственными узлами-изделиями всемирно известных фирм. Таких, например, как «Дюран» или «Персон». И столь полюбившиеся западноевропейскими коллегами, отлично зарекомендовавшие себя в деле двигатели «Пико», а равно «ОПС» нашим соотечественникам в подавляющем числе случаев, увы, недоступны.

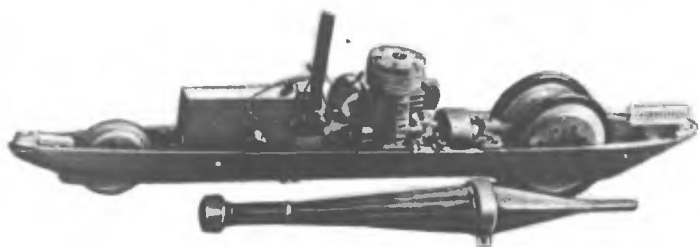


Чемпион Европы в классе моделей Е4 Евгений Руднев (п. Раменское, Московская обл.).

Вот и приходится в срочном порядке осваивать «смежные» области знаний и навыков, чтобы быть одновременно и грамотным конструктором, и технологом, и специалистом по материаловедению, и станочником-универсалом. Зато потом...

Три года уходит, как правило, на работу с двигателем — основной основой для грядущих выступлений в соревнованиях за право быть в числе сильнейших. Чуть меньше требуется времени и сил на доводку самой модели. В итоге — спортивная «пятилетка», редко выполняемая досрочно.

Что касается выработки у спортсменов надлежательской физической закалки, психологической стойкости, других не менее важных бойцовских качеств, то здесь нередко пускается все на самотек. Опытных тренеров, способных стать для своих подопечных первейшим советчиком и заботливым наставником, хронически не хватает. На помощь старших, более опытных товарищей тоже подчас



Модель Е4, принесшая ее владельцу (и советской команде в целом) победу в Галларте.

рассчитывать особо не приходится.

Разумеется, автор преданно сгустил краски, чтобы четче выявить имеющиеся в подготовке наших автомоделлистов-кордвиков резервы. В настоятельной необходимости эффективного использования последних убеждает пример того, как шел к успеху мастер спорта международного класса Е. Руднев. Ему повезло: попал к отличному тренеру в свое время. Располагая серийным «Пикко», будущий чемпион Европы сделал с помощью друзей (Карпузиков и Купленова) удачную отливку картера и «рубашки». Из перспективного сплава АЛ9, в едином блоке, не уступающем по чистоте и прочности фирменному прототипу, а «по геометрии», как заверял впоследствии многие, — даже чуть компактнее итальянского двигателя. Консультируясь со специалистами, довел свою гоночную модель до совершенства, сам основательно настроился на победу.

На какую же технику сделали ставку победители чемпионата Европы? Естественно, на самую надежную, прошедшую строжайшие испытания «по полной программе» на хорошо оборудованных стендах и тренировочных

корддромах с тщательным анализом полученных результатов.

Конструктивная схема современной гоночной модели приняла в последнее десятилетие, можно сказать, классический характер. Да и компоновка, в разработку которой внесли свой весомый вклад спортсмены также нашей страны, остается практически неизменной (см. нлл.). Последовательно идут «спрятанные» под обтекатель спаренные передние колеса, топливный бак на лапках, допускающих регулировку его положения относительно карбюратора двигателя, другие узлы и детали. Во избежание каких бы то ни было «случайностей» наиболее важные и ответственные из них изготавливаются комплектами с незначительными геометрическими и технологическими изменениями, чтобы после поочередных испытаний на прочность и надежность выбрать самые лучшие.

Особое внимание, как и следовало ожидать, уделяется двигателю. Добиваются, чтобы он за короткое время легко развивал максимально возможные обороты с отдачей предельной своей мощности.

Поршневая группа проектируется и выполняется с использованием результатов творческого поиска наиболее оригинальной геометрии и технологии. Много времени и сил затрачивается на выбор материалов, отвечающих требованиям не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня. Тот же Е. Руднев, к примеру, воспользовавшись перспективным (с точки зрения оптимального сочетания с латунью гильзы) спецсплавом, продолжает искать наилучшую форму и размеры поршня, совершенствовать геометрию самой гильзы и ее окон.

Значительно усиливаются шатуны. Ведь совсем, казалось бы, недавно даже при наличии хорошей пары можно было рассчитывать лишь на 2—3 безбоязненных запуска. Зато сейчас с усилением шатунов работа поршневой группы становится более надежной.

Свежий ветер давно назревших перемен не мог не коснуться и маховика. В классе моделей Е4 наблюдается тенденция к росту его диаметра. В частности, если у «десятикубовки» Е. Руднева, завоевавшей на чемпионате в Галларте убедительную победу, диаметр маховика равен 50 мм, то уже в последующих вариантах той же модели — 55 мм и более. Ну а пределом здесь будет, по всей видимости, 60 мм.

Несколько слов о работе по совершенствованию ведущих мостов. Похоже, все здесь уже доведено до идеала. В каждом классе моделей мосты практически полностью унифицированы. Например, для Е4 характерна консольная конструкция с передаточным отношением 1:57. В крайнем случае — 1:56, хотя, казалось бы, еще совсем недавно можно было встретить и 1:47.

Точки над «i», как видим, расставляет повсеместно и властно сама практика. Унифицированные мосты — не исключение. Имея передаточное отношение 1:57, они, оказывается, приобретают весьма ценные эксплуатационные качества. Дают устойчивый момент «в раскрутке», хорошо «держат путь-дорожку».

И еще. Выезжая на соревнования за рубеж, многие участники везли обычно запасные комплекты колес (для тщательного подбора с учетом местных условий). Галларт внес в такую практику свои коррективы. Прнезжать на ответственные зарубежные старты рекомендуется уже не с комплектами, названными выше, а с компактным набором резины. Для ведущих колес — с увеличенным (по сравнению с обычным) диа-

метром. В классе моделей Е4 это — 95 мм. А перед выступлениями спортсменов резину просто-напросто подрезают до требуемого диаметра. Для «десятикубовки» он равен 70—80 мм.

По признанию западноевропейских спортсменов и судей, изношенность дорожек на корддромах в их странах настолько велика, что представляет подчас серьезную угрозу для целостности-сохранности колес у мчащихся на бешеных скоростях автомобилей. Шины, если только материалом при их изготовлении не стала высококачественная резина, «горят» здесь чуть ли не «синим пламенем».

Спортсмены нашей сборной могли рассчитывать лишь на отечественную резину Р4004. Изготавливают ее в Москве и на одном из предприятий Беларуси. Из одного сырья, по одинаковой технологии. А вот свойства — разные. Автомоделлисты-кордвики сделали (по сути, интуитивно) свой выбор в пользу резины из Беларуси. И та не подвела.

Из остальных уроков и выводов прошлогоднего чемпионата Европы нельзя не отметить настоятельную необходимость широкого внедрения в практику других, оказавшихся на проверку не менее перспективными, чем резина Р4004 из Беларуси, конструктивных материалов. В их числе — ковкий алюминиевый сплав АК4 для изготовления рамы-поддона вместо применявшегося некоторыми дефицитного, но болящего коррозии «Электрона».

Старты в Галларте показали также, что пора наконец отказаться и от ряда прежних, казавшихся чуть ли не незыблемыми, устаревших методических установок, отживших свое привычек и пр. В частности, что к соревнованиям такого высокого ранга, как чемпионат Европы, готовить, мол, надо минимум две модели класса Е4 каждому из участников. Не лучше ли будет (да и легче в физическом плане) взяться за одну: надежную, с двумя хорошо доработанными двигателями.

А самое главное заключается, видимо, в том, что никому нечего останавливаться на достигнутом. Тем более — победителям. Ведь на них, снискавших всеобщую любовь, уважение и славу, равняются остальные. По ним сверяет свой шаг на пути к высотам спортивного и технического мастерства новое поколение будущих чемпионов.

Г. ДРАГУНОВ

Таблица 1  
Лидеры чемпионата Европы, проходившего в Галларте (Италия) в 1991 году, и достигнутые ими результаты.

<b>Класс 1,5 см<sup>3</sup> [E1]</b>		
I место	Александр Карпузиков	СССР 239,2027 км/ч
II —"	Борис Афанасьев	СССР 238,1267 —"
III —"	Изольта Сотт	Германия 231,8691 —"
<b>Класс 2,5 см<sup>3</sup> [E2]</b>		
I место	Адольф Малик	Германия 266,1934 км/ч
II —"	Алексей Гребенкин	СССР 260,8318 —"
III —"	Георгио Гиттерио	Италия 259,6653 —"
<b>Класс 5,0 см<sup>3</sup> [E3]</b>		
I место	Жанни Маттеа	Италия 281,1940 км/ч
II —"	Як Рингмяз	СССР 279,2429 —"
III —"	Фабио Валентини	Италия 278,1641 —"
<b>Класс 10,0 см<sup>3</sup> [E4]</b>		
I место	Евгений Руднев	СССР 313,4796 км/ч
II —"	Серж Хольц	Франция 309,5975 —"
III —"	Ханс Исенеггер	Швейцария 307,7449 —"

Таблица 2  
Распределение командных мест с указанием суммы очков, набранных каждой из национальных сборных.

I	СССР	1898 очков
II	Италия	1039 —"
III	Германия	1019 —"

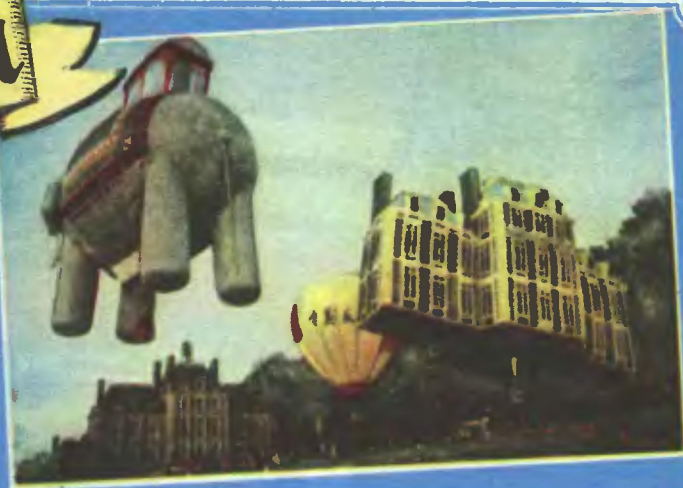


# На взлете-сказка

## СПЛОШНОЕ НАДУВАТЕЛЬСТВО

Это не кадр из фантастического фильма и не вымысел художника. Парящий в воздухе гигантский слон и зависший на высоте десятков метров дворец — реальность! Да, и весь секрет в том, что колоссальные предметы являютс... хорошо придуманными и созданными воздушными шарами.

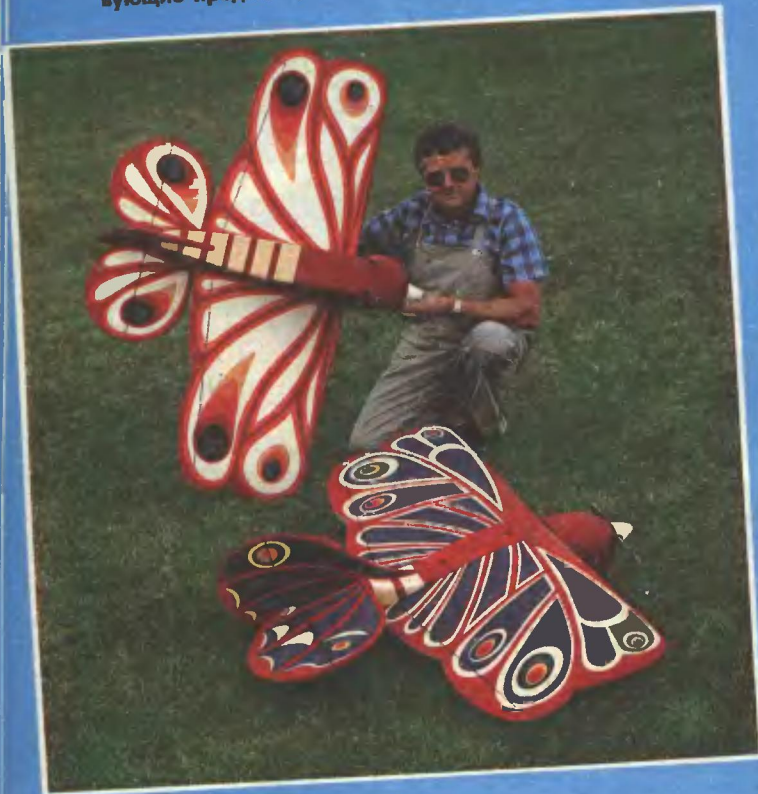
Подобные зрелища — не редкость на международных фестивалях воздухоплавателей (на фото можно найти обычный тепловой воздушный шар). Кстати, на заднем плане за шаром — отнюдь не замок. Это еще одно готовящееся к взлету изделие профессиональных «надувателей», которые стараются копировать реально существующие предметы, чаще всего чем-то знаменитые.



## ◀ МАЛЕНЬКИЕ ТАКИЕ МОТЫЛЬКИ...

Киношники иной раз хотят попросту невозможного. А моделисты, если их попросить об этом, в состоянии иногда воплотить их грезы в реальность.

Специально для съемок детского фильма П. Фенч (ЧСФР) подготовил двух радиоуправляемых «мотыльков» с двигателями рабочим объемом по 10 см<sup>3</sup>. Летные характеристики этих «копий», по мнению автора-изготовителя, — неплохие. Но оно сильно расходится с мнением зрителей, считающих экзотические модели и их пилотажные возможности просто уникальными.



## ДЖИНН С МОТОРОМ

Судя по счастливому выражению девочки, ее отнюдь не пугает соседство со сквизочным джинном. И действительно — ну что тут такого: настоящий летающий ковер-самолет, несущий как самого джинна, так и его волшебный багаж, помещенный в сундуке на другом конце ковра-самолета.

Но, наверное, нам все же удастся вас удивить. Ведь сразу за сундуком — мощный модельный двигатель! А весь сказочный «комплект» — это непохоже летающая радиоуправляемая авиамодель, созданная Р. Вилле из Германии (кстати, он же автор немалого количества книг по моделизму, один из которых вышла в переводе в нашей стране и хорошо знакома спортсменам).



## В СВОБОДНОЕ ОТ СПОРТА ВРЕМЯ

Пила, стрекоза, топор... с крыльями. Оказывается, все это может не только уверенно держаться в воздухе, но и выполнять фигуры пилотажка!

Созданы столь необычные летательные аппараты спортсменами г. Москвы. На фотографии слева направо: Н. Дивов, А. Аристов, Ж. Файзулаев. Первый — руководитель кружка, беззвездный энтузиаст авиамоделизма, фантасмер и выдумщик, второй — спортсмен-копист, третий — дважды чемпион Москвы среди юниоров по воздушному бою.







**И ГОСТЕЙ ПРИНЯТЬ,  
И ПОЗАГОРАТЬ**



## **ЕСЛИ КУХНЯ ОЧЕНЬ МАЛА**

Небольшая площадь кухни часто не позволяет разместить в ней необходимые шкафы и полки. Предлагаем вам интересное решение, найденное венгерскими дизайнерами.

Комплект мебели для кухни-столовой состоит из обычного стола, пристыкованного к нему рабочего стола и расположенных над ним решетчатой полки и перекладины с проволочными крючками для «инструментария». Полка подвешивается на четырех капроновых шнурах, закрепленных на потолке с помощью шурупов и дюбелей. Под крышкой рабочего стола предусмотрена перекладина для полотенец.

Размеры «гарнитура» определяются вашими конкретными задачами и возможностями.

По материалам журнала  
«Эзермештер» [Венгрия]





ЗАГОРОДНАЯ,

ДОЩЕЧЕК

Спасение от «прелестей» урбанизации многие ищут за городом. Спешат туда отдыхать. И хотя каждый об отдыхе мечтает по-своему, никто, видимо, не прочь порой просто-напросто расслабиться, понежиться в уютном креслице.

Особенно когда кресло (да и оригинальный дачный стол-раскладушка) сделаны своими руками.

Заманчиво? Тогда смелее беритесь за изготовление такого комплекта загородной мебели. Из натуральных материалов, формой и цветом подчеркивающих необычность здешней обстановки для горожанина, тесную связь с природой, окружающей средой.

Особых талантов в столярно-слесарном деле, чтобы смастерить для своей дачи «фирменную» мебель, не требуется. А материалы? Уж чего-чего, но несколько досок (причем довольно распространенных сечений: 22×50, 25×75 и 40×120 мм) раздобыть при желании всегда можно. Как, впрочем, и отрезки полудюймовых труб. Не исключено даже, что вместо последних перепадет и вовсе идеальный для складывающихся несущих конструкций материал — гнутый каркас или дуги-скобы от старой, выброшенной на свалку раскладушки.

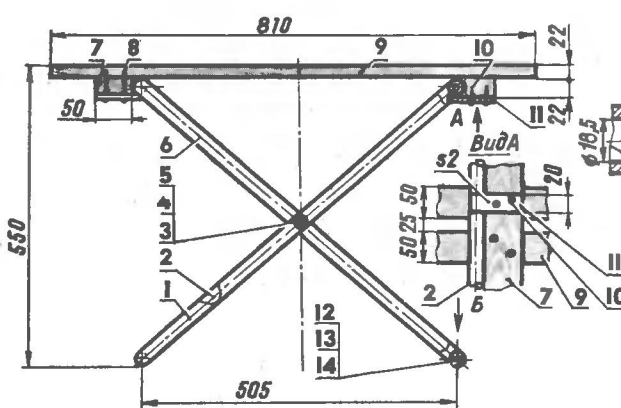
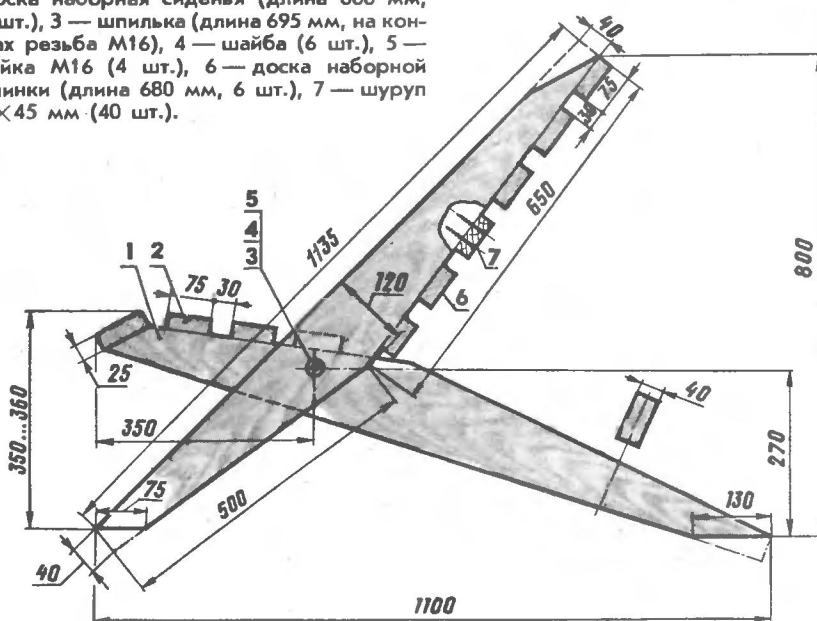
Требования к используемой древесине в данном случае строгостью не отличаются. Доски должны быть хорошо высушенными. Лучше, разумеется, если они из твердых или полутвердых пород дерева (лиственница, береза). Но вполне подойдут и мягкие (ель, сосна, липа).

Доски обрезаются согласно конфигурации и размерам, приведенным на иллюстрациях. Между собой стыкуются шурупами с потайными головками. Для защиты от неблагоприятных воздействий, а также создания «фирменного» вида деревянные поверхности окрашиваются влагостойкими эмалями или покрываются полиэфирным (можно — нитроцеллюлозным) лаком.

Если древесина имеет дефекты, то лучше использовать непрозрачное покрытие. Окрашенные в яркие контрастные цвета поверхности придают изделию нарядный, «выставочный» вид (см. фото). При хорошей же текстуре стремятся сохранить естественный

#### Кресло-раскладушка:

1 — стойка универсальная (4 шт.), 2 — доска наборная сиденья (длина 600 мм, 4 шт.), 3 — шпилька (длина 695 мм, на концах резьба М16), 4 — шайба (6 шт.), 5 — гайка М16 (4 шт.), 6 — доска наборной спинки (длина 680 мм, 6 шт.), 7 — шуруп 3×45 мм (40 шт.).

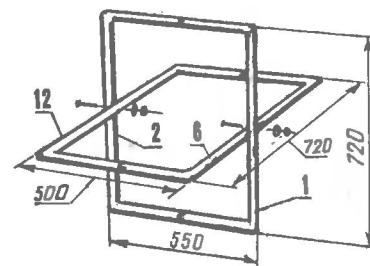


#### Стол дачника:

1 — ножка-дужка передняя, 2 — ножка-дужка задняя, 3 — болт М16 (2 шт.), 4 — шайба (6 шт.), 5 — гайка М16 (4 шт.), 6 — ножка-дужка передняя укороченная, 7 — поперечина (2 шт.), 8 — шуруп 3×40 мм (36 шт.), 9 — доска столешницы (9 шт.), 10 — шуруп 3×20 (8 шт.), 11 — пластина упорная металлическая (4 шт.), 12 — ножка-дужка задняя укороченная, 13 — заклепка, 14 — муфта соединительная (4 шт.).

Вид Б повернуто  
увеличено

Схема соединения  
ножек стола (ус-  
ловно повернуто).



цвет дерева: модно да и красиво. Подчас поверхность древесных изделий перед нанесением бесцветного покрытия подвергают подпаливанию огнем газовой горелки или паяльной лампы. Чтобы сделать текстуру более выразительной.

Обжигать древесину нужно равномерно, слегка касаясь пламенем ее поверхности. Более мягкие летние участки годовичных слоев подпаливаются намного быстрее и легче, чем осенние. Нужный тон получается подчас не за один, а за два-три прохода, пламенем горелки.

И еще одно замечание. Если на обжигаемую поверхность древесины положить плоский металлический предмет, то после обжигания на ней останется четкий светлый силуэт. На этой основе можно украсить комплект изготовленной мебели именными вензелями, создать интересные композиции при декоративном оформлении интерьера и т. п.

В. КОЧЕТОВА,  
Москва

# СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА ... ИЗ ВЕДРА



Когда у меня родился второй ребенок, перед нами вновь возникла проблема стирки пеленок, распашонок и ползунков. Стирать руками? Долго и нудно. Стирать в большой стиральной машине? Это совсем не выгодно — ни по расходу стирального порошка, ни по расходу воды и электроэнергии... Да и времени на большой машине приходится затрачивать достаточно много. Можно, конечно, приобрести маленькую, типа «Малютка» или «Фея», но сейчас не то что машину, ведро купить сложно.

машины. На шасси лентопотяжного механизма я оставил только электродвигатель, привод от двигателя к маховику и ручку включения воспроизведения. Проводочный резистор я перенес ближе к двигателю, а толкатель переключения скоростей несколько укоротил.

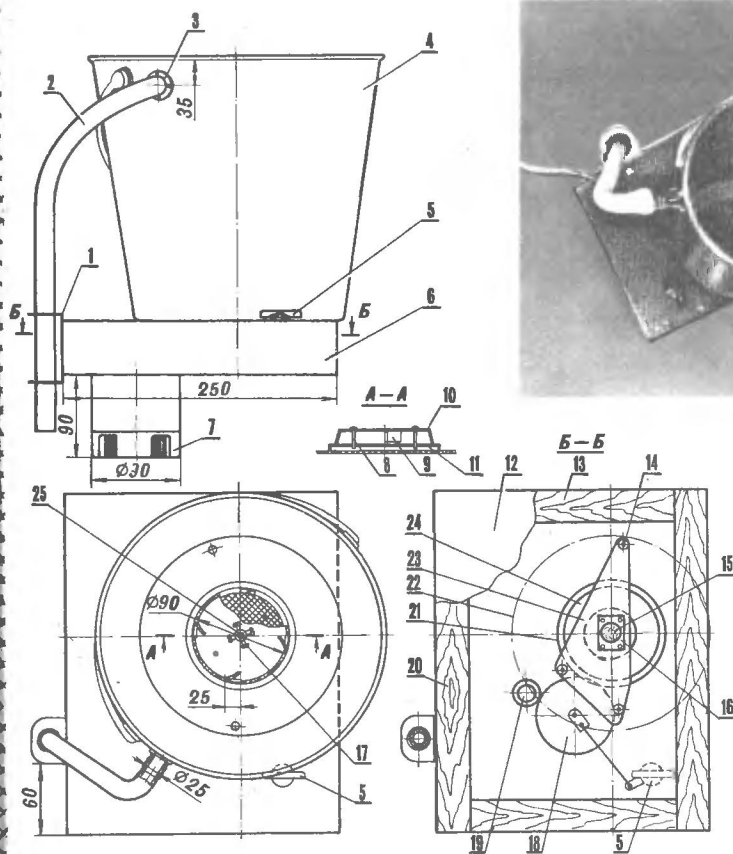
В качестве бака мини-машины я использовал обычное пластмассовое ведро емкостью 9 л. К шасси лентопотяжного механизма это ведро крепится штатными (имеющимися на шасси) винтами с использованием резиновых прокладок. Отвер-

не попадая при этом на электродвигатель.

Активатор стиральной машины выполнен из детской игрушки — решета. На боковой его поверхности я сделал прорезы и отогнул их вовнутрь в виде своего рода лопастей. При вращении этой детали отогнутые концы захватывают воду и выбрасывают ее вверх. Само же решето-активатор установлено с помощью пары винтов на дюралюминиевый диск (я использовал в качестве этого диска верньерное устройство от старого радиоприемника), а тот закреплен на валу маховика.

Трансформатор питания электродвигателя установлен отдельно от самой стиральной машины и соединяется с электродвигателем длинным шнуром в надежной изоляции.

В верхней части ведра закреплен патрубок с натянутым на него шлангом, который выводится за пределы машины. Он используется при полоскании белья: машина устанавливается на двух досках над ванной, чистая вода поступает туда из-под крана, а грязная сливается через штуцер и шланг. Нужно только отрегулировать расход воды.



Миниатюрная стиральная машина конструкции В. Николаева: 1 — держатель шланга, 2 — сливной шланг, 3 — патрубок, 4 — бак машины (пластиковое ведро), 5 — выключатель электродвигателя (ручка включения воспроизведения лентопотяжного механизма), 6 — облицовка силового агрегата (пластик), 7 — кожух электродвигателя, 8 — винты крепления активатора, 9 — рабочие лопасти активатора, 10 — активатор (детское решето), 11 — основание активатора (диск верньерного устройства от старого радиоприемника), 12 — пластиковая облицовка, 13, 20 — корпус (деревянные бруски сечением 30×35 мм), 14 — резиновая прокладка, 15 — уплотнение (солидол), 16 — резиновая прокладка, 17 — винты крепления активатора на валу маховика, 18 — обрезиненный ролик, 19 — насадка вала электродвигателя, 21 — экран маховика (дюралюминиевая полоса высотой 7 мм), 22 — положение корпуса-ведра, 23 — панель силового агрегата, 24 — маховик, 25 — вал маховика.

Кстати о ведре. А почему бы не сделать миниатюрную стиральную машину самостоятельно, взяв за основу обычное пластмассовое ведро? Как оказалось, сделать «одноведерную» микромашину не столь уж сложно — я смог собрать ее всего лишь за пару вечеров.

Начал с того, что разобрал свой старый магнитофон «Яуза» — его лентопотяжный механизм вполне подходил в качестве силового агрегата для моей мини-

сти под вал маховика разделявалось по месту для того, чтобы зазор между валом и корпусом ведра был минимальным. Возможности сделать герметичную втулку у меня не было, поэтому пришлось из резины, а вокруг маховика экран из дюралюминия. В самом же маховике просверлил шесть отверстий, так что вода, которая просачивается из ведра и попадает на маховик, в итоге стекает в ванну, на которой устанавливается моя машина,

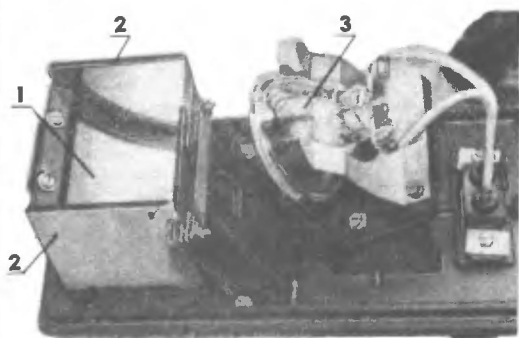
Силовой агрегат машины закрывается со всех сторон пластиковыми панелями.

Машиной этой я пользуюсь уже около года и вполне доволен ею. Она прилично отстирывает детское белье, почти бесшумно, электродвигатель не перегревается даже при длительной работе. Норма закладки — одна пеленка или две-три пары ползунков.

**В. НИКОЛАЕВ,**  
г. Самара

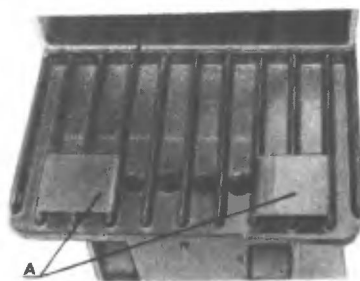


# РАБОТА С «ДОНОМ»



**Модернизированная цветосмесительная головка увеличителя «Дон-103»:**

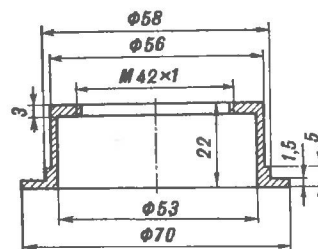
1 — штатный смеситель, 2 — дополнительные боковые стенки (зеркало 3×50×60 мм, 2 шт.), 3 — лампа осветителя.



**Вентиляционные отверстия в верхней части головки.**

А — светозащитные заслонки (жесть, 2 шт.).

**Сменное объективное кольцо (Д16Т, чернить).**



Всем вроде бы хорош фотоувеличитель «Дон-103»! И компактный, и довольно аккуратно изготовлен, и надежный, и фильтры высокого качества... Однако, если посмотреть на этот прибор глазами фотографа-практика, то путем несложных доработок можно сделать его еще лучше: в частности, значительно увеличить яркость изображения на экране. Для этого необходимо закрыть с боков цветосмесительную камеру зеркальными стенками. Такая операция дает прирост светового потока в два раза! А при лампе всего в 75 Вт, согласитесь, это совсем не мало. Сравнение световых потоков модернизированного «Дона-103» и знаменитого «Крокса-GFA» показало, что у первого он больше в четыре раза! А ведь лампы у этих увеличителей одинаковы...

В качестве материала стенок смесительной камеры используется зеркало толщиной 3...4 мм. Размер стенок 50×60 мм. Крепление к зеркальному рифленому смесителю осуществляется с помощью клея «Момент».

Естественно, установка дополнительных зеркал может вызвать перегрев головки увеличителя и даже преждевременный выход из строя лампы. Поэтому в ребристой поверхности головки, над цветосмесителем, следует просверлить восемь отверстий диаметром 6—7 мм для выхода горячего воздуха. Два крайних правых и левых отверстия для исключения попадания актиничного света наружу прикрываются металлическими заслонками, приклеенными «Моментом» к кромкам ребер. Для подачи «свежего» воздуха в увеличитель служат шесть аналогичных отверстий, просверлен-

ных в нижней части корпуса в районе винта-ручки крепления устройства на горизонтальной штанге. Так как в этом месте свет не проходит, отверстия можно ничем не прикрывать.

Еще одно полезное усовершенствование «Дона-103» (а в принципе и любого другого увеличителя) заключается в замене конического объективного кольца с резьбой М39×1 на цилиндрическое с резьбой М42×1 и увеличенным внутренним диаметром (по сравнению со штатным). Это дает возможность применять во время печати съемочные объективы с различными фокусными расстояниями. Напрямую, использовать для больших увеличений (при небольшом подъеме увеличителя) широкоугольный «Мир-1».

И в заключение для практических советов фотолюбителям — владельцам «Донов». Во-первых, при установке какого-либо из светофильтров, скажем, 60% плотности, для воспроизводимости результатов вращайте ручки сетофильтров не от 0% до 60%, а наоборот — от большего значения к меньшему. Это исключает люфт в механизме фильтродержателей и позволяет обеспечить соответствие значения процентности на шкале и реально установленной плотности фильтра. И второе: во избежание выгибания пружин механизмов смены плотности фильтров, а соответственно, и продления срока службы цветосмесительной головки увеличителя, во время длительного хранения без работы установите ручки фильтров не в «нулевое» положение, а в максимальное (120—150%).



## ОБЪЕКТИВ ЕЩЕ ПОСЛУЖИТ

Пентакс». Если же добавить сюда «Зениты» прошлых лет выпуска с резьбой М39×1, да зарубежную технику, имеющую хождение на нашем рынке, то человеку, занимающемуся фотографией несколько десятилетий, наверное, можно только посочувствовать.

Справедливости ради надо отметить, что некоторые объективы комплектуются сменными адаптерами-хвостовиками, позволяющими использовать их более широко; иногда такой адаптер или переходное кольцо можно изготовить самостоятельно. Но такие возможности есть лишь у ограниченного количества современных объективов; старые же модели, как правило, «оседают мертвым грузом», хотя по своим оптическим характеристикам вполне могли бы еще послужить.

Конечно, вопрос унификации фотоаппаратов разных систем и сменных объективов для них может быть решен лишь предприятиями — производителями фототехники. Но предлагаю и фотолюбителям взглянуть на него с точки зрения рационализма и практичности.

Вот, например, отличный длиннофокусный объектив «Таир-3» (300 мм/4,5) для моделей «Зенитов» с резьбой М39×1. Могут ли его использовать владельцы популярных и распространенных «Киевов-17, 19, 20»? Оказывается, и для этих камер «Таир» подходит! Причем нет необходимости ни в механической обработке, ни в специальных инструментах и приспособлениях.

Весь «фокус» заключается в совпадении наружного диаметра хвостовой части

объектива и внутреннего диаметра переходного кольца «КП — А/Н», имеющегося в продаже.

Процедура обновления старого объектива следующая. Выверните три стопорных винта, крепящих «родной» хвостовик с резьбой, и снимите его. Теперь установите на освободившееся место переходник с байонетом. Прежде чем окончательно его зафиксировать, проведите юстировку на «бесконечность». Для этого наведите на предмет, расположенный на расстоянии более 200 метров (на шкале расстояний тоже должна быть установлена «бесконечность»). Найдя нужное положение переходника вдоль оптической оси и «расположив» шкалы расстояний и диафрагмы сверху, затяните три стопорных винта. Объектив готов к съемке!

И. КОВЛЕР

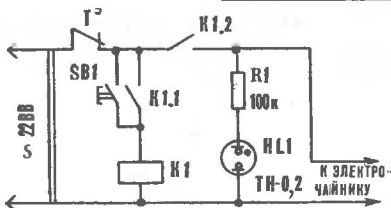
Естественное желание фотолюбителя, да и профессионала тоже, расширить свой технический арсенал неминуемо ведет к тому, что со временем в его доме скапливается достаточно солидное количество различных полезных приспособлений, оптики и камер. Иногда этот процесс усугубляется использованием в работе аппаратуры с различными системами. Сейчас, например, только зеркальные камеры выпускаются трех типов: с резьбой М42×1, байонетами «Никон» и «Асахи

# СВЕТОМ КОМАНДУЕТ АВТОМАТ

В связи с дефицитом электроламп и с целью экономии электроэнергии многих может заинтересовать автомат кратковременного включения освещения в коридоре, прихожей, на лестничной площадке, в подвале или в гараже. Применение такого автомата позволяет продлить срок службы осветительной лампы в несколько раз (в большинстве случаев она горит круглосуточно) и получить экономию электроэнергии примерно 450 кВт в год.

Автомат может включаться как отдельной кнопкой, заблокированной с дверью, так и при нажатии звонковой кнопки. Время горения лампы после отпущания кнопки 24—45 с, что вполне достаточно, чтобы пройти по коридору и ключом открыть дверь квартиры или взять нужный предмет. При необходимости продолжительность горения лампы увеличивают, блокируя автомат иаственным выключателем Q1.

Автомат состоит из управляемого электронного ключа на двух транзисторах VS1 и VS2 (см. принципиальную схему) и время задающей цепи из элементов VD1, C1 и R2. Работает устройство следующим образом. При нажатии на кнопку SB1 на звонок HA1 поступает сетевое напряжение



Принципиальная схема автомата кратковременного включения освещения.

и почти мгновенно заряжается конденсатор C1, а возникший в цепи управляющего электрода транзистора VS1 ток открывает его. Через открытый транзистор VS1 резистор R3 и диод VD2 на управляющий электрод силового транзистора VS2 поступает выпрямленный ток из сети, открывает его, и осветительная лампа EL1 загорается.

Продолжительность горения лампы зависит от емкости конденсатора C1 и величины отпирающего тока управляющего электрода транзистора VS1. Например, при использовании транзисторов КУ103В или КУ107А, B, чтобы получить тот же интервал задержки времени включения лампы, емкость

C1 должна быть 30—50 мк, а величина сопротивления резистора R2 430к — 650 к. Более доступны и дешевле транзисторы типа КУ101Е (2У101Е) и КУ101Д (2У101Д), но величина отпирающего тока управляющего электрода у них значительно больше, и поэтому емкость конденсатора C1 должна быть 150—200 мк, а сопротивление резистора R2 — 60 к — 80 к.

В качестве силового транзистора VS2 могут быть использованы приборы КУ202 (К, Л, М, Н) или КУ201К, Л. Диоды VD1 и VD2, кроме указанных на схеме, марок КД105Б, В—Д, КД102Б. Конденсатор C1 — К50-3А, К50-7, К50-12, на рабочее напряжение 350 В — 450 В. Резисторы МЛТ — указанной на схеме мощности. Если предполагается многократное включение автомата с малым интервалом времени, мощность резистора R3 должна быть 4 Вт.

Автоматическое устройство собирается на плате из изоляционного материала — текстолит, гетинакс, оргстекло и др. Ее размещают либо в корпусе электрического звонка, либо в отдельном корпусе. Если детали исправны и схема собрана правильно, автомат работоспособен и не требует регулировки.

Проверяя работу автомата на макете, а также подключая его к сети, соблюдайте технику безопасности!

В. ЧЕТВЕРИК



## «СТОРОЖ» ДЛЯ ЧАЙНИКА

Свою самоделку я собрал всего за один вечер. Поводом послужил случай, когда жена, уходя в магазин, забыла выключить чайник из розетки, и у него перегорел нагревательный элемент.

Чтобы оградить себя от повторения подобных инцидентов, я тут же решил изготовить защитное устройство, отключающее чайник, как только в нем закипит вода. Установлено оно в подставке из от-

резка гладкой доски размером примерно 220×140×50 мм (см. рис.). В ней высверлены или выдолблены полости под электромагнитное реле, терморегулятор, сетевой шнур, кнопку и патрон для неоновой лампы, сделаны три небольших углубления высотой 15 мм для ножек чайника.

Шнур разрезан на два неравных отрезка — меньший, подключаемый к чайнику, имеет длину примерно 30—40 см. Ниша

размером 100×90×30 мм для размещения электромагнитного реле закрыта двумя накладками из изоляционного материала. На боковой закреплены реле и шнур питания. В стенках полости просверлены отверстия для проводов, идущих от реле, терморегулятора, кнопки, лампы и от чайника.

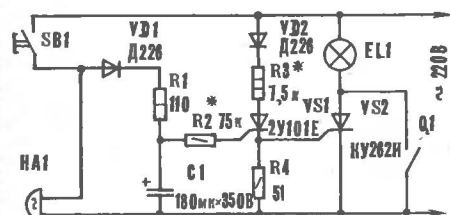
Снизу по углам подставки прикреплены опорные резиновые ножки из-под пузырьков от лекарств.

Терморегулятор выполнен на основе биметаллической пластины (имеется в любом электроутиле). Он крепится на полоске из алюминия размером 60×20×3 мм и устанавливается внутри профиля в корпусе. Полоска должна быть слегка приподнята над корпусом и подпружинена, чтобы при установке чайника ножками в углубления он прижимал алюминиевую полоску, создавая с ней надежный тепловой контакт.

Налив в чайник воды, его ставят на подставку, вилку шнура включают в сеть, другой его конец подсоединяют к чайнику и нажимают кнопку SB1 (см. электрическую схему) — загорается неоновая лампа HL1, сигнализирующая, что чайник нагревается. Когда он вскипит, поворачивают ручку терморегулятора в положение, при котором электронагревательный прибор отключится. Причем настройку достаточно лишь выполнить один раз и в дальнейшем при закипании чайник будет всегда автоматически отключаться.

В автомате использованы следующие элементы. Постоянный резистор — любого типа мощностью 0,25 Вт; кнопка — любая на напряжение 220 В, ток 0,3 А; терморегулятор — от электроутиля; электромагнитное реле марки ПЗ-21.УЗ на 220 В или МКУ-48, рассчитанное на переменное напряжение 220 В (паспорт РА.504.145).

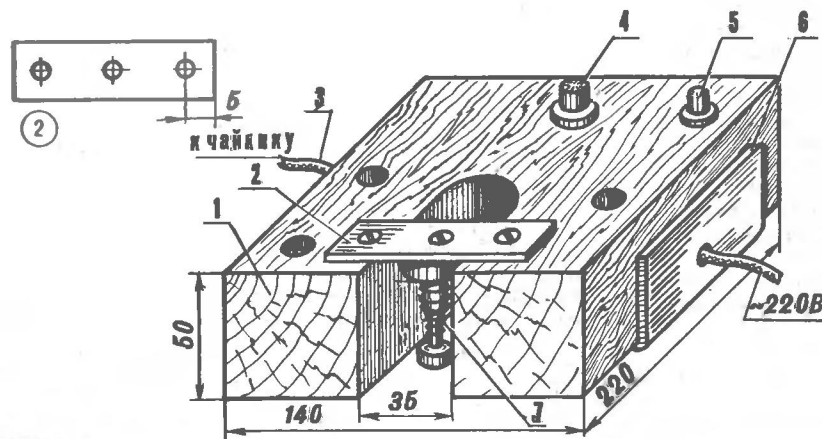
С. РАЗУЕВ,  
г. Асбест,  
Екатеринбургская обл.



Электрическая схема терморегулятора.

Подставка под чайник (в сборе):

1 — подставка, 2 — пластина для установки терморегулятора, 3 — электрошнур, 4 — неоновая лампа, 5 — кнопка, 6 — накладка, закрывающая нишу, 7 — терморегулятор.



САМ СЕБЕ  
ЭЛЕКТРИК

### РАЗРАБОТАЕТ АБРАЗИВ



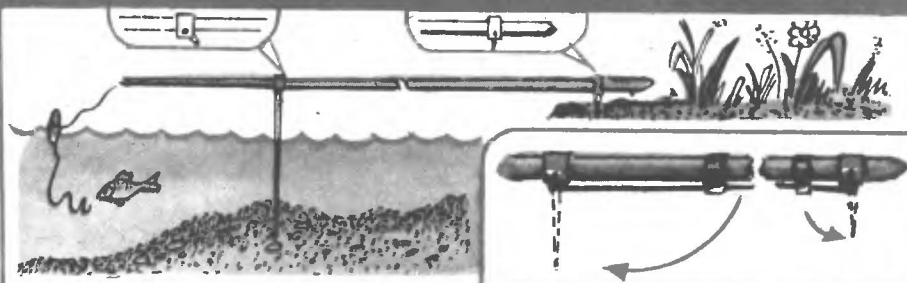
Часто случается, что новенькие, едва приобретенные пассатижи, бокорезы, кусачки и т. п. невозможно ни раскрыть, ни закрыть.

Проще всего подготовить инструмент к работе с помощью абразивного порошка (отходы точильного камня, мелкий лески и др.). Для этого пассатижи необходимо смочить и посыпать абразивом. Двадцать-тридцать движений — и они работают без прикладывания усилий.

Ю. ЮНКИН,  
Дербент,  
ДагССР

### «ШТАТИВ» ДЛЯ УДОЧКИ

Иногда на рыбалке возникает необходимость положить удочку, а зять наживку, снять с козла котелок с готовой ухой, а под рукой не оказывается даже обычной рогаки.



Чтобы избавиться от подобной неудобств, оснастите удочку двумя откидными ножками, которые в транспортном положении прикаты к удильцу и зафиксированы резиновыми «опечками».

В. ШАБАЛЮК,  
г. Брест

### БЕЗОПАСНЫЕ СТУПЕНИ



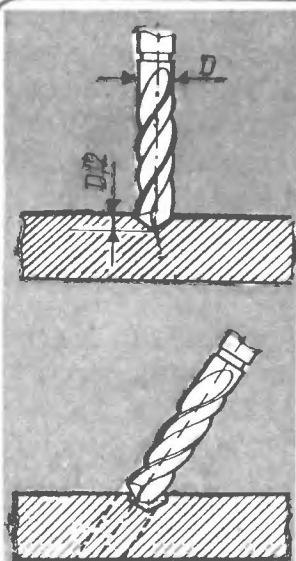
Чтобы случайно не упасть с крутой лестницы, ведущей на чердак или мансарду дачного домика, или со стремянки, меняя перегоревшую лампочку, советуем сделать ступени несколькими. Для этого их следует покрыть масляной краской и, не дожидаясь, пока она высохнет, равномерно посыпать поверхность песком. Лучше всего воспользоваться при этом ситом или куском металлической сетки с мелкими ячейками.

По материалам  
журнала  
«Систем Д» [Франция]

### НАКЛОННОЕ! ЭЛЕМЕНТАРНО!

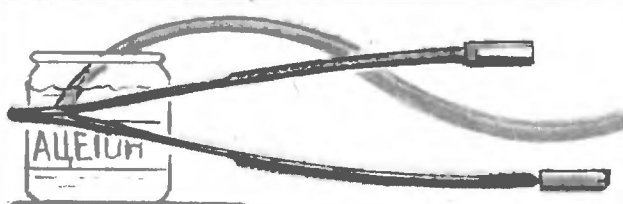
Не всегда бывает просто просверлить наклонное отверстие — при вращении сверло скользит по поверхности, не имея возможности «зацепиться» за центр, даже намеченный керном. Выполнить задачу можно в считанные секунды, если разбить ее на два этапа: сверление перпендикулярно установленным и поверхности сверлом на глубину, равную половине его диаметра, а затем — отверстие под нужным углом, упиравшись в край лунки.

По материалам журнала  
«Направи сам» [Болгария]



### «МЯГКИЙ» ПИНЦЕТ

При химической обработке фотопластинок и фотобумаг обычно пользуются медицинским пинцетом (его можно приобрести в аптеке). Однако насечка на губках часто повреждает эмульсионный слой.



Чтобы этого не происходило, наденьте на губки пинцета полихлорвиниловую трубку диаметром 2–3 мм, предварительно размягченную в ацетоне. После высыхания трубка плотно обтянет губки.

Н. ДОРУНДНЯК,  
г. Москва



# ЖУРНАЛ «ЮНЫЙ ТЕХНИК» И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ЛЕВША» и «А ПОЧЕМУ?» — ПОПУЛЯРНЫЕ ИЗДАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА

*В лаконичной, увлекательной форме они рассказывают о последних достижениях науки и техники, тайнах природы и мироздания, о важных открытиях и изобретениях, призванных улучшить нашу жизнь.*



«Юный техник», основанный в 1956 году, — журнал не только для ребят, но и самих ребят. На его страницах они делятся со сверстниками своими идеями, наряду со знаменитыми писателями-фантастами выступают с первыми рассказами. При журнале уже более двадцати лет работает уникальное Патентное бюро, которое обсуждает предложения юных изобретателей, лучшие из которых затем получают Государственные авторские свидетельства, внедряются в практику. При «Юном технике» учреждены благотворительный Центр детского изобретательства и Клуб юных изобретателей «Исток».

Приложение «Левша» выходит с 1972 года. Это настоящий клад проектов, полезных самоделок для дома, спорта, отдыха, руководство для тех, кто, не оглядываясь на промышленное производство, готов многое сделать своими руками.



## А почему?

«А почему?» впервые появилось в 1991 году и стало своего рода энциклопедией для детей и родителей. Они находят здесь ответы на бесчисленные вопросы, что встают перед нами в жизни на каждом шагу. Почему небо голубое? Как рождаются кометы? Что такое эхо? Из номера в номер юные читатели открывают для себя тайны полезных ремесел, путешествуя по самым интересным уголкам Земли, участвуют в головокружительных приключениях вместе с героями журнальных комиксов.

Каждый из наших журналов — полезное подспорье в домашнем бюджете. Они обеспечивают ежемесячный доход в виде новых знаний, полезных советов и навыков.

Так что не забудьте подписаться на «Юный техник» — индекс 71122; «Левшу» — индекс 71123 и «А почему?» — индекс 70310.

Подписка принимается на всей территории Российской Федерации и стран СНГ. Об условиях подписки на 1993 год вы можете справиться в любом ближайшем отделении связи.



# ЭЛЕКТРОГИТАРА ИЗ ОБЫЧНОЙ

Рассказывая о различных электромузыкальных инструментах, невозможно не вспомнить о самом, пожалуй, популярном и незаменимом в современных оркестрах и у рок-групп. Конечно же, это — электрогитара.

История обычной акустической гитары насчитывает многие столетия. Спору нет — инструмент очень музыкален да и по размерам невелик. Только вот незадача — слишком уж тихо гитара звучит. И если дома, в кругу друзей или у туристического костра громкости ее «голоса» вполне хватает, то что сказать, к примеру, о выступлении музыканта в большом концертном зале? В лучшем случае звучание его гитары услышат зрители лишь из ближайших к сцене рядов.

Мастера, изготавливающие музыкальные инструменты, не раз пытались увеличить громкость гитары: делали резонирующую коробку с двойным дном, увеличивали ее размеры, прикрепляли раструбы (подобно тем, что были у старинных граммофонов). Однако все эти ухищрения давали лишь незначительный результат.

Только в начале двадцатых годов нашего столетия придумали эффективный способ увеличения громкости звучания гитары. При помощи специального датчика — звукоснимателя издаваемые инструментом звуки преобразовали в электрический сигнал, усилили и при помощи электроакустической системы вновь превратили его в тот же звук, но теперь уже во много раз более громкий.

Поначалу музыканты пользовались самыми разнообразными звукоснимателями. Например, наиболее простой из них — обычный микрофон. Его помещали внутри резонирующей коробки и при помощи

электрошнура соединяли с низкочастотным усилителем. Делали звукосниматели и на основе пьезоэлементов. В таких конструкциях пьезоэлемент прикреплялся к деке и преобразовывал в электрический сигнал механические вибрации, вызванные резонансом со звуковыми колебаниями струн. Придумывали и другие способы электрификации акустической гитары. Однако все они оставались весьма несовершенными. Дело в том, что воспринимающие звуковые колебания звукосниматели чувствительны не только к полезным сигналам, но и к посторонним шумам. Стоило случайно задеть корпус инструмента, и в «динамиках» раздавался усиленный во много раз скрип или треск.

Лучшие результаты удалось получить, когда попробовали снабдить гитару электромагнитным звукоснимателем (сокращенно ЭМЗС). Такое устройство создает вокруг струн магнитное поле, реагирующее на их колебания. В то же время этот звукосниматель малочувствителен к вибрациям деки, посторонним шумам.

Как же устроен электромагнитный звукосниматель, каков принцип его действия? Предположим, что у нас есть постоянный магнит в виде удлиненного цилиндра, а поверх него намотан провод, концы которого подключены ко входу усилителя (рис. 1). Расположим теперь эту конструкцию под одной из металлических струн гитары. Струна обязательно должна быть из магнитного материала, например, стали.

Как известно, постоянный магнит создает вокруг себя магнитное поле (на рис. 1 условно показано распределение его силовых линий). Пока струна неподвижна и располагается строго напротив магнита, вся система находится в состоянии «рав-

новесия», и сигнала на выходе звукоснимателя нет.

А теперь мы ударили по струне, и она совершает колебательное движение. Что произойдет в этом случае? Колебания струны приведут к деформациям магнитного поля звукоснимателя. Вслед за перемещением струны, например, вправо-влево синхронно с ней в разные стороны будут «вытягиваться» и силовые линии поля. Происходит это за счет магнитных свойств струны — она как бы уводит силовые линии за собой. При этом магнитный поток, пронизывающий обмотку, непрерывно меняется. Те из вас, кто помнит школьный курс физики, сразу сообразят: переменный магнитный поток вызывает в катушке появление электродвижущей силы. В результате на вход усилителя поступает электрический сигнал с частотой, равной частоте колебаний струны. По мере их затухания уменьшается и амплитуда выходного сигнала. То же самое будет происходить, если струна колеблется вверх-вниз.

Необходимо отметить и еще одну особенность электромагнитного звукоснимателя. Поскольку он не воспринимает колебаний резонирующего корпуса гитары, «чистое» звучание струн, переданное в усилитель без участия акустики, приобретает своеобразный «электронный» оттенок.

Мы рассказали, как действует электромагнитный звукосниматель для одной струны. А теперь представим, что мы установили такие катушки с магнитами под каждую из шести струн гитары, соединили выводы катушек последовательно, а свободные концы подключили к мощному усилителю. И что же — у нас получилась самая настоящая электрогитара с электромагнитным звукоснимателем.

Кстати, конструкция ЭМЗС, о которой мы рассказали, — не единственная. Иногда делают всего один звукосниматель, общий для всех струн. Для этого берут плоский удлиненный магнит, а катушку индуктивности наматывают поверх его торцов.

Со временем электрогитара потеряла многое из того, чем поначалу была похожа на свою акустическую предшественницу. Во-первых, музыканты отказались от резонирующей коробки — ведь теперь она была не нужна. Электрогитара стала намного тоньше, а кроме того, лишилась розетки — отверстия в центре корпуса. Потом, стараясь придать новому инстру-

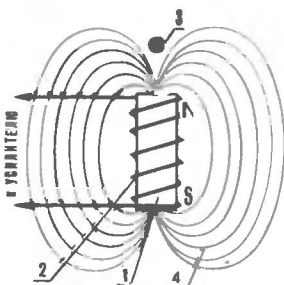


Рис. 1. Принцип действия электромагнитного звукоснимателя: 1 — постоянный магнит, 2 — обмотка, 3 — струна гитары, 4 — силовые линии магнитного поля.

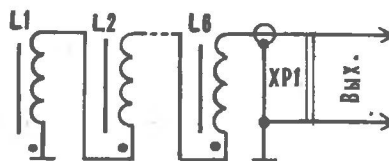
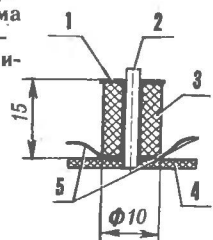


Рис. 3. Устройство датчика звукоснимателя: 1 — каркас, 2 — сердечник (постоянный магнит), 3 — обмотка, 4 — основание, 5 — выводы.

Рис. 2. Принципиальная схема электромагнитного звукоснимателя.



менту побольше своеобразия, стали менять форму грифа, корпуса, их окраску. На деке гитары появились звукосниматели, различные механические прижимы, вибраторы, регуляторы громкости и тембра. Так гитара обрела свою новую «электрическую» внешность.

На всех современных электрогитарах установлены электромагнитные звукосниматели, но сами инструменты стали разнообразными. Есть и обычные шестиструнные, и с двенадцатью струнами — такой инструмент позволяет получить «сочное», богатое гармониками звучание. Существуют электрогитары с укороченным гри-

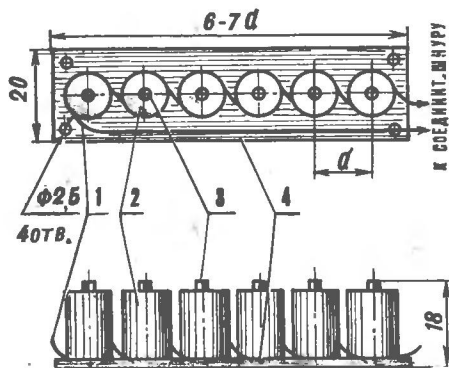
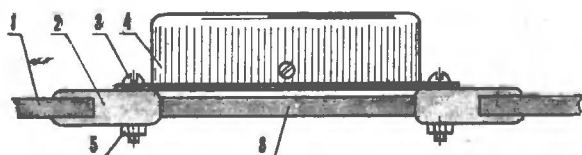


Рис. 4. Звукосниматель:  
1 — вывод датчика, 2 — обмотка, 3 — сердечник, 4 — основание.

Рис. 6. Вариант установки звукоснимателя:  
1 — дека, 2 — фиксатор, 3 — винт, 4 — звукосниматель, 5 — гайка, 6 — розетка.



фом — из них можно извлечь звуки очень высокой тональности. Бывают даже электрогитары сразу с двумя грифами — на одном из них расположено шесть струн, а на другом — двенадцать. Наконец, нельзя не сказать и о таком инструменте, как бас-гитара. Она имеет всего четыре струны, но они намного толще, чем у обычной гитары. Такой инструмент, подобно контрабасу, издает звуки самой низкой тональности.

«Электронное» звучание современной гитары — не только результат отсутствия в нем акустической окраски. Неповторимое своеобразие придают звуку и разнообразные электронные приставки к гитарами. Например, «вау-эффект» придает инструменту переливающееся, плавно вибрирующее звучание, а «лесли»-система создает впечатление, будто звук то отходит порывом ветра, то вновь приближается. Есть и другие электронные системы: «фуз-бокс», «дисторшн», «бустер», «вибратор» — список их можно продолжить.

Современные электрогитары — устройства достаточно сложные. Даже самую простую из них не так-то легко изготовить в домашних условиях — одни лишь механические работы по изготовлению корпуса и грифа чего стоят! А вот электрифици-

ровать обычную акустическую гитару можно без особых затруднений. Каким образом? Расскажем об этом подробнее.

Принципиальная схема электромагнитного звукоснимателя для акустической гитары показана на рисунке 2. Как видите, он состоит из шести последовательно соединенных датчиков L1—L6 (по одному на каждую струну), представляющих собой катушки индуктивности с постоянными магнитами в качестве сердечников. Со входом усилителя звукосниматель соединяется при помощи экранированного провода с вилкой XP1 на конце.

Датчик (рис. 3) состоит из цилиндри-

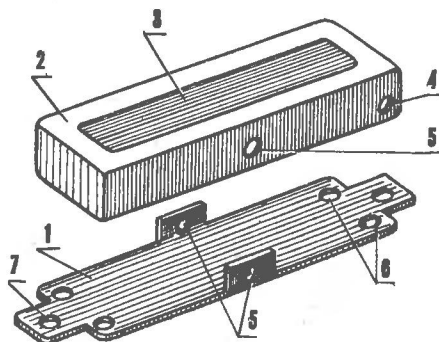


Рис. 5. Корпус звукоснимателя:  
1 — основание, 2 — крышка, 3 — диэлектрическая накладка, 4 — отверстие для соединительного шнура, 5 — отверстие для крепления крышки к основанию, 6 — отверстия для крепления звукоснимателя, 7 — отверстия для крепления звукоснимателя к корпусу гитары.

ческого каркаса с внутренним  $\varnothing 2$  мм и высотой 15 мм, диаметр щечек 10 мм (сделан из картона или плотной бумаги), на котором намотана внавал проводом ПЭВ или ПЭЛ 0,075—0,1 до заполнения каркаса обмотка. Внутрь каркаса вставлен постоянный магнит  $\varnothing 2$  мм, длиной около 18 мм. В качестве него подойдет любой готовый, например, от букв магнитного алфавита. Каждый из датчиков приклеивается к основанию — плате толщиной 1—2 мм, вырезанной из стеклотекстолита. Для большей прочности магнит закрепите в отверстиях, предварительно сделанных в плате.

Конструкция звукоснимателя в собранном виде показана на рис. 4. Расстояние между осевыми линиями датчиков должно быть равно промежутку между струнами (обозначено буквой d). Размеры платы-основания составляют 6—7dх20 мм. По краям основания просверлите четыре отверстия  $\varnothing 2,5$  мм. Выводы датчиков соедините согласно принципиальной схеме, а к свободным концам звукоснимателя подпаяйте экранированный шнур, например, от бытовой радиоаппаратуры.

Если зазор между струнами гитары в месте установки звукоснимателя менее 10 мм, то датчики можно расположить

на основании в «шахматном» порядке.

Корпус звукоснимателя, составленный из основания и крышки, сделайте из листа дюралюминия толщиной около 1 мм (рис. 5). Его размеры зависят от габаритов звукоснимателя, поэтому точные данные мы не указываем. В основании сделано восемь отверстий: два для крепления верхней крышки имеют внутреннюю резьбу M2, два для фиксации на корпусе гитары и четыре для установки платы с датчиками. Верхняя крышка, помимо двух крепежных отверстий  $\varnothing 2,5$ —3 мм, имеет еще одно для соединительного шнура. Кроме того, в верхней части крышки вырезано окно размером примерно 5,5dх10 мм, имеет закрытое диэлектрической накладкой, например, из тонкого цветного или матового плексигласа. Отверстие необходимо, чтобы металлический корпус не экранировал концентрирующееся вокруг датчиков магнитное поле. Верхнюю крышку звукоснимателя желательно оклеить пленкой «под дерево».

Собирают ЭМЗС в следующем порядке. Смонтировав датчики и припаяв к ним соединительный шнур, установите звукосниматель на основании корпуса и закрепите при помощи четырех винтов с потайными головками и гаек. Экранирующую оплетку шнура желательно соединить с металлическим основанием — в этом случае корпус будет выполнять роль экрана, защищающего звукосниматель от помех. Затем соединительный шнур проденьте в специально предназначенное для него отверстие в верхней крышке и установите ее на основании корпуса таким образом, чтобы оба боковых лепестка с отверстиями для крепления крышки оказались внутри. Двумя винтами зафиксируйте крышку, к свободному концу соединительного шнура припаяйте вилку для подключения электрогитары к усилителю.

Теперь осталось закрепить звукосниматель на резонирующей коробке гитары — лучше всего установить его в отверстие розетки. Из куска резины толщиной 8—10 мм изготовьте два фиксатора шириной по 10 мм (можно использовать обычные карандашные ластики). Длина фиксаторов зависит от диаметра розетки и размеров корпуса звукоснимателя. Их профиль показан на рисунке 6. При помощи двух винтов с гайками фиксаторы крепятся к звукоснимателю. За счет эластичности резины вся конструкция без особых усилий устанавливается в розетке корпуса гитары. Кроме того, фиксаторы выполняют роль амортизаторов, предотвращающих неприятный на слух дребезг деки, возникающий из-за резонансных явлений.

Собирая электрогитару, помните, что, она будет звучать тем громче, чем ближе к струнам вы расположите звукосниматель. Однако не переусердствуйте, иначе струны станут задевать за его корпус. Обратите внимание и на расположение датчиков ЭМЗС. Их осевые линии должны располагаться строго напротив струн — от этого зависит качество звучания инструмента. Ну и конечно же, проявите аккуратность и старательность, чтобы звукосниматель получился малогабаритным и свободно помещался в розетке гитары.

После сборки электрогитару можно подсоединить к усилителю. Если у вас его нет, воспользуйтесь усилителем проигрывателя, магнитофона, радиоприемника или соберите по одной из схем, опубликованных в нашем журнале.

В. ЯНЦЕВ



# БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

(Продолжение. Начало в № 5 за 1992 г.)

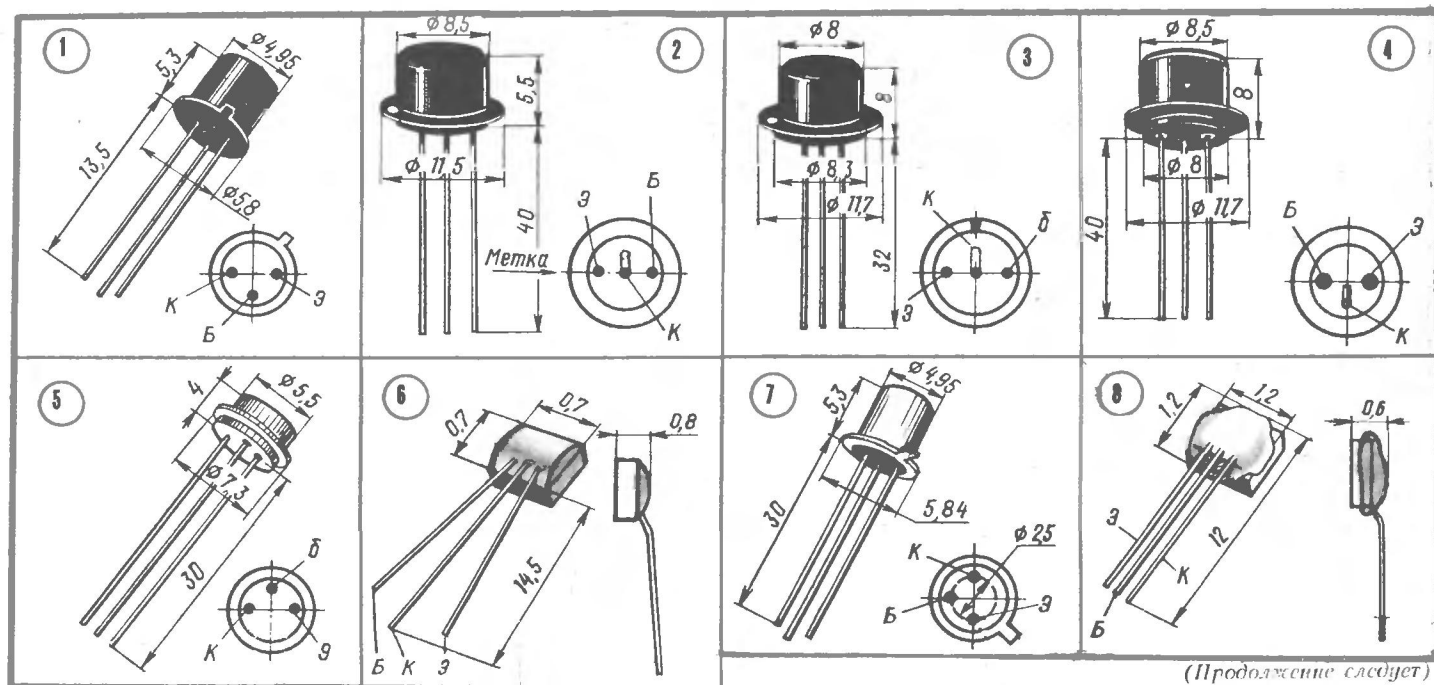
Предлагаем вниманию читателей справочные сведения по маломощным транзисторам, предназначенным для работы в аппаратуре высокой частоты в устройствах усиления, переключения и в генераторных каскадах.

Тип прибора	Назначение	$P_{\text{к max}}$ мВт	$U_{\text{кз max}}$ В	$U_{\text{кб max}}$ В	$U_{\text{эб max}}$ В	$I_{\text{к max}}$ мА	$\beta_{21\text{э}}$	$U_{\text{кз нас}}$ В	$U_{\text{эб нас}}$ В	$I_{\text{кб0}}$ мкА	$I_{\text{эб0}}$ мкА	$f_{\text{гр}}$ МГц	$T_{\text{окр}}$ °С	Рис.
КТ3108А КТ3108Б КТ3108В	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, р-п-р типа. Предназначены для применения в усилителях высокой частоты. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.	300 300 300	60 45 45	60 45 45	5 5 5	200 200 200	50-150 50-150 100-300	0,25 0,25 0,25	0,8 0,8 0,8	0,2 0,2 0,2	0,1 0,1 0,1	250 250 300	-40...65 -40...85 -40...85	1
П414 П414А П414Б П415 П415А П415Б	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Предназначены для применения в усилительных и генераторных каскадах. Имеют металлостеклянный корпус с гибкими выводами.	100 100 100 100 100 100	10 10 10 10 10 10	10 10 10 10 10 10	1 1 1 1 1 1	10 10 10 10 10 10	25-100 60-120 100-200 25-100 60-120 100-200			5 5 5 5 5 5		60 60 60 120 120 120	-60...70 -60...70 -60...70 -60...70 -60...70 -60...70	2
П416 П416А П416Б	Германиевые, диффузионно-сплавные, р-п-р типа. Предназначены для усиления и генерирования сигналов высокой частоты. Имеют металлостеклянный корпус с гибкими выводами.	100 100 100	15 15 15		3 3 3	25 25 25	25-80 60-125 90-200	2 1,7 1,7	0,5 0,5 0,5	5 5 5	100 100 100	20 20 20	-60...70 -60...70 -60...70	3
КТ620А КТ620Б	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, р-п-р типа. Используются в импульсных схемах. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.	225 500	20 20	50 40	3 4	10 200	100 30-100	1	1,8	5 5		100 100	-45...70 -45...70	4
2Т306А 2Т306Б 2Т306В 2Т306Г КТ306А КТ306Б КТ306В КТ306Г КТ306Д	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, р-п-р типа. Предназначены для переключения и усиления высокой частоты. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.	150 150 150 150 150 150 150 150 150 150	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	20-60 40-120 20-100 40-200 20-60 40-120 20-100 40-200 30-150	0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3	1 1 1 1 1 1 1 1 1	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1 1 1 1 1 1 1 1	300 500 300 500 300 500 300 500 200	-60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125	5
2Т307А-1 2Т307Б-1 2Т307В-1 2Т307Г-1 КТ307А-1 КТ307Б-1 КТ307В-1 КТ307Г-1	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, р-п-р типа. Предназначены для работы в схемах переключения и усиления сигналов высокой частоты. Бескорпусные, без кристаллодержателя, с защитным покрытием из эпоксидной смолы, с гибкими выводами.	15 15 15 15 15 15 15 15	10 10 10 10 10 10 10 10	10 10 10 10 10 10 10 10	4 4 4 4 4 4 4 4	20 20 20 20 20 20 20 20	20 40 40 80 20 40 40 80	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1 1 1 1 1 1 1	300 300 300 300 250 250 250 250	-60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85	6
2Т316А 2Т316Б 2Т316В 2Т316Г 2Т316Д КТ316А КТ316Б КТ316В КТ316Г КТ316Д	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, р-п-р типа. Предназначены для переключения и усиления сигналов высокой частоты. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.	150 150 150 150 150 150 150 150 150 150	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	20-60 40-120 40-120 20-100 60-300 20-60 40-120 40-120 20-100 60-300	0,18 0,18 0,18 0,16 0,18 0,18 0,18 0,18 0,18 0,18	0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	600 800 800 600 800 600 800 800 600 800	-60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125 -60...125	7
2Т324А-1 2Т324Б-1 2Т324В-1 2Т324Г-1 2Т324Д-1 2Т324Е-1 КТ324А-1	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, р-п-р типа. Предназначены для работы в схемах переключения и усиления сигналов высокой частоты. Бескорпусные, без кристаллодержателя с защитным покрытием из кремнийорганического лака с гибкими выводами.	15 15 15 15 15 15 15	10 10 10 10 10 10 10	10 10 10 10 10 10 10	4 4 4 4 4 4 4	20 20 20 20 20 20 20	20-60 40-120 80-250 40-120 20-80 60-250 20-60	0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1 1 1 1 1 1	800 800 800 600 600 600 600	-60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85 -60...85	6

Тип прибора	Назначение	$P_{к\text{ макс}}$ МВт	$U_{кэ\text{ макс}}$ В	$U_{кб\text{ макс}}$ В	$U_{эб\text{ макс}}$ В	$I_{к\text{ макс}}$ мА	$h_{21э}$	$U_{кэ\text{ нас}}$ В	$U_{эб\text{ нас}}$ В	$I_{кбо}$ мкА	$I_{эбо}$ мкА	$f_{гр}$ МГц	$T_{окр}$ °С	Рис.
КТ324Б-1		15	10	10	4	20	40-120	0,3	1,1	0,5	1	800	-60...85	
КТ324В-1		15	10	10	4	20	80-250	0,3	1,1	0,5	1	800	-60...85	
КТ324Г-1		15	10	10	4	20	40-120	0,3	1,1	0,5	1	600	-80...85	
КТ324Д-1		15	10	10	4	20	20-80	0,3	1,1	0,5	1	600	-60...85	
КТ324Е-1		15	10	10	4	20	60-250	0,3	1,1	0,5	1	600	-60...85	
2Т325А	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, п-р-п типа. Предназначены для усиления сигналов высокой частоты. Выпускаются в металlostеклянном корпусе с гибкими выводами.	225	15	15	4	60	30-90			0,5	1	800	-60...125	1
2Т325Б		225	15	15	4	80	70-210			0,5	1	800	-60...125	
2Т325В		225	15	15	4	60	160-400			0,5	1	1000	-60...125	
КТ325А		225	15	15	4	30	30-90			0,5	0,5	800	-60...125	
КТ325Б		225	15	15	4	30	70-210			0,5	0,5	800	-60...125	
КТ325В		225	15	15	4	30	160-400			0,5	0,5	1000	-60...125	
2Т331А-1	Кремниевые, планарные, п-р-п типа. Предназначены для использования в схемах усиления и регенерирования сигналов высокой частоты. Бескорпусные, без кристаллодержателя, с защитным покрытием эмалью, с гибкими выводами. Каждый прибор выпускается в индивидуальной сопроводительной таре.	15	15	15	3	20	20-60		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	8
2Т331Б-1		15	15	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
2Т331В-1		15	15	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
2Т331Г-1		15	15	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	400	-60...125	
2Т331Д-1		15	15	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	500	-60...125	
КТ331А-1		15	15	15	3	20	20-60		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
КТ331Б-1		15	15	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
КТ331В-1		15	15	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
КТ331Г-1		15	15	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	400	-60...125	
2Т332А-1		15	10	15	3	20	20-60		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
2Т332Б-1		15	10	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
2Т332В-1		15	10	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
2Т332Г-1		15	10	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
2Т332Д-1		15	10	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	500	-60...125	
КТ332А-1		15	15	15	3	20	20-60		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
КТ332Б-1		15	15	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
КТ332В-1		15	15	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	250	-60...125	
КТ332Г-1		15	15	15	3	20	40-120		0,75	0,2	0,5	500	-60...125	
КТ332Д-1		15	15	15	3	20	80-220		0,75	0,2	0,5	500	-60...125	
2Т355А	Кремниевые, планарные, п-р-п типа. Предназначены для усиления и регенерирования сигналов в широком диапазоне частот. Выпускаются в металlostеклянном корпусе с гибкими выводами.	225	15	15	4	30	80-300			0,5	1	300	-60...125	7
КТ355А		225	15	15	4	30	80-300			0,5	0,5	300	-60...125	

$P_{к\text{ макс}}$  – предельная рассеиваемая мощность коллектора;  
 $U_{кэ\text{ макс}}$  – максимальное напряжение коллектор-эмиттер;  
 $U_{кб\text{ макс}}$  – максимальное напряжение коллектор-база;  
 $U_{эб\text{ макс}}$  – максимальное напряжение эмиттер-база;  
 $I_{к\text{ макс}}$  – максимальный ток коллектора (в режиме усиления);  
 $h_{21э}$  – статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером;

$U_{кэ\text{ нас}}$  – напряжение насыщения коллектор-эмиттер при  $I_b = \text{const}$ ;  
 $U_{эб\text{ нас}}$  – напряжение насыщения эмиттер-база при  $I_k = \text{const}$ ,  $I_b = \text{const}$ ;  
 $f_{гр}$  – граничная частота коэффициента передачи тока;  
 $I_{кбо}$  – обратный ток коллектора при  $U_{кб} = \text{const}$ ;  
 $I_{эбо}$  – обратный ток эмиттера при  $U_{эб} = \text{const}$ ;  
 $T_{окр}$  – диапазон рабочей температуры окружающей среды.



(Продолжение следует)

# ЗВОНЯТ... МЕЛОДИИ

С давних пор людей восхищали разнообразные музыкальные устройства. Их устанавливали в часах, шкатулках, в механических игрушках. Создание таких хитроумных приспособлений было под силу только очень искусным механикам, обладавшим к тому же и музыкальным слухом. Теперь прогресс техники облегчил задачу. К примеру, электронный мелодичный звонок для квартиры,

будильника или игрушки может собрать даже начинающий радиолюбитель. Но музыкальный слух по-прежнему необходим. Предлагаемый вниманию читателей мелодичный звонок воспроизводит фрагмент мелодии, содержащей не более 14 музыкальных звуков минимальной продолжительности в пределах одной октавы. Причем сравнительно просто его перенастроить на новый музыкальный фрагмент.

Рис. 1.  
Принципиальная  
схема  
музыкального  
автомата.

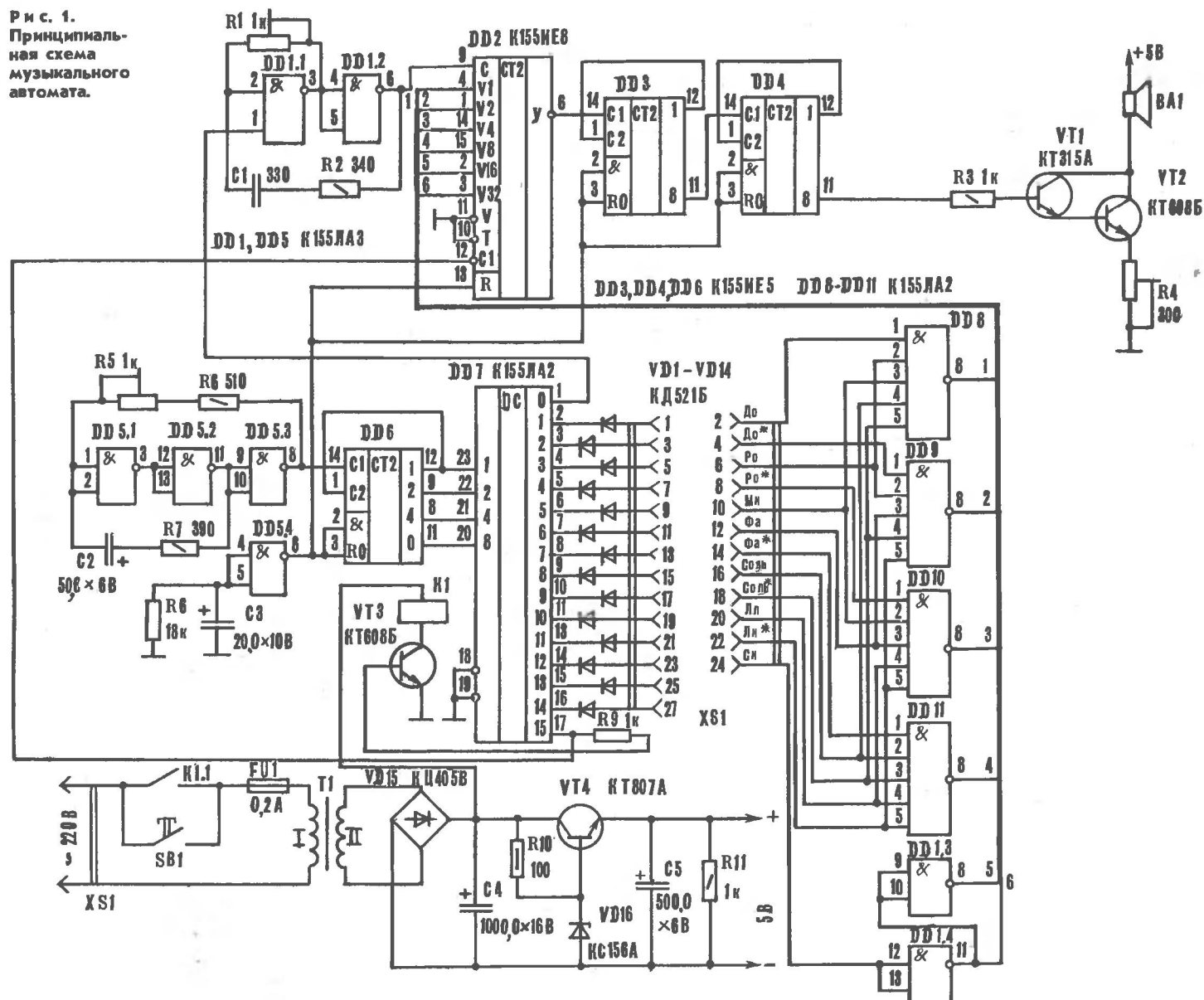






Таблица 1

НОТА	НОТЫ, Гц	М	Входы DD <sub>2</sub>					
			V1	V2	V4	V8	V16	V32
до	261,63	17	1	0	0	0	1	0
до диез	277,18	18	0	1	0	0	1	0
ре	293,67	19	1	1	0	0	1	0
ре диез	311,13	20	0	0	1	0	1	0
ми	329,63	21	1	0	1	0	1	0
фа	349,22	22	0	1	1	0	1	0
фа диез	369,99	24	0	0	0	1	1	0
соль	391,99	25	1	0	0	1	1	0
соль диез	415,3	27	1	1	0	1	1	0
ля	440	28	0	0	1	1	1	0
ля диез	466,16	30	0	1	1	1	1	0
си	493,88	32	0	0	0	0	0	1

Работа устройства основана на преобразовании частоты задающего генератора, выполненного на элементах DD1.1, DD1.2 (рис. 1), в двенадцать звуковых частот от ноты до до ноты си первой октавы. Эту функцию выполняет делитель на микросхемах DD2 — DD4. ИМС DD2 имеет переменный коэффициент деления; постоянный коэффициент деления двоичных счетчиков DD3, DD4 равен 256. Частоты нот на выходе делителя можно выразить через число импульсов М, поступающих с ИМС DD2.

Значение М для всех нот первой октавы приведены в таблице 1. На ее основе построен дешифратор DD1.3, DD1.4, DD8 — DD11 для управления делителем частоты.

На логических элементах DD5.1 — DD5.3 собран тактовый генератор, вырабатывающий прямоугольные импульсы, частота которых в зависимости от темпа музыкального фрагмента устанавливается подстроечным резистором R5. С выхода тактового генератора импульсы поступают на вход двоичного счет-

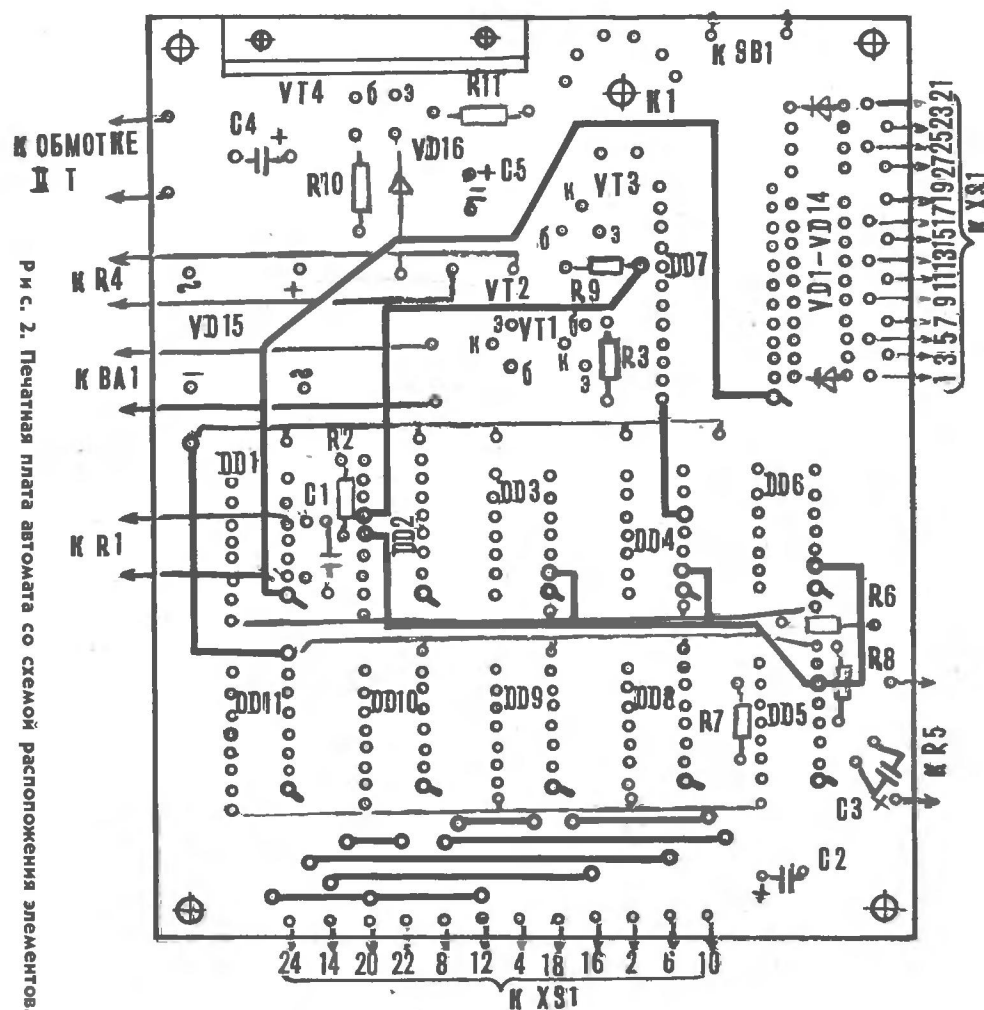
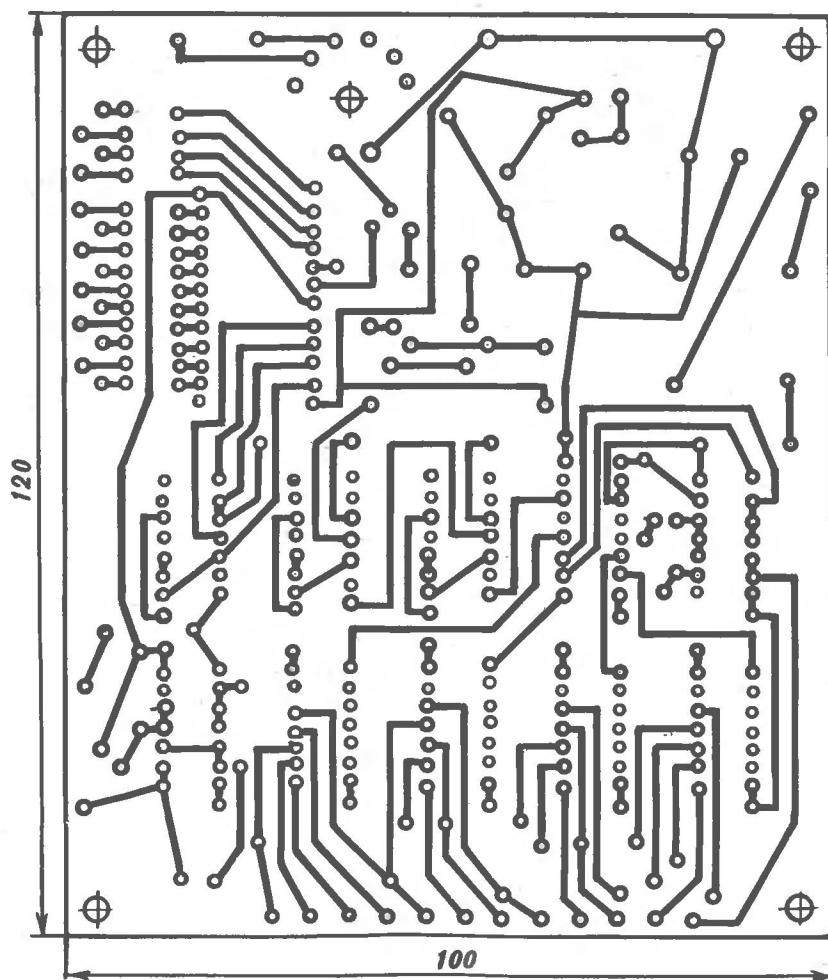


Рис. 2. Печатная плата автомата со схемой расположения элементов.

Таблица 2

Вы вод ХР1	2 до	4 до	6 ре	8 ре	10 ми	12 фа	14 фа	16 соль	18 соль	20 ля	22 ля	24 си
1		X										
3					X							
5									X			
7												
9						X						
11						X						
13			X									
15			X									
17									X			
19									X			
21						X						
23						X						
25		X										
27		X										

Таблица 3

Вы вод ХР1	2 до	4 до	6 ре	8 ре	10 ми	12 фа	14 фа	16 соль	18 соль	20 ля	22 ля	24 си
1					X							
3					X							
5					X							
7						X						
9							X					
11										X		
13						X						
15						X						
17						X						
19					X							
21			X									
23	X											
25			X									
27			X									

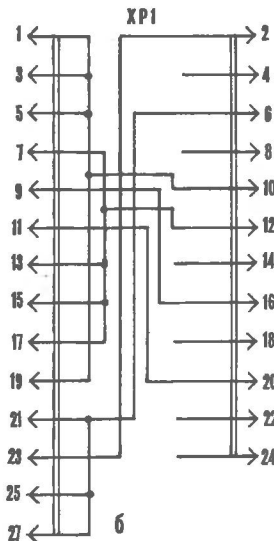
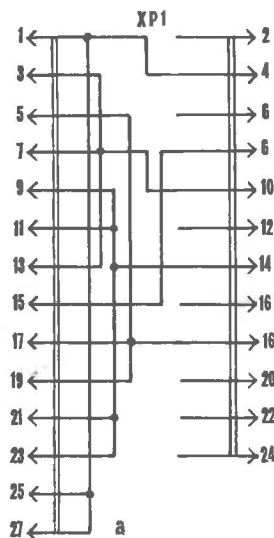


Рис. 3. Варианты коммутации вилки разъема для фрагментов мелодий «Подмосковные вечера» (а) и «Двое» (б).

чика DD6, выходной двоичный код которого преобразуется дешифратором DD7 в шестнадцатипозиционный.

Действует устройство следующим образом. При нажатии на кнопку SB1 напряжение сети поступает в блок питания. На логическом элементе DD5.4 формируется импульс начального сброса, устанавливающий счетчики DD2 — DD4, DD6 и исходное (нулевое) состояние. С выхода «0» дешифратора DD7 (вывод 1) уровень логического нуля запрещает работу задающего генератора DD1.1, DD1.2. Одновременно с выхода «15» (вывод 17) DD7 на транзистор VT3 поступает уровень логической 1. Транзистор открывается, срабатывает реле K1 и своей контактной парой K1.1 блокирует кнопку SB1. Первый тактовый импульс генератора устанавливает на выходе «0» DD7 уровень логической 1, разрешая тем самым работу задающего генератора, а нулевой уровень с выхода «1» (вывод 2) через коммутационный разъем XS1 поступает на дешифратор DD1.3, DD1.2, DD8 — DD11, с выхода которого код соответствующей ноты подается на входы V1 — V32 делителя DD2. С его выхода (вывод 6) импульсы поступают на счетчики DD3, DD4. С выхода последнего (вывод 11) импульсы с частотой, соответствующей определенной ноте, усиливаются транзисторами VT1, VT2 и поступают на динамическую головку BA1. С пятнадцатым тактовым импульсом на выходе «15» DD7 устанавливается логический 0, который запрещает подачу импульсов с делителя DD2 и закрывает транзистор VT3 — реле K1 обесточится, отключая музыкальный автомат от сети.

В устройстве применены микросхемы серии K155. Транзисторы: VT1 — любой серии KT315, KT312, вместо KT608Б можно использовать KT608А или KT603 с любым буквенным индексом; VT4 установлен на радиаторе, выполненном из Г-образной дюралюминиевой пластины размером 40×30 мм, толщиной 2—3 мм. Диоды VD1 — VD14 — любые кремниевые маломощные, например КД541Б, КД522А, КД503А. Реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.213), динамическая головка — мощностью 0,1—0,5 Вт. Трансформатор рассчитан на мощность не менее 10 Вт с напряжением вторичной обмотки около 12 В.

Постоянные резисторы МЛТ-0,25, МЛТ-0,5 (R10), переменные — СПЗ-4, конденсаторы КМ-6, оксидные К50-16.

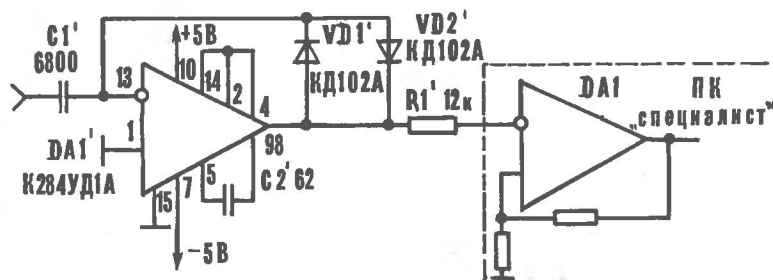
Устройство собрано на печатной плате, изготовленной из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5—2 мм (рис. 2). Собранный автомат начинает работать сразу же после включения источника питания. Подбирают фрагмент мелодии, в которой число музыкальных звуков в пересчете на число звуков с минимальной длительностью не превышает 14. Затем составляют таблицу и в соответствии с ней припаивают перемычки на коммутационном разъеме XР1. Вот как выглядит, например, разводка для фрагментов песен «Подмосковные вечера» (таблица 2) и «Двое» (таблица 3). Коммутация выводов вилки разъема для обеих мелодий показана на рисунке 3. Вилку XР1 вставляют в розетку XS1, подключают в сеть — музыкальный автомат готов к работе.

Рекомендуется заготовить несколько вилок под различные фрагменты мелодий, тогда для смены мелодии можно будет быстро перекоммутировать разъем.

Подстроечным резистором R5 устанавливают нужный темп исполнения, R1 меняют тональность (музыкальный строй при этом не нарушается), R4 — регулятор громкости.

А. НЕМОВ,  
г. Караганда

# «СЛУХОВОЙ АППАРАТ» ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

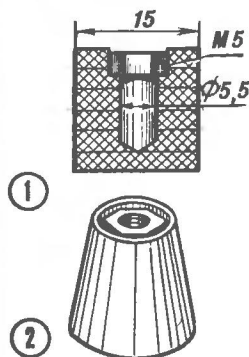


Слабое место в компьютере «Специалист» — связь с магнитофоном. Достоверность считанной информации зависит от уровня сигнала на входе ПК и от типа звукозаписывающего аппарата.

Предлагаемое схемное дополнение к микроЭВМ позволит точнее обрабатывать сигнал с линейного выхода магнитофона. Возможно, данная доработка поможет и владельцам других компьютеров восстановить программы, которые перестали загружаться.

В. МАНИЛО,  
г. Запорожье

## СТОЙКИ ИЗ ОТХОДОВ



У любителей конструировать большим спросом пользуется листовой полистирол. При раскраивании материала обычно остаются небольшие обрезки, которым также можно найти применение. Из них, например, изготавливают прочные стойки под винты М3 или М4 для крепления монтажных плат.

Сначала нарезают пластинки размером 15×15 мм. Затем с учетом будущей высоты стойки их складывают в пакет, нанеся предварительно на поверхность каждого ряда бензол или дихлорэтан, и сушат в течение 8—10 часов. Если указанные клеющие растворы у вас отсутствуют, воспользуйтесь средством для удаления пятен на тканях типа «Домал». Время сушки при этом возрастает в два раза.

После сушки в центре заготовки сверлом Ø 5,5 мм сверлят отверстие на глубину не более  $\frac{2}{3}$  высоты стойки. Далее хорошо нагретым паяльником в него «утапливают» гайку, предварительно нанес на ее гранях насечки для лучшего сцепления с полистиролом. При «утапливании» гайки остаются наплывы полистирола — после остывания их удаляют напильником (рис. 1).

Для придания стойке вида усеченного конуса ее обрабатывают напильником (рис. 2). Процесс этот не трудоемкий, поскольку материал легко поддается обработке.

Стойки приклеивают к корпусу, изготовленному из такого же материала, клеющими растворами, указанными выше.

А. СИКОРСКИЙ,  
г. Кишинев,  
Молдова

## КАК ЗАВОДСКОЙ

Много хлопот доставляет радиолюбителям изготовление корпусов для самоделок. Сколько разочарования приносят хорошие, работоспособные конструкции, которые буквально «засунуты» в случайные коробки и коробочки, наделенные корявыми надписями. Да и нужны чаще нестандартные корпуса.

А ведь существует довольно-таки простой способ изготовления эстетичных футляров, даже очень сложной формы, не уступающих промышленным образцам. Для этого необходимы: фольгированный гетинакс (можно стеклотекстолит, но результат будет немного хуже), 100-ваттный паяльник, припой, канифоль и подходящая по цвету нитрозмаль.

Из гетинакса вырезают необходимые составные части, высверливают нужные отверстия. Места будущих стыков зачищают мелкозернистой наждачной бумагой на расстоянии от торцов 2—3 мм и тщательно облуживают. Затем на ровной поверхности приступают к спайке корпуса. Причем не нужно стремиться сразу пропаять всю поверхность — это затруднит возможные корректировки. Лучше нанести припой небольшими каплями с промежутками в 5—10 см. Убедившись в плотном прилегании всех ребер, припаяйте их полностью. Особое внимание уделите пайке углов, так как при больших радиусах округления, возможно, придется проточить гетинакс до припоя. После доводки углов до нужного радиуса обработайте поверхность корпуса наждачной бумагой. Можно приступить к покраске, предварительно обезжирив поверхность. Когда первый слой краски просохнет, снова обработайте корпус мелкой наждачкой и нанесите еще 1—2 слоя краски. Лучше пользоваться пульверизатором.

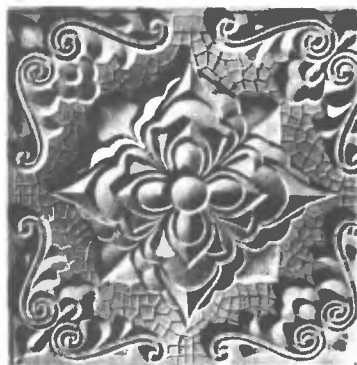
Надписи можно наносить моментальными незасыхающими шрифтами, закрепив их каким-либо нейтральным лаком, например, паркетным на эпоксидной основе.

По данной технологии мною было изготовлено несколько различных корпусов — для персонального компьютера, магнитофона, плеера. Результаты — отличные.

С. РЕПИЦ,  
О. Диксон

## РЕКЛАМА

ВСЕМ, КОГО ВОЛНУЮТ ПРОБЛЕМЫ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ.  
ПРЕДЛАГАЕМ ТЕХДОКУМЕНТАЦИЮ С ОПИСАНИЕМ  
И ЧЕРТЕЖАМИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕССА



по выпуску древесно-опилочных плит с различной художественной рельефной поверхностью, также возможен выпуск гладких плит.

Производительность — за 6 минут одна плита размером 500×500×15 мм. Расход опилок — 1200—1300 г. Суммарная мощность — 4,5 кВт. Габариты — 1400×700×1800 мм. Масса — 1 т. Один человек обслуживает до 3 прессов.

Исходный материал плит: опилки, щепы, кора, стружки, стебли и коробочки хлопчатника, початки кукурузы, солома и т. д.

Возможна облицовка плит специальной пеной и окраска в процессе формовки в разные цвета.

Изготовленная продукция может применяться для отделки садово-дачных домов и построек (потолки, панели), интерьеров офисов, общественных мест и т. д. По прочности плиты не уступают ДСП. На данном прессе возможен выпуск филенок с художественным рельефом для филенчатых дверей. Обрезки, доработки — исключены. Себестоимость плитки 5—6 руб. Окупаемость пресса 2—3 месца. Его изготовление возможно в любой механической мастерской.

### ПРЕДЛАГАЮТСЯ

чертежи, технология, НОУ-ХАУ, обучение на действующем прессе. Организация высылает договор и счет для оплаты через банк.

Обращаться по адресу: 735920, Таджикистан, г. Исфара, ул. Коммунар, д. 58.

Кооператив «Мехнат».

Звонить Самадову П. Т. после 20 часов московского времени. Телефон: 2-47-99 (код 8+37962).



*Полный комплект выпусков «Моделиста-конструктора» за 1993 год гарантированно сможет иметь только тот, кто своевременно оформит подписку на первое полугодие, а позднее — на вторую половину года (таковы изменившиеся правила оформления подписки на 1993 г.).*

Министерство связи СССР  
«Союзпечать»

газету **70558**  
на журнал (индекс издания)  
**Моделист-конструктор**  
(наименование издания)

Количество комплектов: \_\_\_\_\_

на 19 \_\_\_\_\_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда \_\_\_\_\_  
(почтовый индекс) \_\_\_\_\_ (адрес) \_\_\_\_\_

Кому \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы) \_\_\_\_\_

**ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА**

ПВ \_\_\_\_\_ место \_\_\_\_\_ ли-тер \_\_\_\_\_ на газету **70558**  
на журнал (индекс издания)  
**Моделист-конструктор**  
(наименование издания)

Стои-мость	подписки	_____ руб. _____ коп.	Количество комплек-тов:
	пере-адресовки	_____ руб. _____ коп.	

на 19 \_\_\_\_\_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда \_\_\_\_\_  
(почтовый индекс) \_\_\_\_\_ (адрес) \_\_\_\_\_

Кому \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы) \_\_\_\_\_

# РЕКЛАМА В НАШЕМ ЖУРНАЛЕ

К СВЕДЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ,  
ОРГАНИЗАЦИЙ, КООПЕРАТИВОВ  
И ЧИТАТЕЛЕЙ

Информируем, что в ранее опубликованных правилах публикации рекламы и объявлений (см. № 9—91 г.) в связи с либерализацией цен произошли следующие изменения:

1. Цена рекламы (для предприятий, организаций, кооперативов и частных лиц), занимающей одну страницу журнала и выполненной в две краски, 60 тыс. руб., цена за меньший объем пропорционально снижается, но не менее 15 тыс. руб.

2. Цена многокрасочной рекламы на 2-й странице обложки 150 тыс. руб., на 3-й — 120 тыс. руб., на 4-й и 1-й обложках — договорная.

На размещение срочной рекламы цены договорные. Реклама ставится в номер по получении редакцией копии платежного поручения.

3. Цена индивидуального объявления до 7 строк на машинке (включая адрес и номер телефона) — 100 руб., свыше (но не более 14 строк) — 200 руб. На объявления большего объема цены договорные.

Телефон для справок: 285-80-46

# ПРЕДЛАГАЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

для компьютеров «ZX-SPECTRUM» (или совместимых с ним):

- описания языков, трансляторов, редакторов и др. системных программ;
- руководства по работе с компьютером и графикой;
- описания игр;
- схемы ZX-совместимых компьютеров и устройств к ним.

Каталог высылается бесплатно. Для получения каталога вкладывайте в письмо конверт с обратным адресом.

143040, Московская область, г. Голицыно-2, а/я 42.

**РЕКЛАМА**

## ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах «Союзпечати».

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ — МЕСТО» производится работниками предприятий связи и «Союзпечати».



### ВЫШЛЮ

— Наложением платежом различную техническую документацию (рации, автоответчика и т. д.). Каталог высылается бесплатно. Письмо должно содержать конверт с обратным адресом.

640036, г. Курган, а/я 3068.

— Упрощенную, без дефицитных деталей схему инкубатора, описанного в «М-К» № 9—89, а также печатную плату, детали, собранную и настроенную плату.

630065, г. Новосибирск-65, а/я 435.

— Большой выбор игровых программ для ПЭВМ «IBM PC/AT», «IBM PC/XT», «ЕС-1840», «СМ-1810», «Поиск» на магнитных дисках ГМД-130 и на аудиокассетах.

693013, г. Южно-Сахалинск, 13-е отделение связи. До востребования, Скрипка Г. В.

— Широкий выбор игровых, системных и прикладных программ, описание игр, технических и программных возможностей компьютера «ZX-Спектр» по доступным ценам. Каталог услуг и цен высылается бесплатно.

285400, Ивано-Франковская обл., г. Капулуш, ул. Пушкина, 3/45, МП «Ремонтник».

### РАЗРАБАТЫВАЮ

— Программы в машинных кодах. Имеются новые программы. Куплю и обменяю программы для персональных компьютеров «Электроника МС1502», «Спектр», «ПК-01 Львов», «Специалист». С предложениями обращаться по адресу:

658045, Алтайский край, Первомайский р-н, п. Сибирский-1, а/я 32, Лошкарёву М. А.

### ИЩУ ЕДИНОМЫШЛЕННИКА

— Владельца или пользователя компьютера «Поиск» для обмена программным обеспечением и информацией о компьютере.

197198, Санкт-Петербург, ул. Съезжинская, 13, кв. 36. Бессалову А. Н.

### МЕНЯЮ

— Программы для персональных компьютеров «Вектор-06ц», «Sinclair». Вышлю всем желающим каталог.

404105, г. Волжский. Предъявителю паспорта Х11-РК № 570291.

— Программы для «ZX-Spektrum». Жду предложений по сотрудничеству.

234792, Литва, Зарасайский р-н, п/о Дусятос, пос. Ужтилта, ул. Меляраторю, 13-5, Парадникасу В. Тел. 56-9-65.

— Программы для БК-0010.01. Имею множество игровых и прикладных программ. Для получения каталога необходимо выслать конверт с обратным адресом.

410030, г. Саратов, а/я 1988, Викке А. А.

## РЕКЛАМА

### ПРЕДЛАГАЮ

большой выбор программ для компьютеров «ПОИСК»

«Х-СПЕКТРУМ»,

«РАДИО-86 РК»,

«ЭЛЕКТРОНИКА БК-0010».

Всем желающим вышлю каталог.

П и с а т ь:

453500, Башкортостан,

г. Белорецк, Главпочтамт,

а/я 3, Минину А. Б.

— Коллекцию, состоящую из более чем 160 журналов «ЮТ» (подробности по запросу), на компьютер «Радио-86 РК» и ему подобные.

715010, Кыргызстан, Ошская обл., г. Сулюкта, ул. Гоголя, 117, Ибахи О. И. Тел. 22-2-87.

— Чертежи в масштабе 1:72 и 1:48, фотографии и другую информацию по советской и иностранной авиации.

140160, г. Жуковский ГУС. Предъявителю паспорта Х11-ИВ № 659095.

— Копии автомашин, бронетехники в масштабе 1:43 на аналогичные копии автомашин и бронетехники.

650023, Кемерово-23, пр. Октябрьский, 61-Б, кв. 56, Баранову В. М.

### ПРЕДЛАГАЮ

— Недорого адреса западных коллекционеров-моделистов (самолетов, автомобилей, боевой техники). Прошу вложить чистый конверт с вашим адресом.

340114, г. Донецк, а/я 6145, Качко Э. Ю.

### КУПЛЮ ИЛИ ОБМЕНЯЮ

— Пластиковые модели-копии авиатехники в масштабе 1:72 или 1:48.

226040, Латвия, г. Рига-40, Скулте, 15, кв. 89, Бондареву В. А.

### КУПЛЮ

— Микросхемы К 145ИК17, компьютер «ПЕНТАГОН 2 +». Продам новые стереонаушники и стереоголовки магнитные (производство «AKAI», Япония, БП 9 В). Вышлю иллюстрированный каталог (15 стр.) при получении почтового перевода 10 руб. Вышлю подробную документацию на переделку простой осветительной лампы в телевизионную антенну (патент 1739281) при получении перевода 20 руб.

258900, г. Умань, ул. Набережная, 4, кв. 39. Красновида Ю.

### ПРОДАЮ ИЛИ ОБМЕНЯЮ

— Сверхлегкий летательный аппарат (ультралайт) на любую марку легкового автомобиля. Предложения присылать по адресу:

257000, г. Черкассы, Главпочтамт. До востребования. Предъявителю паспорта V-CP № 556950. Тел. 0-47-66-59-49.



SAAB-99  
(1967 г.)



Фирма SAAB (Svenska Aeroplan Aktiebolaget) — шведское авиационное акционерное общество, ныне входит в концерн — SAAB Scania, являющийся шведским лидером в области транспортной и аэрокосмической техники.

SAAB создается в 1937 году как авиационное предприятие. А с 1947 года SAAB начинает также и выпуск автомобилей. Первой моделью фирмы стал SAAB-92 с двухцилиндровым двухтактным двигателем типа DKW рабочим объемом 764 см<sup>3</sup> и приводом на передние колеса.

Крепкие, надежные машины SAAB очень неплохо себя зарекомендовали в спортивных соревнованиях и неоднократно приносили призовые места фирме. Новая разработка фирмы — SAAB-99 увидела свет в 1967 году. Автомобиль имеет пятиместный двухдверный кузов. Привод на передние колеса. На ранних моделях устанавливался двигатель английской фирмы Triumph — четырехцилиндровый, рядный, водяного охлаждения, мощность — 56 кВт (80 л. с.) при 5200 1/мин. Рабочий объем — 1709 см<sup>3</sup>. Коробка передач — четырехступенчатая. Масса в снаряженном состоянии — 1120 кг. Скорость — 155 км/ч.

Модель SAAB-99 выполнена из металла в масштабе 1:43 в Дании фирмой Tekno.

BMW-325i CABRIO  
(1985 г.)



В производственной программе фирмы BMW всегда отводилось почетное место автомобилям с открытым кузовом типа «кабриолет». Подобные варианты выпускали как на основном предприятии, так и многочисленные специализированные кузовные фирмы, строящие кабриолеты мелкими сериями или по индивидуальным заказам.

Компактные автомобили BMW обновленной третьей серии с ярко выраженным спортивным стилем появились в ноябре 1982 года. В июле 1985 года дебютирует новая модель этой серии — 325, которая выпускается также в версиях — «кабриолет» и с приводом на все колеса.

Автомобиль BMW-325i Cabrio имеет четырехместный двухдверный кузов. Двигатель — шестицилиндровый, рядный, водяного охлаждения, с системой электронного управления зажиганием и впрыском — Bosch Motronic мощностью 125 кВт (170 л. с.) при 5800 1/мин. Диаметр цилиндра — 84 мм, ход поршня — 75 мм, рабочий объем — 2494 см<sup>3</sup>. Коробка передач — пятиступенчатая. Масса в снаряженном состоянии — 1310 кг.

Скорость — 216 км/ч.

Модель BMW-325i Cabrio выполнена из металла и пластмассы в масштабе 1:43 в ФРГ фирмой GAMA.

NISSAN PRAIRIE  
(1984 г.)



Фирма Nissan является крупнейшим в наши дни производителем автомобильной техники в Японии и в мире. Она появилась в 1934 году в городе Йокогаме и включила также в себя фирму Jitsuyo Jidosha Seizo. Последняя была создана в 1932 году и приступила к производству легковых автомобилей модели Datsun, за основу для которых взяли английскую модель Austin-7.

Мерки Nissan и Datsun неразрывно связаны друг с другом. Так, в частности, Datsun до недавнего времени использовалась для обозначения экспортной продукции фирмы.

Универсал повышенной вместимости — Nissan Prairie впервые дебютировал в 1982 году. Автомобиль имеет пяти-семиместный пятидверный (две задние двери — сдвижные) кузов. Привод на передние колеса. Двигатель — четырехцилиндровый, рядный, поперечный, водяного охлаждения, мощность — 62,5 кВт (85 л. с.) при 5600 1/мин. Диаметр цилиндра — 76 мм; ход поршня — 82 мм, рабочий объем — 1488 см<sup>3</sup>. Коробка передач — четырехступенчатая. Масса в снаряженном состоянии — 1080 кг. Скорость — 145 км/ч.

Модель Nissan Prairie выполнена из металла и пластмассы в масштабе 1:43 во Франции фирмой Solido.

JAGUAR MK II  
(1959 г.)



Появлению английской фирмы Jaguar предшествовала созданная в 1922 году небольшая мастерская в городе Блэкпуле. Ее основатели — Вильям Лион и Вильям Валмсли назвали ее Swallow (Ласточка) Sidcar Company и занимались вначале изготовлением колесок для мотоциклов. Две буквы в первоначальном названии фирмы — SS расшифровывались и переводились как «коляски «Ласточка».

В 1932 году появляется первая модель фирмы, спортивное купе SSI, с агрегатами автомобиля Standard. Автомобили SS имели ярко выраженные черты и характеристики, из одного из них и появилась в 1936 году марка Jaguar, которая в 1945 году дала название фирме — Jaguar Cars Ltd.

Модель Jaguar MKII появилась в октябре 1959 года и была модернизированной версией автомобилей 2,4L и 3,4L, производство которых началось несколькими годами раньше.

Двигатель шестицилиндровый, водяного охлаждения, мощность — 149 кВт (213 л. с.) при 5500 1/мин. Рабочий объем — 3442 см<sup>3</sup>. Коробка передач — четырехступенчатая. Скорость — 200 км/ч.

Модель Jaguar MKII выполнена из пластмассы в масштабе 1:43 во Франции фирмой Eligor.



# ЯМАРА



**ФИРМА «ЯМАРА» ФРГ —**  
 крупный всемирно известный им-  
 портер и экспортер спортивных мо-  
 делей самолетов, автомобилей и  
 кораблей, а также всего спектра со-  
 путствующей модельной продук-  
 ции — от двигателей и элементов  
 радиоаппаратуры управления до  
 мелких деталей и узлов.  
 Фирма «ЯМАРА» располагает об-  
 ширной программой поставок этой  
 продукции и заинтересована в рас-  
 ширении реализации ее также и в  
 странах СНГ.

Фирма «ЯМАРА» ищет делового  
 партнера в СНГ для производства и  
 закупки у нас товара.

С предложениями обращаться на не-  
 мецком, английском или русском  
 языках по адресу:

BRD(ФРГ), Jamara Modellbau  
 Gewerbegebiet, D-7974 Aichstetten

Контактные телефоны: 07565/1692  
 Факс: 07565/1854





**МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР**

**[modelist-konstruktor.com](http://modelist-konstruktor.com)**