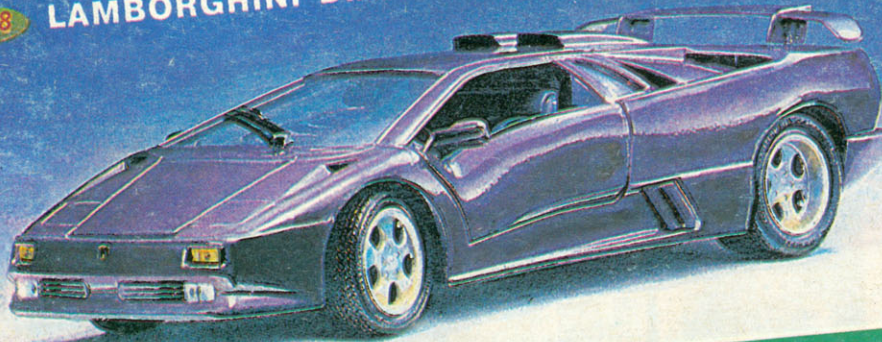


# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 98 11-12

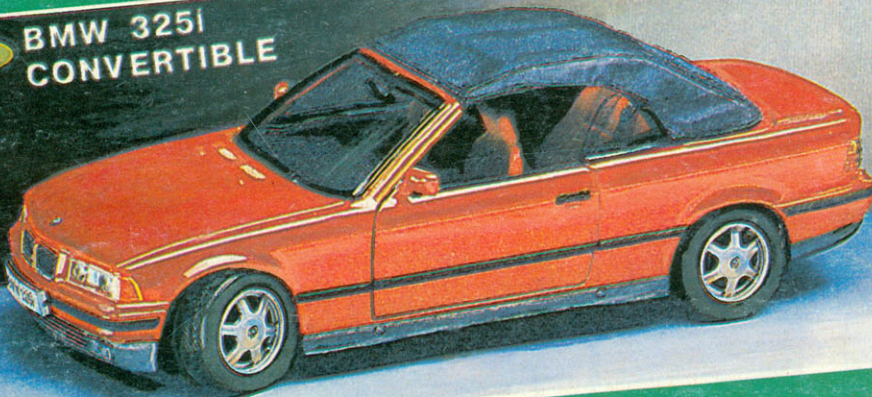
ISSN 0131-2243

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

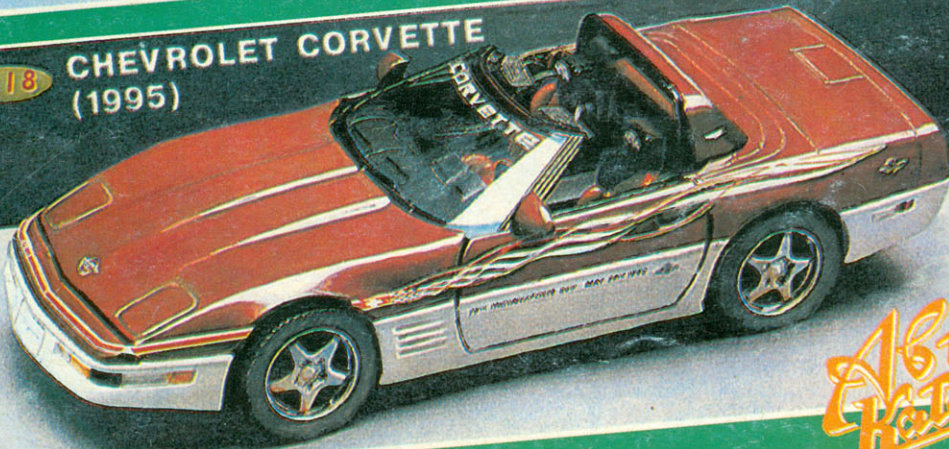
1:18 LAMBORGHINI DIABLO JOTA



1:18 BMW 325i  
CONVERTIBLE



1:18 CHEVROLET CORVETTE  
(1995)



В НОМЕРЕ:

- ЛЫЖА  
ПЛЮС  
ПНЕВМАТИК
- ПЛАВАЮЩАЯ  
МАЛЮТКА  
ФЕРДИНАНДА  
ПОРШЕ
- САМОХОДКИ  
АРТИЛЛЕРИЙСКИХ  
ДУЗЛЕЙ
- МИНОНОСЦЫ  
СЕВЕРНОЙ  
ЕВРОПЫ
- ШТУРМОВЫЕ  
ОРУДИЯ  
ВЕРМАХТА

Авто  
Каталог





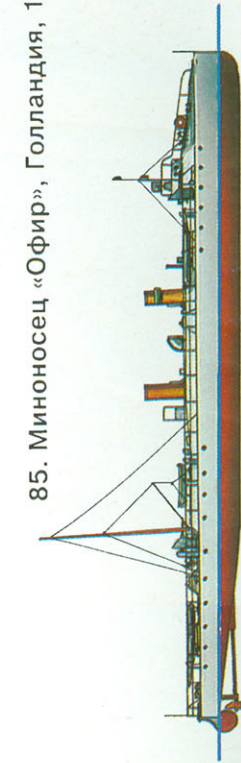
## МИНОНОСЦЫ И ЭСМИНЦЫ

Выпуск II

84. Миноносец «Гидра»,  
Голландия, 1900 г.



85. Миноносец «Офир», Голландия, 1901 г.



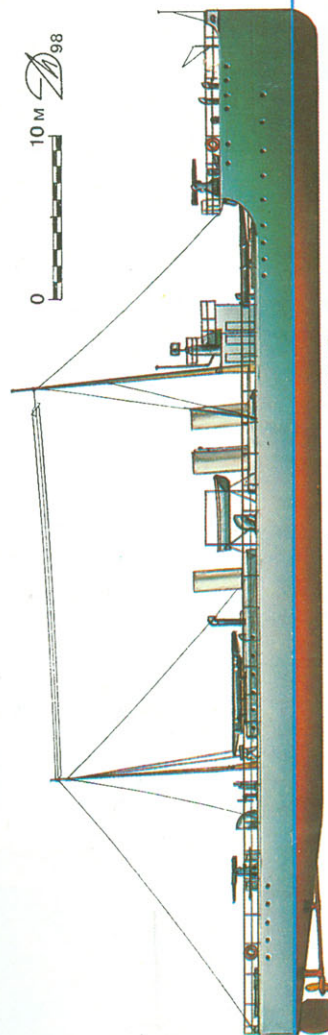
87. Миноносец G-13, Голландия, 1914 г.



86. Миноносец G-1, Голландия, 1905 г.



88. Миноносец Z-5, Голландия, 1916 г.





# МОДЕЛИСТ-9811-12 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ

А.Тимченко. МАЛЕНЬКИЙ ДВИГАТЕЛЬ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ 2	
А.Клименко. ЛЫЖА ПЛЮС ПНЕВМАТИК .....	4
Б.Калеганов. ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ: КАК ЕГО РАССЧИТАТЬ? ...	8
Малая механизация	
Ю.Поляков. СТАНОК ДЛЯ ХРЮШИ .....	11
О.Остапенко. НИ ШАГУ БЕЗ СКЕЛЕТОНА! .....	11
МОТОБЛОКИ И МИНИ-ТРАКТОРЫ:	
С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТЕХНАДЗОРА .....	14
В.Кудрин. ШИНКУЕМ ПЛОДЫ И КОРНЕПЛОДЫ .....	15
Мебель — своими руками	
МАНЕЖ МАЛЫША НА... СТЕНЕ .....	16
Наша мастерская	
Л.Михайлов. СКЛАДНОЙ ВЕРСТАК .....	17
Фирма «Я сам»	
Ю.Прокопцев. ШПОРЫ ОТ ГОЛОЛЕДИЦЫ .....	18
Сам себе электрик	
И.Шелестов. СНЯТА ЛИ ТРУБКА? .....	19
Советы со всего света .....	20
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
Ю.Сбоев. ИМИТАТОР АТС .....	21
Приборы - помощники	
А.Корсаков. ПОДЗАРЯДИТ МИНИМАЛЬНЫЙ .....	23
Автокаталог .....	24
В мире моделей	
ТРЕХРЕДАННЫЙ ГЛИССЕР .....	25
В.Минаков. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАКЕТА	
TAURUS-ТОМАНАВК .....	27
В досье копииста	
А.Краснов, Е.Прочко. ПЛАВАЮЩАЯ МАЛЮТКА	
ФЕРДИНАНДА ПОРШЕ .....	30
На земле, в небесах и на море	
А.Широкоград. САМОХОДКИ ДЛЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ДУЗЕЛей	
33 Палубная авиация США	
А.Чечин. «НЕБЕСНЫЕ НАЛЕТЧИКИ» .....	36
Морская коллекция	
В.Кофман. «СКАНДИНАВСКИЙ ПУТЬ» .....	39
Бронекolleкция	
М.Свирин. ЕЕ НАЗЫВАЛИ «АРТШТУРМ» .....	42

84. **Миноносец «Гидра», Голландия, 1900 г.** Строился в Англии фирмой «Ярроу». Водоизмещение нормальное 85 т, полное 100 т. Длина наибольшая 39,2 м, ширина 4,01 м, осадка 1,22 м. Мощность одновальная паросиловой установки 800 л.с., скорость на испытаниях 24,3 узла. Вооружение: три торпедных аппарата, две 37-мм револьверные пушки. Всего построено две единицы: «Гидра», «Сцилла», вошедшие в строй в 1900 г.

85. **Миноносец «Офир», Голландия, 1901 г.** Строился в Англии фирмой «Ярроу». Водоизмещение нормальное 105 т, полное 140 т. Длина наибольшая 40,0 м, ширина 4,11 м, осадка 2,10 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 1500 л.с., скорость на испытаниях 24,6 узла. Вооружение: два торпедных аппарата, две 50-мм пушки. Всего построено шесть

единиц: «Офир», «Пангранго», «Ринджинай», «Смерое», «Тангка», «Ваджанг», вошедшие в строй в 1900 — 1903 гг.

86. **Миноносец G-1, Голландия, 1905 г.** Строился фирмой «Де Шельде». Водоизмещение нормальное 140 т. Длина наибольшая 46,5 м, ширина 4,70 м, осадка 2,3 м. Мощность одновальная паросиловой установки 2000 л.с., скорость на испытаниях 24,7 узла. Вооружение: три торпедных аппарата, две 50-мм пушки. Всего построено восемь единиц: G-1 — G-8, вошедшие в строй в 1905 — 1907 гг. Исключены из списков к 1919 г.

87. **Миноносец G-13, Голландия, 1914 г.** Строился фирмой «Де Шельде». Водоизмещение нормальное 160 т, полное 180 т. Длина наибольшая 49,5 м, ширина 5,20 м, осадка 2,15 м. Мощность двухвальной паросило-

## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Тяжелый финансово-экономический кризис, разразившийся в нашей стране, не обошел стороной и редакцию «Моделиста-конструктора». Стремительно возросшие цены на бумагу, полиграфические услуги, экспедирование и доставку изданий привели к таким дополнительным расходам, что они стали непосильными для редакции. В этой ситуации было принято непростое для нас решение об объединении ноябрьского и декабрьского номеров журнала. В сложившейся ситуации редакция рассчитывает на ваше понимание и верит, что долго так продолжаться не может и что жизнь в скором времени придет в норму. Мы тверды в намерении продолжать выпуск нашего с вами журнала, невзирая ни на какие трудности. Надеемся, что «Моделист-конструктор» дорог и вам, вы не измените своей привязанности к нему и останетесь его читателями в 1999 году.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Журнал «Моделист-конструктор» зарегистрирован Министерством печати и информации РФ (№ 012219) УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ — редакция журнала «Моделист-конструктор» в форме АОЗТ

Главный редактор А.С.РАГУЗИН

Редакционный совет:

заместитель главного редактора И.А.ЕВСТРАТОВ, ответственный секретарь журнала «Моделист-конструктор» А.Н.ТИМЧЕНКО, редакторы отделов: В.С.ЗАХАРОВ, Н.П.КОЧЕТОВ, В.Р.КУДРИН, главный художник В.П.ЛОБАЧЕВ, научный редактор к.т.н. А.Е.УЗДИН, ответственные редакторы приложений: С.А.БАЛАКИН («Морская коллекция»), М.Б.БАРЯТИНСКИЙ («Бронекolleкция»), Б.В.РЕВСКИЙ («Мастер на все руки»).

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА

Оформление и компьютерная верстка В.П.ЛОБАЧЕВА

## НАШ АДРЕС:

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

## ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества, моделизма, электрорадиотехники — 285-80-44, истории техники — 285-80-44, 285-80-84, иллюстративно-художественный — 285-80-13.

Подп. к печ. 11.11.98. Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная №1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6. Усл. кр.-отт. 15,7. Уч.-изд. л. 9. Заказ 4576

Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината. Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1998, № 11—12, с.1 — 48.

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Автокаталог. Оформление Б.Каплуенко; 2-я стр. — Морская коллекция. Рис. М.Дмитриева; 3-я стр. — Бронекolleкция. Рис. М.Дмитриева; 4-я стр. — Палубная авиация США. Рис. А.Чечина.





Толчком к этой публикации послужило письмо в редакцию отца и сына Рогоновых — наших читателей из г. Похвистнево Самарской области. Они прислали газетную статью под заголовком «Курочкин изобрел двигатель. «Тойота», «Форд» и «Крайслер» в панике» и попросили подробнее рассказать об этом двигателе.

Публикации об этом двигателе были не только в региональной, но и центральной прессе. Из них можно узнать о том, что изобретение защищено пятью патентами России, что международное патентное бюро в Женеве уведомило А.Г.Курочкина о регистрации его заявки и временной защите авторских прав в 31 стране, в том числе Канаде, США, Южной Корее, Японии; что некоторые зарубежные автомобильные концерны предлагали изобретателю продолжить работы над двигателем у них, но он отказался, мотивировав отказ желанием оставить свое изобретение на Родине, в России.

Технические данные модуль-двигателя Курочкина сегодня известны многим. Однако до сих пор мало кто даже из ведущих инженеров Рыбинского авиадвигательного завода, где работал Андрей Геннадьевич, знает, как конкретно устроен его МД15-70. Журнал «Моделист-конструктор» — первое в мире издание, которое, с разрешения изобретателя, открыто публикует конструкцию нашумевшего мотора.

# МАЛЕНЬКИЙ ДВИГАТЕЛЬ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ

Изобретатели давно ищут возможность уйти от классической компоновки двигателей внутреннего сгорания, основанной на принципе перевода возвратно-поступательного движения поршня во вращение вала.

Один из вариантов нашел когда-то Ванкель, создав роторно-поршневой двигатель. Однако «ванкель» не получил широкого распространения из-за свойственных ему кинематических недостатков.

Практически по той же причине не первенствуют и пластинчатые роторные машины, обладающие низким механическим КПД.

А.Курочкин сумел «нащупать» свой путь.

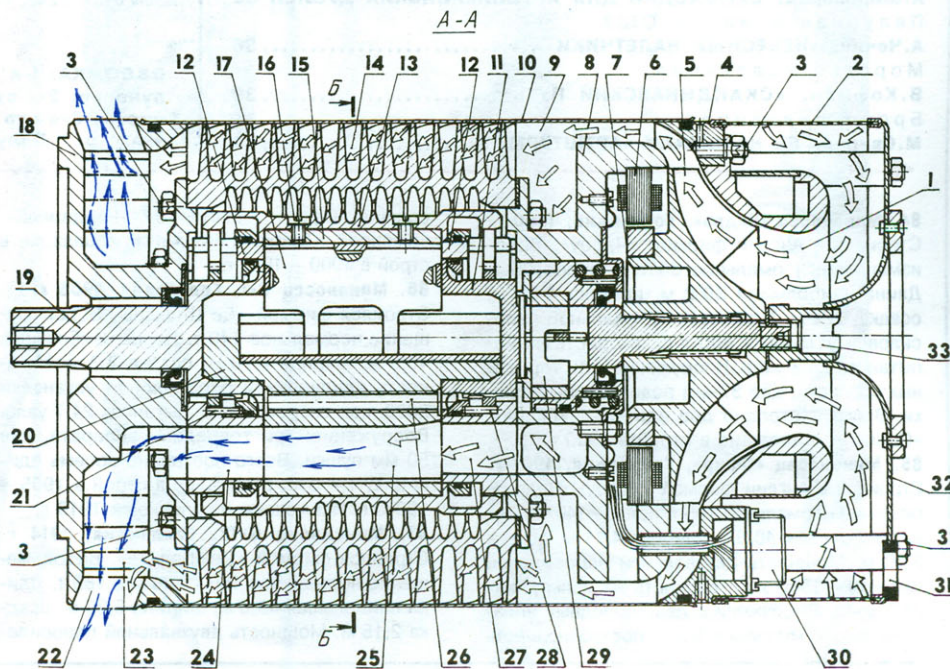
Во-первых, он предложил нечто среднее между ротором и турбиной. Рабочий цикл в его МД15-70 походит на цикл в газотурбинном двигателе (ГТД) процессом непрерывной подачи топлива, горе-

ния и продувки (к слову, и на цикл Отто тоже — условиями теплоподвода при горении); но одновременно и отличается, поскольку используется не кинетическая энергия струи, а потенциальная энергия давления газа на рабочие лопатки ротора.

Таким образом, организацией своего функционирования модуль-двигатель напоминает ГТД, а способом использования энергии — поршневой ДВС. Этим он принципиально разнится с роторно-поршневым

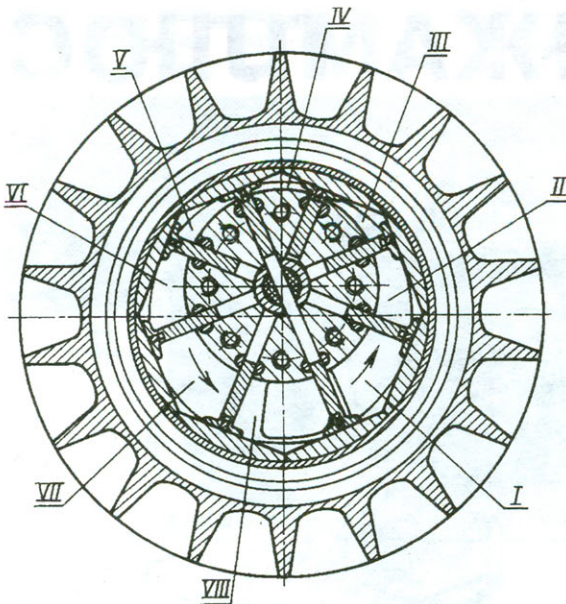
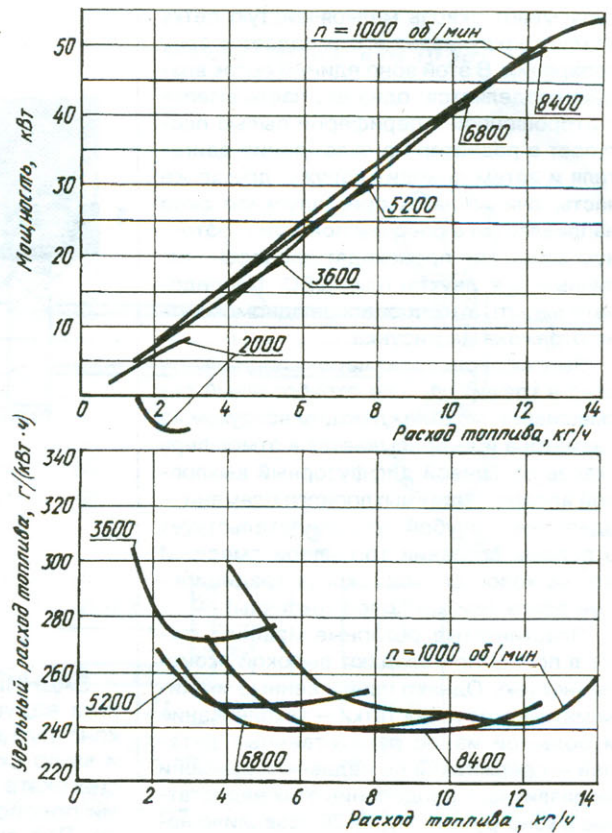
## Компоновка модуль-двигателя МД15-70:

1 — диффузор воздухозаборника; 2 — сетка мелкоячеистая; 3 — шпильки стяжные; 4 — переходник; 5 — крыльчатка вентилятора; 6 — статор генератора; 7 — ротор генератора; 8 — фланец передний; 9 — зона сепарации воздуха; 10 — кожух двигателя; 11 — цапфа ротора передняя с валом привода вентилятора, генератора и насосов систем смазки и охлаждения; 12 — крышки торцевые; 13 — цилиндр; 14 — ребро радиатора; 15 — гильза цилиндра; 16 — винт крепления гильзы; 17 — лопатка рабочая; 18 — фланец стыковочный; 19 — цапфа ротора задняя с валом отбора мощности; 20 — ротор; 21 — подшипник задний; 22 — одно из сопел выпускного аппарата; 23 — глушитель; 24 — окно выпускное; 25 — полость рабочая; 26 — канал охлаждения (с метрической резьбой — для интенсификации охлаждения ротора); 27 — окно впускное; 28 — подшипник передний; 29 — насос системы смазки и охлаждения; 30 — штепсельный разъем системы управления; 31 — окно для электропроводки управления; 32 — стенка передняя; 33 — храповик ручного запуска; 34 — вкладыш компрессионный (аналог поршневого кольца); 35 — вкладыш антифрикционный (бронза); 36 — впрыск топлива; 37 — втулка центральная; 38 — уплотнитель лопатки графитовый.





**Дроссельные  
характеристики  
модуль-двигателя  
МД15-70.**



**Рабочий цикл роторной машины Курочкина:**

I — продувка чистым воздухом от вентилятора; II — частичное сжатие воздуха и впрыск топлива; III — начальное сжатие топливовоздушной смеси; IV — дальнейшее сжатие смеси и ее воспламенение продуктами сгорания, проникающими из предыдущей полости по перепускной канавке в торцевой крышке (начальный розжиг — пусковой свечой); V — начальное расширение продуктов сгорания и частичное их перетекание в последующую полость; VI, VII — дальнейшее расширение продуктов сгорания и совершение ими полезной работы; VIII — выпуск продуктов сгорания и начало продувки полости чистым воздухом от вентилятора.

«ванкелем», где рабочий процесс полностью совпадает с тем, что происходит в поршневом двигателе.

Во-вторых, он сумел обойти кинематические проблемы, разработав и запатентовав оригинальный механизм под названием «роторная машина Курочкина». Ее рабочий цилиндр имеет восьмигранную внутреннюю поверхность и объединенные в одну деталь противоположные рабочие лопасти. Таких деталей четыре, они имеют небольшую радиальную подвижность

относительно ротора и работают скорее как уплотнительные кольца в обычном поршневом двигателе. Конструкция получилась очень герметичной. За счет этого удалось минимизировать потери давления в «камере сгорания», что в том же «ванкеле» так и не было реализовано.

В МД немало и других остроумных находок. Вкупе со сверхплотной компоновкой они позволили изготовить двигатель с уникальными конструктивными и эксплуатационными свойствами. Вот лишь не-

которые из них: предельная компактность; пыле-, грязе- и водозащитность; самоуравновешенность кинематического механизма; пространственная неориентированность систем смазки, охлаждения и питания; незначительность пульсации крутящего момента; низкая удельная масса; высокая экономичность; малая токсичность; пологость дроссельных характеристик; потенциальная возможность работы на любом углеводородном топливе.

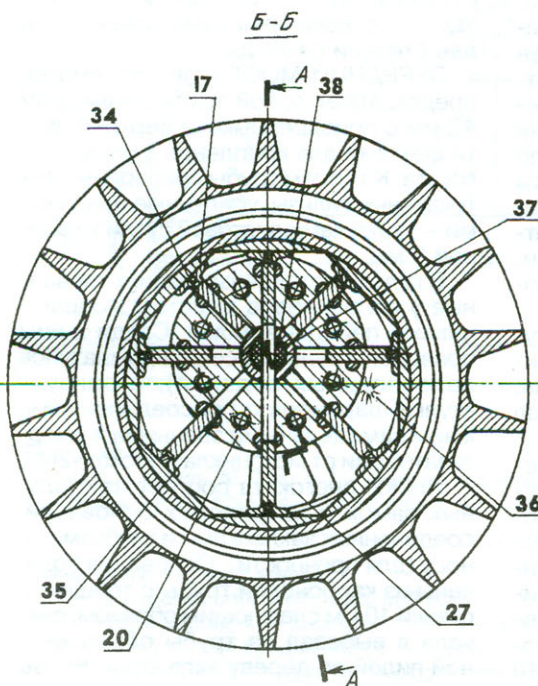
Внешне МД15-70 напоминает большой термос. И поначалу трудно поверить, что за гладкой цилиндрической поверхностью его кожуха скрываются все необходимые любому двигателю системы. А именно: стартер, генератор, радиатор, воздухоочиститель, несколько насосов и даже глушитель. В конструкции широко применены различные конструкционные материалы: от высоколегированных сталей до обыкновенного дюралюминия. При этом деталей в МД раз в десять меньше, чем в обычном ДВС!

Тем не менее это полноценный двигатель внутреннего сгорания, причем мощностью 70 л.с. и массой всего 15 кг! Он пригоден для легких воздушных, водных, наземных транспортных средств и мобильных энергетических установок. Может использоваться в качестве одиночного или блокированного из нескольких МД силового привода на один вал. Возможно также (с целью дальнейшего наращивания мощности) параллельное или последовательное соединение нескольких таких блоков.

Принцип действия модуль-двигателя следующий. Центробежный вентилятор

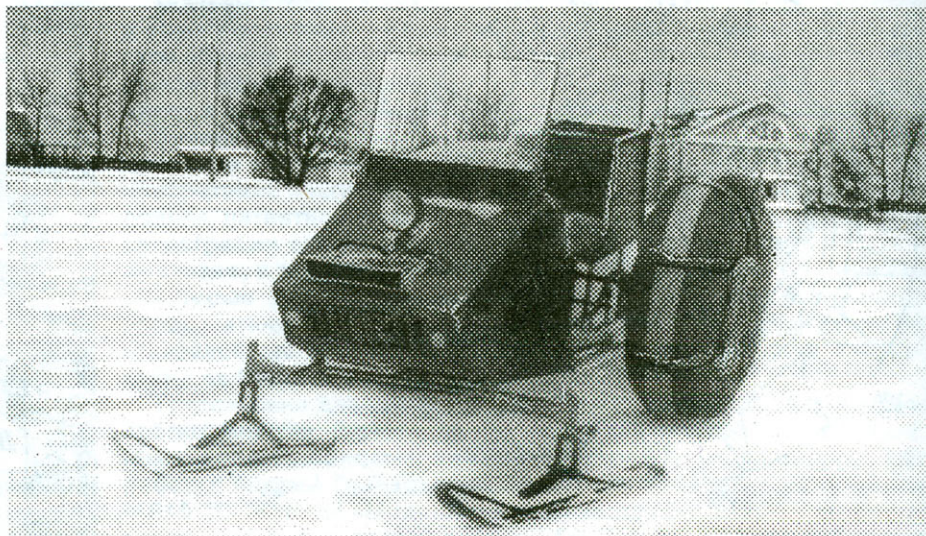
**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ МД15-70**

Мощность	
максимальная, кВт.....	50
Масса, кг.....	15
Удельная масса, кг/кВт.....	0,3
Частота вращения	
выходного вала, об/мин:	
минимальная.....	2000
максимальная.....	8500
Крутящий момент, Н·м.....	58
Удельный расход топлива,	
г/(кВт·ч).....	240
Мощность встроенного	
электростартера, кВт.....	0,1
Мощность встроенного	
электрогенератора, кВт....	0,7
Основное топливо.....	бензин,
	дизельное
Ресурс, моточасы.....	3000
Габаритные размеры, мм:	
длина.....	354
диаметр.....	193





# ЛЫЖА ПЛЮС



засасывает сквозь мелкоячеистую сетку воздух, закручивает его и подает в зону сепарации. В этой зоне единый поток воздуха разделяется: одна его часть вместе с отброшенной к периферии пылью поступает в радиатор на охлаждение двигателя и затем выходит наружу; другая же часть, очищенная, через впускное окно направляется в рабочие полости (проточную зону), где происходят процессы, типичные для двухтактных ДВС. Последовательность этих процессов одновременно отражена на рисунке.

Выпуск происходит через специальное окно в глушитель, где отработанный газ смешивается с охлаждающим воздухом из радиатора и выбрасывается в атмосферу сквозь кольцевой диффузорный выхлопной аппарат. Цвет выхлопного пламени — однотонно голубой, что свидетельствует о полном сгорании топливной смеси. И это на холостом ходу, когда традиционные двигатели наиболее токсичны!

Пластинчатые роторные машины также в принципе обладают высокой экономичностью. Однако свойственные им кинематические недостатки — заклинивание и большой износ ответственных деталей — сдерживали до недавнего времени их развитие. Преодоление этих недостатков в конструкции МД15-70 позволило новому мотору иметь показатель экономичности примерно равный соответствующему показателю дизельного двигателя, но в 1,22 раза лучше четырехтактного карбюраторного и роторного «ванкеля» и в 1,9 раза — двухтактного поршневого.

Вместе с тем сравнения показывают, что габаритный объем МД в 70 раз меньше дизельного, в 20 раз — четырехтактного и в 10 — 12 раз — роторного или двухтактного поршневого ДВС. Меньше и его масса (металлоемкость): соответственно в 30, 10 и 4 раза. И все это, заметим, при равной мощности.

Внешние скоростные характеристики модуль-двигателя протекают более положительно, чем у двигателей других типов. Это делает его привлекательным для применения в автомобилях, поскольку позволяет снижать количество ступеней в коробках передач, а также эксплуатационные расходы топлива. Подсчитано, что при установке МД15-70, к примеру, на «Москвич-2141» расход топлива не превысит 3 л на 100 км пути. Кроме того, роторная машина Курочкина может быть использована и в качестве гидравлического или пневматического мотора или насоса.

**А.ТИМЧЕНКО,**  
г. Рыбинск,  
Ярославская обл.

*Редакция выражает благодарность за предоставленные материалы А.Г.Курочкину, генеральному директору ЗАО НИЛД.*

**ЗАДНИЙ МОСТ** выполнен со сплошным ведущим валом. Это упростило конструкцию, улучшило проходимость и мало сказалось на маневренности снегоката — даже с цепкими бандажами поворот осуществляется нормально. Вал вращается в двух подшипниках 207. Их корпуса, имеющие сальники из кожи, приварены к щечкам — пластинам из листовой стали толщиной 6 мм, в которых имеются отверстия для крепления к раме снегоката. К правому корпусу четырем винтам М6 привинчен диск с тормозными колодками. Диск вырезан из кожуха ведомой звездочки мотоцикла «Иж». Тормозной барабан также мотоциклетный, только проточен в токарном станке снаружи (до диаметра 240 и ширины 50 мм) и изнутри (под другую ступицу).

Звездочка привода задних колес ( $z=60$ ) изготовлена в токарном станке из круга диаметром 350 и толщиной 10 мм. Для этого круг был обточен с обеих сторон до толщины 6 мм и помечен рисками, соответствующими диаметрам делительной окружности и окружности выступов. (Расчет здесь не приводится, поскольку выполнен по известным формулам.) С учетом шага цепи были накернены центры и просверлены 60 отверстий. Сверло соответствовало диаметру ролика цепи. Полученные зубья доработаны ножовочным полотном и напильником.

Звездочка прикреплена к своей ступице восемью болтами М10х1. Ступица на валу, как и тормозной барабан, посажена на шпонку. Кроме того, на вал надеты еще три распорные втулки.

Спицы и ободы дисков колес сварены из стальных труб. Конструкция дисков вполне понятна из рисунка, поэтому не стану задерживаться на ней. Остановлюсь лишь на том, чего на рисунке нет. К каждому ободу снаружи приварено по восемь болтов М8 для крепления поперечных бандажей — отрезков транспортной ленты толщиной 10

мм, притягивающих пневматики к ободам. Еще имеются продольные бандажи из пожарного шланга. Продольные и поперечные бандажи соединены в точках своего пересечения специальными болтами. Концы болтов с гайками обращены наружу и служат грунтоили, что вернее, снегозацепами колес.

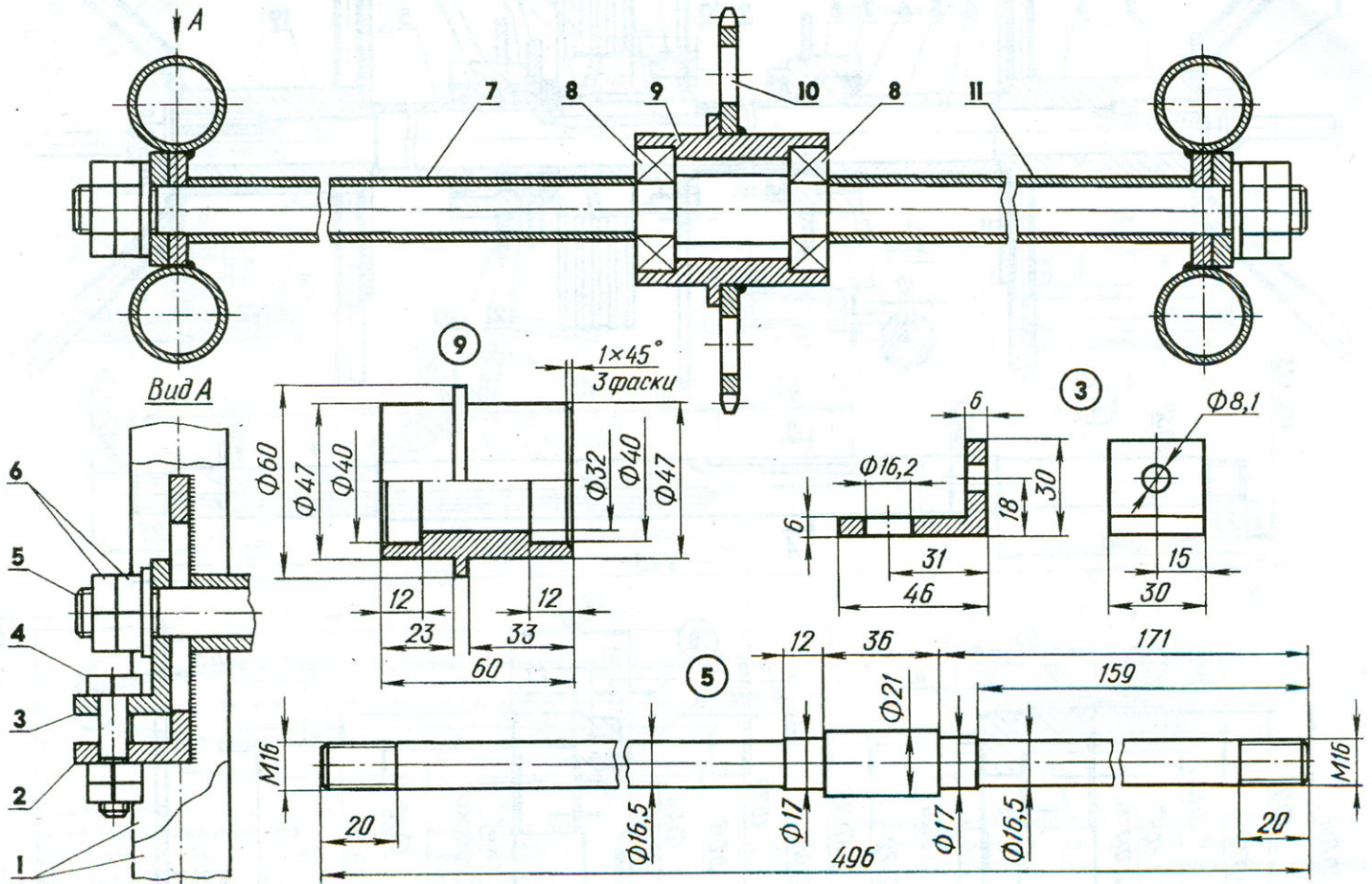
**РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ.** Рулевой вал — это вертикальная стальная труба диаметром 32 мм, поворачивающаяся в двух подшипниках скольжения с резиновыми втулками. На верхний конец вала надет руль от мотороллера «Электрон» (с сектором «газа» от снегохода «Буран»), а к нижнему приварена рулевая сошка, сделанная из шатуна велосипедной педали. К сошке прикреплена продольная рулевая тяга, идущая к качалке на раме снегоката. В свою очередь, качалка поводком соединена с поперечной рулевой тягой переднего моста. Поводок и все тяги здесь — с наконечниками, имеющими две степени свободы.

**ПЕРЕДНИЙ МОСТ** — легкоъемный, представляет собой трубу диаметром 42 мм с приваренными в верхней части винтами для крепления к раме снегоката. К торцам трубы приварены вертикальные гильзы, усиленные бандажами — полосками листовой стали толщиной 3 мм.

В гильзы вставлены позаимствованные у велосипедов вместе с подшипниками передние вилки. Сзади к ним приварены рулевые сошки (из шатунов велосипедных педалей), а снизу — втулки шарниров с присоединенными к ним самодельными звеньями и амортизаторами от мотоцикла «Восход-2М».

**ЛЫЖИ** снегоката состоят из стальных рамок и капроновых оснований, соединенных заклепками и трубками на носу (для прочности). Основания получены из капроновой трубы с толщиной стенки 10 мм следующим образом: сначала я вырезал из трубы обыкновенной пилой по дереву заготовки. Чтобы

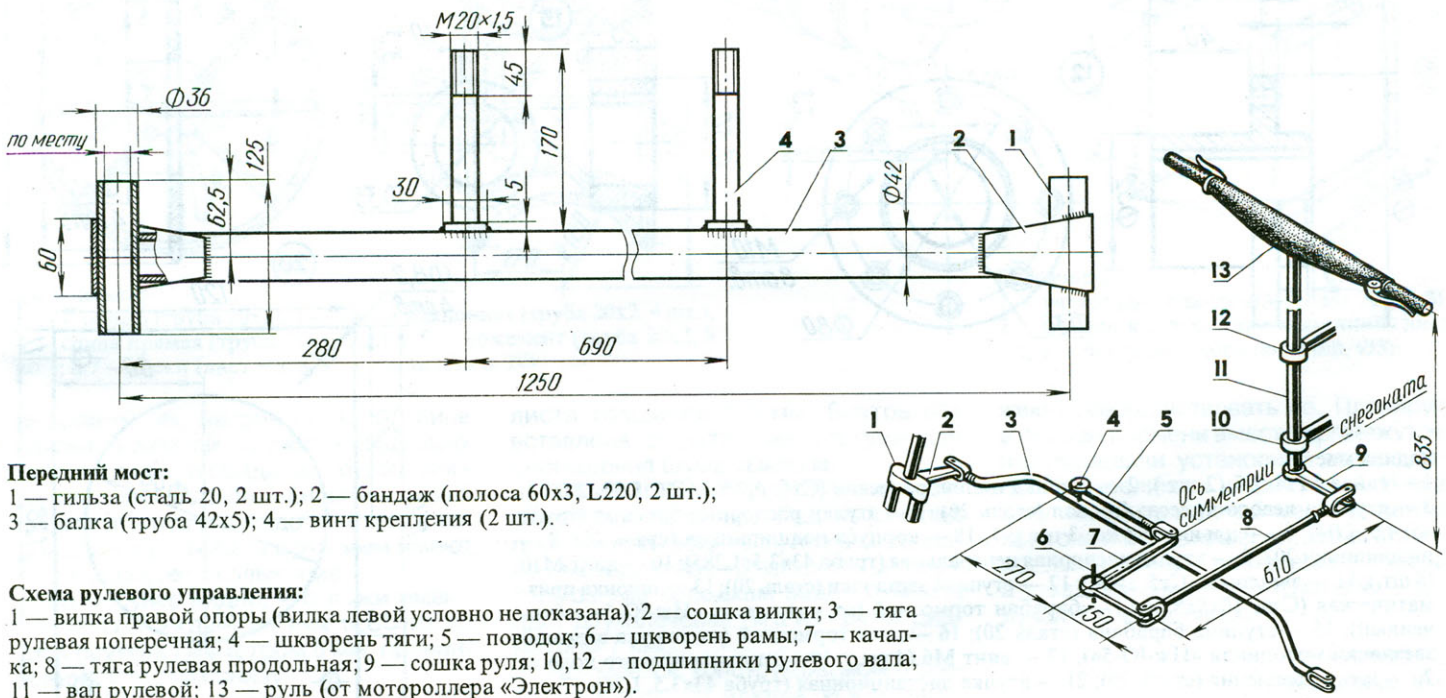




**Натяжитель цепи (вид сзади):**

1 — лонжероны рамы; 2 — кронштейн натяжителя; 3 — ухо подвижное (сталь 20, 2 шт.); 4 — болт М8 (2 шт.); 5 — ось (сталь 20); 6 —

гайки М16 (4 шт.); 7 — втулка распорная длинная (труба 23x2,8, L246); 8 — подшипники 203; 9 — ступица (сталь 20); 10 — звездочка (z=42); 11 — втулка распорная короткая (труба 23x2,8, L128).



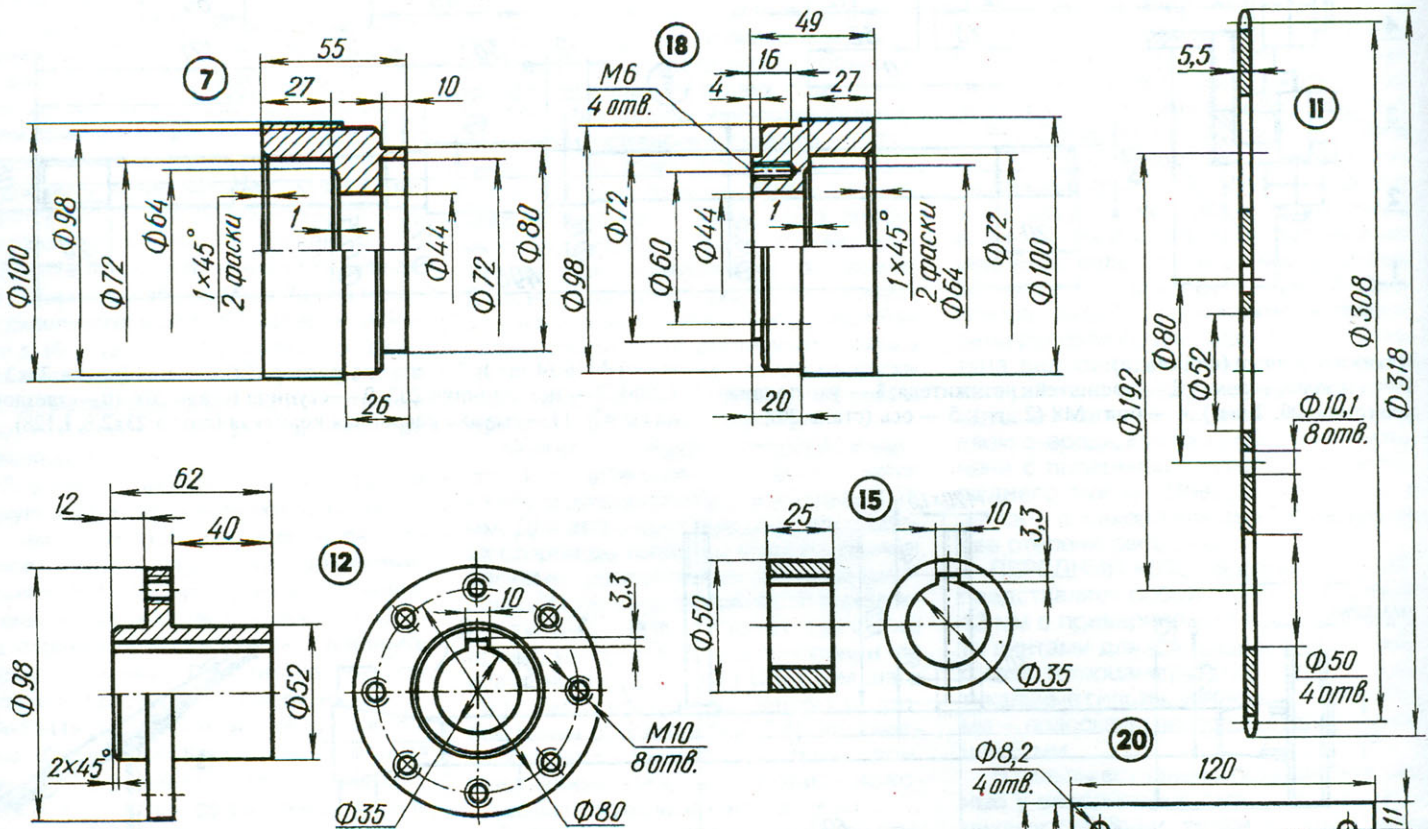
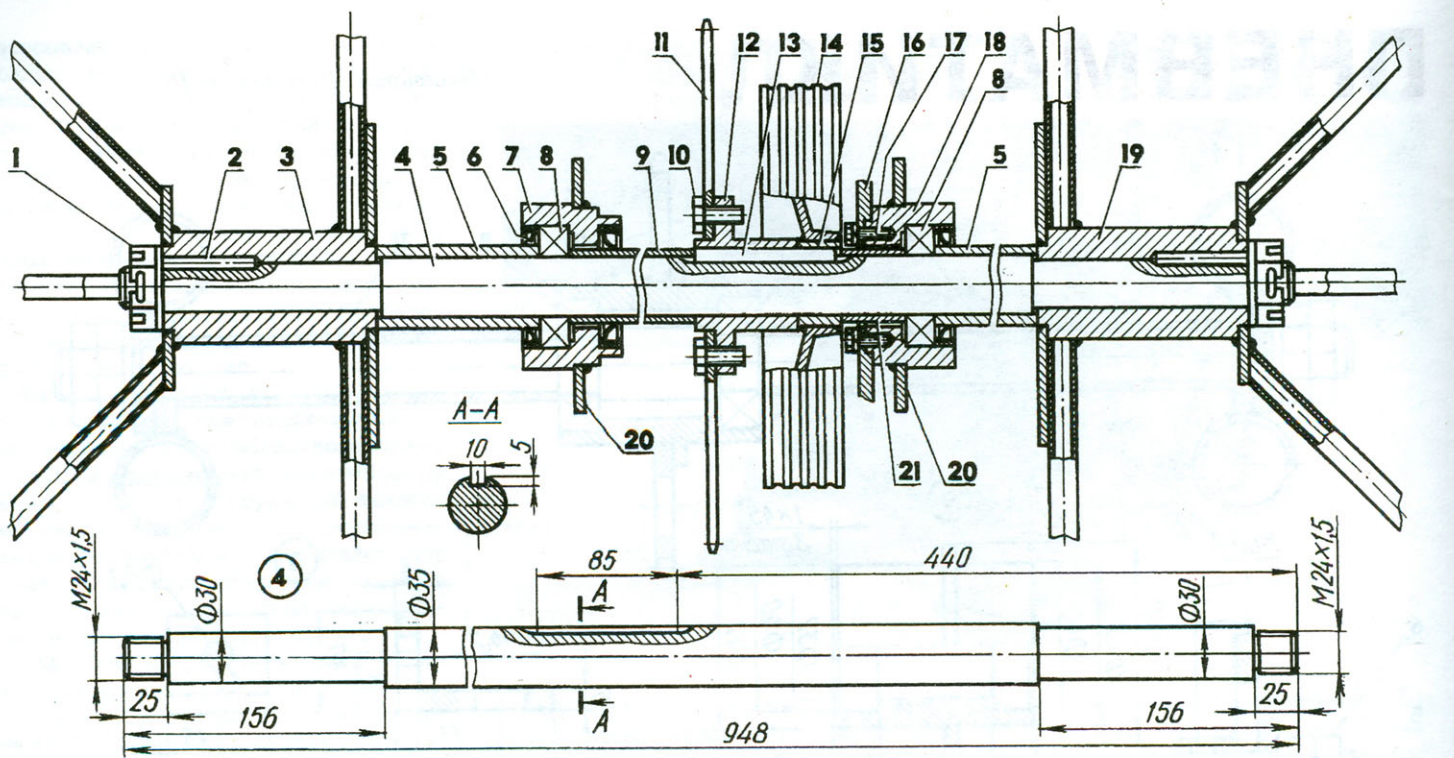
**Передний мост:**

1 — гильза (сталь 20, 2 шт.); 2 — бандаж (полоса 60x3, L220, 2 шт.); 3 — балка (труба 42x5); 4 — винт крепления (2 шт.).

**Схема рулевого управления:**

1 — вилка правой опоры (вилка левой условно не показана); 2 — сошка вилки; 3 — тяга рулевая поперечная; 4 — шкворень тяги; 5 — поводок; 6 — шкворень рамы; 7 — качалка; 8 — тяга рулевая продольная; 9 — сошка руля; 10, 12 — подшипники рулевого вала; 11 — вал рулевой; 13 — руль (от мотороллера «Электрон»).

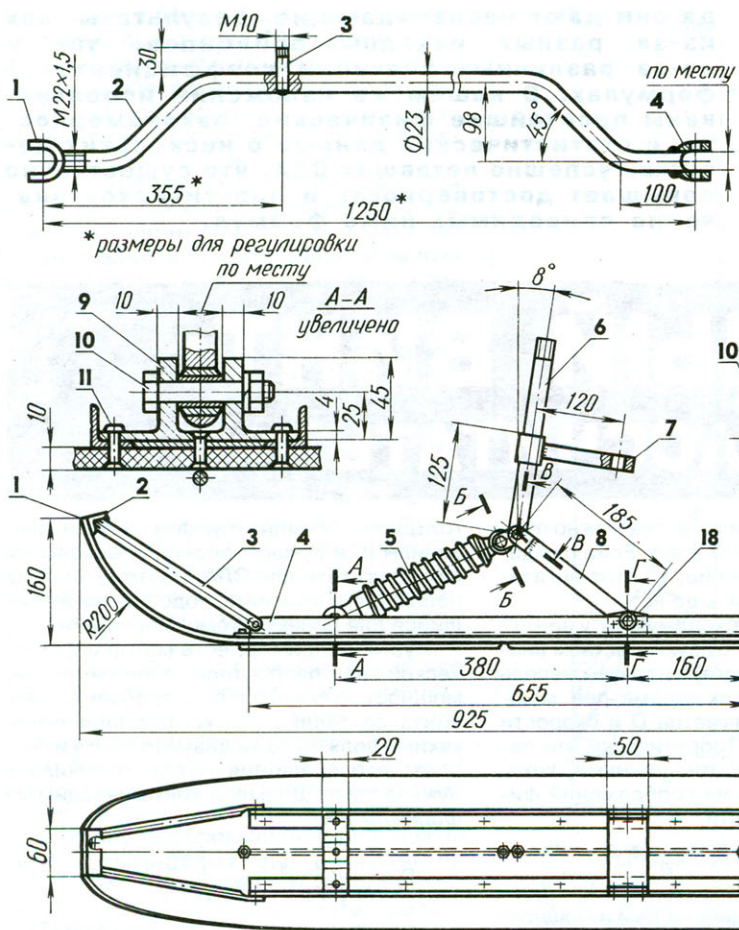




**Задний мост:**

1 — гайка M24x1,5 (2 шт.); 2 — шпонка цилиндрическая (Ст6, пруток Ø6, L50, 2 шт.); 3 — ступица левого колеса; 4 — вал (сталь 20); 5 — втулки распорные боковые (труба 45x4,5, L94); 6 — сальник (кожа, 3 шт.); 7, 18 — корпуса подшипников (сталь 20); 8 — подшипники 207; 9 — втулка распорная центральная (труба 43x3,5, L285); 10 — винт M10 (8 шт.); 11 — звездочка (Ст5, z=60); 12 — ступица звездочки (сталь 20); 13 — шпонка призматическая (Ст6, 10x8x85); 14 — барабан тормозной (от мотоцикла «Иж-Ю-5», обточенный); 15 — ступица барабана (сталь 20); 16 — диск тормозной (от кожуха ведомой звездочки мотоцикла «Иж-Ю-5»); 17 — винт M6 (4 шт.); 19 — ступица правого колеса; 20 — щеки крепления (сталь 20); 21 — втулка дистанционная (труба 43x3,5, L36).





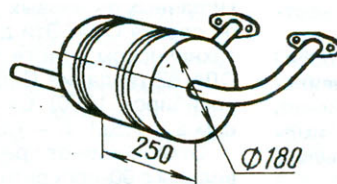
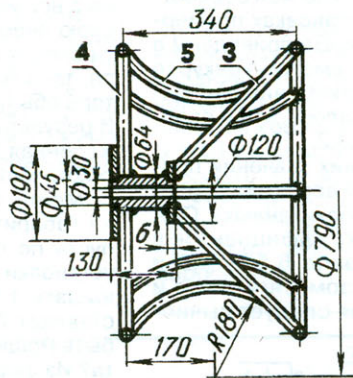
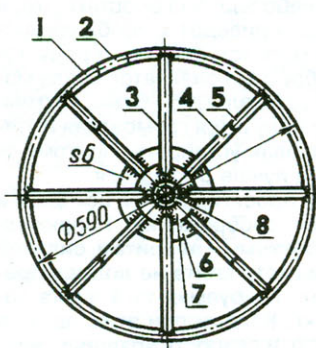
### Поперечная рулевая тяга:

1 — вилка регулируемая (сталь 20); 2 — тяга (пруток  $\varnothing 23$ ); 3 — шкворень (пруток  $\varnothing 10$ ); 4 — вилка нерегулируемая (сталь 20).

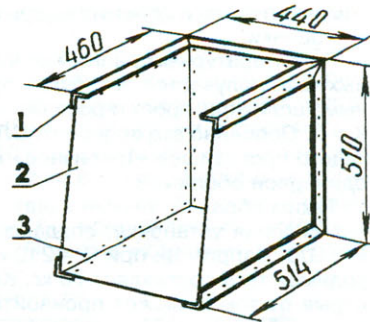
### Передняя опора:

1 — основание лыжи (капрон); 2 — перемычка (уголок 20x20x3); 3 — усилитель (труба 15x1, 2 шт.); 4 — рамка (уголок 20x20x3); 5 — амортизатор (от мотоцикла «Восход-2М»); 6 — стержень вилки (передняя вилка велосипеда, обрезанная); 7 — сошка вилки (штунг педали велосипеда, обрезанный); 8 — ножки звена (квадрат 24); 9 — кронштейн передний (сталь 20); 10 — болт M12 (4 шт.); 11 — заклепка

(23 шт.); 12 — ушки крепления амортизатора (сталь 20); 13 — ножка вилки; 14 — втулка шарнира (сталь 20); 15 — шайбы (латунь, 4 шт.); 16 — обойма звена (полоса 24x4); 17 — гайка M6 крепления подреза (4 шт.); 18 — надставки рамки (лист s3); 19 — обойма лыжи (полоса 50x3); 20 — втулка звена (сталь 20); 21 — подрез (пруток  $\varnothing 6$ , 2 шт.).



Глушитель.



### Диск колеса:

1, 2 — ободы (труба 20x2); 3 — спица наклонная (труба 20x2, 4 шт.); 4 — спица прямая (труба 20x2, 8 шт.); 5 — ложемент (труба 20x2, 8 шт.); 6, 7 — щеки (лист s6); 8 — ступица (сталь 20).

### Багажник:

1 — каркас (дюралюминий, уголок 30x30x3); 2 — панель корпуса (дюралюминий, лист s2); 3 — заклепка (дюралюминий,  $\varnothing 3$ ).

выпрямить их, нагрел по всей длине паяльной лампой, уложил между двух толстых досок и придавил грузом. Когда заготовки остыли, я снова нагрел их носики, согнул как надо и остудил водой. Лыжи с таким основанием имеют очень хорошее скольжение.

На рисунке видно, что лыжи имеют подрезы. Каждый из них состоит из двух прутков диаметром 6 мм, привинченных к лыжам снизу.

ГЛУШИТЕЛЬ сварен из стального

листа толщиной 1,5 мм. Внутри его вставлена сетчатая перегородка для уменьшения шума выхлопа.

ТОРМОЗНОЙ МЕХАНИЗМ — ножной, с приводом на колеса. Педаль (она под правой ногой водителя) позаимствована у мотороллера «Электрон». От нее к тормозным колодкам заднего моста идет двухплечевая тяга из прутка диаметром 7 мм.

Разумеется, конструкция моего снегоката далека от идеала. И я продол-

жаю совершенствовать ее. Планирую в скором времени вместо промежуточной передачи установить реверс-редуктор, увеличить ширину лыж. И еще хочу поехать на этой машине летом, хотя она и без дифференциала. Конечно, лыжи замену на передние колеса, а с задних сниму грунтозацепы — для лучшей маневренности.

А. КЛИМЕНКО,  
Приморский край



**У** начинающих конструкторов по-прежнему наблюдается потребность в простой и надежной теории расчета силовой установки самодельного летательного аппарата (СЛА) или аэросаней. Необходимые сведения разбросаны по различным журналам и специальным книгам. Кроме того, сравнение опубликованных методик расчета показывает, что иног-

да они дают несовпадающие результаты как из-за разных исходных принципов, так и из-за различных значений коэффициентов в формулах. В нашем же изложении используются простейшие физические закономерности и статистические данные о нескольких десятках успешно летавших СЛА, что существенно повышает достоверность и практическое значение приводимых ниже формул.

## ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ: КАК ЕГО РАССЧИТАТЬ?

Какой должна быть тяга винта, чтобы аппарат мог легко взлететь? — вот главный вопрос, который в первую очередь должен решить конструктор, приступающий к проектированию СЛА. Многие неудачи и горькие разочарования происходят только потому, что этот вопрос оставляли на потом, не придавали ему первостепенного значения.

Требуемая для взлета тяга винта  $F$  определяется только двумя параметрами: взлетным весом  $G$  и минимальным (во взлетном режиме) коэффициентом аэродинамического качества  $K_0$ :

$$F = G/K_0$$

Под взлетным весом понимается сумма весов пустого аппарата, летчика, бензина и багажа (груза), а аэродинамическое качество равно отношению подъемной силы крыла к силе лобового сопротивления.

Начинающие конструкторы обычно сильно завышают значение  $K_0$  своего будущего аппарата по сравнению с реально достижимым, а также склонны занижать  $G$ , поэтому для успеха проекта нужно быть самокритичным и делать предельно жесткие оценки.

По литературным данным о построенных СЛА получается, что будет правильным, если при проектировании принять  $K_0 = 3$ . Особенно это верно для СЛА, имеющего простейшее «тряпичное» крыло с одинарной обшивкой.

Таким образом, легкий взлет обеспечит силовая установка, создающая тягу  $F = G/3$ . Например, при  $G = 210$  кг необходимая тяга составляет 70 кг. Конечно, отрыв от земли может произойти и при меньшей тяге, однако скорость вертикального подъема при этом будет небольшой или вообще аппарат будет только лететь на небольшой высоте, когда действует экранный эффект. Последний немного повышает  $K_0$ , и при проектировании, например, экранолета можно принять  $K_0 = 4$ .

Что касается аэросаней, то для них роль коэффициента аэродинамического качества выполняет величина, обратная коэффициенту трения лыж о снег  $K_{\text{тр}}$ . Согласно В.Г.Осташову и Л.Б.Сандлеру,  $K_{\text{тр}}$  возрастает с увеличением скорости движения и достигает значения примерно 0,2 при  $V \approx 50$  км/ч (здесь учитывается и относительно небольшое воздушное сопротивление). Следовательно, для «аэросаней»

коэффициента качества можно принять значение  $K_0 = 1:0,2 = 5$ . Если ожидается плохое скольжение, то этот показатель следует понизить до 4.

Как получить необходимую тягу винта?

Тяга (речь пойдет о двухлопастном винте неизменяемого шага) в первую очередь зависит от следующих параметров: мощности мотора  $N$ , диаметра  $D$  и скорости вращения винта  $n$ . Теоретически эти параметры связаны соотношениями, которые легко получить из соображений физической размерности:

$$F = k_1 \rho n^2 D^4; N = k_2 \rho n^3 D^5,$$

где  $\rho$  — плотность воздуха,  $k_1$  и  $k_2$  — безразмерные коэффициенты тяги и мощности. Отсюда после несложных преобразований получаются следующие две формулы:

$$F = a \sqrt[3]{(ND)^2}; n = b \sqrt[3]{N/D^5},$$

где  $a$  и  $b$  — некоторые коэффициенты.

Значения  $a$  и  $b$  были определены автором в результате статистической обработки данных о силовых установках примерно сорока СЛА. Эти данные приведены в техническом отчете о смотре-конкурсе СЛА-87 (издание Сиб.НИИ авиации, Новосибирск, 1990). Оказалось, что в среднем  $a = 7,5 \pm 1$ ,  $b = 1,6 \pm 0,2$ .

Отклонения от средних значений приведены с 90-процентной вероятностью, то есть 90 процентов «обсчитанных» СЛА имели значения этих коэффициентов в пределах соответственно 6,5 — 8,5 и 1,4 — 1,8. Таким образом, тягу винта и скорость его вращения следует вычислять по формулам:

$$F = 7,5 \sqrt[3]{(ND)^2} \quad (1); n = 1,6 \sqrt[3]{N/D^5} \quad (2).$$

Здесь и далее сила тяги  $F$  выражена в кг, мощность мотора  $N$  — в л.с., диаметр винта  $D$  — в м, скорость вращения винта  $n$  — в тыс. об/мин.

Из формулы (1) видно, что тяга винта определяется произведением мощности мотора на диаметр винта. Следовательно, нужную тягу можно в принципе получить и от малоомощного мотора, если использовать винт большого диаметра и при этом, согласно формуле (2), понизить обороты винта.

Расчет силовой установки выполняют в зависимости от того, чем располагает конструктор для создания своего аппарата. Обычно исходят из того, какой имеется мотор — мотоциклетный, лодочный, от сне-

гохода, мотопомпы, «пуссача» дизеля, бензопилы и, в лучшем случае, специальный авиадвигатель для СЛА. Поэтому вначале необходимо выяснить, подойдет ли имеющийся для проектируемого аппарата?

Пусть, например, есть мотор с фактической (или паспортной, если он новый) мощностью  $N = 10$  л.с., а требуемая тяга винта составляет 70 кг. Спрашивается, какими должны быть диаметр винта и скорость его вращения, чтобы получилась нужная тяга? Диаметр винта находим из формулы (1):

$$D = \frac{1}{N} \sqrt[3]{\left(\frac{F}{7,5}\right)^3} = \frac{1}{10} \sqrt[3]{\left(\frac{70}{7,5}\right)^3} = 2,85 \text{ м},$$

а скорость вращения — по формуле (2):

$$n = 1,6 \sqrt[3]{\frac{10}{2,85^5}} = 0,602 \text{ тыс. об/мин.}$$

Таким образом, данный мотор требует использования очень большого (по меркам СЛА или любительских аэросаней) винта, который к тому же должен вращаться с весьма небольшой скоростью, что, в свою очередь, приведет к необходимости сложного многоступенчатого редуктора, так как обороты коленчатого вала мотора обычно составляют 5—6 тыс. об/мин. В результате получится громоздкая и утяжеленная силовая установка, поэтому от такого мотора лучше отказаться.

Можно при проектировании исходить и из габаритных соображений. Например, пусть по проектным габаритам силовой установки диаметр винта не должен превышать 1,5 м. Требуемая тяга винта составляет 70 кг. Какими при этом должны быть мощность и скорость вращения винта? Из формулы (1)  $N = 19$  л.с., а по формуле (2)  $n = 2,172$  тыс. об/мин.

Подходящими для этого варианта моторами могут быть некоторые лодочные («Привет-22», «Москва-25» и др.) и мотоциклетные («ИЖ-Юпитер» и др.), при этом должен быть использован редуктор, обеспечивающий расчетные обороты винта.

Изготовление редуктора в любительских условиях — дело сложное и не вполне надежное, поэтому нужно стремиться использовать редуктор заводского производства. Например, в мотоциклетном моторе уже имеется подходящий редуктор — в виде цепной или зубчатой передачи от коленчатого вала к муфте сцепления. Пусть, например, имеется новый мотор «ИЖ-Ю-5» с  $N = 24$  л.с., а его редуктор



$n = 2,3$  тыс. об/мин. Требуемая тяга по-прежнему составляет 70 кг. Из формул (1) и (2) находим, что данные мотор и редуктор обеспечат тягу  $F = 82$  кг (которая даже существенно больше требуемой, что всегда полезно) при диаметре винта  $D = 1,52$  м.

Следует отметить, что если имеется очень мощный мотор, а диаметр винта невелик, например,  $D = 1$  м, то при этом невозможно получить очень большую тягу. Объясняется это ограничением линейной скорости конца лопасти, которая не должна превышать 220 м/с — при большей скорости проявляется звуковой барьер и КПД винта падает. Следовательно, скорость его вращения должна быть ограничена условием  $n < 4,4 < D$ .

Например, при  $D = 1$  м скорость вращения винта не должна превышать 4,4 тыс. об/мин. При этих значениях  $D$  и  $n$  потребляемая винтом от мотора мощность составит 21 л.с., а тяга будет около 57 кг.

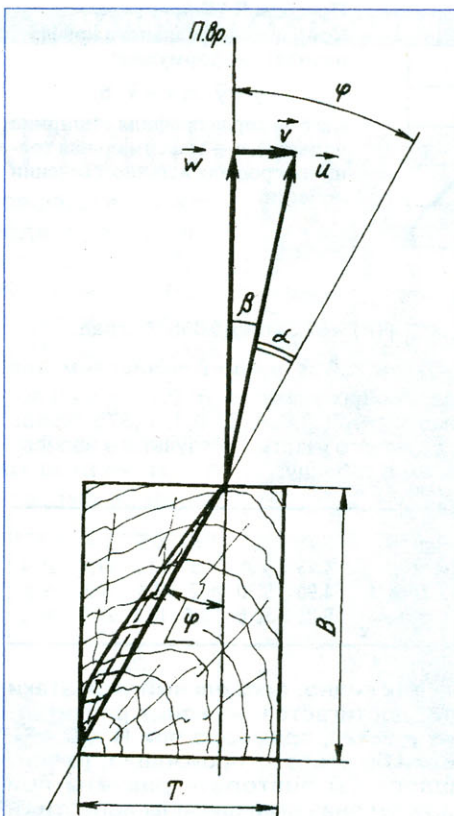
Может случиться так, что имеющийся мотор и редуктор могут дать тягу, меньшую потребной всего на 10–15 процентов. В таком случае можно все же получить нужную тягу, если заменить 2-лопастный винт 4-лопастным. Теория показывает, что такая замена (при прежних  $N$  и  $n$ ) приводит к увеличению тяги на 15 процентов и к уменьшению диаметра винта на те же 15 процентов.

Наконец, для повышения тяги можно использовать схему «винт в кольце», но при этом надо учитывать, что конусообразное кольцо вокруг винта сделает силовую установку более громоздкой и немного утяжелит ее. Подробнее о схеме «винт в кольце» можно узнать в книге В.Г.Осташова и Л.Б.Сандлера «Глиссирующие снегоходы-амфибии», Новосибирск, 1991.

#### Геометрия винта

Упрощенный расчет винта заключается в нахождении только установочных углов  $\varphi(R)$  сечений лопасти в зависимости от их удаления ( $R$ ) от оси вращения винта. Сила тяги, диаметр винта и скорость его вращения должны быть определены предварительно. Винт целесообразно рассчитывать для режима взлетной скорости СЛА, которая находится по формуле:

$$V = \sqrt{\frac{20G}{\rho C_y S}}, \text{ м/с,}$$



Схема, поясняющая определение углов  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\varphi$ :

П.вр. — плоскость вращения винта;  $\vec{W}$  — вектор линейной скорости вращательного движения лопасти в данном сечении;  $\vec{V}$  — вектор поступательной скорости винта (скорость полета СЛА);  $\vec{U}$  — вектор скорости набегающего на данное сечение потока воздуха;  $B$  и  $T$  — ширина и толщина заготовки для изготовления винта.

где  $G$  — взлетный вес, кг;  $\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$  — нормальная плотность воздуха;  $C_y = 1,4$  — средний для СЛА коэффициент подъемной силы крыла во взлетном режиме;  $S$  — площадь крыла,  $\text{м}^2$ . Например, при весе  $G = 210$  кг и площади  $S = 15 \text{ м}^2$  получаем скорость  $V = 46 \text{ км/ч}$ .

В случае аэросанного винта в качестве расчетной  $V$  следует использовать «крейсерскую» скорость движения аэросани.

Профили сечений лопасти винта принимаются, как обычно, плосковыпуклыми (плоская сторона — рабочая, выпуклая — тыльная). Тогда установочным углом  $\varphi(R)$  будет угол между плоской стороной лопасти в данном ее сечении и плоскостью вращения винта. Из рисунка видно, что установочный угол больше угла атаки  $\alpha$  на угол  $\beta$ , определяемый по формуле:

$$\beta = 57,3 \arctg \frac{0,01V}{nR}, \text{ град., (3)}$$

Здесь  $V$  выражена в м/с,  $n$  — в тыс. об/мин,  $R$  — в м.

Расчет по приводимой методике предполагает также знание предельного угла атаки, выше которого происходит срыв потока на некотором участке лопасти и винт перестает хорошо работать. Величина этого угла зависит от используемого профиля сечений. Согласно упомянутой книге Осташова и Сандлера, можно рекомендовать профиль RAF-6, у которого предельный угол атаки около  $18^\circ$ .

Винт изготавливают из прямоугольного деревянного (ель, береза и др.) бруса длиной  $D$ , толщиной  $T$  и шириной  $B$ . При этом ширина (хорда) лопасти  $B(R)$  в каком-либо ее сечении будет равна  $B/\cos \varphi(R)$ . Для упрощения расчета можно принять  $B(R) = B = \text{const}$ , так как установочные углы  $\varphi(R)$  сравнительно невелики ( $8-30^\circ$ ) и поэтому  $\cos \varphi(R) \approx 1$ . Отношение максимальной толщины профиля ( $c$ ) к его хорде, то есть  $c/B$  принимается в пределах 8–30 процентов с плавным увеличением от 8 на конце лопасти до 30 процентов у ступицы винта.

Чтобы найти угол  $\varphi$  в каком-либо сечении, необходимо по отдельности вычислить углы  $\alpha$  и  $\beta$  и затем их сложить. Угол атаки  $\alpha(R)$  можно найти из условия постоянства удельной тяги  $p$  по размаху лопасти на расчетном ее участке:

$$p = 0,5\rho C_y(R)U^2(R) = \text{const}, \text{ (4)}$$

где  $C_y(R) = 4,8[\alpha(R) + 0,0175]$  — коэффициент «подъемной силы» (то есть тяги данного сечения), связанный с углом атаки  $\alpha(R)$ , выраженным в радианах, а  $U^2(R) = 10^4 n^2 R^2 + V^2$ ,  $\text{м}^2/\text{с}^2$  — квадрат скорости потока воздуха, набегающего на данное сечение лопасти (для наблюдателя, как бы вращающегося вместе с винтом). Понятие «удельная тяга» ана-

#### ЗАЯВКА

на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор»

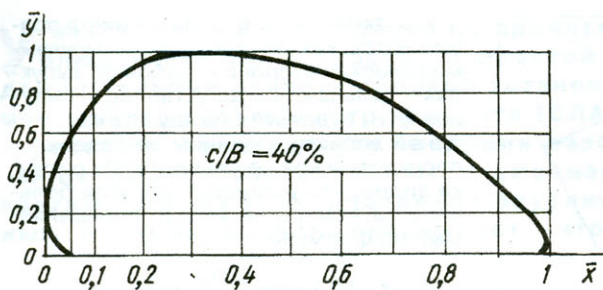
Название изданий	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
«Моделист-конструктор»	1 2 3 4 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
«Морская коллекция»	7 8 9 10 11 12	7 8 9 10 11 12	7 8 9 10 11 12	7 8 9 10 11-12
«Бронекolleкция»	1 3	4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
«ТехноХОББИ»	— — — — —	1 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	2 3 4 5 6
«Мастер на все руки»	1 2 3	1 2 3 4 5 6	1 2 3	— — — — —
	— — — — —	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11-12

Кроме того, имеются отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6) и 1994 г. (№ 9, 10, 11, 12).

Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте в адрес редакции заявку и почтовый конверт с Вашим адресом.

(См. на обороте) →





### Профиль RAF-6.

Координаты реального профиля находят по формулам:

$$y = \bar{y} \cdot c; \quad x = \bar{x} \cdot b,$$

где  $b$  — хорда профиля (ширина лопасти),  $c$  — максимальная толщина профиля в данном сечении лопасти.

щину  $T = 12 \operatorname{tg} 30^\circ = 6,9$  см, зато при  $\varphi_{\max} = 41,2^\circ$  будем иметь  $T = 10,5$  см. Приведенная методика расчета винта не является единственно возможной. Например, часто расчет установочных углов ведут из условия постоянства шага винта  $H$ :

$$H = 30 \frac{V}{n}, \quad \varphi(R) = 57,3 \operatorname{arctg} \frac{H}{2\pi R}, \text{ град.}$$

Интересно сравнить, насколько будут отличаться рассчитанные по этой — «шаговой» методике установочные углы от тех значений, что были найдены выше. В примере, который мы рассматривали,  $V = 15$  м/с или 54 км/ч,  $n = 2300$  об/мин и для шага винта по этим формулам  $H = 0,704$  м, соответственно которому получаются следующие значения установочных углов:

логично «нагрузке на крыло» и показывает, сколько килограммов тяги приходится на единицу площади расчетного участка лопасти. Удельная тяга в данном случае — то же самое, что и давление воздуха, и условие (4) тогда означает, что перепады давления по размаху лопасти отсутствуют и что теоретически должно повышать КПД винта.

С учетом этого из (4) получаем следующее уравнение для вычисления углов атаки:

$$\alpha(R) = 57,3 \left( \frac{3,3 \cdot 10^{-4} p}{n^2 R^2 + 10^{-4} V^2} - 0,018 \right), \text{ град.}, (5)$$

Здесь  $p$  выражено в кг/м<sup>2</sup>,  $n$  — в тыс. об/мин,  $R$  — в м/с.

Из-за существования предельного угла атаки условие (4) нельзя выполнить на всей лопасти, но можно на половине ее размаха — от конца, где  $R=D/2$ , до сечения, где  $R=D/4$ . Следовательно, расчетный участок лопасти будет иметь длину  $\Delta R=D/4$  и площадь  $\Delta R \cdot B = DB/4$ . Тогда удельная тяга 2-лопастного винта найдется по формуле:

$$p = \frac{2F}{DB}, \text{ кг/м}, (6)$$

Рассмотрим конкретный пример: определить установочные углы сечений винта диаметром  $D = 1,5$  м, который при  $n = 2,3$  тыс. об/мин,  $V = 0,12$  м,  $V = 15$  м/с и предельном угле атаки в  $18^\circ$  должен создавать тягу  $F = 78$  кг.

Вначале по формуле (6) получаем удельную тягу  $p = 867$  кг/м.

С учетом данных значений  $p$ ,  $n$  и  $V$  формулы (3) и (5) приводим к удобному для вычислений виду:

$$\alpha(R) = 57,3 \left( \frac{0,286}{5,3R^2 + 0,022} - 0,018 \right), \text{ град.},$$

$$\beta(R) = 57,3 \operatorname{arctg}(0,065/R), \text{ град.}$$

Углы  $\alpha, \beta$  и  $\varphi = \alpha + \beta$  вычисляем для следующих значений  $R$ : 0,75 (конец лопасти); 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,375 (конец расчетного участка). Результаты записываем в таблицу:

R, м	0,75	0,7	0,6	0,5	0,4	0,375
$\alpha$ , град.	4,45	5,25	7,5	11,2	17,8	20,4
$\beta$ , град.	4,90	5,30	6,2	7,4	9,2	9,8
$\varphi$ , град.	9,35	10,6	13,7	18,6	27,0	30,2

Как видно, предельный угол атаки  $18^\circ$  достигается на конце расчетного участка, примерно при  $R = 0,4$  м. Если бы этого не произошло, то пришлось бы повторить расчеты при другом значении ширины лопасти  $B$ , изменяя ее в соответствующую сторону по сравнению с первоначально принятым значением 0,12 м.

Определение установочных углов на оставшемся участке лопасти от  $R = 0,4$  м до  $R = 0,1D = 0,15$  м проводим по формуле:

$$\varphi(R) = 17,8 + 57,3 \operatorname{arctg}(0,065/R), \text{ град.}$$

и для  $R=0,3; 0,2$  и  $0,15$  м получаем соответственно следующие значения угла  $\varphi$ , град.: 30,0; 35,8 и 41,2.

Следует отметить, что на втором участке нет особой необходимости в получении больших установочных углов, так как требуемая тяга уже обеспечена на первом расчетном участке. Поэтому, исходя из удобства изготовления винта, можно при  $R = 0,4 \dots 0,15$  м принять  $\varphi(R)$  в пределах  $27 \dots 30^\circ$ . Это существенно уменьшит толщину  $T$  заготовки (деревянного бруса), так как  $T = B \operatorname{tg} \varphi_{\max}$ . Например, при угле  $\varphi_{\max} = 30^\circ$  имеем тол-

Из сравнения с предыдущей таблицей видно, что хорошее совпадение значений  $\varphi$  наблюдается при больших  $R$ , то есть у конца лопасти. При уменьшении  $R$  возникает существенное различие — по «шаговой» методике крутка лопасти получается меньшей, чем по «тяговой» методике (под круткой понимается изменение  $\varphi$  по мере изменения  $R$ ).

Конечно, правильность расчета винта в итоге могут показать только его тяговые испытания. «Тяговая» методика расчета обладает преимуществом ввиду физической ясности ее основ, в частности, ясным пониманием роли ширины лопасти  $B$ : при ее изменении изменяется и удельная тяга, соответственно другими будут углы атаки и установочные углы. В «шаговой» же методике ширина лопасти никак не влияет на установочные углы.

В заключение следует отметить, что единственный построенный по расчету винт только в редких случаях может дать нужный результат. Поэтому следует изготовить несколько винтов, отличающихся установочными углами, и затем в ходе испытаний выбрать из них наилучший.

**Б. КАЛЕГАНОВ**

Прошу выслать ПОСЛЕ ОПЛАТЫ отмеченные номера изданий по адресу:

(почтовый индекс, город, обл., р-н)

(улица, дом, корпус, кв.)

Фамилия, имя, отчество

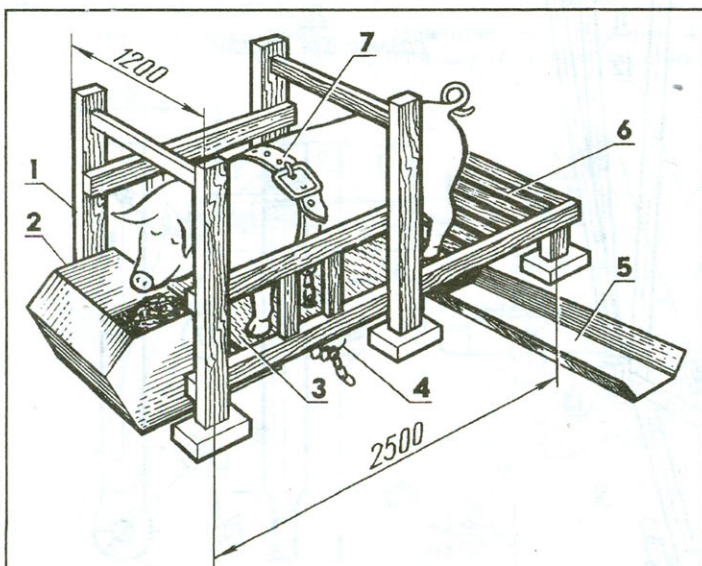
(Адресные данные просим писать разборчиво, печатными буквами. Порядок оплаты будет сообщен в ответе редакции.)



## СТАНОК ДЛЯ ХРЮШИ

Свинину обожают многие. Особенно свою, домашнюю. Потому охотно заводят у себя на подворье хрюш — неприхотливых к еде поставщиков мяса и сала. Чтобы они не хворали, а побольше и побыстрее прибавляли в весе, рачительные хозяева оборудуют для них индивидуальные места содержания. Это своего рода станки, приподнятые над полом.

Для облегчения работ по уходу за животными пол в одной половине отведенного участка делают щелевым, из бруса 50х50 мм, в то время как остальная его часть представляет собой сплошную настил из досок



В таком станке животное быстрее прибавляет в весе:

1 — каркас; 2 — кормушка выдвигаемая; 3 — настил сплошной; 4 — цепь с крюком; 5 — лоток; 6 — настил щелевой; 7 — пояс с карабином.



# НИ ШАГУ БЕЗ СКЕЛЕТОНА!

Как жаль, что в детстве мудрые советы взрослых влетают в одно ухо и тут же вылетают в другое. Вспомните многочисленные замечания родителей и учителей типа «выпрямись!» или «сядь прямо!». Признайтесь: вы прислушивались к этим замечаниям? Ну и как сегодня ваш позвоночник? В порядке? Тогда хотя бы дочитайте написанное здесь до конца — мой скелетон полезен и здоровым людям. А если вы не избежали-таки заболевания и лечитесь или хотели бы вылечиться, то теперь послушайте доброго совета: сделайте сами или закажите себе скелетон, он очень и очень облегчит вашу жизнь. Я, например, в своем саду и шагу без него не делаю.

Скелетон — это мое изобретение, относящееся к области медицины и защищенное авторским свидетельством (№ 1183097, кл. А 61 F 5/01) еще в 1979 году. Устройство предназначено для разгрузки позвоночника, коррекции и профилактики его патологических искривлений. Или, более конкретно, — для облегчения активных наклонов туловища вперед.

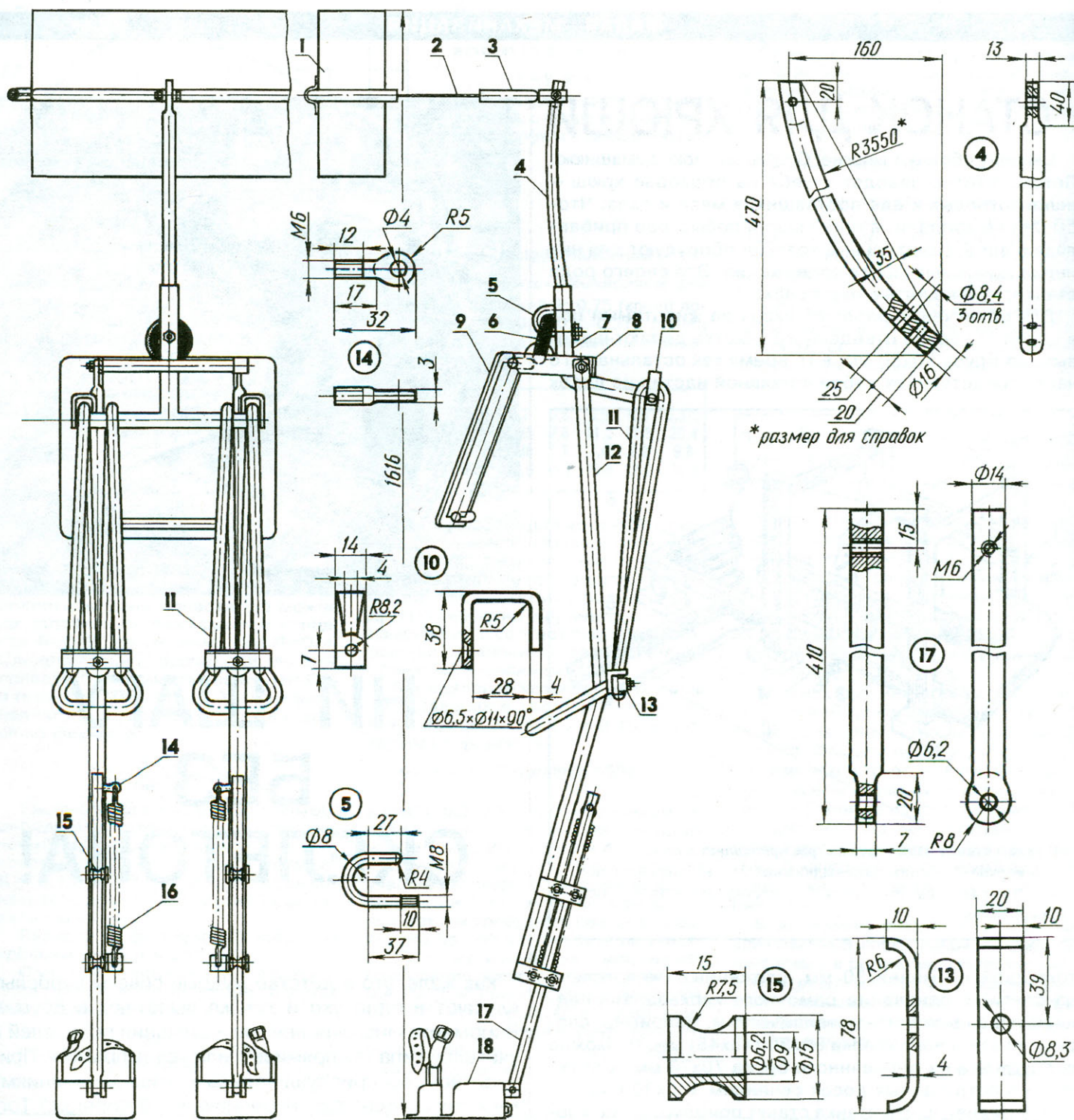
толщиной не менее 30 мм, уложенных (желательно на слезы) в основание рамочного каркаса. Последний лучше выполнить металлическим. Например, сварить из стального уголка 30х30 (45х45) мм. Но можно соорудить и из деревянного бруса 70х70 мм, а стяжки — из оструганных досок сечением 100х30 мм.

В передней части станка ставят прямоугольную кормушку, для изготовления которой подойдет любой материал. Но лучше, если она будет металлической — проще мыть-чистить. Для того чтобы животное не опрокидывало свою кормушку, при установке ее слегка задвигают под край пола. Каждую хрюшку содержат на привязи и фиксируют поясом с карабином. Число «рабочих» звеньев у цепи увеличивают по мере подрастания животного.

Под щелевой частью пола выполняют канал для удаления навоза. А чтобы стойки каркаса преждевременно не гнили и служили как можно дольше, предусматривают подпятники, которые выкладывают из кирпича или отливают из цемента.

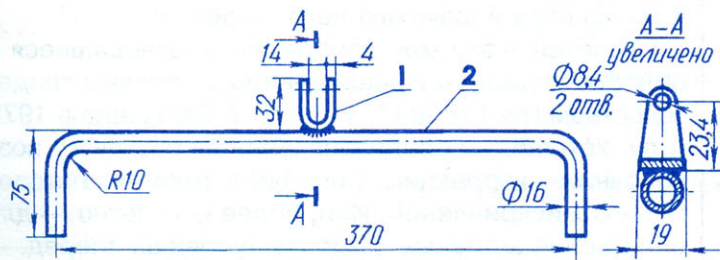
Ю.ПОЛЯКОВ





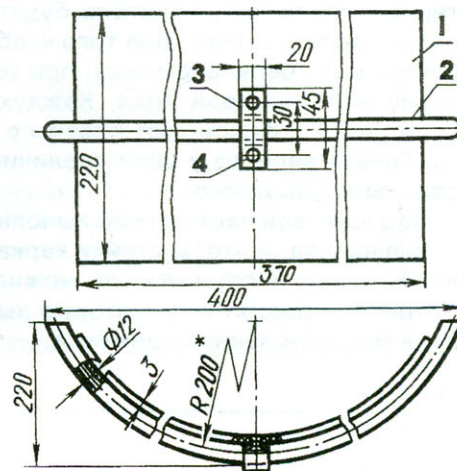
**Общий вид скелета:**

1 — опора грудная; 2 — тросик; 3 — кронштейн спинной; 4 — штанга; 5 — крючок; 6 — кольцо резиновое; 7 — кронштейн тазовый; 8 — опора тазовая; 9 — ложемент; 10 — скоба; 11 — амортизаторы резиновые; 12 — стойка бедренная; 13 — планка прижимная; 14 — винт фигурный; 15 — ролик бронзовый (8 шт.); 16 — пружина (58 витков Ø16 проволоки 65Г Ø1,5); 17 — «голень»; 18 — башмак.



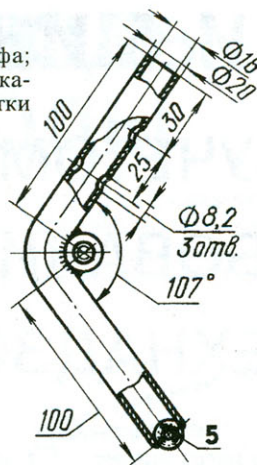
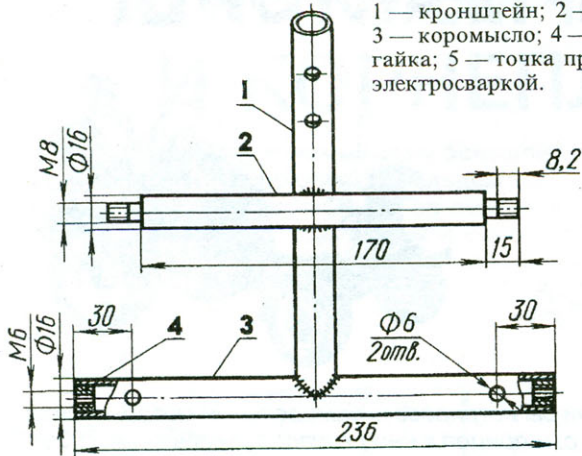
**Грудная опора:**  
 1 — щиток пластиковый; 2 — труба дугообразная; 3 — петля; 4 — заклепка.

**Спинной кронштейн:**  
 1 — вилка; 2 — труба.



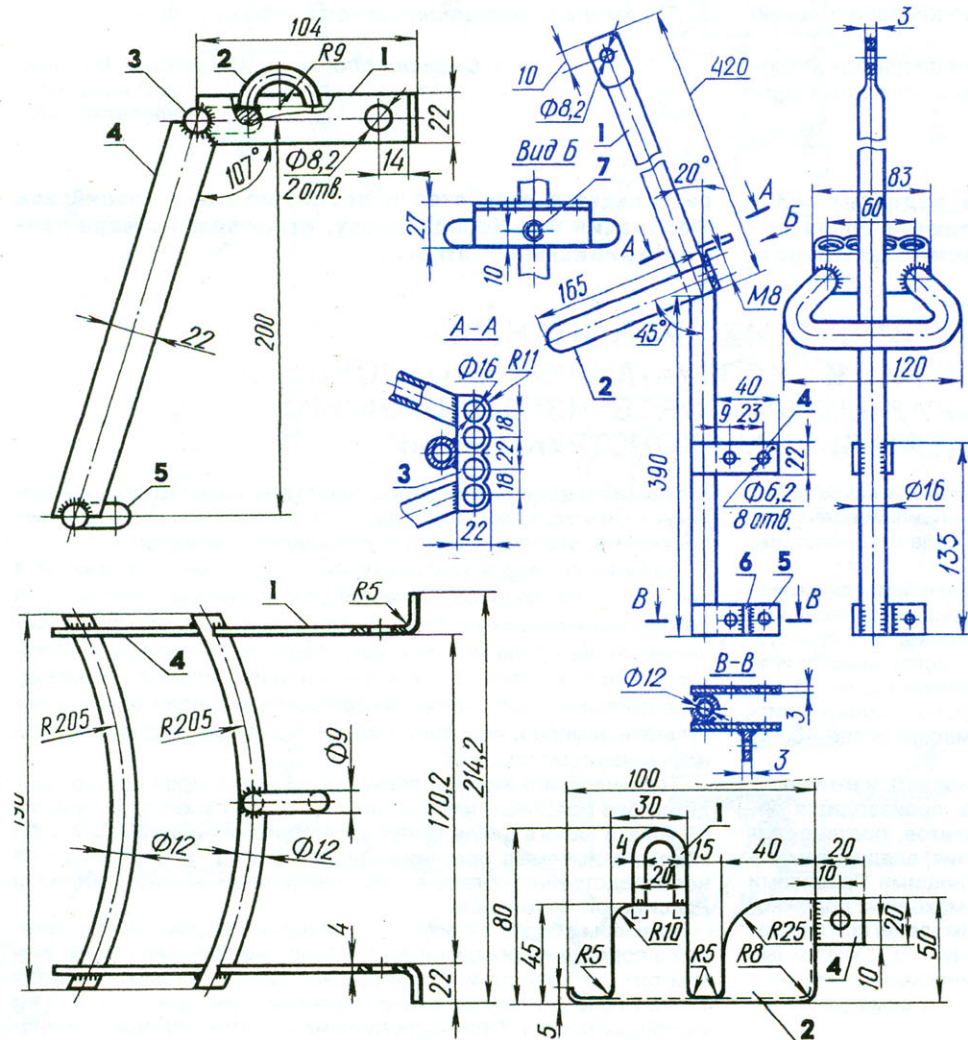


**Тазовый кронштейн:**  
 1 — кронштейн; 2 — цапфа;  
 3 — коромысло; 4 — втулка-гайка; 5 — точка прихватки электросваркой.



**Правая бедренная стойка:**

1 — стойка; 2 — подколенник; 3 — кронштейн амортизаторов; 4, 5 — петли роликов; 6 — петля пружины; 7 — отверстие под шпильку крепления прижимной планки.

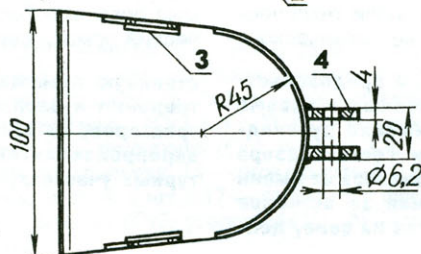


**Тазовая опора (пластиковый ложемент не показан):**

1 — кронштейны; 2 — крючок; 3, 5 — опоры ложемента; 4 — свесы.

**Башмак:**

1, 3 — петли ремней крепления; 2 — корпус башмака; 4 — петли подвески к «голену».



Скелетом устройство названо не случайно. По сути это второй, механический скелет, состоящий из своего рода «мышц» и «костей» и принимающий на себя значительную часть нагрузок, которые действуют на природный скелет человека.

Собран он из нескольких узлов, соединенных различным образом. Основные узлы — это грудная опора, спинной кронштейн со штангой, тазовый кронштейн, тазовая опора, бедренные стойки с подколениками и подпружиненные «голень» с башмаками.

Основные материалы — пластмасса, металл (стальные хромированные трубы и стержни), резина.

Грудная опора сделана из пластикового щитка и дугообразной трубы. Стальным тросиком, пропущенным сквозь трубу, опора связана со спинным кронштейном, который шарнирно соединен со штангой, а та, жестко, — с тазовым кронштейном.

Тазовый кронштейн — центральный узел всего скелетона. Спереди на него навешивается тазовая опора с пластиковым ложементом, подпружиненная резиновым кольцом (кистевым эспандером), с боков — бедренные стойки, сзади — резиновые жгуты-амортизаторы. Последние соединены друг с другом за подколениками. Длина жгутов выбирается такой, чтобы в наклонном положении человек не ощущал веса своего торса. Выбранная длина фиксируется прижимной планкой.

И, наконец, «голень». Стержни их шарнирно соединены с башмаками и скользят — с бедренными стойками. Для этого на концах стоек смонтированы бронзовые ролики и тугие цилиндрические пружины, которые компенсируют вес скелетона и поддерживают всю его конструкцию в состоянии своеобразного «тонуса».

Как пользуются скелетом?

Надевают через голову грудную опору и тросиком (длина его подбирается индивидуально) подтягивают опору к спинному кронштейну. Если человек наклонится, то он как бы ляжет грудью на щиток, поддерживаемый тросиком.

Пластиковый ложемент притягивают к тазу ремнем сзади. Ремень не должен сковывать тело, напротив — давать некоторую свободу движений вокруг вертикальной оси тела, не мешать приседаниям и наклонам.

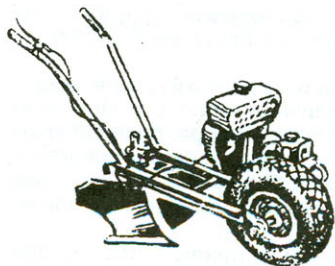
Ноги вставляют в башмаки и фиксируют ремнями. Все, можно заниматься домашними делами, пропалывать огород, грузить кирпичи или собирать арбузы. Скелет включится в работу с первым же шагом.

Таким образом, благодаря расширению диапазона движений, постоянному реклинующему эффекту в области спины (независимо от наклона туловища) ускоряется реабилитация больных с заболеваниями позвоночника. Кроме того, применение скелетона при физической работе — залог качественной профилактики патологических искривлений позвонков и у относительно здоровых людей. Причем с заметным улучшением их физического состояния из-за значительного снятия нагрузок и весьма заметного повышения производительности труда.

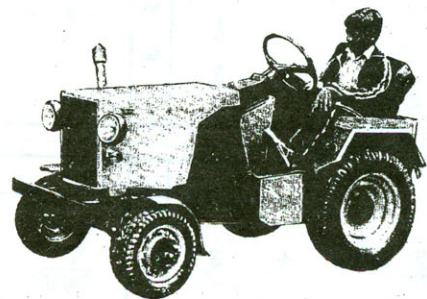
О. ОСТАПЕНКО,  
г. Винница



# МОТОБЛОКИ И МИНИ-ТРАКТОРЫ:



## С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТЕХНАДЗОРА



*«Уважаемая редакция!*

*По разработкам и рекомендациям журнала изготовили себе надежные мотопомощники различных конструкций. Съездили в районный Гостехнадзор, где зарегистрировали их как транспортные средства — мотоблоки, с получением соответствующих номерных знаков. А теперь наседают на нас инспектора и требуют, ссылаясь на тарифы 1996 года, чтобы каждый из владельцев самодельной сельхозтехники заплатил прямо-таки умопомрачительную сумму...*

*Помогите разобраться в сложившейся ситуации и прежде всего получить компетентные ответы на следующие вопросы:*

**Учитывая общественную значимость поднятых сельскими механизаторами вопросов, редакция сочла необходимым обратиться с ними к заместителю министр**

*1) надо ли регистрировать самодельный мотоблок мощностью 8 л.с. и прицеп к нему грузоподъемностью 700 кг?*

*2) обязательно ли проведение техосмотра уже зарегистрированной сельхозтехники (самоходной машины и прицепа, изготовленных в порядке индивидуального творчества, отремонтированных с изменением конструкции или собранных копий серийно выпускаемых аналогов)?*

*3) кем и как оцениваются такого рода услуги?»*

**Г.Смолин, Н.Лопатин, М.Носихин, В.Памин,  
п. Писцово,  
Ивановская обл.**

**ра сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации В.И.Черноиванову, от которого вскоре пришел официальный ответ.**

## О ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЯХ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ МОТОБЛОКОВ И МАЛОГАБАРИТНЫХ ТРАКТОРОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ САМОДЕЯТЕЛЬНЫМИ КОНСТРУКТОРАМИ

Мотоблок — универсальное, мобильное энергетическое средство на базе одноосного шасси. Предназначен для использования со сменными орудиями, а также для привода стационарных механизмов. Мотоблоки не регистрируются.

Малогабаритный трактор (мини-трактор) — универсальное мобильное энергетическое средство на базе двухосного шасси или имеющего гусеничный движитель, предназначен для привода навесных и прицепных машин (орудий). При оснащении двигателем внутреннего сгорания с рабочим объемом более 50 см<sup>3</sup> подлежит регистрации в органах Гостехнадзора. Малогабаритные тракторы полной (эксплуатационной) массы более 450 кг должны иметь передачу заднего хода.

Регистрация малогабаритных тракторов (машин), изготовленных в порядке индивидуального творчества, производится органами Гостехнадзора на основании документов, подтверждающих правомерность приобретения (получения) владельцем номерных агрегатов в соответствии с действующими Правилами государственной регистрации тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним (зарегистрированы в Минюсте России 27 января 1995 г. за № 785). Указанные машины подлежат государственному техническому осмотру с обязательным составлением акта технического осмотра по установленной форме.

Регистрация машины производится после выдачи технического паспорта, при соответствии параметров ее технического

**Заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия РФ сообщил также, что на факты, изложенные в письме механизаторов из п. Писцово, обращено внимание руководства Главгостехнадзора России и инспекции Гостехнадзора Ивановской области. А в заключение В.И.Черноиванов от имени Минсельхозпрода России поблагодарил журнал за активное развитие инициативы и технического творчества на селе, дей-**

ствующим требованиям безопасности для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды, оговоренным техническими требованиями, утвержденными в установленном порядке.

Наличие паспорта (заполненного, заверенного подписью и печатью Гостехнадзора) является обязательным условием для регистрации машины и допуска ее к эксплуатации. При заполнении паспортов на машины, изготовленные в порядке индивидуального творчества, Государственной инспекцией Гостехнадзора дополнительно используются сведения, полученные в результате замеров, испытаний или определяемые другими установленными методами.

Технический осмотр малогабаритных тракторов не производится без предъявления квитанции или платежного поручения об уплате налога владельцем транспортных средств. При этом сборы, взимаемые органами Гостехнадзора, устанавливаются непосредственно органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Размеры сборов за осмотр самоходных машин, изготовленных в порядке индивидуального творчества, формируются с учетом того, что при регистрации указанных машин затрачивается значительно больше времени и усилий, чем при регистрации серийных машин. При последующих осмотрах сборы, взимаемые органами Гостехнадзора, соответствуют сборам за технический осмотр серийно выпускаемых машин.

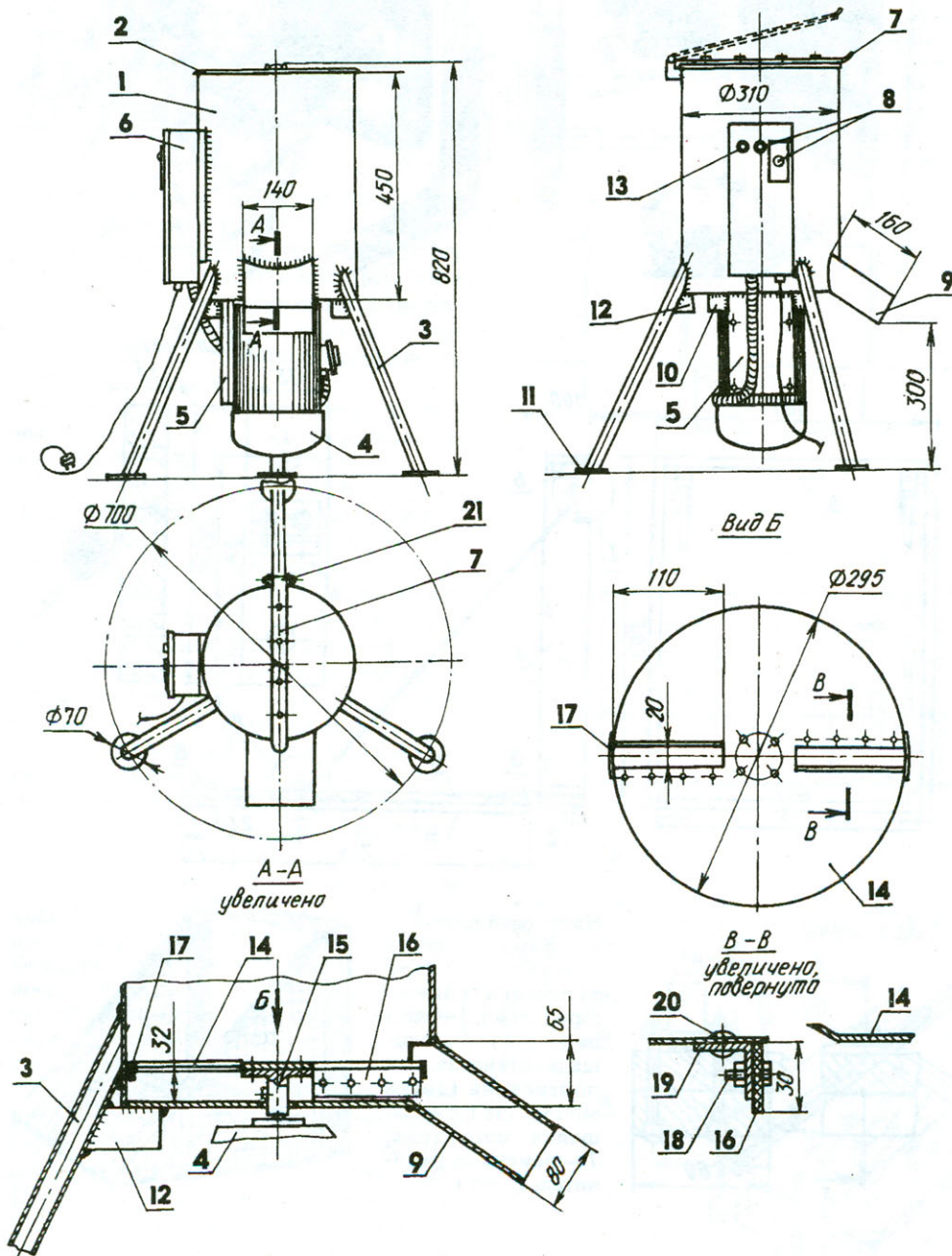
**ственную помощь механизаторам и поддержку их при изготовлении и эксплуатации ими мотоблоков и малогабаритных тракторов, за вклад в улучшение обеспеченности сельхозтоваропроизводителей мини-техникой для работы на мелкоконтурных участках, садах и огородах.**

**Материалы к публикации подготовил  
Н.КОЧЕТОВ, редактор отдела**



# ШИНКУЕМ ПЛОДЫ И КОРНЕПЛОДЫ

Сельскому жителю, имеющему большой сад и скотину, наверняка понравится шинковка, сделанная умельцем из деревни Барнуково Нижегородской области Е.Куликовым. С ее помощью в урожайные на яблоки годы перерабатываются плоды на сок и вино, а в повседневной жизни облегчается процесс приготовления корма для домашних животных, которых в тех краях держат помногу.



## Шинковка:

1 — бак (Ст3, лист s3); 2 — крышка (Ст3, лист s2); 3 — опора (Ст3, труба 25x2,5, 3 шт.); 4 — электродвигатель трехфазный (1,1 кВт, 1470 об/мин); 5 — планка крепления двигателя (Ст3, лист s10); 6 — электрокоробка; 7 — планка усилительная (Ст3, полоса 25x3); 8 — кнопки включения и выключения двигателя; 9 — патрубок выхода готовой массы (Ст3, лист s3); 10 — косынка кронштейна крепления двигателя (Ст3, лист s5, 2 шт.); 11 — подпятник (Ст3, лист s3, 3 шт.); 12 — косынка опоры (Ст3, лист s3, 3 шт.); 13 — лампа контрольная; 14 — диск режущий (сталь 45, лист s2); 15 — планшайба; 16 — накладка (резина, лист s4, 2 шт.); 17 — перемычка бандажная (Ст3, лист s2, 2 шт.); 18 — болт М5 (8 шт.); 19 — скребок (Ст3, уголок 25x25); 20 — заклепка (Ст3, Ø5, 8 шт.); 21 — кронштейн навески крышки.

Агрегат нехитрый, и изготовить его в домашних условиях, а тем более в деревенской мастерской, довольно просто. Состоит он из сварного цилиндрического бака, установленного на трех ногах-опорах, выполненных из стальных труб с подпятниками. Сверху бак закрывается откидной крышкой, а в его нижней части вырезано окно для выхода готового продукта. К днищу снизу приварена вертикальная усиленная косынками планка, к которой болтами прикреплен трехфазный электродвигатель мощностью в 1,1 кВт. Двигатель к электросети подсоединяется по однофазной схеме.

На вал двигателя, пропущенный через отверстие в днище бака, надета планшайба, к которой четырьмя винтами прикреплен режущий диск. Он вырезан из стального листа толщиной 2 мм. В нем с диаметрально противоположных сторон выполнены прорези размером 110x20 мм. Их края, направленные против вращения, отогнуты и заточены, образуя режущие кромки. К нижней поверхности диска прикреплены два резиновых скребка, предназначенные для подачи уже нарезанных долек корнеплодов в отводной патрубок.

В приемном баке помещается 8 — 10 кг яблок или картофеля, которые перерабатываются шинковкой приблизительно за одну минуту.

Конечно, для чистоты продукта лучше было бы сделать такую шинковку из пищевой нержавеющей стали и пластмассы, но с этими материалами на деревне трудно. Поэтому внутренняя и наружная поверхности бака тщательно окрашены, а за состоянием покрытия внимательно следят.

В.КУДРИН





# МАНЕЖ МАЛЫША НА... СТЕНЕ

Как только ребенок научился ползать, им обуревают желание обследовать окружающее пространство, где много всяких любопытных вещей. И здесь родителей часто выручает всем известное изобретение — детский манеж. Его деревянная решетка или веревочная сетка ограничивают передвижение малыша в пределах этой огороженной площадки с игрушками. Это дает возможность маме отлучиться, например, на кухню, не боясь ненадолго оставить милое чадо. Но чаще всего мамин уход сопровождается тут же начинающимся плачем — ребенок не любит оставаться один. Что делать? Не тащить же каждый раз на кухню манеж, да и нет там места для него.

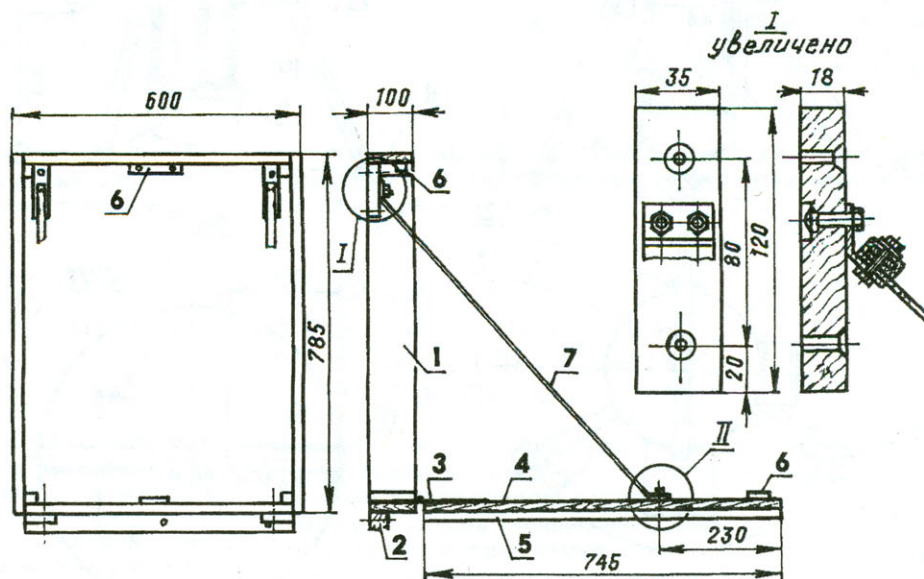
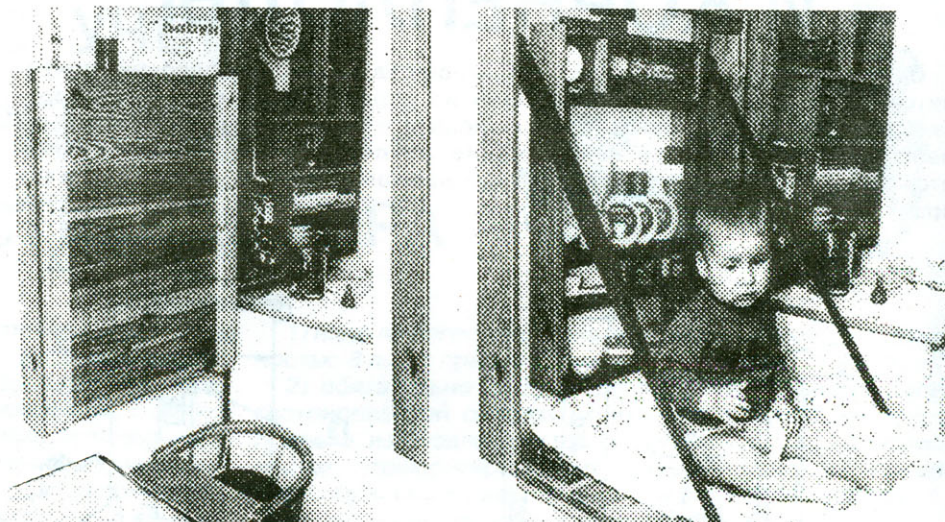
А вот для такого — откидного, настенного — манежа «временного содержания» место найдется на любой кухне. Пока мама готовит кашу или подогревает молоко, поглядывая на малыша, тот спокойно занимается своими игрушками, ведь мама — рядом. Для большей подстраховки откидная площадка может быть огорожена веревочной сеткой.

Конструкция настенного манежа проста и доступна в изготовлении. Непосредственно на стене, подобно полкам, навешивается дощатая рама. К ней на любых мебельных шарнирах (петлях) крепится дощатый или фанерный щит (s10 — 12 мм), который в поднятом положении закрывает раму и фиксируется магнитной защелкой. В откинутом состоянии его удерживают два надежных ремня, например, автомобильных. Если закрепить ремни возле передней кромки площадки, то через них удобно пропускать опоясывающую страховочную сетку. С боковых сторон она может быть высокой, с креплением к торцам щита и ремням, а спереди — пониже, так, чтобы можно было сажать и брать ребенка.

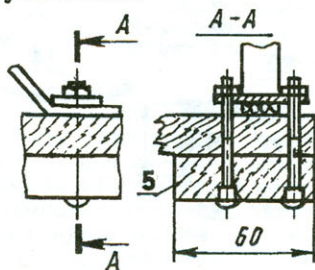
В случае, когда настенная рама имеет заднюю стенку, ремни можно крепить к ней; если нет, то к боковым панелям. Для придания большей жесткости раме без задней стенки места соединения панелей (углы) усиливаются брусками.

Изготовление щита горизонтальной площадки не представляет сложности. Если он набирается из отдельных досок, то они сплачиваются на двух поперечных досках, к которым прибиваются гвоздями или крепятся шурупами.

Для большей надежности крепление ремней и петель лучше выполнить не на шурупах, а на сквозных мебельных винтах с гайками,

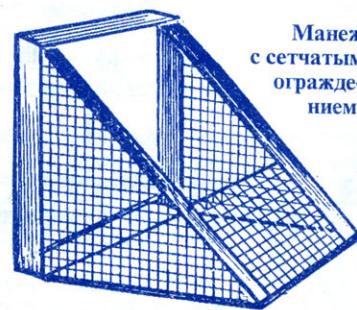


II  
увеличено



### Настенный манеж:

- 1 — рама (доска 100x18);
- 2 — опора вспомогательная (брус 40x40);
- 3 — петля (2 шт.);
- 4 — площадка откидная;
- 5 — поперечина (доска 60x18, 2 шт.);
- 6 — защелка магнитная;
- 7 — ремень-ограничитель (2 шт.).



Манеж с сетчатым ограждением.

аккуратно срезав торчащие концы и обработав напильником так, чтобы нельзя было оцарапаться.

После сборки манежа он окончательно шлифуется наждачной бумагой и покрывается несколькими слоями мебельного лака или эмалевыми красками.

Интересно, что щит может служить не только манежем, но и самостоятельным элементом оборудования тесной кухни, например,

разделочным столиком. Это очень удобно: на время приготовления обеда он откидывается, а по окончании работы вновь «убирается» на стенку и не мешает. При таком назначении внутри настенной рамы нетрудно установить вспомогательные полки для продуктовых запасов, специй, мясорубки или мелкой кухонной утвари.

По материалам журнала «Культур унд хейм» (Германия)





## СКЛАДНОЙ ВЕРСТАК



В стесненных условиях городской квартиры найти место громоздкому верстаку практически невозможно. Ну а мой в сложенном виде занимает очень мало места. Кроме того, он достаточно легкий, чтобы перевозить летом на садовый участок и продолжать работу на воздухе.

Верстак выполнен из двух отдельных частей: съемной верстачной доски и складного стола-основания.

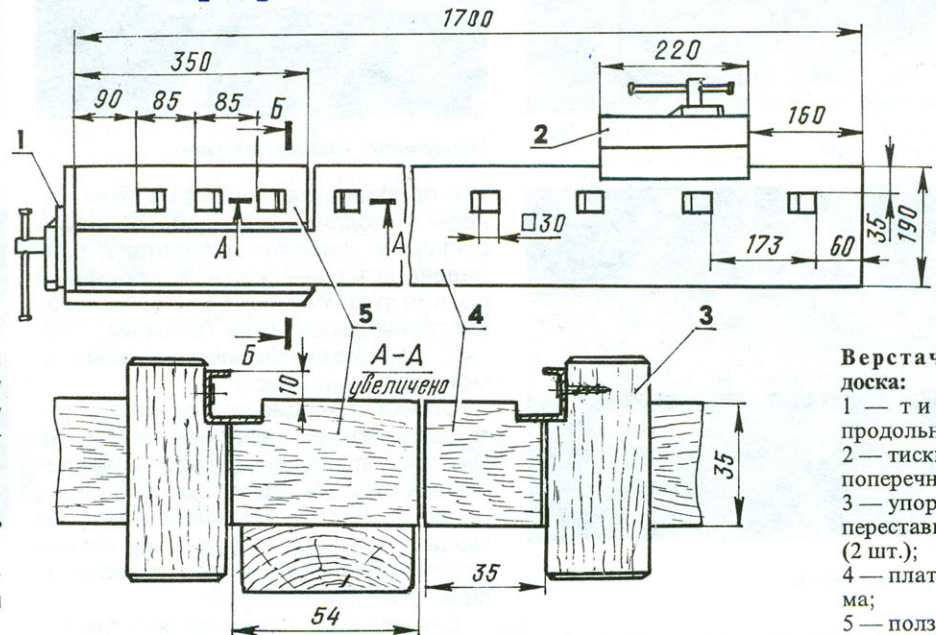
**ВЕРСТАЧНАЯ ДОСКА.** Для изготовления ее платформы использована доска размером 1700x190x35 мм. Ползун размером 350x90 мм соединен с ней посредством продольных пазов, образованных накладными планками (шипами) из твердых пород дерева.

Для переставных упоров вырублены сквозные гнезда размером 30x30 мм: в платформе — восемь гнезд с шагом 173 мм, а в ползуне — три с шагом 85 мм, что обеспечивает установку обрабатываемых деталей различной длины. Каждый переставной упор — это деревянный брусок квадратного сечения, на одной грани которого сделан вырез и двумя шурупами закреплен отрезок L-образного стального профиля толщиной 1 мм. Верхняя полка профиля имеет насечку в виде гребенки для фиксации обрабатываемой детали, а нижняя служит ограничителем от выпадания упора из гнезда.

Верстачная доска оснащена поперечными и продольными (на ползуне) тисками. Используются обычные столярные тиски из легкого сплава, продающиеся в хозяйственных магазинах.

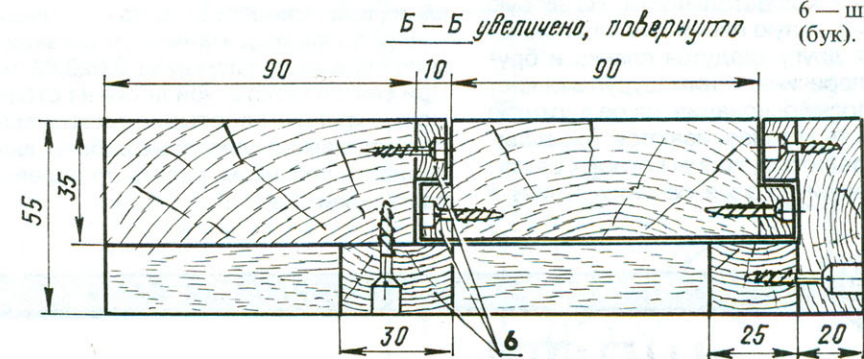
Для стыковки со столом-основанием к нижней поверхности верстачной доски шурупами прикреплены две планки с вырезами, препятствующие ее смещениям в горизонтальной плоскости. Можно предусмотреть фиксацию доски от смещения и в вертикальной плоскости, например, стяжным болтом.

**СКЛАДНОЙ СТОЛ-ОСНОВАНИЕ.** Он состоит из горизонтальной доски, двух стоек рамной конструкции и разъемных подкосов. Монтируется основание в

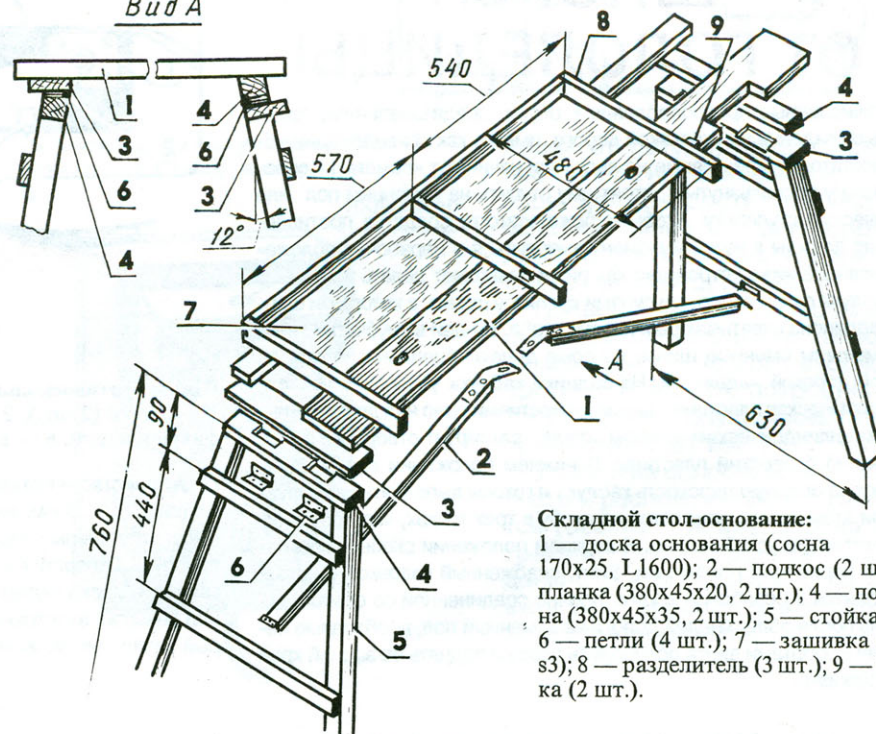


**Верстачная доска:**

- 1 — тиски продольные;
- 2 — тиски поперечные;
- 3 — упор переставной (2 шт.);
- 4 — платформа;
- 5 — ползун;
- 6 — шипы (бук).



*Вид А*



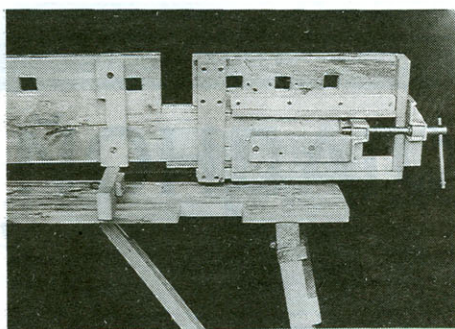
**Складной стол-основание:**

- 1 — доска основания (сосна 170x25, L1600);
- 2 — подкос (2 шт.);
- 3 — планка (380x45x20, 2 шт.);
- 4 — поперечная планка (380x45x35, 2 шт.);
- 5 — стойка (2 шт.);
- 6 — петли (4 шт.);
- 7 — зашивка (фанера s3);
- 8 — разделитель (3 шт.);
- 9 — бобышка (2 шт.).

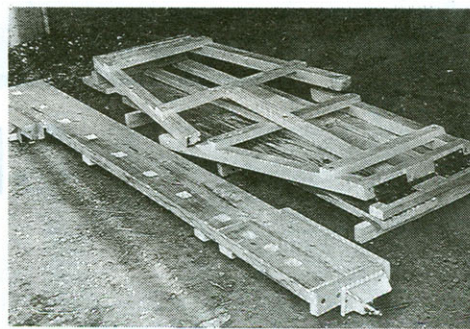




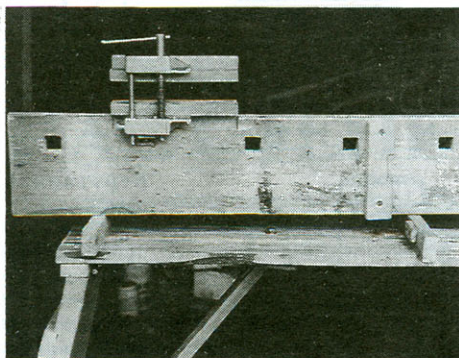
Верстак в сборе.



Продольные тиски с ползуном.



Верстак в разобранном виде.



Поперечные тиски.

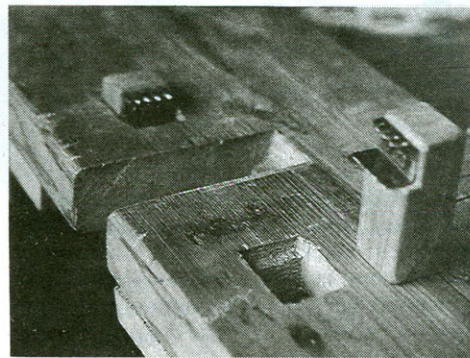
такой последовательности. На любую горизонтальную плоскость параллельно друг другу кладутся планка и брусок-поперечина. К ним шурупами крепится доска основания, на ее верхнюю плоскость устанавливаются три планки-разделителя, концы которых связаны планкой того же сечения. Снизу к

ним прибивается зашивка из 3-мм фанеры (заподлицо с доской), образующая лоток или корытце верстака, разделенное на две части. К средней и правой планкам-разделителям прикреплены деревянные бобышки, препятствующие смещению накладываемой верстачной доски.

Стойки трапециевидной формы устанавливаются на дверных петлях. За счет того, что планки и поперечины крепятся к стойкам и доске основания не попарно, при складывании ножки не мешают друг другу. В рабочем же положении они отклоняются от вертикали на угол примерно 12°.

Высота стола определяется индивидуально, в зависимости от роста владельца.

В рабочем положении верстак занимает площадку размером 2,0х0,63 м. При снятой верстачной доске на столе можно крепить небольшие тиски и выполнять мелкие слесарные работы, выпиливать лобзиком, резать по дереву, паять, клеить и т.д.



Переставные упоры.

Несколько слов о весе. Верстачная доска весит около 8 кг, стол — 15 кг. При установке на грунт стойки верстака необходимо снабдить подпятниками с деревянными или металлическими остриями.

Л.МИХАЙЛОВ



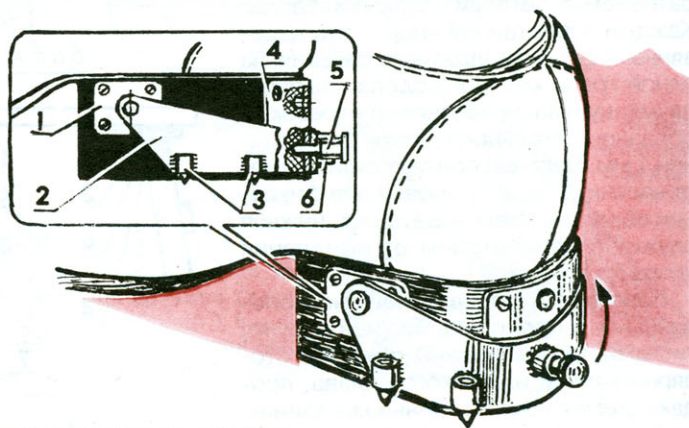
ФИРМА «Я САМ»

## ШПОРЫ ОТ ГОЛОЛЕДИЦЫ

Многочисленные приспособления к обуви, предназначенные предохранять от падения на скользкой дороге, имеют, как правило, один общий недостаток: эффективные на льду, они начинают «помогать» своему владельцу поскользнуться, стоит ему ступить на каменный пол или металлическую ступеньку. Чтобы избежать этого, средства противоскольжения должны в нужный момент выводиться в нерабочее положение. Описанное ниже устройство как раз и позволяет делать это.

На каблук с двух сторон шурупами крепятся щечки, с которыми шарнирно соединена охватывающая каблук скоба. На ней в трубчатых гнездах размещены сменные шипы, которые делают сцепление обуви со скользкой дорогой надежным. На заднике каблука укреплена накладная — металлическая пластина с двумя отверстиями одно над другим. Винт с гладким цилиндрическим концом соосно фиксирует отверстие в скобе и одно из отверстий пластины. В нижнем положении скобы шипы выступают за опорную плоскость каблука и готовы выполнять свою функцию; при этом каблук опирается на скобу в трех точках, что обеспечивает достаточную устойчивость. В верхнем положении скобы шипы находятся в нерабочем положении. Винт, снабженный головкой с накаткой, находится в резьбовой втулке, прочно соединенной со скобой.

Сступив после обледенелой дороги на каменный пол, необходимо несколькими оборотами винта освободить скобу и поднять ее задний край и зафиксировать.



### Шипы противоскольжения:

1 — щечка (2 шт.); 2 — скоба; 3 — шипы; 4 — накладная; 5 — винт фиксирующий; 6 — втулка резьбовая.

Устройство изготавливается из стали; детали 1, 2, 4 — из пластины толщиной 2 — 3 мм, их острые наружные кромки скругляются. Втулка и гнезда под шипы соединяются со скобой сваркой или пайкой твердым припоем. Отверстия в деталях 1, 4 должны быть раззенкованы под потайные головки шурупов. Шипы могут удерживаться в гнездах трением или резьбой; заостренные концы шипов следует закалить. Имея некоторый запас шипов, их можно своевременно менять по мере износа.

Ю.ПРОКОПЦЕВ



Если в квартире установлено несколько телефонных аппаратов (ТА), подключенных к одной телефонной линии (но в разных комнатах), то данное устройство вам просто необходимо. Во-первых, чтобы при поступлении сигнала вызова не бросаться впопыхах снимать трубку одновременно на всех ТА, исключая тем самым осложнения уже в начале разговора. Когда же возникает вдруг необходимость в звонке из одной комнаты, в то время как в соседней еще идет разговор, устройство визуально подскажет момент освобождения линии. Это во-вторых. Ну а в-

Некоторые самоделщики в своем творческом поиске идут порой еще дальше. Принципиальную электрическую схему упрощают, исключив диодный мост VD1. Но при этом, разумеется, не забывают о необходимости соблюдать полярность при подсоединении к телефонной линии.

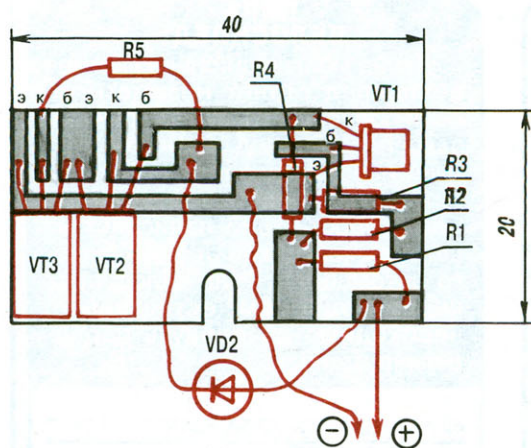
Принцип работы устройства основан на использовании изменения напряжения в телефонной линии. Так, если последняя не занята, то  $U = 60$  В. Если же трубка снята на любом из ТА, напряжение снижается до 6 – 20 В.

Схема состоит из детектора уровня напряжения линии, выполненного на транзисторе VT1, и усилителя тока на VT2, VT3. Работать все начинает сразу же после сборки. Правда, иной раз может потребоваться более точный подбор номинала резистора R3.

При изготовлении схемы вполне приемлема замена R1, R2 на имеющиеся в наличии: от 3 МОм до 5,1 МОм, R4 — от 750 кОм. Светодиод VD2 может быть любого типа. В качестве диодного моста VD1 сработают четыре диода типа КД102А (Б).

Проверку схемы лучше проводить,

## СНЯТА ЛИ ТРУБКА?

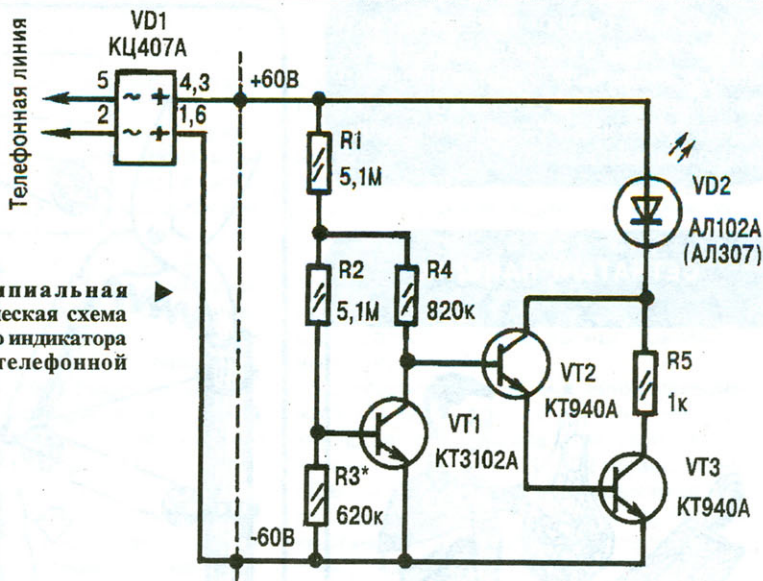


Печатная плата с обозначением расположения радиоэлементов.

третьих, сможет оперативно напомнить, например, о том, что на одном из телефонных аппаратов, скажем, небрежно кем-то положена трубка. И вы, не зная прежде ничего об этом, уже не рискуете не дожидаться желанного звонка. Обзаведитесь рекомендуемым индикатором, принципиальная электрическая схема которого приведена на иллюстрации.

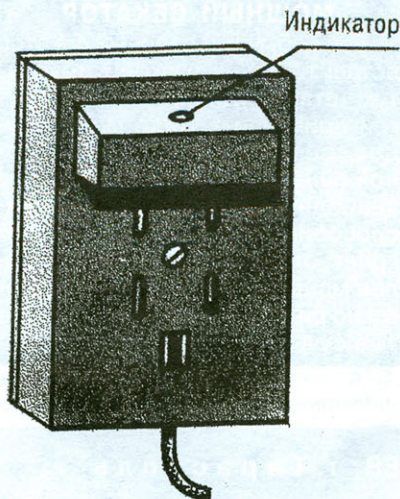
Техническое решение, как нетрудно убедиться, — простое и надежное — выполнено из минимального числа радиодеталей.

А подключается оно к телефонной линии (параллельно с ТА) возле розетки в любом удобном месте. Более того, устройство можно размножить и установить внутри корпуса каждого ТА, закрепив светодиод VD2, так, чтобы его свечение было хорошо видно отовсюду.



Принципиальная электрическая схема светового индикатора снятой телефонной трубки.

Световой индикатор, уместающийся в стандартной телефонной розетке.



подав от регулируемого источника постоянное напряжение 6 – 15 В. При этом должен светиться индикатор VD2. Постоянно повышая напряжение до 30 В, убеждаются, что при 20 В и более светодиод гаснет.

Приведенная схема надежна и не сказывается на работе телефонной линии (из-за большого входного сопротивления). Ток потребления устройства при опущенной трубке не превышает 0,01 мА.

Топология односторонней печатной платы и расположение на ней элементов (без VD1) приведены на иллюстрации. Рекомендуемые размеры даны с учетом возможности установить все устройство в стандартной телефонной розетке.

И.ШЕЛЕСТОВ





**ТРОСТЬ С ВЕШАЛКОЙ**

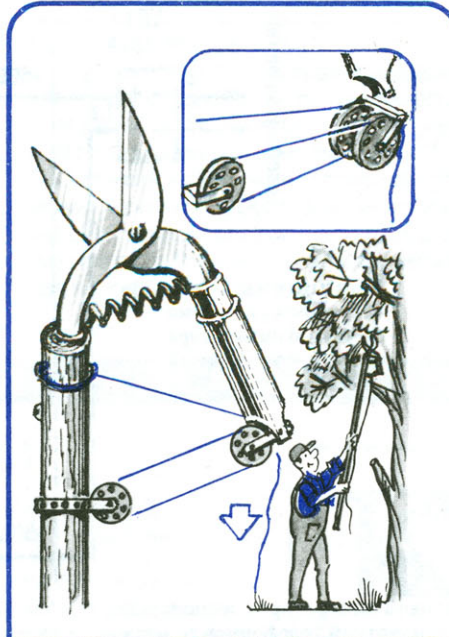
Это пригодится престарелым людям, передвигающимся с палочкой: приделав к ней крючок или пропилив на ручке канавку, можно освободить руку от тяжелой сумки в транспорте, в очереди или на улице, остановившись при встрече со знакомым, чтобы обсудить насущные проблемы сегодняшней рыночной экономики.

**ГЛАЗОК В ПОЧТОВОМ ЯЩИКЕ**  
Если на входной двери вашей квартиры соседствуют почтовый ящик и оптический глазок, то есть смысл объединить их следующим образом. Прорезав в стенках ящика небольшие окна, в переднее из них вставьте оргстекло, после чего перевесьте ящик на двери так, чтобы глазок пришелся на заднее окошко. Это даст сразу несколько дополнительных удобств: увидеть, есть ли почта, вы сможете не только снаружи, но и не выходя из квартиры; кроме того, позвонившему к вам не будет видно, смотрите ли вы в глазок; а если смонтировать в ящик еще две лампочки (например, от холодильника), то удастся и осветить звонившего, если на площадке темно.



**СЕТЧАТЫЙ БАНЩИК**

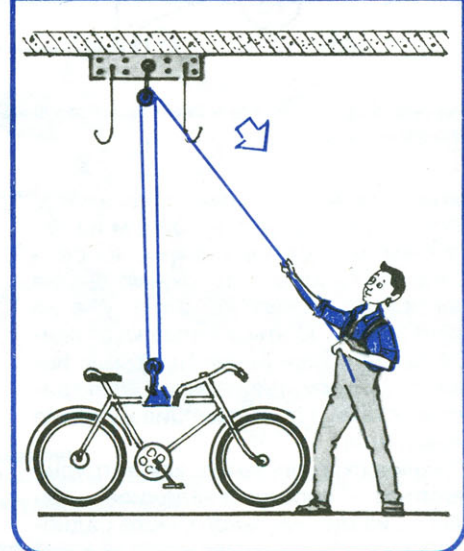
Вы принесли из овощного магазина продукты в сетчатой упаковке. Обычно эта легкая и прочная тара редко находит себе дальнейшее применение. Но вот один из вариантов ее полезного использования: сшив несколько таких сеточек в одну широкую полосу, прикрепите на концах тесемочные петли — получится неплохая мочалка.



**МОЩНЫЙ СЕКТОР**

Если обычный садовый секатор вставить одной ручкой в трубчатую штангу-удлиннитель, а к другой прикрепить трос, можно будет срезать даже высоко расположенные ветки. Нарастив же свободную ручку секатора и приспособив к ней палиспаст из трех колес от игрушек — получим более мощный инструмент, которому по силам окажутся даже толстые сучья.

**ВИРА, ВЕЛОСИПЕД!**  
Вечно мешающийся в квартире велосипед станет незаметным, если подвешивать его на крючках, закрепленных под потолком балкона или коридора. Подъем туда нетрудно осуществлять, если собрать простейший палиспаст из четырех колесиков от игрушечного автомобиля. Руль велосипеда перед подъемом, естественно, необходимо развернуть параллельно стене.



**КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ**

приглашает всех умельцев быть нашими активными авторами: пишите, рассказывайте, что интересного удалось сделать своими руками для вашего дома, для семьи.

Советы предложил Ф.ТОРОПЦЕВ, г.Тирасполь





# ИМИТАТОР АТС



Радиолюбителям, занимающимся ремонтом или изготовлением автоответчиков, аппаратов-трубок, автоматических определителей номера и прочей телефонной техники, хорошо знакома ситуация, когда отладку очередного устройства необходимо выполнять не иначе как в паре с АТС или любым из ее абонентов. Но с вводом поминутной оплаты за телефон становится все труднее находить добровольных помощников, согласных тратить свое время и деньги на чужие настройки-эксперименты. Да и АТС не приветствует проведение разного рода опытов в линиях сети.

В этой связи особую актуальность приобретает самодельный прибор, способный имитировать набор основных сигналов, которые, соответствуя требованиям ГОСТ 25554-82, обеспечивают правильную настройку и работу практически любого из распространенных телефонных устройств. Как видно из принципиальной электрической схемы, важнейшую роль в таком имитаторе играют функциональные узлы, формирующие сигналы «посылка вызова» и «ответ АТС», задающие требуемые напряжения в линии, проверяющие номеронабиратель. Представляется необходимым рассмотреть все это более обстоятельно.

Начнем с того, что для проверки и настройки вызывных устройств необходимы временные последовательности «звонок-пачек» с частотой заполнения 50 Гц. В самодельном имитаторе они формируются с помощью микросхем (МС) DD1, DD2 типа K176IE5 (задающего генератора с пятнадцатиразрядным счетчиком, используемого обычно для получения секундных импульсов в современных часах) и электронного ключа VT1. Причем стабилизация частоты выполнена не на дорогостоящем кварце, а на простейшей цепочке R2C2, благо ГОСТ разрешает это сделать, предусматривая довольно большой допуск на временные параметры сигнала «посылка вызова» ( $\pm 0,1$  с).

Длительность пачки должна составлять 1 с. Ее можно получить, выбирая любую из двух частот, на которые рассчитан имеющийся в имитаторе задающий генератор:  $2(14) = 16\,384$  Гц или  $2(15) = 32,768$ . В первом случае секундные импульсы

снимают с вывода 4 DD1, а во втором — с вывода 5 той же МС.

Секундные импульсы приходят на микросхему DD2, содержащую счетчик по модулю 10 и дешифратор. Микросхема преобразует счетные импульсы, поступающие на вход CN, в сигнал на одном из своих десяти выходов. Регламентированная же ГОСТом «посылка вызова» продолжительностью 5 с должна состоять из двух последовательных отрезков времени: пачки длительностью  $1 \pm 0,1$  с и более продолжительных (4  $\pm 0,1$  с) паузы. Следовательно, необходим счетчик, работающий по модулю 5.

Для организации работы такого счетчика требуется «обнуление» после каждого пятого входного импульса. С этой целью в состав имитатора введен специальный конденсатор C3, соединяющий выводы 1 и 15 микросхемы DD2.

Итак, каждый пятый входной импульс переводит счетчик в исходное состояние. Новый отсчет начинается с «нуля». Через 4 с на каждом выходе МС появляется и сохраняется в течение 1 с единичный уровень. То есть налицо присутствие здесь комбинации сигнал-пауза с временными характеристиками, которые строго соответствуют ГОСТовским.

Вывод 3 микросхемы DD2 соединен с затвором ключа VT1, в качестве которого применен высоковольтный токовый ключ КП501А, имеющий следующие параметры:  $U_{ком} = 240$  В,  $I_{ком} = 180$  мА.

Если сдвоенный переключатель SA1 установить в левое (по схеме) положение, то с обмотки II трансформатора T1 через ключ VT1 поступит переменное напряжение посылок (70 В) на выходные клеммы. Но как раз туда и подсоединяют проверяемое устройство. Значит, при покоящейся на аппарате телефонной трубке и исправной цепи вызова должен непременно звучать звонок. А с переводом переключателя SA1 в правое (по схеме) положение при поднятой трубке будет слышен непрерывный тональный сигнал с частотой  $425 \pm 25$  Гц — «ответ АТС» о готовности к работе.

Генератор, имитирующий ответ АТС, собран по широко известной радиолюбителям схеме мультивибратора на микросхеме DD5. В ее составе — четыре логи-

ческих 2И-НЕ. Объединение двух входов каждого элемента превращает их в инверторы. С подключением к последовательно соединенным инверторам конденсатора C8 и резисторов R12 и R13 получают (согласно схеме) довольно своеобразный мультивибратор. А элемент DD5.4 без каких бы то ни было проблем становится буфером-усилителем, нагруженным первичной обмоткой трансформатора T2. Это с одной стороны.

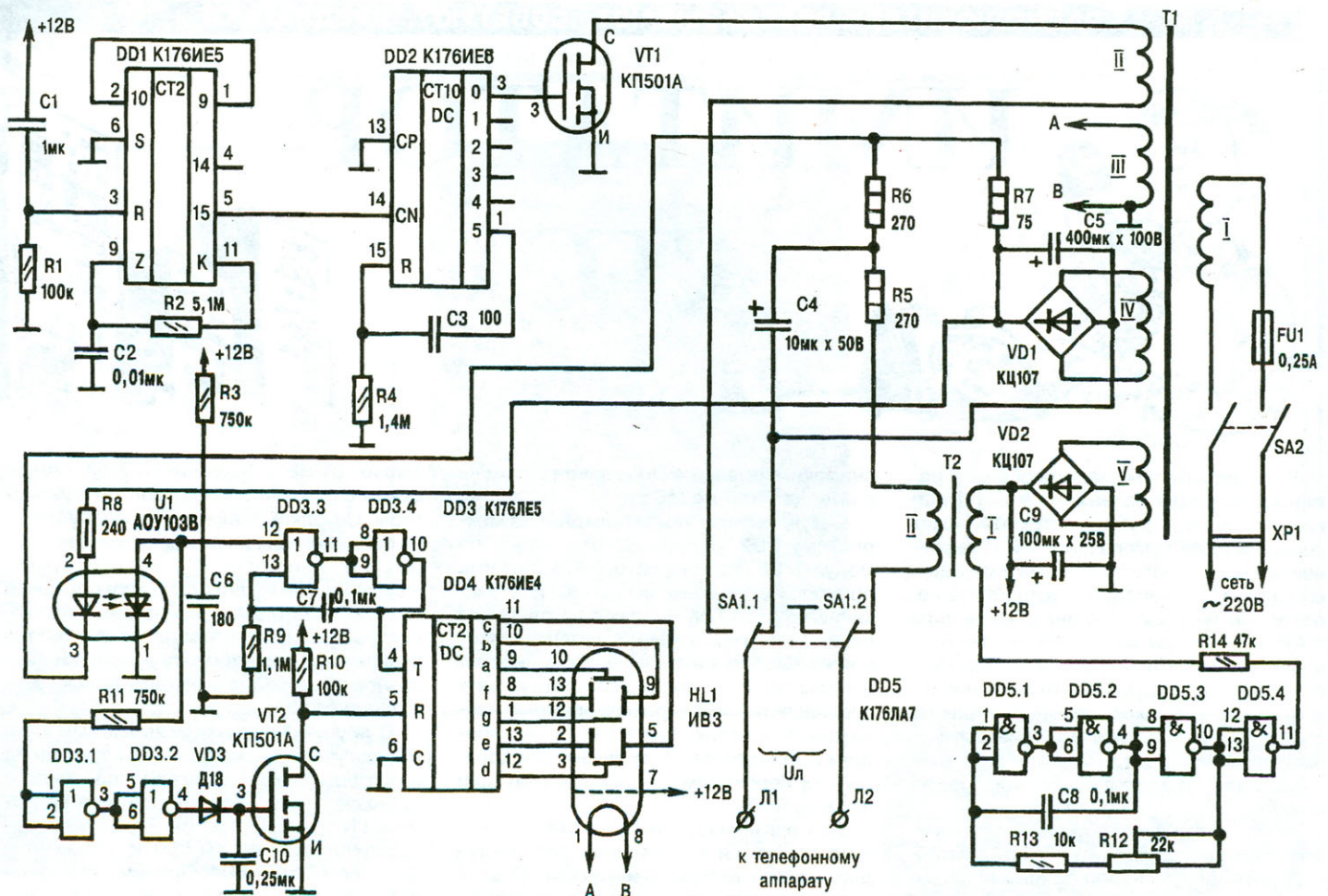
С другой — на выходные клеммы L1 и L2 поступает (через гасящий резистор R5 и соответствующие контакты сдвоенного переключателя SA1) напряжение от обмотки IV трансформатора T1, выпрямленное диодным мостом VD1 и сглаженное фильтром C5R7R6C4. Причем схема разработана таким образом, что в цепь, содержащую SA1.2, оказывается включенной вторичная обмотка ранее упомянутого трансформатора T2. В результате напряжение на клеммах L1 и L2 имитатора оказывается модулированным тональной частотой.

С поднятием трубки к линии подключается в виде нагрузки разговорная цепь телефонного аппарата. При этом напряжение на клеммах L1 и L2 понижается с 60 В до 10 — 20 В (в зависимости от модуля входного сопротивления ТА). В трубке становится слышимым характерный звук с частотой  $425 \pm 25$  Гц.

Грубая настройка частоты тонального генератора осуществляется подбором номинала у конденсатора C8, а точная — переменным резистором R12. Эталоном может служить сигнал реальной АТС либо специальный — от тщательно калиброванного генератора звуковой частоты. Совпадение частот легко контролировать по фигурам Лиссажу на экране заблаговременно подготовленного осциллографа. При отсутствии последнего используют для юстировки камертон с резонансной частотой 440 Гц или фортепиано (нота «ля» второй октавы). Звучание сравнивают, полагаясь на слух и добиваясь полного отсутствия биений между тонами.

Теперь о кнопочных (дисковых) номеронабирателях. Работу каждого из этих устройств проверяют при поднятой телефонной трубке. Поочередно нажимая клавиши («накручивая» диск), вводят тести-





Принципиальная электрическая схема прибора для настройки телефонных устройств без подключения к АТС.

руемые «0», «1», «2»...«9». И если номеронабиратель исправен, то на индикаторе HL1 в течение 2 — 3 с будет высвечиваться соответствующая цифра с последующим автоматическим сбросом показаний на «нуль».

Происходит все это потому, что (как и при работе в реальной телефонной сети) импульсный транзистор кнопочного аппарата или спецконтакт дискового номеронабирателя замыкают (с соответствующим числом кратковременных прерываний) шлейф. У<sub>л</sub> сразу же снижается чуть ли не до нуля (в случае с имитатором — до предела, обусловленного сопротивлением вторичной обмотки трансформатора T2 и номиналами R5, R6, R7). Часть падения напряжения, снятая с точки соединения резисторов R6 и R7, поступает на V1, который гальванически отделяет часть схемы от «заземленной» 12-вольтовой цепи, питающей МС. А предназначение R8 — сделать рабочий ток светодиода оптимальным.

Резистор R3 преднамеренно выбран с большим сопротивлением, чтобы у «строптивного» полупроводникового прибора, в цепи питания которого он находится, прямой ток был меньше тока удержания. Ведь именно при таком режиме диод станет действовать синхронно со светодиодом и, переключаясь из одного своего состояния в другое, образовывать счетные импульсы.

Через резистор R11, инверторы DD3.1 и DD3.2, диод VD3 эти импульсы начнут за-

рывать конденсатор C10, соединенный с затвором VT2. С появлением здесь положительного потенциала откроется полевой транзистор, в результате чего на стоке вместо логической «единицы» появится нулевой логический уровень. Поступив на R-вход микросхемы DD4, он даст «добро» на счет.

И ситуация несколько меняется. Конденсатор C10 переходит на медленный разряд через большое обратное сопротивление кремниевого диода VD3 и начинает поддерживать открытым транзистор VT2 в течение 2 — 3 с после каждого очередного счетного импульса. Ну а нулевой уровень на R-входе разрешает счетчику работать.

Элементы DD3.3, DD3.4 микросхемы формируют импульсы с крутыми фронтами для четкого функционирования DD4. Выходы же счетчика присоединены к индикатору HL1, в качестве которого использована цифровая люминесцентная лампа IB3. Причем способ питания анодных сегментов выбран таким, что они начинают достаточно ярко светиться при напряжении 9 — 12 В, что почти в два раза меньше стандартного (паспортного) режима. А значит — создаются благоприятные условия для индицирования численного значения импульсов, поступивших от проверяемого номеронабирателя.

Как показала практика, настроечный прибор-имитатор АТС проще и легче монтировать на типовой макетной плате из фольгированного гетинакса размером 170x165x1,5 мм. Соединения элементов

схемы рекомендуется выполнять гибким проводом в виниловой изоляции, а трансформаторы T1 и T2 прикреплять к плате металлическими полосками-хомутами на винтах с гайками.

Среди других особенностей конструкции следует, видимо, отметить, что T1 изготовлен на базе «силовика» мощностью 30 В•А. Приемлем, в частности, трансформатор от старого лампового радиоприемника «Огонек» с неизменными магнитопроводом (пакет Ш22x44 из трансформаторной стали) и первичной обмоткой (I — сеть, 1040 витков, 220 В). Вторичные же обмотки переделаны из прежней повышающей, у которой позаимствованы гибкие выводы и провод ПЭЛ-0,15. Вот их новые краткие данные: II — имитация вызова, 330 витков, 70 В; III — накал цифровой лампы, 5 витков, 0,8 В; IV — имитация телефонной линии, 330 витков, 70 В; V — питание микросхем, 38 витков, 8 В. Замеры напряжения на каждой из обмоток выполнены в режиме холостого хода (при ненагруженном трансформаторе).

В качестве T2 подойдет готовый «выходник» ТВК-90П2 телевизионной кадровой развертки, обмотки которого имеют цветную маркировку выводов. Учитывая это, синий провод присоединяют при монтаже к резистору R14, желтый — к «плюсу» конденсатора C9, красный — к резистору R5, а белый — к переключателю SA1.2.

Ю.СБОЕВ,  
г. Минск



Предлагаемый мною прибор в первую очередь адресован автомобилистам, мотоциклистам, а также владельцам мини-тракторов и мотоблоков. Ведь он служит для подзарядки батарей небольшим током, что, в конечном счете, способствует продлению срока службы аккумуляторов.

Прибор весьма компактен, легко встраивается в само транспортное средство или сельскохозяйственную машину, что создает пользователям дополнительные удобства. Владель-

лизирует напряжение питания микросхемы.

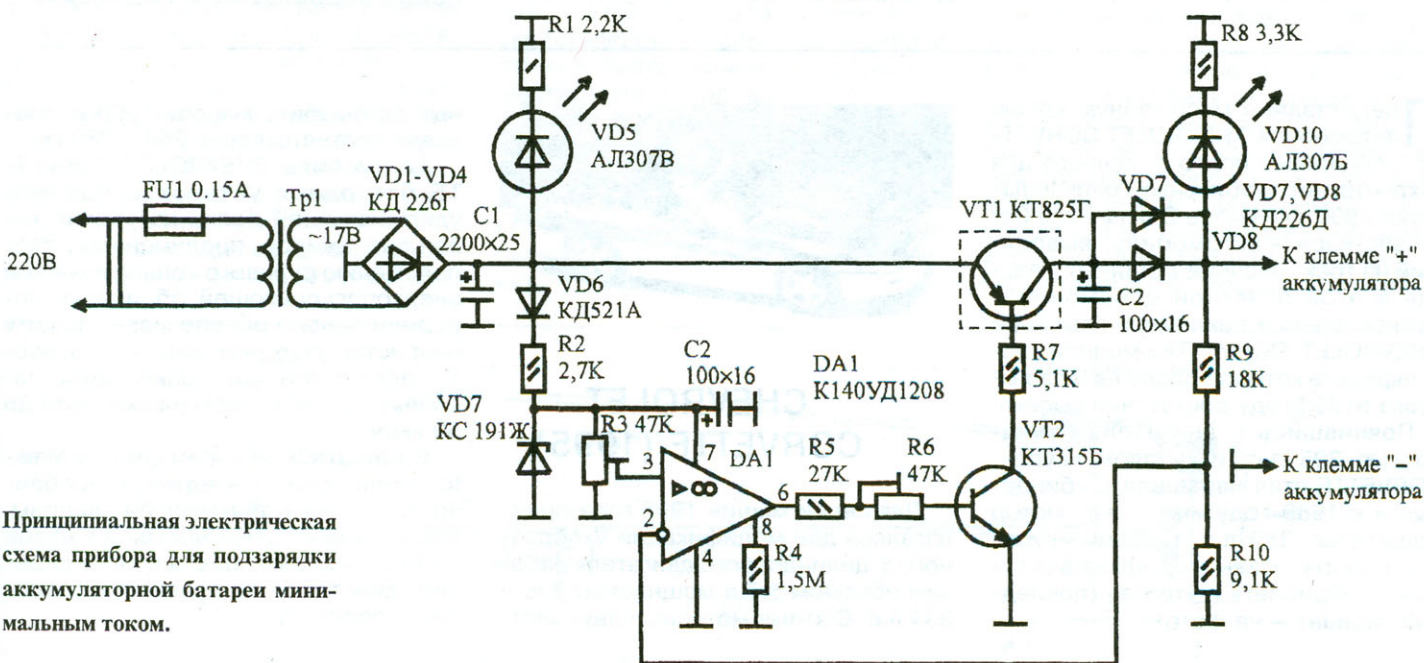
Опорное напряжение снимается с резистора R3. А R5 и R6 служат для ограничения тока заряда. Контролируемое же выходное напряжение берется с делителя, собранного на резисторах R9 и R10. Роль индикатора, сигнализирующего о подключении прибора к электросети, исполняет светодиод VD5, а аналогичную функцию, связанную с аккумуляторной батареей, выполняет VD10.

исключается, а вывод 8 остается свободным.

Транзистор КТ825Г устанавливается на радиаторе размером 120x50x3 мм. Все постоянные резисторы — типа МЛТ либо МЛТ-2, а настроенные — СПЗ-19, СПЗ-44, СП4-1В и другие малогабаритные. Конденсаторы используются электролитические, типа К50-35, К50-16.

Конструктивно прибор рекомендуется оформить в пластмассовом корпусе из-под электробритвы «Бердск» и раз-

## ПОДЗАРЯДИТ МИНИМАЛЬНЫЙ



Принципиальная электрическая схема прибора для подзарядки аккумуляторной батареи минимальным током.

цам автотехники, заимевшим его, не придется мучиться с подсоединением зарядного устройства к аккумуляторной батарее. Достаточно лишь вставить вилку в розетку. Более того, конструкция собрана так, что не создает помех окружающей аппаратуре. В частности, не приносит шорохи-трески при прослушивании автомагнитолы.

Принципиальная схема довольно проста — все собрано на одном операционном усилителе и двух транзисторах. Микросхема-ОУ контролирует напряжение на выходе устройства. При достижении установленного резистором R3 значения  $U_{\text{вых}}$  «операционник» ограничивает на уровне саморазряда ток, поступающий на аккумуляторную батарею.

Конденсатор C1 предназначен для сглаживания пульсаций, которые при токе в 1,5 А составляют здесь около 5 В. Полупроводниковый VD7 стабили-

зирует о деталях, необходимых для изготовления зарядного прибора. Начнем с силового трансформатора Т1. Подойдет любой малогабаритный, лишь бы он был рассчитан на длительную работу и имел обмотки 220/15,5 В (или 220/17,5 В) и мощность 15 — 25 В•А.

Полупроводниковые диоды VD1 — VD4, VD8, VD9 можно брать типа КД226 с любым буквенным индексом. Допустимы КД212, КД213 и другие средней мощности. Диод VD6 типа КД522, КД521 (индекс особой роли не играет).

Стабилитрон VD7 — марки КС191Ж или КС190Ж. Более того, допускается использовать стабилитроны с индексом «Е». Светодиод VD5 зеленого свечения (типа АЛ307В, Г, Н), а VD10 — красного (например, АЛ307Б, К). Микросхема операционного усилителя К140УД1208 может быть заменена на К140УД1408, при этом резистор R4

местить под капотом транспортного средства.

Наладка заключается в следующем. К зарядному устройству подсоединяют вольтметр постоянного тока (к клемме, идущей на «+» аккумуляторной батареи, а также к корпусу) и резистором R3 устанавливают напряжение в пределах 13,5 — 14,5 В. Затем самодельный прибор подключают к аккумулятору (а в разрыв цепи между «+» самодельки и «+» аккумуляторной батареи — амперметр) и резистором R6 «выводят» ток в настроечные 0,5 — 1,5 А. В некоторых случаях необходимо еще скорректировать номинал ограничительного резистора R5.

Внимание: в целях большей безопасности сетевой провод должен непременно иметь двойную изоляцию!

А.КОРСАКОВ,  
г. Орел



Чтобы повысить конкурентоспособность модели DIABLO перед FERRARI F50 и другими подобными ему «болидами» на чемпионатах «Гран Туризм», конструкторы применили на машине комплект устройств JOTA, увеличивающих крутящий момент и мощность стандартного двигателя. В этих устройствах используется явление инерционного наддува. Система включает в себя набор удлиненных впускных труб, оснащенных электронно-регулируемыми клапанами, новую выхлопную систему и модифицированную крышку капота двигателя с двумя воздухозаборниками. Комплект продается отдельно для установки спортсменами согласно рекомендациям фирмы Lamborghini.

В итоге мощность 48-клапанного 12-цилиндрового двигателя



## LAMBORGHINI DIABLO JOTA

рабочим объемом 5,7 л возросла с 520 л.с. (в комплектации SE) до 580 л.с. при 7000 об/мин. Крутящий момент вырос с 580 Н•м до 680 Н•м при 5200 об/мин, при этом значение его постоянно в диапазоне 4300 — 6500 об/мин.

Максимальная скорость автомобиля со снаряженной массой 1450 кг составляет 340 км/ч, время разгона до 100 км/ч — 4 с.

Автомобиль LAMBORGHINI DIABLO JOTA оказался в два раза дешевле FERRARI F50. Предполагается, что оснащение комплектом JOTA новых и уже выпущенных машин оживит интерес к продукции фирмы Lamborghini.

Модель-копия, созданная фирмой Maisto, весьма точно воспроизводит особенности этой, пока еще редкой модификации. Фиолетовый цвет соответствует цвету автомобиля-прототипа. У модели открываются двери, крышки капота и багажника. Предусмотрены также действующие рулевое управление и подвеска.

Представляем масштабную копию автомобиля CHEVROLET CORVETTE, специально подготовленного для открытия автомобильных гонок Indianapolis 500 в качестве Official Pace Car («пэйс-кар» — автомобиль, выводящий на трек гоночные машины). Участие в этой почетной церемонии — важное звено в рекламной кампании CHEVROLET CORVETTE, модели, популярность которой после начала выпуска в 1983 году достаточно высока.

Появившись с двигателем мощностью 205 л.с. и кузовом «купе», CORVETTE стал наращивать «бицепсы» и к 1989 году имел уже мотор мощностью 380 л.с. Помимо «купе» были разработаны модификации кузова «кабриолет» и «тарга» (последний вариант — на фото).



## CHEVROLET CORVETTE (1995)

Для серии машин 1995 года предлагались две модификации V-образного 8-цилиндрового двигателя рабочим объемом 5,7 л мощностью 305 и 334 л.с. С этими моторами двухмест-

ный автомобиль массой 1500 кг развивал соответственно 254 и 260 км/ч.

Автомобиль CHEVROLET CORVETTE благодаря установке прочной удерживающей балки на уровне колен пассажиров, продуманному расположению рулевого колеса и мягкой энергопоглощающей облицовке передней панели обеспечивает защиту пристегнутых ремнями безопасности пассажиров при столкновении машины с препятствием на скорости до 50 км/ч!

В масштабной копии фирмы Maisto очень точно передается особенность окраски знаменитой машины. Модель имеет открывающиеся двери и капот, отклоняющиеся спинки сидений, действующую рулевое управление и подвеску.

После выпуска в 1990 году седанов третьего поколения в 1993 году появился вариант с кузовом «кабриолет», оснащенный 6-цилиндровым двигателем рабочим объемом 2,5 л мощностью 192 л.с. при 5900 об/мин. Благодаря большой мощности модель приобрела ярко выраженный спортивный характер. Она имела максимальную скорость 229 км/ч, разгонялась с места до 100 км/ч за 8,6 с и потребляла 9,1 л неэтилированного бензина на 100 км пробега.

Конструкторы уделили особое внимание пассивной безопасности машины. Кузов повышенной прочности имеет мощную дугу безопасности, спрятанную в рамку ветрового стекла. Само стекло вклеивается в нее для усиления узла. По заказу машина оснащается выдвижной ду-



## BMW 325i

гой безопасности, устанавливаемой за задними сиденьями.

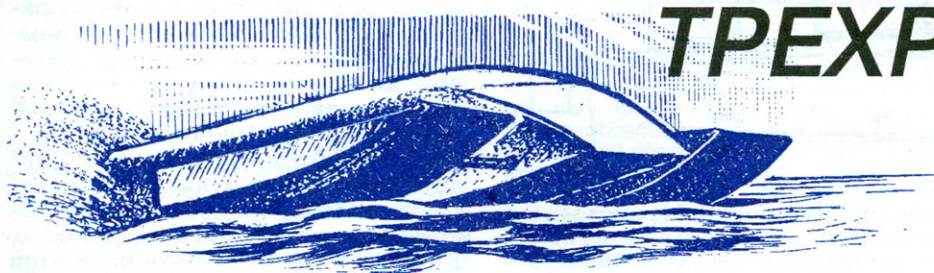
Комфортабельность автомобиля подчеркнута наличием электропривода установки мягкого верха, гидросилителя руля, зеркал заднего обзора с дистанционным управлением, многофункционального информационного дисплея. На серийных машинах устанавливаются декоративные пороги и легкосплавные дис-

ки колес. Среди интересных технических новинок автомобиля — регулирование фаз газораспределения поворотом распредвала, независимая задняя подвеска с регулируемой при движении кинематикой, четырехканальная антиблокировочная система. Габариты машины — 4433x1710x1348 мм, база — 2700 мм. Снаряженная масса 1450 кг, объем багажника 0,23 м<sup>3</sup>.

Фирмой Maisto предлагается два варианта масштабных копий BMW 325i: со складывающейся мягкой крышей и без нее. Двери, крышки багажника и капота у моделей открывающиеся. Работают также рулевое управление и подвеска.

Раздел ведет В.МАМЕДОВ





# ТРЕХРЕДАННЫЙ ГЛИССЕР

Скоростные радиоуправляемые модели с электроприводом весьма популярны и у судомоделистов-новичков, и у маститых спортсменов. Этому в немалой степени способствуют лаконичные внешние формы гидроглиссеров-прототипов, что упрощает проектирование, позволяет мастерить модели из разнообразных материалов и использовать при их изготовлении самые различные технологические приемы — в зависимости от опыта, наличия тех или иных материалов и готовых комплектующих элементов (двигателя, бортовой аппаратуры и аккумуляторов).

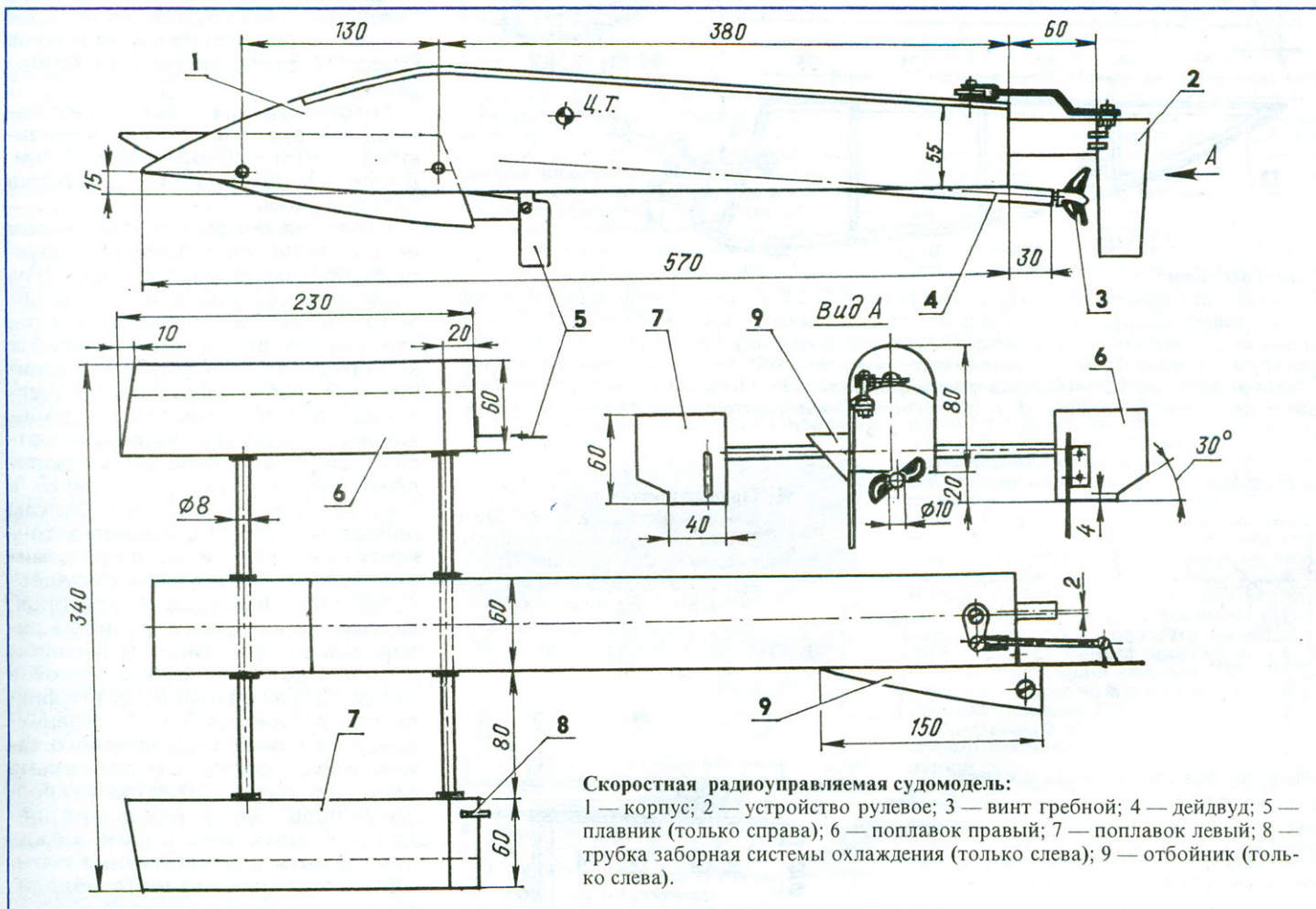
Предлагаем один из простых вариантов модели панельной конструкции.

Центральный корпус такой модели представляет собой жесткий короб с плоскими панелями-боковинами. Каждая из панелей изготавливается из фанеры толщиной 1 мм, оконтуренной сосновыми рейками 4x4 мм, и пенопластового заполнения. Монтаж панелей производится на ровной доске (стапеле), склейка — эпоксидной смолой, выдерживание до полимеризации смолы — под прессом.

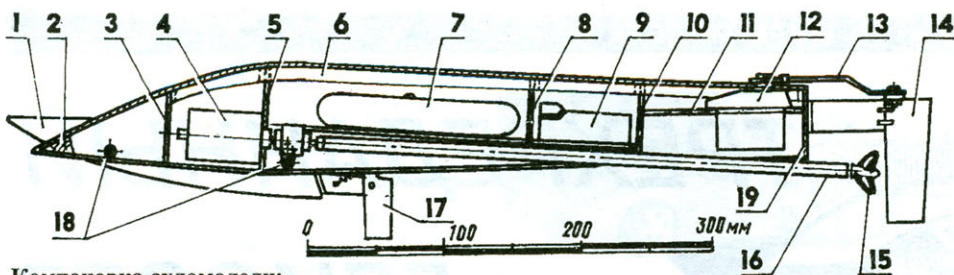
После склейки и отделки панели стыкуются с помощью сосновых реек сечением 4x4 мм. В задней части корпуса устанавливается транцевая доска из 5-мм фанеры, в передней — сосновая бобышка треугольного сечения.

Корпус имеет съемную крышку, состоящую из обшивки (1-мм фанера), продольных ребер (3-мм фанера) и поперечных перегородок (3-мм фанера). Фиксация крышки на корпусе — с помощью простейшей пружинной защелки.

Изнутри корпус условно делится на четыре отсека — двигательный, аккумуляторный, управления и рулевой. В первом на усиленном шпангоуте из фанеры толщиной 4 мм крепится двигатель Speed-600 фирмы Graupner, работающий в паре с двухлопастным гребным винтом диаметром 35 мм и шагом 47 мм. Управление оборотами ходового электродвигателя осуществляется с помощью регулято-

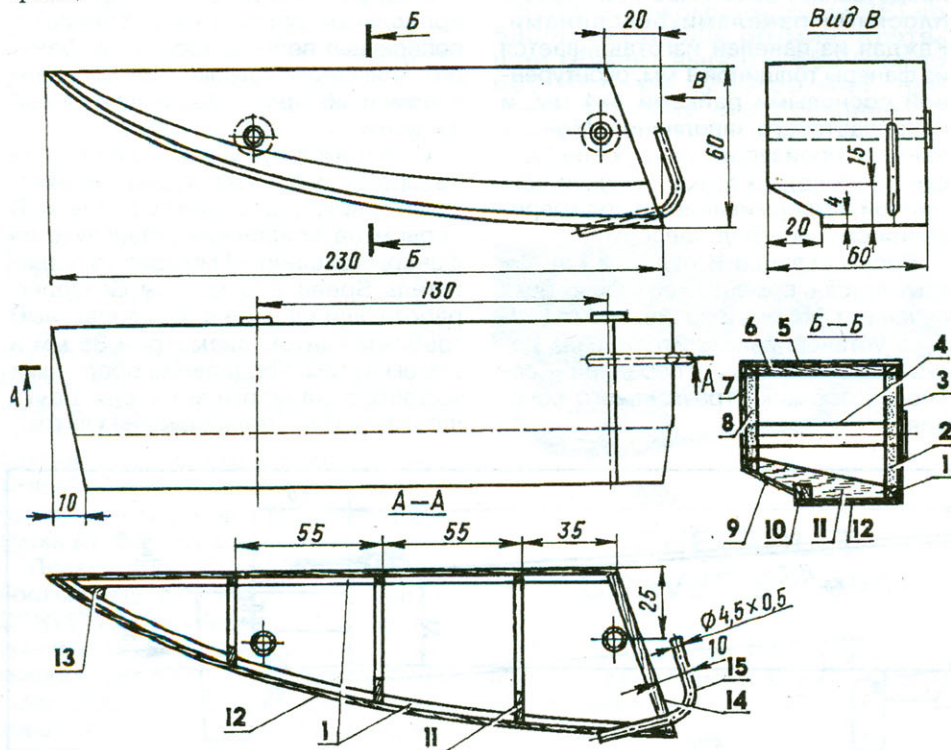






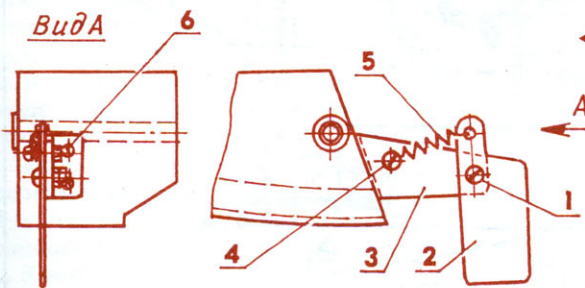
**Компоновка судомодели:**

1 — поплавок; 2 — бобышка корпуса носовая; 3 — шпангоут № 1 (фанера s3); 4 — электродвигатель Speed-600 Graupner ходовой; 5 — шпангоут усиленный № 2 (фанера s4); 6 — крышка корпуса; 7 — блок аккумуляторов (7 никель-кадмиевых элементов,  $U=8,4 В$ ); 8 — шпангоут № 3 (фанера s3); 9 — приемник аппаратуры дистанционного управления; 10 — шпангоут № 4 (фанера s3); 11 — площадка опорная рулевой машинки (фанера s4); 12 — машинка рулевая; 13 — тяга рулевая; 14 — перо рулевое; 15 — винт гребной ( $\varnothing 35$ , шаг 47); 16 — дейдвуд в сборе; 17 — плавник (только справа); 18 — балки мостика судомодели; 19 — транец.



**Левый поплавок:**

1 — окантовка боковой панели (сосновая рейка 4x4); 2,8 — заполнение (упаковочный мелкошариковый пенопласт); 3,7 — обшивка панелей (фанера s1); 4 — втулка (Д16Т); 5 — обшивка палубы (фанера s1); 6 — поперечина верхняя (сосновая рейка 4x4); 9 — обшивка внешней скулы (фанера s1); 10 — стрингер (сосновая рейка 4x4); 11 — поперечина нижняя (сосновая рейка 12x4); 12 — обшивка днища (фанера s1); 13 — бобышка носовая (сосна); 14 — доска транцевая (фанера s4); 15 — трубка водозаборная системы охлаждения электродвигателя.

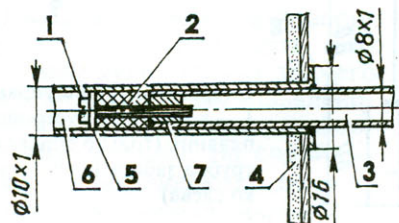


**Правый поплавок:**

1 — ось плавника (винт М3 с двумя гайками и шайбой-прокладкой); 2 — плавник (Д16Т, s2); 3 — кронштейн (Д16Т, s3); 4 — винт М3; 5 — пружина; 6 — болт с гайкой.

**Фиксатор поплавка на балке мостика:**

1 — винт М4; 2 — втулка резиновая; 3 — балка (труба  $\varnothing 8 \times 1$ ); 4 — панель поплавка боковая; 5 — шайба; 6 — втулка (Д16Т); 7 — втулка резьбовая (сталь).



ра хода дистанционного управления. Во втором отсеке располагается аккумуляторная батарея из семи никель-кадмиевых элементов суммарной емкостью 1,2 А·ч напряжением 8,4 В. В третьем — приемник двухканальной пропорциональной аппаратуры. Ну и в четвертом — рулевая машинка с системой дистанционного управления.

При необходимости можно сделать жидкостное охлаждение электродвигателя, что существенно повышает отдаваемую им мощность. Для этого двигатель оснащается жестяной рубашкой с двумя патрубками: к одному из них подводится пластиковая трубка, соединенная с заборником на поплавке, а к другому — такая же трубка, отводящая нагретую воду за борт.

Поплавки глиссера тоже панельной конструкции. Они собираются из пары боковых панелей, поперечин, транцевой доски и обшивки палубы, днища и скулы. Материалы — 1-мм и 3-мм фанера, а также сосновые рейки 4x4 мм и упаковочный мелкошариковый пенопласт. Сборка — на эпоксидной смоле.

Каждая из панелей поплавков собирается из 1-мм фанеры, окантовки из реек сечением 4x4 мм и пенопластового заполнения. Далее боковые панели соединяются поперечинами из реек, носовыми бобышками и транцевыми досками; в поплавки клеиваются монтажные втулки. После отверждения клея на каркасах закрепляется фанерная обшивка.

Готовые корпус и поплавки с помощью эпоксидной смолы оклеиваются слоем тонкой стеклоткани. Далее — вышкуривание и окраска автоэмалью.

Стыковка поплавков с корпусом осуществляется с помощью двухбалочного мостика, состоящего из пары дюралюминиевых трубок диаметром 8x1 мм. Следует учесть, что задняя балка имеет изгиб в зоне расположения муфты, соединяющей гребной вал с валом электродвигателя. С бортовыми панелями корпуса стержни соединяются с помощью тонкостенных дюралюминиевых втулок, вклеенных в панели. Для крепления к балкам поплавков в них вмонтированы тонкостенные втулки из дюралюминия; крепление поплавков осуществляется с помощью фиксаторов, каждый из которых состоит из резиновой втулки, винта М4, шайбы и резьбовой втулки, вклеенной в балку. При затягивании винта фиксатора резиновая втулка увеличивается в диаметре и надежно заклинивает балку относительно втулки поплавка. Такая схема крепления позволяет в небольших пределах менять расстояние между поплавками для получения оптимальных ходовых качеств модели.



# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАКЕТА TAURUS-TOMAHAWK

(Окончание. Начало в № 10'98)

Конструктивно модель (фото 1) делится на головную часть 1, 1-ю и 2-ю ступени (8, 5) и двигательный отсек 1-й ступени 9.

Первая ступень (см. рис.) состоит из корпуса 22, кормовой части 28, кольца 34, переходного отсека 35 со шпангоутом 20 и вклеенной вовнутрь бобышкой 17. В верхней части отсека приклеен фланец 36, а в нижней — петля 6 (фото 1) крепления ленты 1-й ступени. Трубка передачи огня 21 нижним концом вклеена в бобышку 24, которая, в свою очередь, — в направляющую трубку 33, а два шпангоута 23 и 25 центруют ее в корпусе. В нижней цилиндрической части корпуса отформован опорный шпангоут 37, в котором предусмотрены отверстия под стабилизаторы и посадочное место под нижний бугель. Стабилизаторы 26 закреплены в отверстиях при помощи колец 29 и деталей переднего узла 31 и 32 крепления стабилизаторов. В верхней части корпуса расположены основания переднего бугеля, а также верхний 18 и нижний 19 переходники между ступенями.

Вторая ступень состоит из корпуса 5, шестнадцатигранника 10, стабилизаторов 11, устанавливаемых в проушинах 9, двигательного отсека 8 с приклеенными стопорным крючком 16, шпангоутом 7 и фалом 6 крепления ленты.

В головную часть входят корпус приборного отсека 13 (на нем расположены две антенны), верхний 2 и нижний 3 шпангоуты (с посадочными поверхностями для стыковки с корпусом и головным обтекателем 1), которая заканчивается носиком 15 с надежным датчиком углов атаки 14. Вовнутрь посадочного цилиндра нижнего шпангоута вклеены фал 4 и заглушка 12.

Двигательный отсек 1-й ступени состоит из корпуса 27 и усилительного кольца 30, выточенного на токарном станке и приклеенного на эпоксидном клее в верхней части.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДЕЛИ-КОПИИ

**Технологическая оснастка.** Для изготовления корпусных деталей на токарном станке нужно выточить металлические оправки (фото 2), для формовки деталей 1-й и 2-й ступени — сделать матрицы (фото 3 и 4).

Матрицы стабилизаторов и шестнадцатигранника готовят заливкой мастер-моделей этих деталей эпоксидной смолой, ее же используют для изготовления матриц шпангоутов приборного отсека, а для формовки переходников между ступенями и отливки некоторых деталей используют матрицы, полученные заливкой мастер-моделей силиконовым герметиком.

**Изготовление деталей.** Корпусные детали 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 22, 27, 28, 33, 34, 35 изготовлены методом намотки стеклоткани, пропитанной эпоксидной смолой, на оправки, на которые нанесен разделительный слой. Детали 1, 5, 13, 22, 28 из пяти слоев стеклоткани весом 25 г/м<sup>2</sup>, кроме того, в верхней части корпуса 1-й ступени делают подмотку шести слоев полоски стеклоткани весом 60 г/м<sup>2</sup>. Заготовка для усилительного кольца 34 намотана из восьми слоев стеклоткани плотностью 60 г/м<sup>2</sup>. Трубка передачи огня 21 — из трех слоев стеклоткани плотностью 25 г/м<sup>2</sup> и одного слоя углеволокна толщиной 0,08 — 0,12 мм, заложеного между первым и вторым слоями стеклоткани, на отрезок откалиброванной стальной проволоки диаметром 3 мм. Остальные детали намотаны из четырех слоев стеклоткани плотностью 25 г/м<sup>2</sup>.

После отверждения связующего и термообработки при температуре 110°C в течение 2 ч и последующего остывания заготовки «сдвигают» и надфилем зашлифовывают большие неровности. Затем заготовки де-

талей 22 (в зоне подмотки верхнего диаметра), 34 и носик головного обтекателя на оправках протачивают резцом на токарном станке, обрабатывают шкуркой до достижения ровной поверхности и размеров внешних диаметров. Заготовку кольца 34 сдвигают на край оправки и токарным резцом снимают фаску необходимого размера, а затем отрезают кольцо от заготовки, снимают с оправки, переворачивают и снова надевают на нее, после чего резцом протачивают посадочное место для кормы 28.

После механической обработки заготовки обрезают до нужных размеров, снимают с оправок и обезжиривают бензином. Затем заготовки деталей 1, 2, 3, 5, 22, 28 снова надевают на оправки для дальнейшей обработки. В нижней части корпуса 1-й ступени на четырех точках, при помощи циакринового клея, монтируют опорное кольцо 34. Место склейки изнутри проливают жидкой эпоксидной смолой. Корпуса еще раз обезжиривают снаружи и при помощи распылителя покрывают ровным слоем грунтовки на эпоксидной основе. После ее отверждения внешние поверхности шлифуют и полируют шкуркой на токарном станке. Заготовку корпуса 2-й ступени разрезают на собственно корпус 5 и корпус приборного отсека 13.

Стабилизаторы 1-й и 2-й ступеней и шестнадцатигранник формуют из стеклоткани и наполнителя. Поверхность матриц покрывают разделительным слоем, на который аэрографом наносят эпоксидную грунтовку. После ее высыхания в матрицы стабилизаторов укладывают по очереди четыре слоя стеклоткани плотностью 25 г/м<sup>2</sup>, пропитанные эпоксидной смолой. Кроме того, в матрицу стабилизатора 1-й ступени вкладывают ось из отрезка огнепроводной трубки и легкий наполнитель (вискозную вату).

На небольшую оправку (фото 4), формирующую внутреннюю поверхность шестнадцатигранника, наматывают 3 — 4 слоя стеклоткани (25 г/м<sup>2</sup>), смазывают эпоксидной смолой поверхность матрицы 2а, закрывают ее и стягивают болтами или резиной. После отверждения связующего заготовки вынимают из матрицы и острым ножом торцуют и зачищают кромки.

Детали переходников 2,3 (фото 5) выклеивают в мягких матрицах из силиконового герметика, на поверхность которых наносят разделительный слой и эпоксидную грунтовку. После высыхания последней заранее нарезанные куски стеклоткани (25 г/м<sup>2</sup>) при помощи кисточки, смоченной в эпоксидной смоле, укладывают в матрицы (четыре-пять слоев), не допуская образования пузырей и

добиваясь хорошего прилегания к поверхности А. На тщательность и равномерность укладки стеклоткани в зонах внутренних посадочных поверхностей верхнего переходника следует обратить особое внимание. После отверждения связующего отформованные детали вынимают из матриц и обрабатывают торцы, обеспечивая их стыковку между собой, посадку верхнего на переходный отсек и нижнего в корпус 1-й ступени.

Ряд деталей (бугели и подкладки под них, верхний узел крепления стабилизатора 1-й ступени, проушины крепления стабилизатора 2-й ступени, антенны) отливают из эпоксидной смолы с небольшой добавкой цветного наполнителя. Винты и болты прессуют из полистирола. В подготовленные матрицы для шпангоутов приборного отсека вставляют пуансоны (заготовки корпусов и штыри, смазанные маслом, которые нужны для образования косых отверстий стыка). Собранные матрицы заполняют эпоксидной смолой с небольшой добавкой алюминиевой пудры. После ее отверждения матрицы разбирают и обрезают посадочные поверхности. Отформованные косые отверстия в шпангоутах дорабатывают при помощи сверл нужного размера.

Детали 7, 14, 15, 17, 24, 27, 29, 36 вытачивают на токарном станке. Бобышка 17 — из бальзы, 24 — из текстолита, датчик углов атаки 14 из латуни, остальные детали из дюралюминия. Шпангоуты 20, 23, 25 и заглушку 12 вырезают циркулем-измерителем из бальзовой пластины толщиной 1 мм, армированной с двух сторон стеклотканью плотностью 25 г/см<sup>2</sup>. Пластины оклеивают стеклотканью между двумя кусками полированного стекла или зеркала, на которые нанесен разделительный слой. Пакет выдерживают под грузом не менее суток.

**Сборка узлов модели.** На нижнюю часть цилиндра корпуса 1-й ступени надевают матрицу и заливают эпоксидную смолу с наполнителем, отформовывая опорный шпангоут 37 для крепления стабилизаторов и нижнего бугеля. В верхний переходник 1-й ступени вклеивают эпоксидной бобышкой 17, снаружи — шпангоут 20 и петлю для крепления ленты. Во внутреннюю трубку 33 — бобышку 24, трубку передачи огня 21 и снаружи — шпангоуты 23, 25. На посадочной поверхности кормы и нижнего кольца, в местах расположения верхних узлов крепления консолей стабилизатора, совместно сверлят отверстия диаметром 3 мм, а в месте его основного узла крепления — отверстия диаметром 4,5 мм. В посадочных поверхностях и торцах фланца 36 и шпангоута 7 сверлят, равномерно распределяя по окружности, отверстия диаметром 2 мм и снимают в них фаски.

На верхний конец двигательного отсека 2-й ступени наклеивают эпоксидным клеем шпангоут 7, а на наружную поверхность — стопор двигателя. Для надежного крепления к корпусу двигательного отсека верхний конец стопора вводят в отверстия шпангоута, а в середине приматывают к корпусу двигательного отсека кевларовой мононитью, пропитанной эпоксидной смолой. Через отверстия в шпангоуте привязывают фал 6 из куска тонкого провода во фторопластовой изоляции или нихромового тросика, с помощью которого будет крепиться система спасения 2-й ступени.

Проушины 9 со вставленными в них консолями стабилизатора приклеивают 5-минутной смолой Devsol к шестнадцатиграннику, надетому на корпус. При монтаже обеспечивают расположение этих консолей по плоскостям и оси симметрии модели. После чего шестнадцатигранник снимают с корпуса и вынимают из проушин стабилизаторы.

В заготовке корпуса приборного отсека проревают прямоугольное отверстие для от-

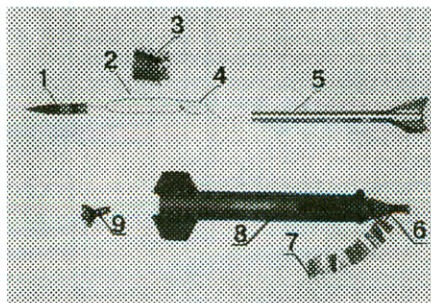


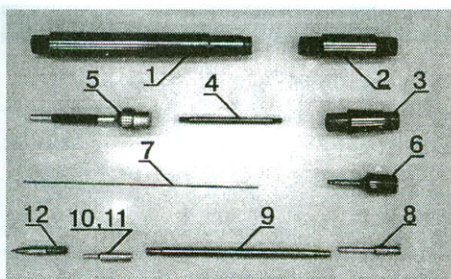
Фото 1. Технологическое членение модели:

1 — часть головная; 2 — фал крепления ленты 2-й ступени; 3 — лента 2-й ступени; 4 — амортизатор резиновый; 5 — корпус 2-й ступени; 6 — петля крепления ленты; 7 — лента 1-й ступени; 8 — 1-я ступень; 9 — отсек двигательный 1-й ступени.









липки ниши, в которой расположены бортовые разъемы. Ниша формируется из эпоксидной смолы с наполнителем при помощи мягкой матрицы, вставляемой в отверстие снаружи корпуса.

Заготовку носика эпоксидным клеем наклеивают на головной обтекатель, который после отверждения надевают на оправку, и на токарном станке протачивают носик до нужных размеров и полируют. Затем внешнюю поверхность головного обтекателя обезжиривают и при помощи аэрографа наносят слой эпоксидной грунтовки, после отверждения ее шлифуют и полируют. Обтекатель обрезают до нужного размера по длине.

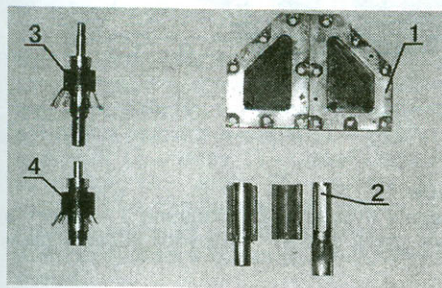
В нижнем торце датчика углов атаки сверлят отверстие диаметром 0,6 мм и лезвием безопасной бритвы с насечкой на режущих кромках делают крестообразный пропил. В него впаивают заготовки перьев датчика, также вырезанных из лезвия бритвы. После пайки, при которой необходимо соблюдать углы установки перьев, их обрезают до нужного размера.

На верхний торец датчального отсека 1-й ступени эпоксидным клеем наклеивают усилительное кольцо 30, а на верхнюю часть корпуса — основания бугеля.

**Окраска.** Обезжиренные, собранные узлы и детали окрашивают аэрографом в соответствии со схемой на рисунке в «М-К» № 10'98. Желательно использовать краски Humbrol или Testors. Каждый их слой сушат не менее 12 ч. Для придания наружной поверхности корпуса 2-й ступени текстуры точеного металла рекомендую, надев его на оправку, обработать на токарном станке мочалкой из тонкой проволоки.

Головной обтекатель окрашивают в два приема: сначала нижнюю часть в серебристый с зеленым оттенком цвет и на это место после высыхания краски наклеивают высеченные из липкой ленты кружочки, закрывают его полированный носик и окрашивают его в цвет фенольного пластика. Кружочки снимают и получают имитацию заклепок, которыми на ракете-прототипе головной обтекатель крепится к шпангоуту.

**Окончательная сборка.** Ее необходимо проводить чрезвычайно аккуратно, так как все узлы и детали модели поступают на сборку окончательно подготовленными и окрашенными. Сначала в корпус 1-й ступени вклеивают эпоксидной смолой внутреннюю трубку 21 и переходный отсек, обеспечивая попадание трубки передачи огня в отверстие бальзовой бобышки. Затем устанавливают детали переходника между ступенями, соблюдая взаимное расположение их и корпуса ступени. На верхнюю часть переходника наклеивают фланец 36. Теперь производят монтаж верхних узлов крепе-



ния консолей стабилизатора и их самих, предварительно надев переходные кольца, также соблюдая расположение по плоскостям и оси симметрии модели. Оси консолей приклеивают смолой Devcon, а верхние узлы — циакрином.

В корпус 2-й ступени вклеивают двигательный отсек так, чтобы стопорный крючок выступал на 2—3 мм за нижний срез корпуса. Затем наклеивают шестнадцатигранник. После чего на смоле Devcon устанавливают стабилизаторы. На конце фала завязывают петлю на расстоянии 50—60 мм от верхнего торца корпуса.

Приборный отсек собирают на эпоксидном клее. Сначала наносят его на посадочные поверхности шпангоутов, внутренний цилиндр и вставляют в корпус приборного отсека сверху и снизу, соблюдая ориентацию газа и косых отверстий шпангоутов. Затем на верхнюю посадочную поверхность наклеивают головной обтекатель, соблюдая ориентацию заклепок, а внутрь посадочного цилиндра, который входит в корпус ступени, — нитяную петлю для крепления головного отсека к модели и заглушку 12. На носик корпуса, соблюдая ориентацию перьев, наклеивают датчик углов атаки, а на приборный отсек — антенны.

Головную часть вставляют в корпус 2-й ступени, соблюдая ее относительное положение, наклеивают заранее пропитанную нитролаком полоску бумаги, имитирующую кабель,

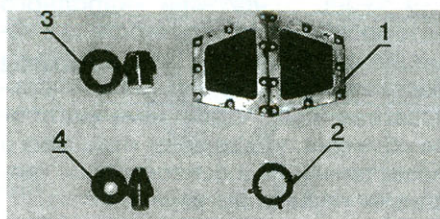


Фото 4. Технологическая оснастка для формовки деталей 2-й ступени:

1 — матрица стабилизатора; 2 — оправка, матрица и мастер-модель шестнадцатигранника; 3 — матрица и пуансон верхнего шпангоута приборного отсека; 4 — матрица и пуансон нижнего шпангоута приборного отсека.

связывающий ступень и головную часть. Затем при помощи спички, заточенной лопаткой, на корпус приборного отсека наносят слой шпаклевки или густой краски серого цвета, изображая теплозащитное покрытие.

После основной сборки модели производят окончательную отделку и деталировку. Приклеивают детали, затем циакрином — мелкие детали (бугели, болты крепления отсеков и переходников), заранее окрашенные в нужные цвета. Корпус 2-й ступени и головную часть соединяют при помощи амортизатора из резиновой нити диаметром 1 мм и длиной 400 мм, пропущенной через петлю головной части и петлю фала 2-й ступени (фото 1). В качестве системы ее спасения используют ленту размером 2500x27 мм из металлизированного лавсана толщиной 18—20 мкм, прикрепленную при помощи нитяной петли к амортизатору на расстоянии 50—60 мм от петли головной части. Для спасения 1-й ступени используют ленту 270x27 мм из металлизированного лавсана толщиной 19—25 мкм, прикрепленную к нитяной петле, расположенной на переходном отсеке.

Для запуска модели можно использовать двигатели диаметром 10—11 мм (при этом и отсеки должны иметь соответствующий диаметр) с общим суммарным импульсом 10 или 5 Нс в зависимости от класса модели. Также можно применять двигатели с различным распределением суммарного импульса по ступеням, особенно при запуске со стартовой установки типа «Пистон», что позволяет использовать на 1-й ступени двигатель с суммарным импульсом до 0,6 Нс.

Так, на Чемпионате мира 1996 года в Словении применялись двигатели «Дельта» И.Таборского в комбинации 2 Нс на 1-й ступени и 8 Нс на 2-й. Была показана высота 852 м.

На Всемирных Воздушных играх 1997 года в Турции в классе S5B наши спортсмены использовали комбинацию 1,25+3,75 Нс и достигли 571 м. Для получения максимальной высоты полета желательно, чтобы на 2-й ступени был двигатель с растянутым временем работы и замедлением 5—7 с в зависимости от расположения летного поля над уровнем моря и стартовой массы, а на 1-й ступени — двигатель без замедления.

**Подготовка модели к запуску.** Подготовку к запуску начинают с установки двигателя 1-й ступени в отсек, где он крепится при помощи штифта из стальной проволоки или трубки диаметром 0,8—1 мм через косые отверстия в усилительном металлическом кольце. Соответствующие отверстия в корпусе двигателя протыкают в его верхней части шилом.

Сверху на двигатель, закрепленный в отсеке, насыпают навеску черного (дымного) пороха, отмеренную меркой из стреляной гильзы малокалиберного патрона глубиной 2,5 мм, после чего отсек вставляют в корпус ступени и поворачивают. При этом штифт заходит в паз бобышки, закрепляя отсек в корпусе.

Насыпав три мерки пороха и закрыв их бумажным пыжом, двигатель 2-й ступени вставляют в отсек, проверяя надежность фиксации стопором. Сверху, через корпус, насыпают немного талька и вставляют в него пыж из ваты, завернутой в мягкую бумагу, прижимаемая шомполом до упора. На пыж насыпают немного талька. Ленту, свернутую в трубочку, обертывают фторопластовым чехлом, вставляют в корпус и шомполом опускают до пыжа, укладывая амортизатор и фал крепления так, чтобы не допустить их перехлеста и спутывания. Далее в корпус насыпают мелкодисперсный порошок, который образует при выхлопе хорошо видимое, контрастное облако. Его цвет выбирают в зависимости от цвета неба. Если порошок обладает абразивными свойствами, что затрудняет отстрел ленты, рекомендуют засыпать его во фторопластовый чехол, заранее уложенный над лентой. После выполнения этих операций в корпус вставляют головную часть, предварительно удалив салфеткой цветной порошок с посадочных поверхностей.

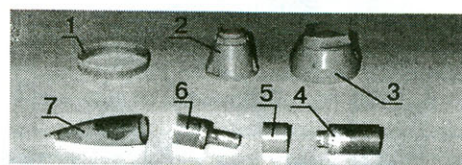


Фото 5. Готовые детали:

1 — кольцо усилительное 1-й ступени; 2 — переходник верхний; 3 — переходник нижний; 4 — шпангоут приборного отсека нижний; 5 — корпус приборного отсека; 6 — шпангоут приборного отсека верхний; 7 — обтекатель головной.

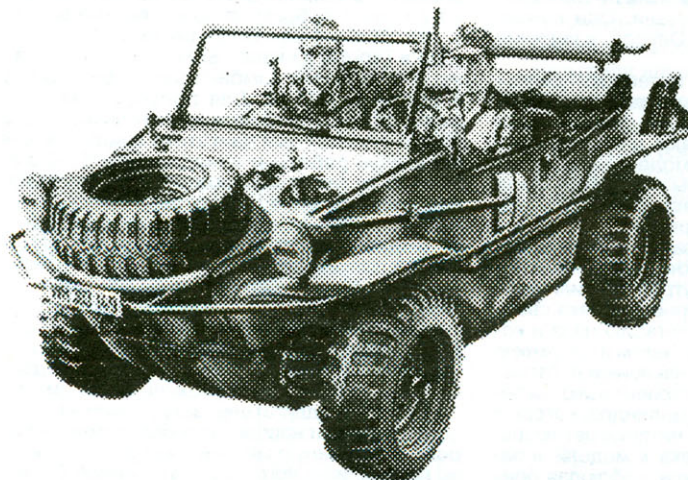
Ленту 1-й ступени складывают гармошкой с таким шагом, чтобы ее можно было уложить вокруг переходного отсека, и, придерживая ее пальцем, стыкуют 2-ю ступень, обеспечивая правильную посадку на переходный отсек. Модель готова к запуску. При использовании двигателей «Дельта» И.Таборского, в зависимости от количества цветного порошка, стартовая масса ракеты составляет 53—58 г (в классе S5B), а масса 2-й ступени 22—27 г.

**В.МИНАКОВ,**  
двукратный чемпион Европы,  
трехкратный серебряный призер  
Чемпионатов мира,  
заслуженный мастер спорта



# ПЛАВАЮЩАЯ МАЛЮТКА ФЕРДИНАНДА ПОРШЕ

Разведывательный автомобиль-амфибия  
вермахта VW-166 Schwimmwagen



Легендарный автомобиль «Фольксваген-Жук» (Volkswagen-Beetle) завоевал умы и сердца десятков миллионов автомобилистов. Как ни у какого другого автомобиля, у него своя история — неординарная и богатая всевозможными событиями.

Достаточно сказать, что его создателем был гениальный конструктор Фердинанд Порше (F.Porsche), внесший огромный вклад в автомобильное инженерное искусство. В свое время он трудился на Daimler Benz, Steyr и на некоторых других заводах. Но где бы он ни работал, его не покидала одна мечта — создать свой автомобиль. Практичный и удобный во всех отношениях, но компактный, простой по конструкции, технологичный в производстве и доступный по цене средней немецкой семье.

И такой автомобиль был им создан.

В 1933 году Адольф Гитлер про-

возгласил, что каждая немецкая семья должна иметь свой автомобиль. С этого момента (вернее, с MOTOR SHOW-34) и началась активная жизнь создателей «народного автомобиля» — так переводится с немецкого Volkswagen. Мы не будем рассказывать всю историю «Фольксвагена-Жука» — эта тема настолько обширна, что требует отдельного повествования, а осветим лишь «военный» период его жизни.

Не все шло гладко. Были трудности и в организации производства, и в сборе средств, тем более после развязывания войны в Европе.

К тому времени в Вольфсбурге заложили еще один завод фирмы Volkswagen, и в ходе торжественной церемонии, посвященной этому событию, Гитлер объявил несколько иное название будущего автомобиля: KdF (KRAFT durch FREUDE — «сила через радость» — нацистский девиз и на-

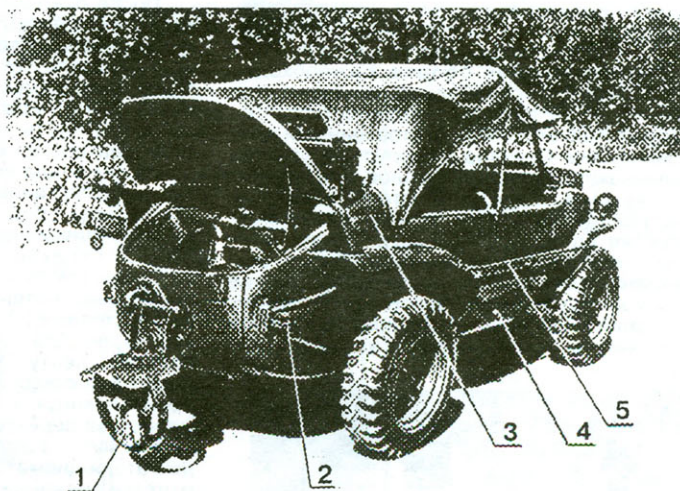
звание фракции Германского трудового фронта). Именно с таким именем выкатывались из ворот завода первые тысячи автомобилей, но уже армейские. Кроме того, завод выпускал всякую мелочь для армии (печи, двигатели для мобильных генераторов). Про народный автомобиль практически все ответственные люди забыли (кроме вкладчиков, конечно). Все было подчинено только одному — победе.

Но Фердинанд Порше со своим сыном не оставляли идею маленького автомобиля, ими были разработаны армейские варианты «фольксвагена» — Kubelwagen, а затем Schwimmwagen. О первом «Моделист-конструктор» уже рассказывал, а на втором остановимся поподробнее.

Schwimmwagen переводится просто — плавающий автомобиль. Первая часть названия — от немецкого глагола SCHWIMMEN — плавать, а

## Техническая характеристика амфибии

Двигатель.....	типа KdF
Объем, см <sup>3</sup> .....	1,131
Мощность, л.с. при 3000 об/мин.....	25
Длина, мм.....	3825
Ширина, мм.....	1420
Высота, мм.....	1615
База, мм.....	2000
Размер шин, дюймы.....	5,25x16
Масса, кг:	
снаряженная.....	910
полная.....	1345
Скорость, км/ч:	
на суше.....	75
по воде.....	10
Макс. угол подъема	
по твердому грунту, град.....	65
Мин. радиус поворота, м.....	9
Расход бензина	
при движении по шоссе, л на 100 км.....	8,5
Емкость бензобаков, л.....	50



Вид амфибии сзади справа:

1 — винт гребной; 2 — крюк буксирный, откидной; 3 — решетка выхода воздуха из отсека двигателя; 4 — патрубок насоса откачки воды; 5 — поручень.



вторая — от WAGEN — экипаж, автомобиль.

Оба автомобиля базировались полностью на агрегатах довоенной разработки Порше, и компоновка была той же.

Оппозитный 4-цилиндровый 4-клапанный карбюраторный двигатель с верхним расположением клапанов и воздушным охлаждением располагался в задней части автомобиля-амфибии. Он оборудовался маслорадиатором, терморегулятором и 6-вольтовой динамо-батареиной системой

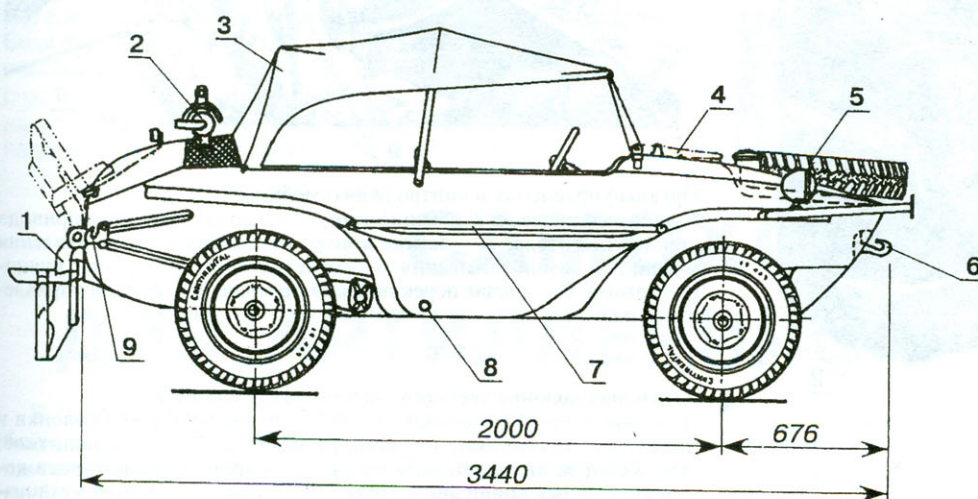
электроснабжения. Однодисковая сухая муфта сцепления конструкции фирмы «Фихтель и Закс» имела тросовое управление.

Двухвальная 4-ступенчатая коробка передач (КП) с дополнительной понижающей передачей обладала силовым диапазоном 7,325. Управлялась она дистанционно. Включение 1-й и 2-й передач осуществлялось надвижными, а 3-й и 4-й — пальцевыми муфтами.

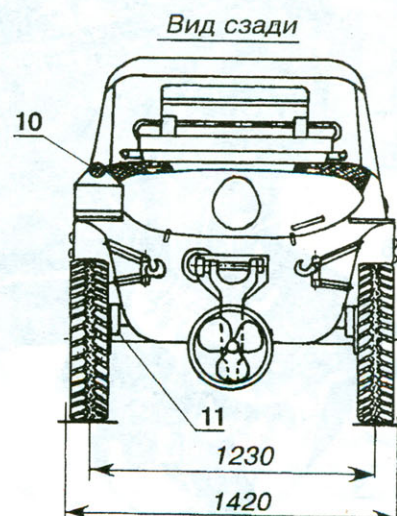
В общем корпусе с КП размещалась коническая главная передача с

кулачковым дифференциалом повышенного трения привода задних колес. Крутящий момент на них передавался закрытыми качающимися полуосями (карданы располагались в корпусе дифференциала). С целью разгрузки последних и повышения клиренса автомобиля между задними колесами и полуосями находились колесные конические понижающие редукторы.

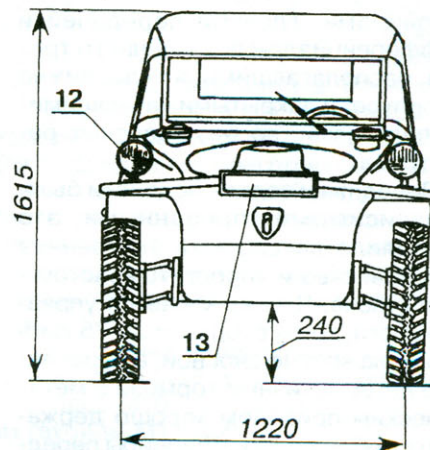
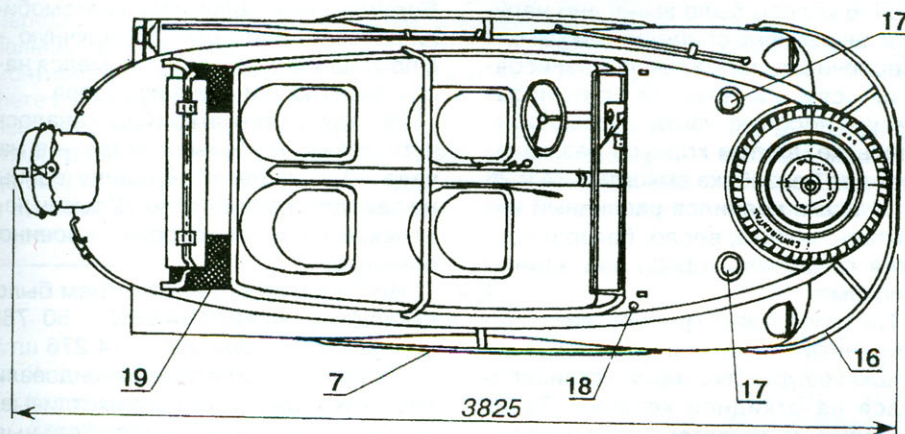
Привод на передние колеса обеспечивался продольным соединительным валом с резинометаллическими



Вид сверху (без тента)  
поз. 1 показана в поднятом положении

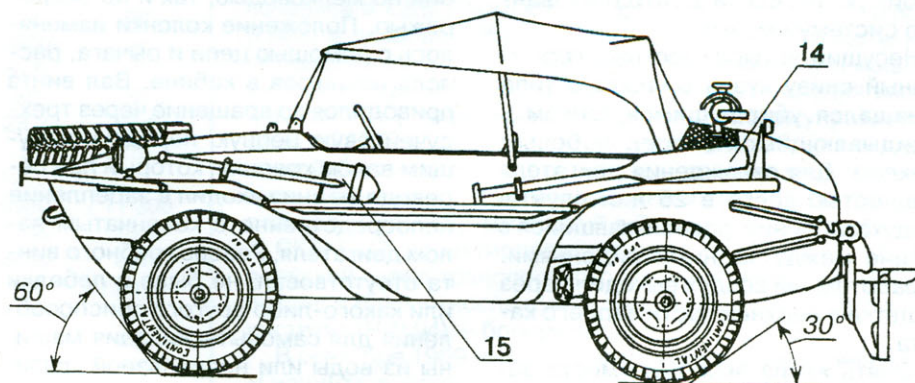


Вид сзади  
поз. 5 условно не показана

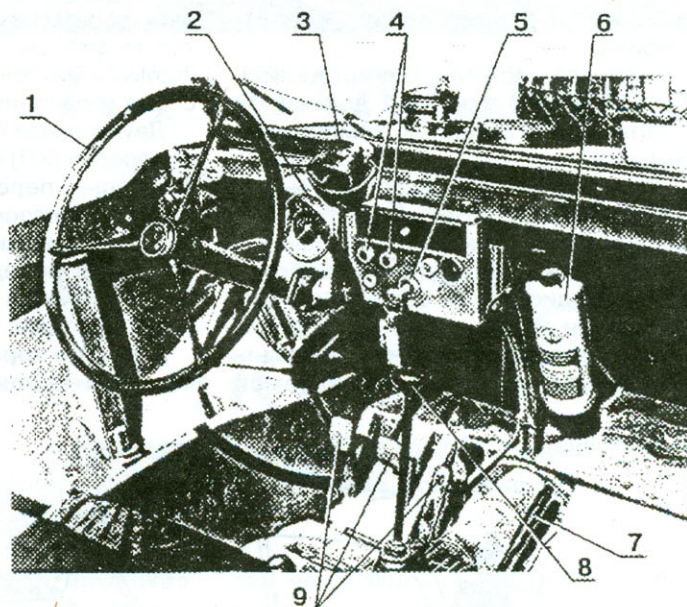
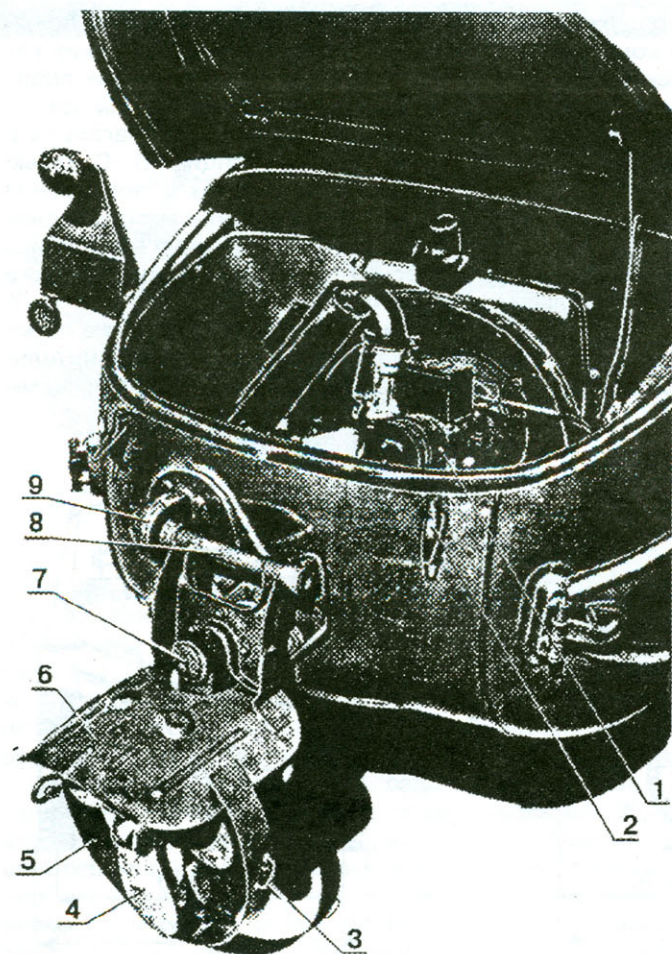


#### Общий вид автомобиля-амфибии VW-166 Schwimmwagen:

1 — колонка винта откидная; 2 — глушитель двигателя; 3 — тент съемный; 4 — стекло лобовое в откинутом положении; 5 — колесо запасное; 6 — крюк буксирный, передний; 7 — поручень; 8 — патрубок насоса откачки воды; 9 — крюк буксировочный задний, откидной; 10 — стоп-сигнал с панелью крепления заднего номера; 11 — редуктор колесный; 12 — фара; 13 — панель переднего номера; 14 — весло; 15 — лопата; 16 — бампер; 17 — горловины бензобаков; 18 — стойка крепления ручного пулемета; 19 — решетка выхода воздуха из двигательного отсека.







#### Органы управления и контроля автомобиля:

1 — колесо рулевое; 2 — спидометр; 3 — электромеханизм привода стеклоочистителя; 4 — лампы контроля температуры и давления масла; 5 — замок зажигания; 6 — огнетушитель; 7 — рычаг ручного тормоза; 8 — рычаг переключения передач; 9 — педали управления.

#### Откидная колонка гребного винта и моторный отсек:

1 — двигатель; 2 — замок капота; 3 — петля крепления колонки в поднятом положении; 4 — винт гребной; 5 — кольцо защитное; 6 — козырек антикавитационный; 7 — корпус ведущего вала колонки; 8 — ось вращения колонки; 9 — кожух звездочки механизма подъема колонки.

шарнирами, главной передачей и дифференциалом повышенного трения, располагавшимися неподвижно в корпусе, и закрытыми качающимися полуосями, но без колесных редукторов.

Передняя и задняя подвески были независимыми торсионными, это позволило сэкономить внутреннее пространство и упростить конструкцию кузова. Что же касается управляемости, то на скорости до 75 км/ч она была вполне сносной, а барабанные негерметичные тормоза с механическим приводом хорошо держали на любой дороге. Шарниры передней подвески и рулевые имели столь любимую немцами централизованную систему смазки.

Несущий четырехместный герметичный снизу кузов открытого типа оснащался убирающимся тентом и откидывающимся вперед лобовым стеклом. Для охлаждения двигателя мощностью всего в 25 л.с. служил воздухозаборник, располагавшийся в кабине между задними сиденьями. Отработанный воздух выходил через решетки в верхней части заднего капота.

Опять же из экономии места за-

пасное колесо было вынесено наружу и закреплено спереди, тем самым обеспечивая нормальную развесовку по осям и в какой-то степени защищая носовую часть автомобиля. Здесь же, внутри корпуса размещались два бензобака емкостью 24 и 26 л. Снаружи крепился различный инвентарь: лопата, весло, багор и т.д., даже глушитель торчал над задним капотом.

Трехлопастный гребной винт, защищенный кольцом и антикавитационным козырьком сверху, устанавливался на откидной колонке. Такая конструкция предотвращала повреждение винта как при движении амфибии по мелководью, так и по бездорожью. Положение колонки изменялось с помощью цепи и рычага, располагавшегося в кабине. Вал винта приводился во вращение через трехручейковую цепную передачу ведущим валом колонки, который при переводе ее вниз входил в зацепление непосредственно с коленчатым валом двигателя. Реверс гребного винта отсутствовал, не было и лебедки или какого-либо другого приспособления для самовытаскивания машины из воды или непролазной грязи.

Видимо, небольшая масса автомобиля позволяла это сделать вручную — с помощью веревки. Зато имелся насос для откачки воды из кузова.

Производство амфибий началось чуть позже «кубельвагенов» — в начале 40-х годов. К середине войны на заводе уже работало 12 тысяч человек, 8 тысяч из которых — военнопленные.

До 1945 года предприятием было выпущено: KUBELWAGEN — 50 788 шт., SCHWIMMWAGEN — 14 276 шт.

Оба автомобиля зарекомендовали себя как надежные, неприхотливые, но уж очень некомфортабельные «вездеходики». По большей части они использовались в качестве разведывательных, штабных и доставочных (почтовых) экипажей.

Единственный, пожалуй, значительный недостаток амфибии — отсутствие водяного руля, на плаву она управлялась поворотом колес и делала это весьма неохотно. Другие же были не столь существенными для легкого, сравнительно дешевого малоресурсного армейского автомобиля с отличной проходимостью.

А.КРАСНОВ, Е.ПРОЧКО



Прекращение в СССР работ по созданию почти всех видов артиллерийского вооружения в конце 50-х годов, естественно, привело к отставанию отечественной артиллерии от США и других стран НАТО в целом ряде областей, и в первую очередь в области самоходных, тяжелых и дальнобойных орудий.

История доказала ошибку советских военных стратегов: несмотря на успешное развитие тактических и оперативно-тактических ракет, роль дальнобойной ствольной артиллерии в локальных войнах не уменьшилась, а возросла.

Так, в конце 50-х — начале 60-х годов наши советники в Китае оказались в неудобном положении. Гоминдановцы установили батареи американских дальнобойных орудий на островах в Тайваньском проливе и открыли огонь по материковому Китаю. Отвечать же китайцам было нечем. Самые дальнобойные 130-мм пушки М-46 советского производства не доставали до гоминдановских батарей. К счастью, один наш специалист нашел остроумный выход — нагреть заряды и дожидаться попутного ветра. Дождались, нагрели и достали, к великому удивлению американцев.



## САМОХОДКИ ДЛЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ДУЭЛЕЙ

В США вовремя осознали значение тяжелых и дальнобойных самоходных артиллерийских систем и в 1961 году приняли на вооружение самоходные 105-, 155- и 203-мм гаубицы (соответственно М108, М109 и М110) и 175-мм пушку М107.

М107 на специальном гусеничном шасси Т249 (том же, что и у М110) оснащалась дизелем V8 мощностью 450 л.с. Передние колеса шасси — ведущие, а направляющие выполняли также роль подрессоренных опорных катков. Пушка монтировалась в кормовой части машины на тумбовом лафете и не имела броневой защиты. Дальность стрельбы из нее осколочно-фугасным снарядом составляла 32 км, а активно-реактивным снарядом — до 40 км при массе снаряда 66,9 кг. Ядерных боеприпасов для нее не было, так как в полевой артиллерии США считалось достаточным иметь их только для 155- и 203-мм гаубиц.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОХОДНЫХ ПУШЕЧНЫХ УСТАНОВОК

	2С5	М107
Установка		
Калибр, мм	152,4	175
Длина ствола		
с дульным тормозом, мм/клб	8215/54	—/60
Угол ВН, град.	2,5;+58	-5;+65
Угол ГН, град.	30	60
Масса качающейся части, кг	3800	—
Скорострельность, выстр/мин	5—6	1
Боекомплект возимый, шт.	30	2
Масса установки, т	28,2	31,0
Экипаж, чел.	5	5
Габаритные размеры установки, мм:		
длина с пушкой	8950	11 300
ширина	3250	3500
высота	2600	2940
клиренс	450	440
ширина хода	2720	—
Мощность двигателя, л.с.	520	450
Максимальная скорость по шоссе, км/ч	60	55

Заряжание осуществлялось гидравлическим подъемником и автоматическим досылателем, использовавшим энергию отката. Стрельба велась только с места с двумя опущенными сошниками бульдозерного типа.

Пушка М107 состояла на вооружении корпусной артиллерии США; с 1964 года — в армии ФРГ; позже — в армиях Англии, Израиля, Ирана и других государств. Орудие активно использовалось во вьетнамской войне, а также в ближневосточных конфликтах. Уже во Вьетнаме выяснилось, что живучесть ствола пушки М107 очень низка. Расчетная живучесть составляла 700 выстрелов, а фактическая 200 — 300 выстрелов, из которых не более 30% производилось полным зарядом. Для поддержания боеготовности батарей во Вьетнаме летали специально переоборудованные самолеты С-141, в грузотсеки которых загружалось по три запасных ствола. Смена ствола производилась тридцатью специалистами с тремя подъемными кранами за 3 часа.

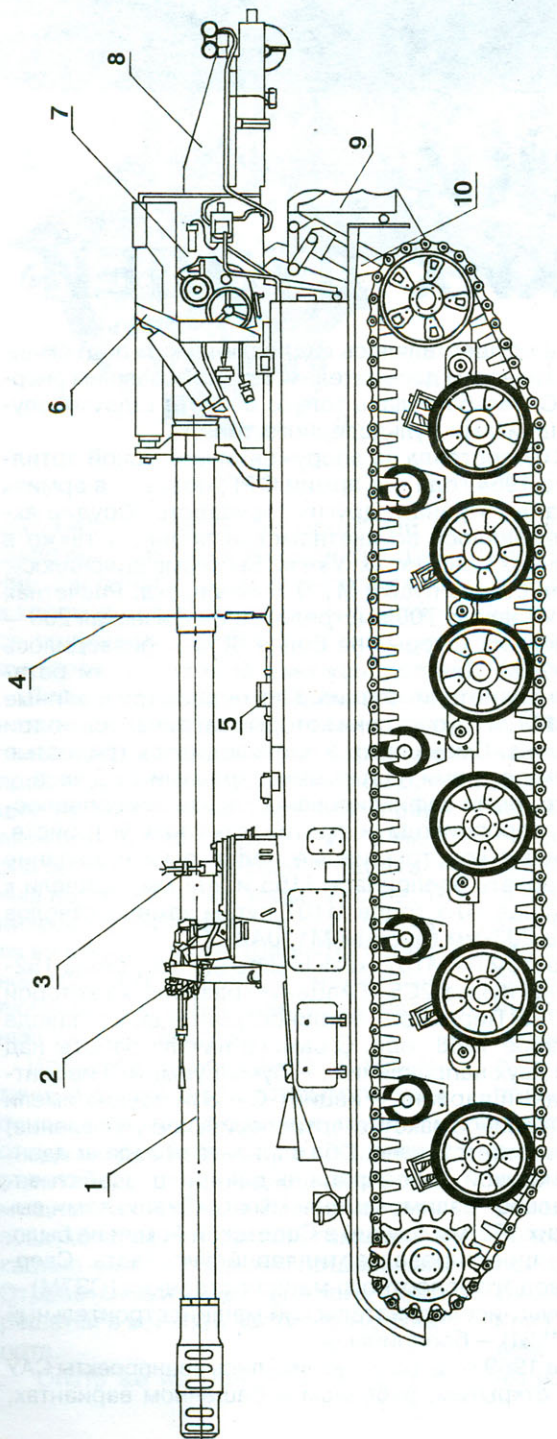
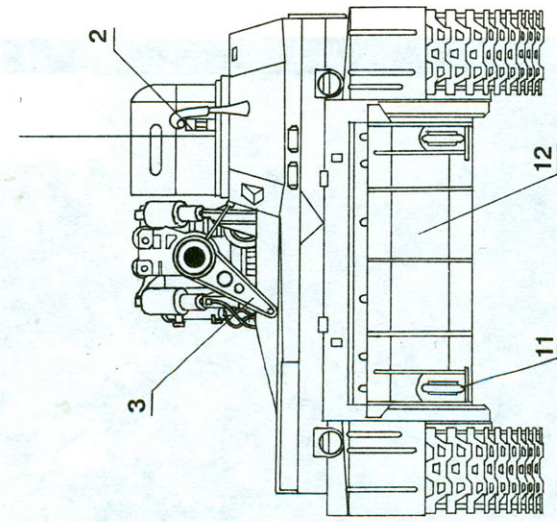
Кроме того, были зафиксированы случаи неисправностей систем гидропривода и противооткатных устройств. Многочисленные конструктивные недостатки и желание стандартизировать боеприпасы (155 и 203 мм) привели к тому, что в конце 70-х годов М107 путем замены стволов переделали в 203-мм гаубицы М110А2.

Нашим ответом на М107, хотя и запоздалым, стала 152-мм самоходная пушка 2С5 «Гиацинт», разработка которой началась в СКБ Пермского машиностроительного завода (ПМЗ) в декабре 1968 года. С самого начала работы над ней велись в двух направлениях — буксируемый «Гиацинт-Б» и самоходный вариант «Гиацинт-С». Эти орудия имели индекс ГРАУ (Главное ракетно-артиллерийское управление) 2А36 и 2А37 соответственно. Оба варианта обладали идентичной баллистикой, а боеприпасы для них разрабатывались специально. Взаимозаменяемых с «Гиацинтом» выстрелов других 152-мм орудий в Советской Армии не было.

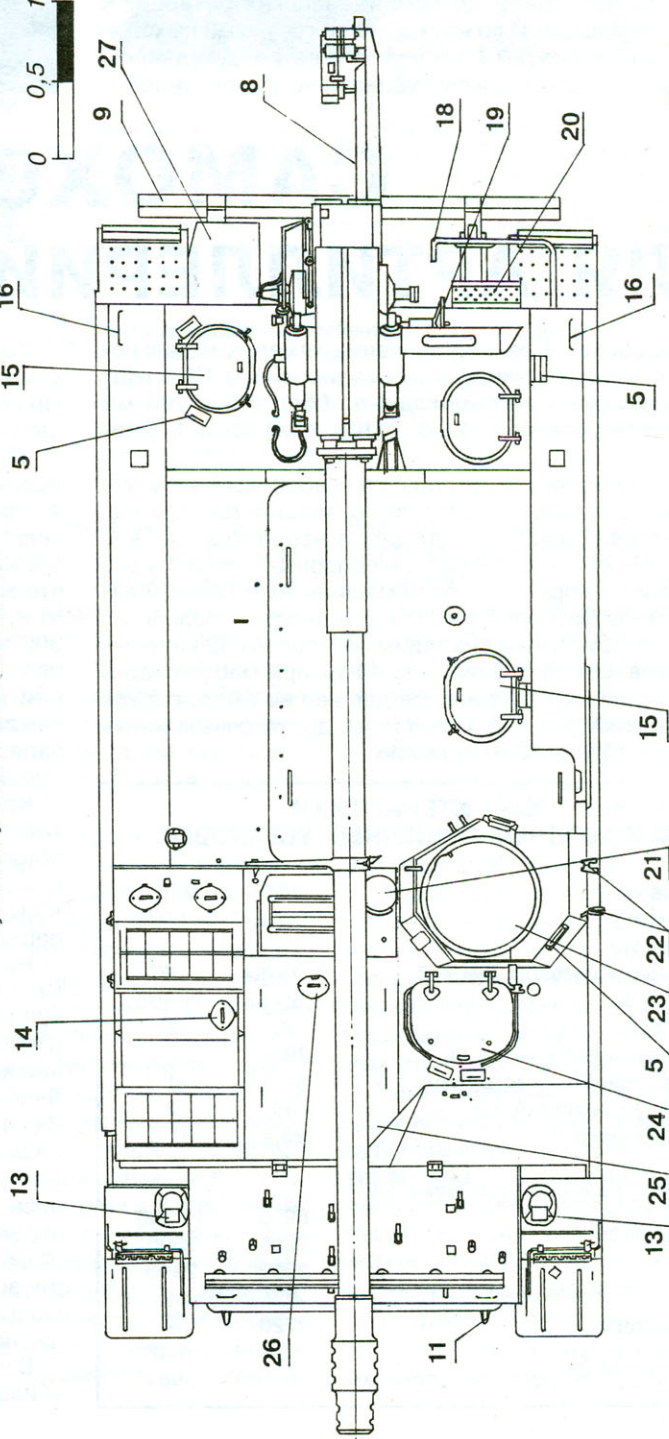
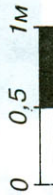
СКБ ПМЗ проектировал артиллерийскую часть, Свердловский завод транспортного машиностроения (СЗТМ) — шасси, а Научно-исследовательский машиностроительный институт (НИМИ) — боеприпасы.

В сентябре 1969 года рассматривались аванпроекты САУ «Гиацинт» в открытом, рубочном и башенном вариантах,

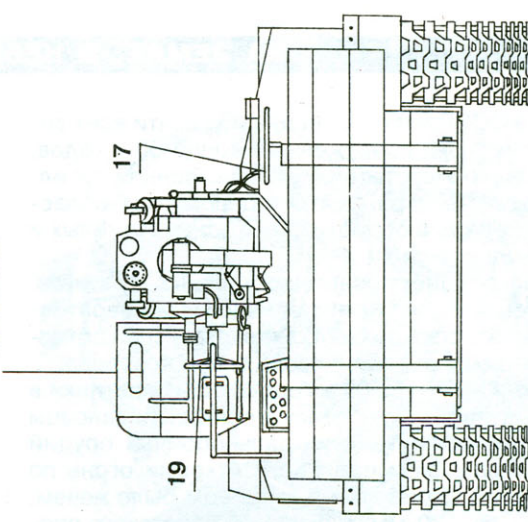




Вид сверху  
пулемет условно не показан



Вид сзади



заграждение противоминное; 13 — фары; 14 — крышка лючка заправоочной горловины; 15 — люки посадочные; 16 — скобы; 17 — площадка обслуживания; 18 — поручень со спицей; 19 — штурвал наведения; 20 — площадка наводчика откидная; 21 — крышка лючка масляного фильтра; 22 — кронштейны крепления буксирного троса; 23 — крышка лючка командира; 24 — люк механика-водителя; 25 — крышка отсека двигателя; 26 — крышка люка над топливным фильтром.

САМОХОДНАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ УСТАНОВКА 2С5 «ГИЛАЦИНТ»:  
1 — ствол пушки; 2 — пулемет ПКТ; 3 — кронштейн крепления ствола в положении «по-ходному»; 4 — антенна радиостанции; 5 — приборы смотровые; 6 — щит наводчика; 7 — станок пушки; 8 — механизм досылателя; 9 — сошник (в положении «по-ходному»); 10 — гидроцилиндр подъема сошника; 11 — крюки буксировочные; 12 —



однако приняли первый. В июне 1970 года постановление СМ № 427-151 санкционировало полномасштабные работы по САУ «Гиацинт».

В марте-апреле 1971 года были изготовлены две экспериментальные 152-мм пушки «Гиацинт» (баллистические установки), но из-за отсутствия гильз, не предоставленных НИМИ, стрельбы пришлось проводить с сентября 1971 по март 1972 года.

Первоначально САУ планировалось вооружить 7,62-мм пулеметом ПКТ, но в августе 1971 года решили его снять. Однако позже он появился опять.

К апрелю 1972 года были доработаны и подготовлены окончательно проекты «Гиацинта» в самоходном и буксируемом вариантах с пушками раздельно-гильзового заряжания. Разрабатывался и альтернативный вариант САУ «Гиацинт-БК» с пушкой 2А43 картузного заряжания. Тем не менее, окончательно приняли раздельно-гильзовое.

В серийное производство «гиацинты» запустили в 1976 году, и они сразу начали поступать на вооружение артиллерийских бригад и дивизий.

### ОПИСАНИЕ САУ 2С5 «ГИАЦИНТ»

Пушка. Ствол пушки 2А37 состоит из трубы-моноблока, казенника и дульного тормоза. Многокалиберный щелевой дульный тормоз навинчен на трубу. Полуавтоматический затвор — горизонтальный клиновой скалочного типа.

Тормоз отката гидравлический канавочного типа, оснащен пневматическим накатником, цилиндры которого откатываются вместе со стволом. Наибольшая длина отката составляет 950 мм, а наименьшая — 730 мм.

Цепной досылатель с электроприводом производит досылку в два приема: сначала снаряд, а затем — гильза.

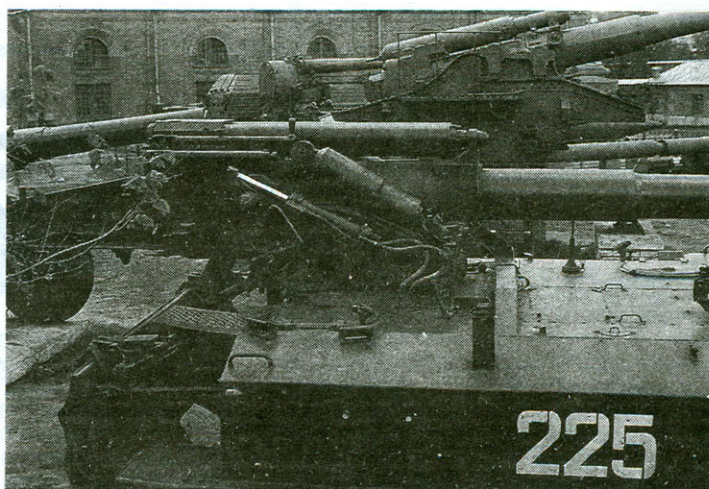
Пушка имеет секторные подъемный и поворотный механизмы и пневматический толкающий уравновешивающий механизм.

Вращающаяся часть пушки представляет собой станок, установленный на центральном штыре шасси.

Пушка оснащена легким щитом, прикрывающим наводчика и часть механизмов от пуль, мелких осколков и действия дульной газовой волны при стрельбе. Он представляет собой штампованную из листовой стали конструкцию, закрепленную на левой щеке верхнего станка.

В состав прицельных устройств пушки входят механический прицел Д726-45 с оружейной панорамой ПГ-1М и оптический — ОП4М-91А.

Шасси (об.307) создано на той же базе, что и 2С3 «Акация». Боекомплект размещен также внутри корпуса, но подача снарядов и зарядов из машины производится вручную.



Кормовая часть САУ — вид справа.

При стрельбе САУ стабилизируется с помощью откидной опорной плиты-сошника, размещенной снаружи в кормовой части корпуса. Поэтому стрельба с ходу принципиально невозможна. Время перевода машины из походного положения в боевое составляет не более четырех минут.

Первоначально штатным боеприпасом был выстрел ВОФ39 массой в 80,8 кг с осколочно-фугасным снарядом ОФ-29 (46 кг), несшим в себе 6,73 кг сильнодействующего вещества А-IX-2 и имевшим ударный головной взрыватель В-429. В зависимости от цели стрельба могла вестись одним из четырех зарядов (см. таблицу).

Таблица

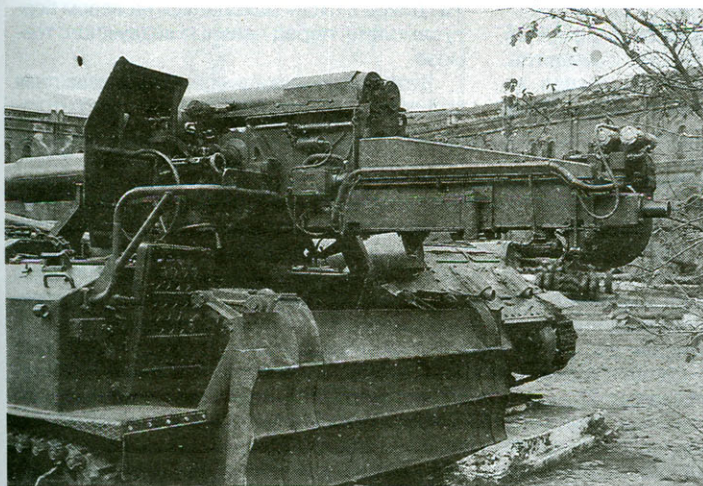
Заряд	Масса заряда, кг,	Начальная скорость, м/с	Дальность, км
Полный	18,4	945	28,5
Уменьшенный	11,0	775	21,5
Первый	8,7	670	18,06
Второй	6,4	560	14,8

Позже к 2С5 разработали выстрел ЗВОФ86 со снарядом повышенной дальности ОФ-59, которым можно стрелять на дистанции до 30 км.

По сведениям из западной печати, в боекомплект «Гиацинта» входит выстрел с ядерным боеприпасом малой мощности 0,1 — 2 кт.

Сегодня в России разрабатывается несколько новых 152-мм снарядов. Среди них кассетный снаряд 3-0-13 с осколочными боевыми элементами, кассетные снаряды с самоприцеливающимися боевыми элементами, оснащенными датчиками цели, снаряды — постановщики активных и пассивных радиопомех.

В настоящее время самоходная пушка 2С5, конечно, морально устарела. У нас в стране и за рубежом их стали заменять гаубицами, догнавшими и даже перегнавшими обычные пушки по длине ствола. Так, в начале 90-х годов в НАТО было принято решение о переходе на новую систему баллистики 155-мм гаубиц (длина ствола 52 клб, объем зарядной камеры 23 л, дальность стрельбы 30 — 40 км). А в СССР в 1989 году приняли на вооружение 152-мм гаубицу 2С19 «Мста-С» с длиной ствола 53 клб и дальностью стрельбы до 28,9 км. Тем не менее, «Гиацинт» — пока самое дальнбойное отечественное орудие и уступает только 203-мм самоходной пушке 2С7 «Пион».



Кормовая часть САУ — вид слева.

А.ШИРОКОРАД



По-разному складываются судьбы боевых самолетов. Некоторые из них не уходят дальше конструкторского ватмана, некоторые поднимаются в воздух один-два раза и становятся экспонатами музеев или ржавеют на авиационной свалке. Многие успешно проходят летные испытания и запускаются в серийное производство, их характеристиками восторгаются специалисты, а первое же боевое использование повергает всех в шок...

Есть примеры и другого характера, когда самолет уже на этапе проектирования или испытаний начинает устаревать, но время — главный судья — распоряжается по-своему и уготавливает таким машинам хотя и трудную, но счастливую судьбу. Их по праву можно назвать в истории авиации этапными и даже великими. Именно к таким самолетам можно отнести штурмовик «Скайрейдер» фирмы «Дуглас».



самолеты фирм «Кертисс», «Мартин», «Боинг» и «Кайзер Флитвингс». Хайнеман приложил массу усилий, чтобы выиграть. Ему удалось снизить взлетную массу самолета до 5730 кг, хотя техническим заданием предусматривалась масса в 6000 кг. Сначала на самолет планировали поставить новый поршневого двигателя R3350-24 фирмы «Райт»

окончание войны — заказ «урезали» до 277 машин. Стремясь максимально заинтересовать заказчика, конструкторы фирмы разработали целый ряд специализированных модификаций штурмовика. Так, из 25 опытных экземпляров только 19 проходили испытания по основной (бомбардировочной) программе, остальные летали по другим программам. Например, один самолет под обозначением ХВТ2Д-1Р испытывался как фоторазведчик, другой — ХВТ2Д-1Q — стал средством радиоэлектронной борьбы. Еще два самолета ХВТ2Д-1N проходили испытания в качестве ночных бомбардировщиков. Специально переоборудованный «Донтлесс-II» ХВТ2Д-1W, оснащенный радиолокатором, предназначался для радиолокационного обнаружения самолетов противника.

В начале 1946 года бомбардировщики-торпедоносцы ХВТ2Д переклассифицировали в штурмовики, присвоив им новое обозначение AD и название «Скайрейдер», которые сохранились за ними практически до конца эксплуатации. Первая серийная модификация «Скайрейдера» AD-1 выпускалась до середины 1948 года. На серийных машинах, как и предполагалось первоначальным проектом, устанавливались двигатели R3350-24W мощностью 2500 л.с. Максимальная взлетная масса серийного самолета достигла 6154 кг. Существенно расширился и арсенал возимого штурмовиком вооружения. В его состав, кроме обычных бомб и торпед, вошли неуправляемые ракеты калибра 127 мм типа HVAR. Они подвешивались по одной на двенадцати небольших пилонах под консолями крыла. Вместо них можно было подвесить бомбы калибра 50 кг.

## «НЕБЕСНЫЕ НАЛЕТЧИКИ»

### (Штурмовики AD «Скайрейдер»)

Около 20 лет этот палубный моторный самолет на равных конкурировал с современниками — реактивными самолетами. Серийное производство штурмовика продолжалось 12 лет и завершилось в 1960 году выпуском 3180-го самолета. С конца 60-х годов «Скайрейдер» начал сниматься с вооружения по выработке ресурса. Последние самолеты ушли со сцены в начале 70-х годов. В ходе эксплуатации штурмовик сменил свое обозначение с AD на A-1. Самолеты поставались в Республику Чад, Центральную-Африканскую Республику, Камбоджу, Южный Вьетнам, Францию и Великобританию.

История создания штурмовика началась с предложения отделения фирмы «Дуглас» в Эль-Сегундо заменить разведчик-бомбардировщик SBD «Донтлесс» новым самолетом. С целью отбора наиболее перспективной машины ВМС США объявили конкурс, в котором приняли участие несколько фирм. «Дуглас» представила экспериментальный самолет с обозначением XSB2D «Дистроер». Экипаж бомбардировщика состоял из двух человек. Бомбовая нагрузка массой 1500 кг находилась во внутреннем бомбоотсеке. В крыле закрепили два крупнокалиберных пулемета, и еще три пулемета стояли в подвижной башне. Шасси трехстоечное с носовым колесом.

В ходе испытаний требования к машине изменились, двухместный самолет переделали в одноместный. Одновременно сменили назначение «Дистроера», превратив его в бомбардировщик-торпедоносец ХВТД-1. При разработке стало ясно, что ХВТД-1 уже не может удовлетворить требования военных. Положение спас молодой конструктор фирмы Эдвард Хайнеман. Он и еще несколько инженеров буквально за одну ночь сделали из ХВТД-1 новый самолет. Военные одобрили проект и дали ему обозначение ХВТ2Д-1. Через несколько дней на столе менеджера компании «Дуглас» лежал заказ на 15 опытных самолетов.

Но это нельзя было считать полной победой, новому самолету предстояла жесткая конкурсная борьба. Его противниками стали

мощностью 2500 л.с., но его серийное производство задерживалось, и сначала пришлось обходиться менее сильным R3350-8 мощностью 2300 л.с. Запас топлива находился в фюзеляжном баке емкостью 1330 л. Для перегоночных полетов предусматривалась подвеска на центральной подфюзеляжный пилон дополнительного топливного бака на 570 л. Вооружение размещалось на одном подфюзеляжном и двух крыльевых пилонках. Встроенное вооружение состояло из двух 20-мм пушек в крыле. Уборка и выпуск шасси, складывание крыла осуществлялись с помощью гидравлических приводов.

Первый опытный образец ХВТ2Д-1, получивший название «Донтлесс-II», поднялся в воздух 18 марта 1945 года. По отзывам летчиков-испытателей, ХВТ2Д-1 был лучшим самолетом в своем классе, на котором им пришлось летать. «Детские болезни» машины, выразившиеся в недостатке прочности шасси, крыла и хвостового оперения, быстро устранили. Кроме этого, по желанию пилотов в кабину поставили кислородное оборудование и изменили освещение приборных панелей.

5 мая 1945 года флот заключил с фирмой контракт на производство 600 самолетов. Хайнеман победил конкурентов. Правда, на планах выпуска нового самолета сказались

начение AD и название «Скайрейдер», которые сохранились за ними практически до конца эксплуатации. Первая серийная модификация «Скайрейдера» AD-1 выпускалась до середины 1948 года. На серийных машинах, как и предполагалось первоначальным проектом, устанавливались двигатели R3350-24W мощностью 2500 л.с. Максимальная взлетная масса серийного самолета достигла 6154 кг. Существенно расширился и арсенал возимого штурмовиком вооружения. В его состав, кроме обычных бомб и торпед, вошли неуправляемые ракеты калибра 127 мм типа HVAR. Они подвешивались по одной на двенадцати небольших пилонах под консолями крыла. Вместо них можно было подвесить бомбы калибра 50 кг.

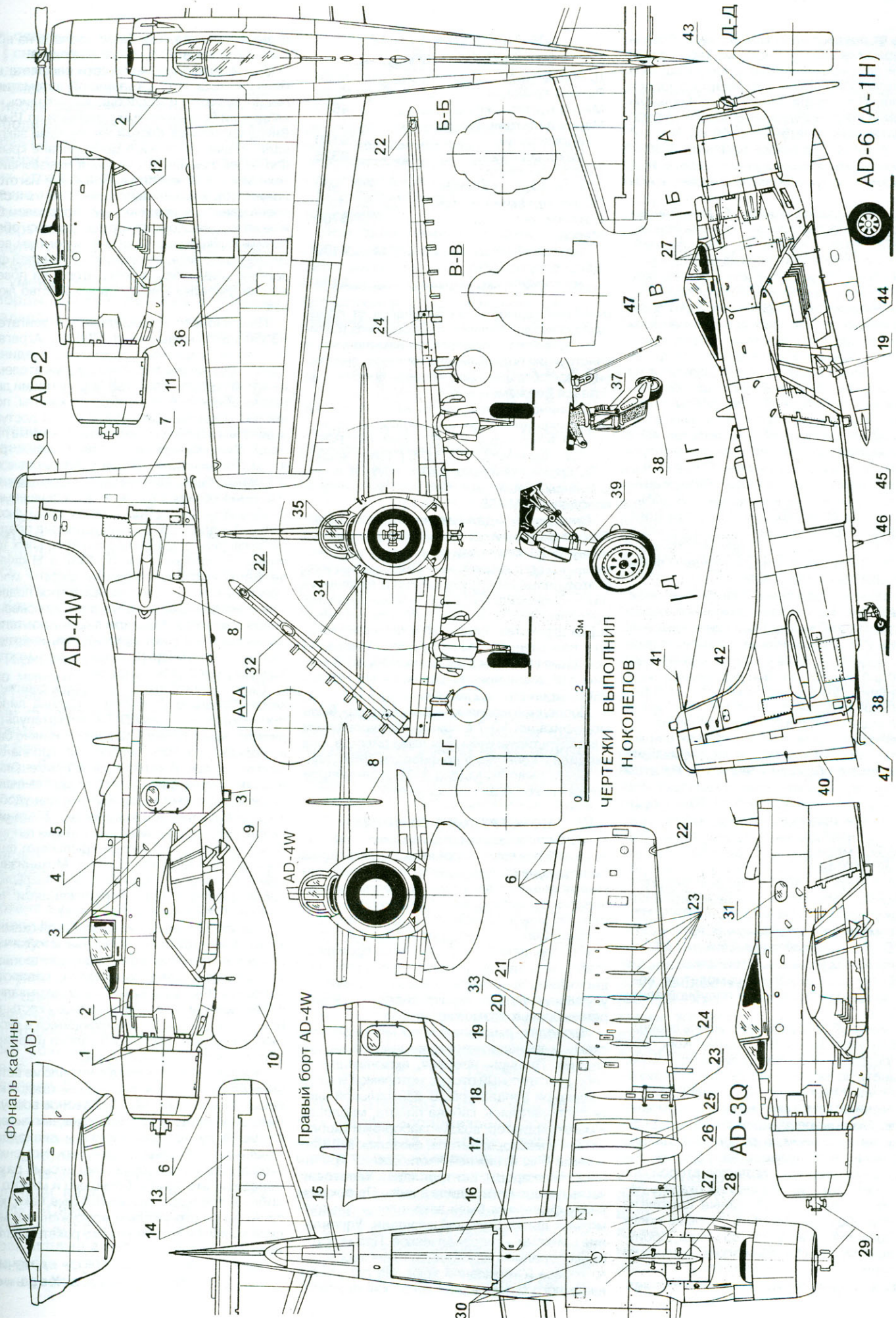
Первые «скайрейдеры» развивали скорость до 574 км/ч, а их максимальная дальность полета доходила до 2500 километров. Наряду с модификацией AD-1 выпускался и самолет радиоэлектронной борьбы (РЭБ) — AD-1Q. Его экипаж состоял из двух человек. Второй член экипажа — оператор системы РЭБ сидел в специальном отсеке фюзеляжа. Дверь в отсек находилась на левом борту самолета, перед панелью воздушного тормоза.

Вторая модификация самолета, известная под обозначением AD-2, внешне мало отличалась от AD-1.

#### Штурмовики AD «Скайрейдер»:

1 — патрубки выхлопные; 2 — отражатели огня патрубков; 3 — подножки; 4 — дверь в кабину оператора; 5 — антенна радиостанции; 6 — разрядники статического электричества; 7 — руль поворота; 8 — шайбы путевой устойчивости; 9 — обтекатель стойки шасси; 10 — обтекатель РЛС; 11 — маслорадиатор; 12 — АНО; 13 — руль высоты; 14 — триммер руля высоты; 15 — створки ниши хвостового колеса; 16 — щиток тормозной фюзеляжный, нижний; 17, 30 — упор складывающиеся; 18 — закрылок; 19 — чалкалки закрылков; 20 — триммер элерона; 21 — элерон; 22 — огни строевые крыльевые; 23 — пилоны крыльевые; 24 — пушки 20-мм; 25 — створки ниши основного колеса; 26 — патрубок слива топлива; 27 — листы броневые, накладные; 28 — пилон фюзеляжный; 29 — ступицы воздушных винтов; 31 — иллюминатор кабины оператора; 32 — фара посадочная; 33 — гильзосбрасыватели; 34 — упор складывающейся консоли крыла; 35 — бронестекло; 36 — крышки патронных ящиков; 37 — стойка хвостового колеса; 38 — колесо хвостовое; 39 — стойка основного колеса; 40 — триммер руля поворота; 41 — ПВД; 42 — огни строевые, хвостовые; 43 — винт изменяемого шага, четырехлопастный; 44 — бак топливный, подвесной; 45 — щиток тормозной фюзеляжный, боковой; 46 — антенна радиовысотмера; 47 — крюк посадочный.







## ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ AD-6

Длина, м.....	11,96
Размах крыла, м.....	12,25
Масса пустого, кг.....	4600
Масса взлетная, кг:	
нормальная.....	6120
максимальная.....	9325
Скорость полета	
максимальная, км/ч.....	527
Скороподъемность, м/с.....	18,8
Потолок, м.....	8700
Масса	
полезной нагрузки, кг.....	4100
Дальность полета	
максимальная, км.....	2100

рические размеры. Он отличался от предыдущих увеличенными размером киля и длинной фюзеляжа. Подверглась изменениям и конструкция подкрыльевых пилонов, они стали более обтекаемыми. Арсенал вооружения остался без изменений.

Серийно строились пять вариантов этой модификации: AD-5— штурмовик, AD-5N— ночной штурмовик, AD-5Q— самолет РЭБ, AD-5W— самолет ДРЛО, AD-5 (TOW)— носитель противотанковых ракет TOW. В единственном экземпляре был построен противолодочный AD-5S.

Очередной модификацией стала AD-6. При ее создании основной упор делался на повышение живучести самолета в условиях сильного противодействия ПВО противника. С этой целью пилотская кабина и топливные баки «Скайрейдера» защитили накладными бронелистами. Изменили конструкцию некоторых агрегатов топливной и гидросистемы. Для повышения живучести продублировали основные агрегаты этих систем. На AD-6 ставили модифицированный двигатель R3350-26WD мощностью 2700 л.с.

Последней моделью «Скайрейдера» была модификация AD-7 с новым оборудованием и катапультируемыми креслами пилотов, она сходилась с конвейера до февраля 1957 года.

Всего было выпущено 3180 экземпляров штурмовиков всех модификаций.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

AD-6 представлял собой одноместный палубный штурмовик с поршневым двигателем. Конструкция самолета воплотила в себе самые последние достижения в области технологии авиастроения. «Скайрейдер» строился по монопланной схеме с низким расположением крыла и однокилевым хвостовым оперением. В ходе серийного производства самолета в его конструкцию постоянно вносились изменения, направленные на улучшение летных характеристик и расширение боевых возможностей.

Фюзеляж выполнялся по монококовой схеме и технологически разделялся на три секции. Первая— носовая, включающая в себя двигательный отсек с моторамой и часть топливной аппаратуры. В центральной части располагались: кабина пилота, маслобак и маслорадиатор, воздухозаборники карбюратора и маслорадиатора, фюзеляжный топливный бак. В нижней части секции крепились лонжероны центроплана. Хвостовая часть плавно переходила в киль. По бокам и внизу фюзеляжа были закреплены три тормозных щитка большой площади. Управление щитками— гидравлическое. Под хвостовым оперением находились ниша хвостового колеса и тормозной крюк. На самолетах наземного базирования крюк, как правило,

демонтировался. Так было сделано на всех самолетах из ВВС Южного Вьетнама.

Для повышения живучести самолета кабина летчика, отсек топливной автоматики, маслорадиатор и маслобак закрывались накладными бронелистами толщиной до 15 мм. Внизу фюзеляжа такими же листами закрывали топливные баки в центроплане крыла. Фюзеляж самолета считался чрезвычайно технологичной конструкцией как в изготовлении, так и в эксплуатации. Это качество очень ценилось техническим персоналом баз и авианосцев. Конструкторам удалось обеспечить прекрасный доступ к агрегатам всех систем самолета, большинство панелей фюзеляжа снималось. Кроме этого, на поверхности фюзеляжа имелось множество лючков.

На самолете устанавливался двигатель R3350-26WD мощностью 2700 л.с. Агрегаты топливной системы собирались в единый блок и монтировались между двигателем и кабиной пилота. Удобство эксплуатации двигателя обеспечивали откидные капоты, полностью открывающие двигатель, а доступ к агрегатам масляной системы— съемные панели. Винт четырехлопастный, диаметром 4,1 м. Топливо для мотора заливало в три основных бака. Центральный фюзеляжный бак имел объем 1135 л, а два крыльевых— по 568 л каждый. Под центральный фюзеляжный и два подкрыльевых пилона предусматривалась подвеска дополнительных топливных баков емкостью по 1438 л. В качестве меры противопожарной защиты могли применяться принудительный сброс подвесных и экстренный слив топлива из основных баков самолета. По мере выработки топлива внутренние баки заполнялись инертным газом, что предотвращало возможную вспышку бензиновых паров.

Пилотская кабина закрывалась сдвижным каплеобразным фонарем. Сиденье пилота бронированное, а на AD-7— уже катапультируемое. Крыло самолета конструктивно было выполнено из трех частей: центроплана и двух консолей. В центроплане размещались два топливных бака. Консоли складывались гидравлическими механизмами для удобства размещения на авианосце. Механизм складывания управлялся из кабины летчика. К центроплану крепились крыльевые пилоны и основные стойки шасси. Механизация крыла включала в себя щелевые закрылки с тремя фиксированными положениями (полетное, посадочное и взлетное).

Шасси самолета— классической схемы с хвостовым колесом. Основные стойки крепились к главному лонжерону центроплана и убились назад по полету с поворотом колеса на 180°. Стойки и колеса закрывались обтекателями. Хвостовое колесо— костыльного типа, полностью убирающееся в фюзеляж. За нишей хвостового колеса шарнирно закреплен посадочный крюк.

Вооружение самолета состояло из встроенных в крыло четырех (по две в каждой консоли) 20-мм пушек M2. Подвесное вооружение закреплялось на трех основных пилонах большой грузоподъемности и двенадцати крыльевых консольных пилонах. Номенклатура подвесного вооружения весьма разнообразная: это бомбы большого и малого калибров, торпеды, зажигательные баки, контейнеры со стрелковым вооружением, морские мины и неуправляемые ракеты различного калибра.

А. ЧЕЧИН,  
г. Харьков

чалась от предыдущей. Однако она обладала лучшими летно-техническими характеристиками за счет установки более мощного двигателя (3000 л.с.) и увеличенного запаса топлива. Благодаря этому максимальную бомбовую нагрузку удалось довести до 2500 кг, а дальность полета— до 3000 км. В рамках этой серии строились самолеты РЭБ— AD-2Q и в единственном экземпляре выпустили самолет-буксировщик мишеней AD-2QU.

В третьей модификации «Скайрейдера» конструкторы попытались устранить основной недостаток штурмовика, проявлявшийся в путевой неустойчивости на больших скоростях полета. Неустойчивость давала о себе знать на пикировании— основном маневре штурмовой авиации, когда летчик ведет огонь из пушек или прицеливается. Виновиком неприятностей оказался руль направления, который и подвергся переделкам. Подключив к решению проблемы специалистов из NASA, фирма «Дуглас» быстро сделала необходимые доработки, и самолеты стали вести себя устойчиво на всех режимах полета. За время серийного производства AD-3 фирма выпустила пять модификаций штурмовика. Три из них— самолеты РЭБ AD-3Q, дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО) AD-3W и ночной штурмовик AD-3N— выпускались серийно. Две модификации, специально предназначенные для поиска и уничтожения подводных лодок (AD-3E— поиск, AD-3S— уничтожение), выпущены лишь в двух опытных экземплярах.

Наиболее радикальной модификацией была AD-3W. Под фюзеляж самолета подвесили громоздкий каплеобразный обтекатель антенны РЛС, за что машины получили прозвище «Гуппи». В экипаж самолета вошли два оператора радиоэлектронных систем. Для сохранения путевой устойчивости на горизонтальное хвостовое оперение установили две неподвижные вертикальные шайбы.

Специально для войны в Корее фирма «Дуглас» выпустила новую модификацию штурмовика с обозначением AD-4. На этом самолете существенно усилили вооружение. В крыле расположились четыре 20-мм пушки, а состав подвесного вооружения стал более разнообразным. Кроме основной штурмовой модификации, выпускались следующие: AD-4B— носитель тактического ядерного оружия, AD-4N— ночной штурмовик, AD-4L— штурмовик для действий в полярных условиях, AD-4Q— самолет РЭБ, AD-4W— самолет радиолокационного обнаружения, AD-4NL— ночной штурмовик для действий в полярных условиях. Стоит отметить, что AD-4B стал первым легким самолетом— носителем ядерного оружия в палубной авиации США.

В начале 50-х годов проводилась очередная модернизация «Скайрейдера». Конструкторы разработали принципиально новую, двухместную модификацию штурмовика. Второй член экипажа был призван разгрузить летчика при выполнении штурмовых ударов. Экипаж размещался в просторной кабине не тандемом, а рядом, что давало определенные преимущества в бою. В случае ранения одного из летчиков второй мог продолжить пилотирование или оказать необходимую помощь. Серийные самолеты получили обозначение AD-5. Первый полет AD-5 совершил в августе 1951 года, производство этой модификации продолжалось до 1956 года.

Впервые самолет изменил свои геомет-



Появление нового вида оружия, сначала шестовых, а затем и самодвижущихся мин (торпед) и их носителей — миноносков и миноносцев, явилось настоящим подарком для небольших северных европейских стран Скандинавии и Голландии. Со времен грозных викингов, наводивших страх на приморские народы, утекло немало воды. Изменились и задачи их потомков: вместо набегов теперь следовало больше думать о защите собственных берегов, протяженность которых за века отнюдь не уменьшилась. Многочисленные фиорды, шхеры, острова и отмели создавали отличное «поле» для при-



цы перестали соблюдать соглашение и начали называть свои корабли вразнобой, в результате чего возникла изрядная путаница, тем более что зачастую имена дублировались номерами.

При этом сами торпедные суда, строившиеся на севере Европы, особого интереса не представляли. Норвежцы с завидным упорством продолжили строить маломореходные миноносцы 2-го класса водоиз-

мещением: последние из них пошли на слом только в 1958 году.

Пыталась не отстать от своих северных соседей и Дания. Потеряв в 1864 году почти треть своей территории, захваченной Пруссией, маленькая страна могла позволить себе лишь очень ограниченные траты на флот. Тем не менее, уже в 1874 году все тот же «Торникрофт» поставил датчанам первую миноноску №1 — аналог норвежской «Рап», развившую скорость 15 узлов. В начале она несла шестовые мины; только через несколько лет флот получил первые две торпеды Уайтхеда. Спустя пять лет к № 1 прибави-

## «СКАНДИНАВСКИЙ ПУТЬ»

менения торпедного оружия. Немаловажным фактором являлась и относительная дешевизна миноносцев, делавшая их еще более привлекательными в глазах правительств не слишком богатых государств. Поэтому вовсе не удивительно, что и скандинавы, и голландцы оказались в числе первых обладателей минного флота.

Как мы уже отмечали, Норвегия оставила свой след в истории кораблестроения, заказав еще в 1872 году у «Торникрофта» первую полноценную миноноску «Рап». Всего через три года норвежцы стали обладателями 25 торпед Уайтхеда — одной из первых промышленных серий. Факт тем более примечательный, что помимо «Рапа» в состав флота в это время входила только одна миноноска «Ульвен». Впрочем, их последователи не заставили себя ждать: в 1882 — 1888 годах к первенцам прибавилось еще семь миноносцев водоизмещением 40 — 49 т, большая часть которых строилась на верфи в Хортене близ Осло по чертежам, полученным от признанных лидеров — «Шихау» и «Ярроу». Поскольку Норвегия в то время находилась в личной унии со своей «старшей сестрой» Швецией, также активно включившейся в торпедную гонку, представителям обоих флотов пришлось даже созывать специальный конгресс, на котором, в частности, поделили буквы алфавита, какими могли начинаться названия новых миноносцев. Шведам досталась первая половина азбуки, до буквы «N», а норвежцам — остаток, начиная с буквы «O», так что «новички» получили названия «Од», «Раск», «Пил», «Снар», «Оттер» и т.п. Пустяковый вопрос о наименовании вновь всплыл в середине 1890-х годов, когда «союз королевств» порядком надоел обоим странам. Норвеж-

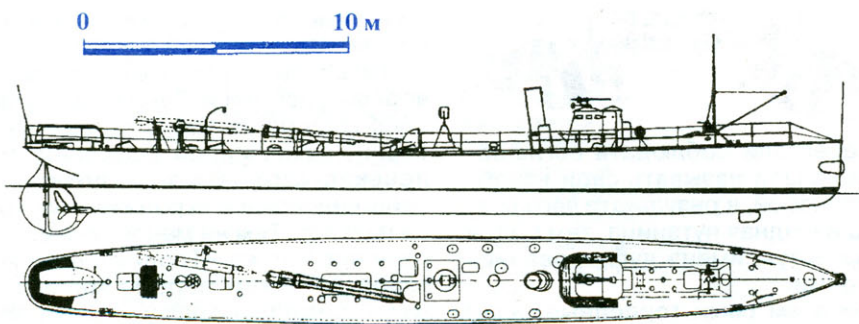
мещением в 65 — 70 т, имевшие весьма сомнительную ценность. Последние суденышки «Эрн» и «Равн» были спущены на воду аж в 1904 году, когда эти 20 — 22-узловые «малышки» выглядели уже явным анахронизмом. Причина их появления была вполне понятна — нехватка средств. Наиболее боеспособными судами норвежского флота стали семь «стотонников» типа «Хваль», построенные по проекту фирмы «Шихау».

Аналогичным образом происходило развитие и торпедных сил Швеции. После нескольких катеров с шестовыми минами, пронумерованными с № 1 по № 7, шведы вдруг сразу перескочили на № 61, пропуская потом все четные номера и построив в 1882 — 1903 годах десяток мало примечательных миноносцев 2-го класса водоизмещением от 40 до 56 т. Чуть побольше были «торникрофтовские» № 1 — № 4 (65 т), из которых головной, названный «Хугин», строился в Англии, а остальные — на различных шведских верфях. Первым самостоятельным проектом относительно крупного миноносца стал тип «Гундул», не получивший, однако, дальнейшего развития. Морское министерство предпочло проверенные и получившие широкое признание в мире разработки германской фирмы «Шихау» и французской — «Ле Норман», построивших по одному прототипу («Комет» и «Плейяд»), на основе которых шведы воспроизвели соответственно 11 и 15 кораблей, сохранившихся в составе торпедных сил нейтральной державы в годы как Первой, так и Второй мировой войн! Правда, в промежутке между войнами с них сняли торпедные аппараты и переклассифицировали в патрульные суда, но все же долговечности этих 100-тонных корабликов можно

лишь миноносцы № 2 и № 3. В том же году в строй вступил первый миноносец «Хайен», также «торникрофтовского» производства, показавший на пробе свыше 21 узла. Одновременно с именем корабль получил порядковый номер 4. Однако вскоре его номер изменился на 2, затем — на 23. Вообще датчане оказались исключительными любителями менять названия и номера своих миноносцев, создавая настоящие головоломки для современных морских историков. Дело доходило до того, что впоследствии даже сами скандинавы зачастую путали типы собственных миноносцев.

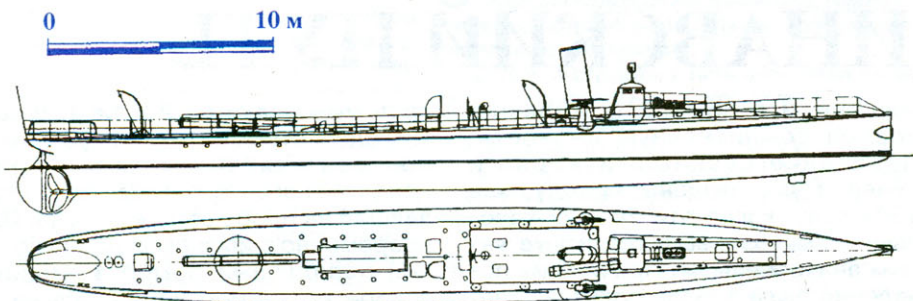
Программа 1879 года предусматривала постройку в следующие пять лет целой флотилии из 30 миноносцев, однако недостаток денег растянул реализацию на вдвое больший срок и заставил ограничиться двумя десятками кораблей. Все, кроме 37-тонного «Сёульвена», заказанного во Франции, сошли с верфи «Торникрофта». Водоизмещение мелких номерных судов не превышало 35 т; они имели на вооружении одну револьверную 37-миллиметровку и два неподвижных торпедных аппарата в носу. Более крупные «Дельфинен» (60 т) и «Хвальроссен» (70 т) были с таким же вооружением, но могли развивать 17 — 18 узлов вместо 15 у номерных кораблей, а еще более солидные «Сторен» и «Сёлёвен» (90 т), «Нарвален» и «Хавнестен» (100 т) получили удвоенный комплект и пушек (две 37-мм), и торпедных аппаратов (два носовых дополнили два поворотных палубных). С 1891 года к делу подключилась верфь в Копенгагене, успешно спустившая на воду под руководством английских инженеров 86-тонный «Спрингерен». Первенец датского миноносного судостроения еще имел британские машины и котлы, однако





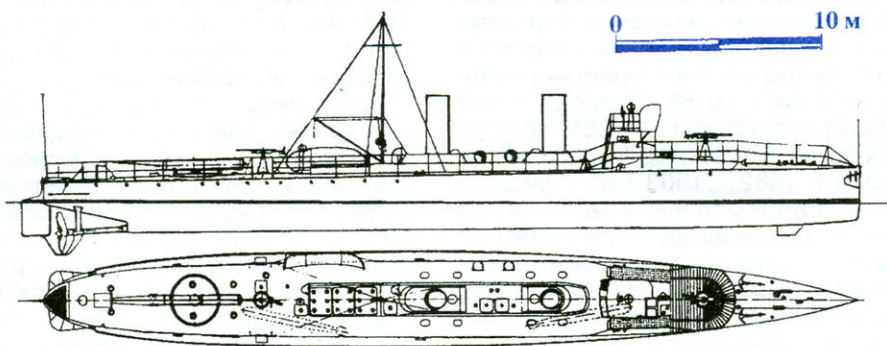
**89. Миноносец 2-го класса «Агне», Швеция, 1892 г.**

Строился на госверфи в Карлскроне. Водоизмещение нормальное 40 т, полное 55 т. Длина наибольшая 31,5 м, ширина 3,55 м, осадка 1,85 м. Мощность одновальная паросиловой установки 460 л.с., скорость на испытаниях 19 узлов. Вооружение: два торпедных аппарата, одна 37-мм пушка. Всего построено семь единиц: «Агне» (№ 75), «Агда» (№ 77), «Бюгве» (№ 71), «Бюльгия» (№ 73), «Гальдар» (№ 65), «Нарф» (№ 67) и «Норве» (№ 69).



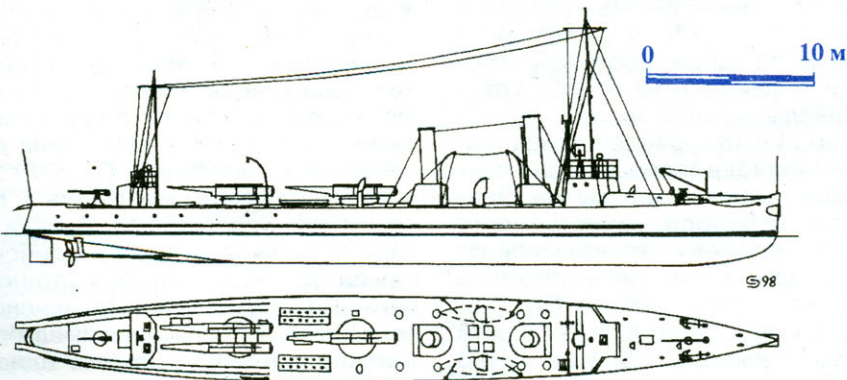
**90. Миноносец «Гундул», Швеция, 1894 г.**

Строился на госверфи в Карлскроне. Водоизмещение нормальное 70 т, полное 86 т. Длина наибольшая 37,7 м, ширина 4,25 м, осадка 2,05 м. Мощность одновальная паросиловой установки 850 л.с., скорость на испытаниях 19,6 узла. Вооружение: два торпедных аппарата, две 25-мм пушки. Всего построено две единицы: «Гундул» и «Гудур».



**91. Миноносец «Персей», Швеция, 1906 г.**

Строился на госверфи в Карлскроне. Водоизмещение нормальное 100 т, полное 120 т. Длина наибольшая 40,2 м, ширина 4,45 м, осадка 2,15 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 2000 л.с., скорость на испытаниях 26 узлов. Вооружение: два торпедных аппарата, две 37-мм пушки. Всего построено 16 единиц: «Плейяд», «Кастор», «Поллукс», «Астрея», «Спика», «Ирис», «Тетис», «Вега», «Альтаир», «Арго», «Антарес», «Арктурус», «Персей», «Полярис», «Регулус» и «Ригель», вошедшие в строй в 1906 — 1910 гг. С 1928 г. — патрульные суда. Исключены из списков вскоре после окончания Второй мировой войны.



**92. Миноносец «Хвальроссен», Дания, 1913 г.**

Строился на госверфи в Копенгагене. Водоизмещение нормальное 185 т. Длина наибольшая 45,2 м, ширина 5,18 м, осадка 2,13 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 3500 л.с., скорость на испытаниях 26 узлов. Вооружение: четыре торпедных аппарата, одна 75-мм пушка. Всего построено три единицы: «Хвальроссен», «Дельфинен» и «Свэрдфискен», вошедшие в строй в 1912 — 1913 гг. «Хвальроссен» затоплен в 1942 г. при попытке немцев захватить датские корабли; остальные исключены из списков в 1932 г.

следующие, «Макрелен» и «Нордкаперен» (1893 г., 112 т), были полностью отечественными и по работе, и по материалам, хотя сам проект, в общем, повторял пятилетней давности «Хавнестен». Следующая тройка — «Хайен», «Хавэрнен» и «Себьорнен» — выглядела уже вполне солидно по меркам Скандинавии конца XIX века: водоизмещение 140 т, двухвальная машинная установка, скорость свыше 22 узлов, вооружение из 47-мм и 37-мм пушек и четырех торпедных аппаратов.

Однако затем для датского торпедного флота наступила десятилетняя пауза. Только в 1907 году копенгагенская верфь сдала 100-тонный «Ормен», построенный по чертежам признанного авторитета из Франции — фирмы «Ле Норман». Пожалуй, наиболее интересным в этом типичном представителе «мобильной обороны» стали его торпедные аппараты: помимо неподвижного носового, миноносец имел поворотный палубный, две трубы которого были направлены в противоположные стороны. Таким образом, «Ормен» мог теоретически выпустить торпеды сразу по трем сторонам света, хотя на деле в те времена залповая стрельба не практиковалась. «Француз» отличался приличной скоростью — свыше 26 узлов.

Но все же датчане не стали делать ставку на французский тип малого миноносца. В 1910 году они обратились сразу и к немцам, и к англичанам на предмет покупки чертежей 240-тонного миноносца с вооружением из двух 75-мм пушек и пяти 18-дюймовых торпедных аппаратов. Оба продавца — «Шихау» и «Ярроу» — не ударили в грязь лицом, представив отличные проекты малого торпедного корабля и построив головные образцы. По подобию германского «Тумлерена» и английского «Сёриддерена» копенгагенские верфи построили по две аналогичные единицы. «Британцы» имели более высокий борт и лучшую мореходность, тогда как «немцы» — низкий и малозаметный силуэт. Они оказались настолько удачны-



ми, что после начала Первой мировой войны Германия построила для своего флота почти сотню аналогичных миноносцев типа «А», активно использовавшихся в боях в Ла-Манше и у голландского побережья.

Затем в развитии торпедных сил датского флота последовал очередной спад. Следующая тройка — «Хвальроссен», «Дельфинен» и «Свэрдфискен», спущенные на воду в 1913 году, — имела уменьшенное водоизмещение и облегченное артиллерийское вооружение. Еще меньшими (всего 110 т) вышли миноносцы типа «Спрингерен», строившиеся уже в разгар Первой мировой войны. Правда, несмотря на малый размер, они несли по два 75-мм орудия и два 18-дюймовых торпедных аппарата, являясь, очевидно, наиболее сильно вооруженными кораблями из числа «стотонников».

«Скандинавский путь» в развитии торпедных сил во многом повторил флот другой европейской страны — Голландии. Эта небольшая страна даже стала на какой-то момент одним из лидеров миноносной гонки. Так, еще в 1875 году была создана «нидерландская торпедная служба», а в 1884 году Голландия имела третий в мире флот минных судов (22 единицы), опережая такие державы, как Англия и Италия. Правда, основу его составили скромные 20 — 40-тонные корабли, вооруженные одной 37-мм скорострелкой и сначала шестовой миной, а затем одним или двумя носовыми торпедными аппаратами. При этом часть миноносков строилась в Британии, а часть — на голландских верфях по «торникрофтовским» образцам.

С 1886 года голландцы перешли к постройке более крупных мореходных миноносцев 1-го класса водоизмещением около 80 т, первым из которых стал построенный фирмой «Ярроу» «Арджоено». Из остальных десяти единиц этого типа на долю англичан пришелся еще лишь «Эмпонг»; остальные строились на заводах Амстердама, Шельды и Фейенорда. Мало отличались от них и уменьшенная до 60 т серия из трех единиц типа «Ламонган» и три немного увеличенные и более скоростные типа «Гидра»; все они несли одинаковое вооружение: по два торпедных аппарата и столько же 37-мм пушек. При этом голландцы проявили изрядный консерватизм, построив в 1906 — 1907 годах тройку миноносцев («Драак», «Крокодил» и «Зеесланг»), повторявших с минимальными изменениями те же «гидры».

Последней серией, строившейся на паритетных началах (три корабля в Англии у «Ярроу» и три в Голландии), стали увеличенные до 100 с лишним тонн суда типа «Офир», на которых калибр пушек возрос до 50 мм.

Обращает на себя внимание странное на первый взгляд чередование традиционных имен миноносцев с названиями явно «заморского» происхождения, хотя ничего удивительного в том нет: маленькая европейская страна являлась обладательницей обширной колониальной империи, простиравшейся от островов Вест-Индии до «жемчужины короны» — Голландской Ост-Индии, нынешней Индонезии. «Страна тысячи островов» для защиты требовала значительных морских сил, и, как только миноносцы достигли таких размеров, которые позволяли им совершать дальние походы, значительная часть их стала строиться специально для Юго-Восточной Азии, зачастую получая замысловатые малайские имена.

Однако с 1908 года система наименований изменилась: место названий заняли обезличенные номера. Была пересмотрена кораблестроительная политика. Голландские миноносцы начали быстро расти в размерах: 140-тонные G-1 сменили 160-тонные G-13, а в 1913 году в Германии были заказаны четыре корабля нового типа, с высоким полубаком и большим водоизмещением, получившие обозначение «Z» (от Zeegard, что можно перевести как «морские» миноносцы). Заказчикам сильно не повезло — вскоре разгорелась мировая война, и почти готовые корабли немцы реквизировали для собственных нужд, перевооружив их 88-мм пушками и дав свои номера (V-105 — V-108). Близкого конца мировой войне не ожидалось, воюющим гигантам Европы было явно не до маленького «нейтрала», и в 1917 году голландцы решились заложить совершенно аналогичные корабли на собственных верфях, пользуясь полученными от немцев комплектами чертежей. Эксперимент оказался удачным, и за четьрьмя Z-1 последовала четверка Z-5. Судьба еще раз столкнула эти небольшие кораблики с Германией: те из них, которые не успели пойти на слом до начала Второй мировой войны, оказались потопленными немцами в момент вторжения или же ушли в Англию, чтобы продолжать борьбу в составе союзных флотов.

В.КОФМАН

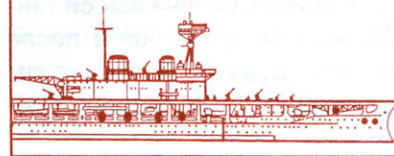
#### ОПУБЛИКОВАНО В ЖУРНАЛЕ «МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ» в 1995 — 1998 годах:

- № 1/95 — «Советский ВМФ 1945 — 1995: крейсера, большие противолодочные корабли, эсминцы» (справочник);
- № 2/95 — «Броненосный крейсер «Адмирал Нахимов»»;
- № 3/95 — «Броненосные крейсера типа «Гарibaldi»»;
- № 4/95 — «ВМС Великобритании 1914 — 1918» (справочник);
- № 5/95 — «Авианосцы типа «Лексингтон»»;
- № 6/95 — «Суперкрейсера 1939—1945»;
- № 1/96 — «Крейсер «Аскольд»»;
- № 2/96 — «Гремящий» и другие (эскадренные миноносцы проекта 7)»;
- № 3/96 — «ВМС Германии 1914 — 1918» (справочник);
- № 4/96 — «Линкор «Джулио Чезаре» («Новороссийск»)»;
- № 5/96 — «ВМС США и стран Латинской Америки 1914 — 1918» (справочник);
- № 6/96 — «Линейный корабль «Дредноут»»;
- № 1/97 — «Крейсер «Белфаст»»;
- № 2/97 — «Корабельная артиллерия Российского флота 1867—1922» (справочник);
- № 3/97 — «Броненосные крейсера типа «Баян»»;
- № 4/97 — «ВМС Италии и Австро-Венгрии 1914 — 1918» (справочник);
- № 5/97 — «Карманный линкор «Адмирал граф Шлее»»;
- № 6/97 — «Сообразительный» и другие (эскадренные миноносцы проекта 7У)»;
- № 1/98 — «Броненосцы типа «Пересвет»»;
- № 2/98 — «Крейсера типа «Свердлов»»;
- № 3/98 — «Виндjamмеры («Падуя» и другие)»»;
- № 4/98 — «Российский Императорский флот 1914 — 1917» (справочник);
- № 5/98 — «Подводные пираты кригсмарине (германские подводные лодки VII серии)»»;
- № 6/98 — «Лидеры типа «Ленинград»».

Часть этих выпусков (кроме № 2/95, 4/95, 5/95, 6/95, 1/96, 2/96 и 3/96) можно приобрести по почте, прислав заявку в адрес редакции, разборчиво указав свой адрес и номера интересующих изданий. Порядок оплаты будет сообщен в ответном письме.

#### Уважаемые любители военно-морской истории!

В 1999 году АОЗТ «Редакция журнала «Моделист-конструктор» планирует выпустить в свет подробный справочник «Авианосцы мира», являющийся специальным выпуском приложения «Морская коллекция». Первая часть, посвященная кораблям, вошедшим в строй до 1939 года, будет включать исторические справки, схемы, фотографии, а также аксонометрические рисунки на центральном развороте. Всех, кого заинтересовало это издание, просим прислать заявку в адрес редакции с написанным конвертом. Напоминаем, что справочник будет распространяться только в розницу, и тираж его будет определяться числом полученных заявок.





Принято считать, что датой рождения штурмовой самоходной артиллерии вермахта является 1935 год, когда генерал-майор Эрих фон Манштейн опубликовал свои замечания по принципам взаимодействия танков, пехоты и подвижных артиллерийских подразделений. Он предлагал придать для поддержки пехотным соединениям по дивизиону самоходных штурмовых орудий, состоящему из трех батарей по шесть орудий каждая. Эти предложения не остались без внимания, и в 1936 году начались работы по созданию прототипа самой массовой немецкой боевой машины.

Любопытно отметить, что в течение долгого времени разные немец-

## 44 БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



вой машины, не удовлетворявшей требования технического задания по боевой массе, скорости движения и запасу хода, запросив за это сумму, почти втрое превышавшую ту, что обсуждалась на предварительных переговорах. Сделка не состоялась.

А в июне 1936 года, когда германское верховное командование приняло решение о начале производст-

вовали в боевых действиях, поскольку их «бронекорпус» был изготовлен из простой стали. После испытаний на Куммерсдорфском полигоне их передали в Артиллерийскую школу, где использовали для учебных целей до 1941 года.

Первые испытания нового вида орудий оставили в умах немецких руководителей двойственное впечатление. С одной стороны, пехота получала бронированные машины, которые могли послужить средством оперативной огневой поддержки, с другой — это штурмовое орудие, казалось, не имело никаких преимуществ перед танком Pz.Kpfw.III, вооруженным такой же 75-мм пушкой. Однако танк, по мне-

# ЕЕ НАЗЫВАЛИ «АРТШТУРМ»

кие фирмы строили опытные образцы открытых самоходных артиллерийских установок, и вдруг — цельнобронированная машина на шасси среднего танка. Возможно, ответ на данную загадку был обнаружен недавно в фондах Российского Государственного военного архива. Дело в том, что в конце 1931 — начале 1932 года начальник группы перспективного проектирования УММ РККА С.Гинзбург и председатель НТК УММ РККА И.Лебедев вели переговоры с германской фирмой «Даймлер-Бенц» об изготовлении для нужд Красной Армии опытного образца самоходно-артиллерийской установки, имевшей бы следующие ТТХ: боевой вес — 9 — 12 т; экипаж — 4 чел.; вооружение — 76-мм пушка образца 1927 г. в неподвижной башне кругового бронирования; бронирование — 30 — 17 мм; двигатель — 100 — 150 л.с.; скорость движения — 30 — 35 км/ч; запас хода — 200 км.

Интересно то, что согласно заключенному договору немецкой стороне были переданы два эскизных проекта, выполненных С.Гинзбургом и В.Симским. Проекты очень напоминали СУ-1, которая была впоследствии построена в СССР на шасси танка Т-26, но немецкая фирма после проведенных доработок предложила советской стороне вариант бое-

ва подвижных САУ поддержки, вооруженных короткоствольным 75-мм орудием, фирма «Даймлер-Бенц» предложила проект, удивительно напоминающий ту машину, что четырем годами раньше предлагалась для Красной Армии. Эта САУ выгодно отличалась от предшественниц наличием герметической броневой рубки и корпуса, низким силуэтом и большой толщиной брони. Проект был поддержан руководством Управления вооружений сухопутных войск (Heereswaffenamt), ведь одним из наиболее весомых доводов «за» было то, что база этой САУ — танк Pz.Kpfw.III, который уже был принят на вооружение и осваивался в серийном производстве.

«Нулевая», пробная партия из пяти самоходок была готова весной 1937 года. В качестве ходовой части в них использовалось немного видоизмененное шасси танка Pz.Kpfw.III модификации В. В низкопрофильной невращающейся боевой рубке размещалось 75-мм орудие StuK 37 L/24 с ограниченными углами наведения по горизонтали (по 12° в каждую сторону). Двигатель Maybach HL 108TR мощностью 250 л.с. (объем цилиндров 10 838 см³) позволял САУ развивать скорость до 28 км/ч).

Предсерийные машины не учас-

тию большинства германских генералов, в особенности Гейнца Гудериана, был много полезнее любой самоходки с ограниченными углами наведения ее орудия. Мнения о целесообразности выпуска штурмовых орудий вновь разделились, и трудно сказать, как бы сложилась их судьба, если бы не настойчивость Э.Манштейна, который являлся наиболее ревностным приверженцем штурмовой артиллерии, и польская кампания, в которой остро ощущался недостаток мобильной полевой артиллерии.

В феврале 1940 года из ворот фирмы «Даймлер-Бенц» вышли первые 30 полноценных штурмовых орудий, получивших название Gepanzerter Selbstfahrlafette für Sturmgeschütz 7,5 cm Kanone (Sd.Kfz.142) (бронированный самоходный лафет для штурмового 75-мм орудия), или 7,5 cm Sturmgeschütz III Ausf.A (сокращенно StuG III Ausf.A). Главным отличием серийных машин от прототипа было использование в качестве базы несколько видоизмененного шасси, корпуса и силовых агрегатов танка Pz.Kpfw.III Ausf.F. Боевая рубка по конструкции, почти аналогичная таковой на предсерийных машинах, была изготовлена из листов цементированной брони и крепилась на бронекорпусе болтами. По реко-



мендации артиллерийского комитета для противодействия огню противотанковых ружей и 37-мм противотанковых пушек на всех дистанциях бронирование рубки в лобовой части было увеличено до 50 мм и до такой же толщины была доведена броневая защита маски орудия. Толщина бортовой брони составила 30 мм, крыши рубки — 11 мм и гласиса — 26 мм. С левой стороны рубки, на надгусеничной полке располагался прямоугольный бронированный ящик, в котором устанавливалась ультракоротковолновая радиостанция. Перед ней по левому борту, а также с правой стороны рубки имелись скосы из 9-мм листов гомогенной брони, повышающие снарядостойкость бортов машины. Таким образом, StuG III Ausf.A был прекрасно защищен от огня существовавшей в то время противотанковой артиллерии.

Выпущенные в начале 1940 года StuG III Ausf.A были сведены в три батареи: № 640, 659 и 660, которые приняли участие во французской кампании. 640-я батарея воевала в составе 3-го мотопехотного полка «Великая Германия» (GroBdeutschland), 659-я — в XIII армейском корпусе, а 660-я — в подчинении моторизованной дивизии СС «Мертвая голова» (Totenkopf). К концу боевых действий на фронт прибыла спешно сформированная 665-я батарея, которая, впрочем, никак себя не проявила из-за скорого прекращения боевых действий.

Осенью 1940 года для массового производства Sturmgeschütz орудий было выделено специализированное предприятие — фирма «Альмеркише Кеттенфабрик» (Alkett GmbH). Первую партию из восьми Sturmgeschütz орудий она выпустила в октябре. Особенностью этих машин было то, что в качестве ходовой части в них использовалось шасси линейного танка Pz.Kpfw.III Ausf.G без каких бы то ни было переделок (специальная «самоходная» база немного отличалась от танковой — главным образом интерьером и отсутствием бортового эвакуационного люка). На шасси крепилась боевая рубка от StuG III Ausf.A. Однако для массового изготовления все-таки приняли видоиз-

менное «самоходное» шасси, собранное из узлов танка Ausf.G (а позднее — Ausf.H). Эта модификация получила название Sturmgeschütz 7,5 cm Kanone Ausf.B (Sd.Kfz.142). Последние из оставшихся в строю САУ этой модификации применялись в боевых действиях под Сталинградом зимой 1943 года.

В марте 1941 года на вооружение вермахта поступила новая модель — StuG III Ausf.C, отличавшаяся от предыдущей улучшенной конструкцией передней части рубки. Главной особенностью Ausf.C и более поздних модификаций стал способ установки пушечного прицела. Для упрощения лобового листа Sturmgeschütz орудия амбразуру для прицела в нем ликвидировали, а объектив последнего вывели наружу через лючок в крыше. Лобовой лист рубки стал монолитным, что положительно сказалось как на его прочности, так и на технологии производства. Данная модификация производилась недолго — до мая 1941 года, и всего было выпущено 100 машин, когда на смену Ausf.C пришла почти ничем не отличавшаяся от нее Ausf.D. Даже в официальных немецких документах

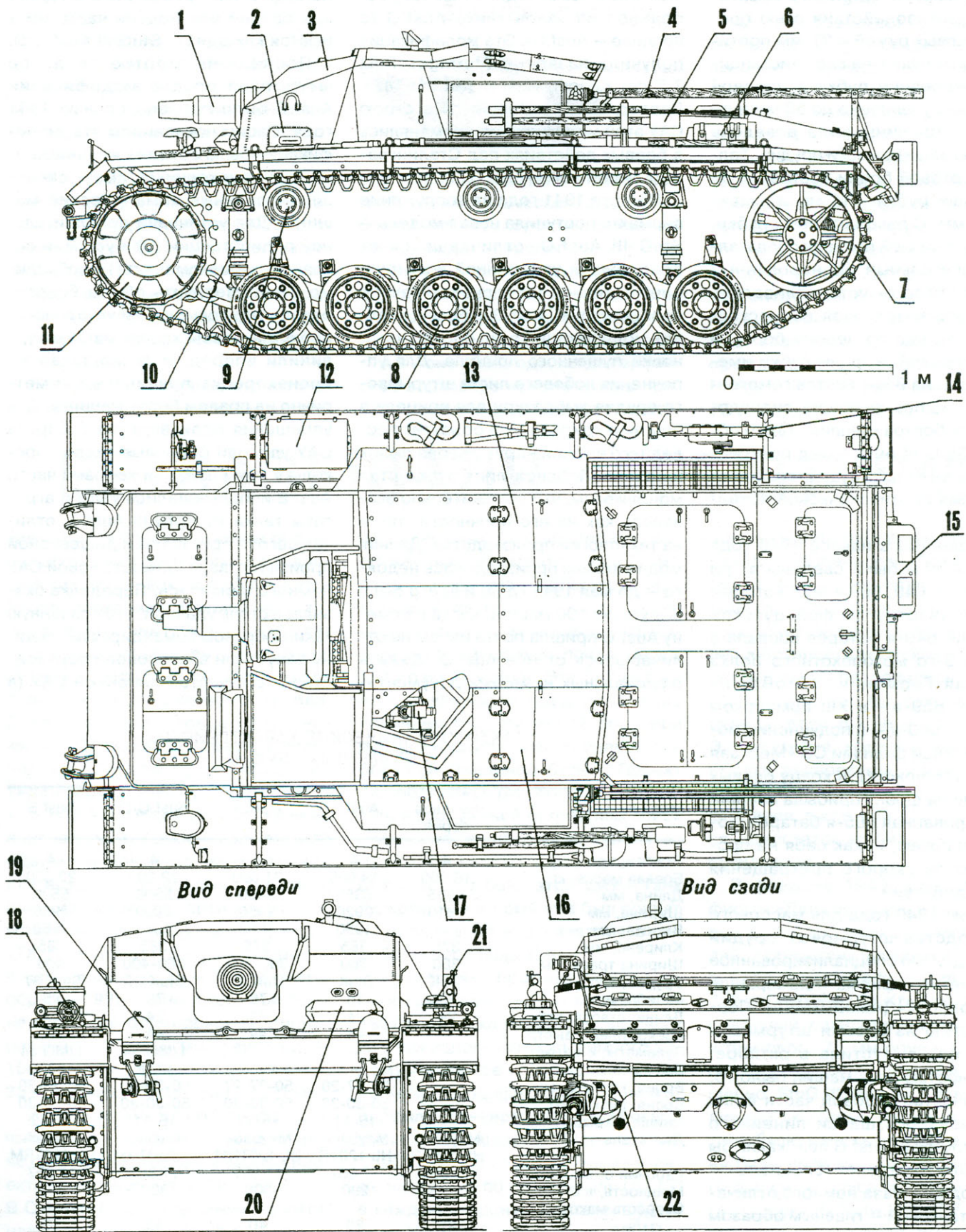
по выпуску и применению Sturmgeschütz орудий эти модели часто именуются как одна — StuG III Ausf.C/D.

Последнее короткоствольное Sturmgeschütz орудие модификации Ausf.E было собрано осенью 1941 года. Своим появлением эта модификация была обязана желанию немецких самоходчиков иметь специализированные командирские машины. Для установки дополнительной радиостанции (при условии сохранения боекомплекта) необходимо было увеличить объем боевого отделения: прямоугольную бронекоробку на левом крыле машины удлинили вперед, и точно такая же бронекоробка появилась симметрично на правом борту машины. Для упрощения производства с бортов САУ удалили броневые скосы. Поскольку при создании ходовой части Ausf.E использовались узлы и агрегаты танка Pz.Kpfw.III Ausf.J, отличавшегося простотой и дешевизной производства, стоимость новой САУ немного снизилась. Переделка оказалась столь удачной, что созданную таким образом командирскую машину запустили в массовое производство и в качестве линейной САУ (в

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШТУРМОВЫХ ОРУДИЙ

Модификация	Нулевая серия	Ausf.A	Ausf.B	Ausf.C/D	Ausf.E
Экипаж, чел.	4	4	4	4	4
Боевая масса, кг	16 000	19 600	21 000	22 000	22 000
Длина, мм	5665	5380	5400	5500	5500
Ширина, мм	2810	2920	2950	2950	2950
Высота, мм	—	1950	1960	1960	1960
Клиренс, мм	375	385	375	385	385
Ширина трака, мм	360	360	360-400	360-400	400
Орудие, тип	StuK	StuK	StuK 37	StuK 37	StuK 37
Калибр, мм	75	75	75	75	75
Длина ствола, клб	24	24	24	24	24
Боекомплект, выстр.	—	44	44	44	54
Пулеметы, к-во/тип	—	—	—	1/MG 34	1/MG 34
Боекомплект, патр.	—	—	—	300	600
Броня корпуса, мм	—	50-27-20	50-27-27	50-30-30	50-30-30
Броня рубки, мм	—	50-30-30	50-30-30	50-30-30	50-30-30
Днище и крыша, мм	—	16-11	16-11	16-11	16-13
Двигатель	Maybach HL 108TR	Maybach HL 120TR	Maybach HL 120TRM	Maybach HL120TRM	Mabach HL 120TRM
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	10 838	11 867	11 867	11 867	11 867
Мощность, л.с.	250	290	300	300	300
Скорость макс., км/ч	25	30	40	40	40
Запас топлива, л	300	310	310	310	300
Запас хода, км	—	—	—	—	—
шоссе/проселок	165/95	160/100	165/95	165/95	165/92
Кол-во выпущенных машин, шт.	5	30	8+112	150+100	284



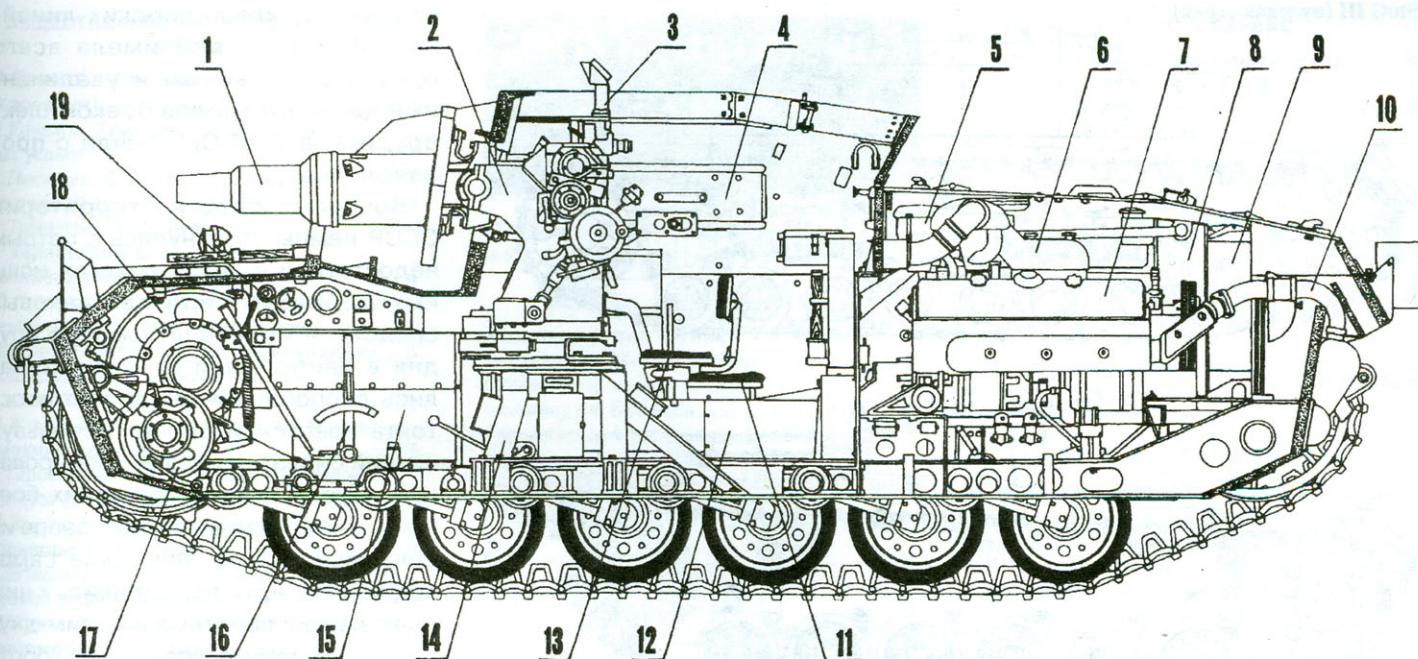


**Самоходное штурмовое орудие StuG III Ausf. C/D:**

1 — 75-мм пушка StuK 37; 2 — прибор наблюдения механика-водителя; 3 — рубка; 4 — желоб для укладки антенны; 5 — банник; 6 — огнетушитель; 7 — ленивец; 8 — каток опорный; 9 — каток поддерживающий; 10 — амортизатор; 11 — колесо ведущее; 12 — ящик для

инструментов; 13 — люк заряжающего; 14 — домкрат; 15 — прибор дымопуска; 16 — люк командира; 17 — прицел; 18 — сигнал; 19 — кожух фары защитный; 20 — прибор наблюдения механика-водителя; 21 — фара Notek; 22 — патрубок выхлопной.

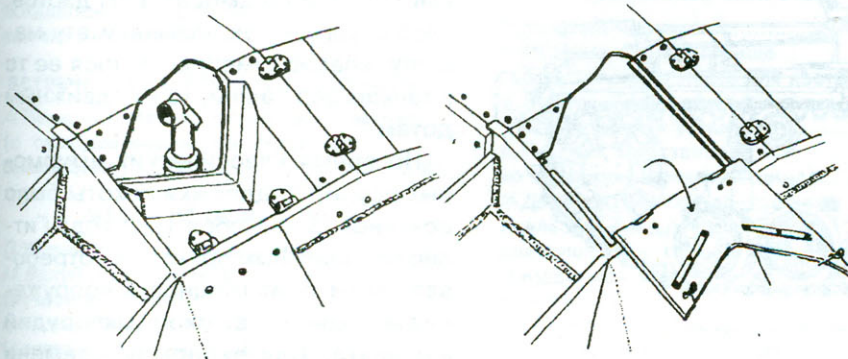




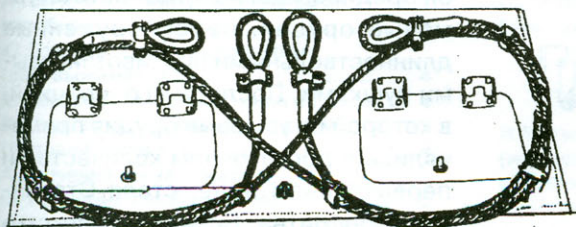
**Компоновка штурмового орудия:**

1 — пушка; 2 — станок; 3 — прицел; 4 — ограждение пушки; 5 — фильтр воздушный; 6 — блок карбюраторов; 7 — двигатель; 8 — радиатор; 9 — вентилятор; 10 — коллектор выхлопной; 11 — сиденье

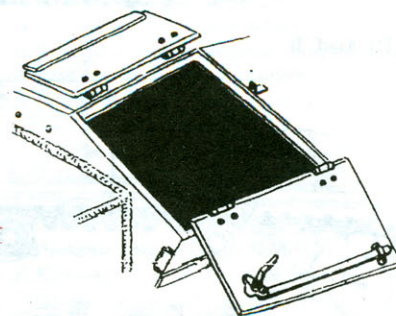
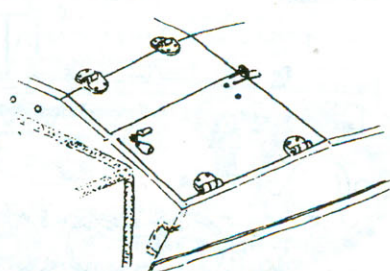
заряжающего; 12 — кожух карданного вала; 13 — сиденье наводчика; 14 — постамент орудия; 15 — коробка передач; 16 — рычаг переключения скоростей; 17 — передача бортовая; 18 — механизм поворота; 19 — панель приборов механика-водителя.



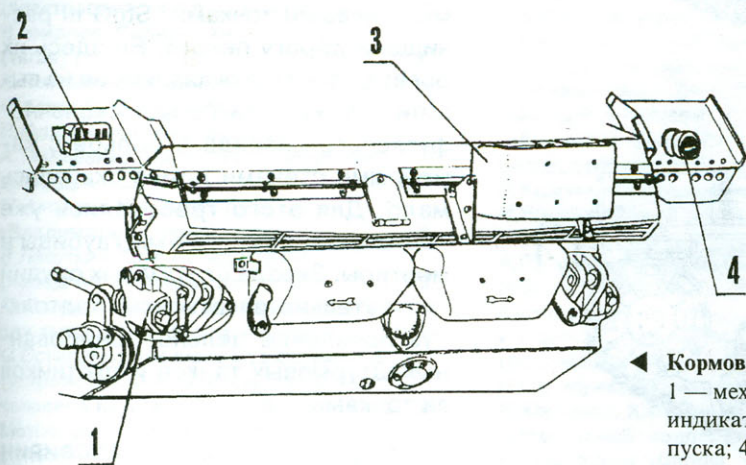
Люк для установки перископического прицела в закрытом и в открытом положении.



Укладка буксирных тросов на кормовом листе корпуса.

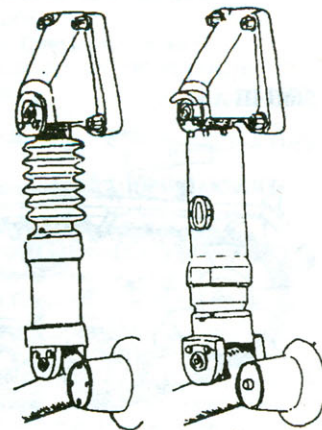


Люк командира в закрытом и в открытом положении.



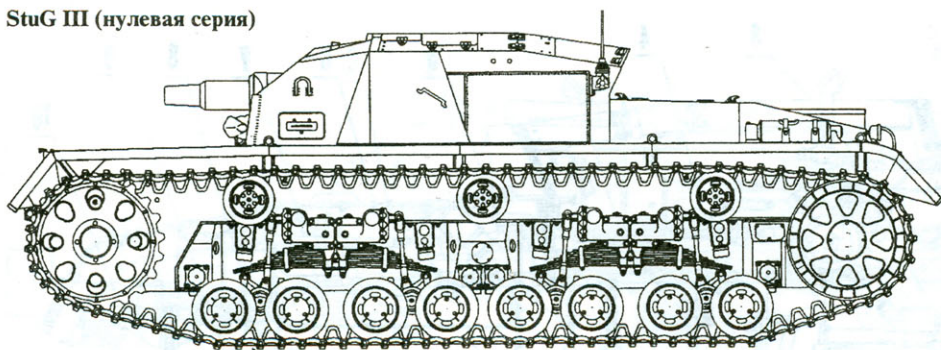
Кормовая часть корпуса:  
1 — механизм натяжения гусеницы; 2 — индикатор световой; 3 — прибор дымопуска; 4 — фонарь габаритный.

Амортизаторы.

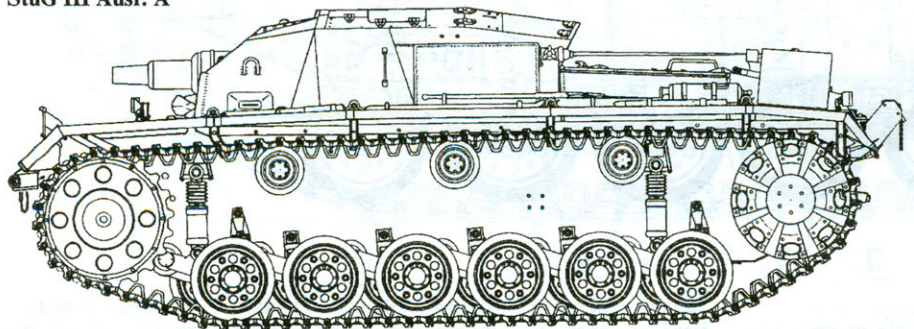




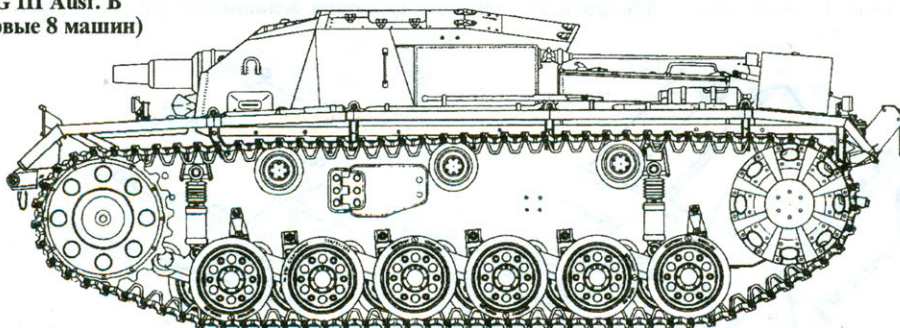
StuG III (нулевая серия)



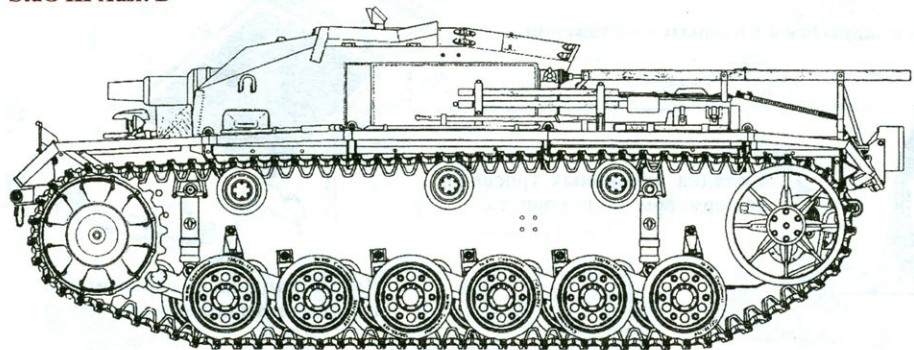
StuG III Ausf. A



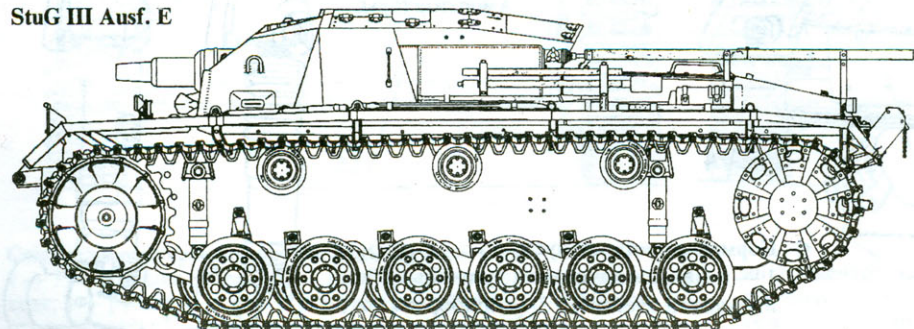
StuG III Ausf. B  
(первые 8 машин)



StuG III Ausf. B



StuG III Ausf. E



отличие от командирских линейная StuG III Ausf.E имела всего одну радиостанцию и увеличенный до 54 выстрелов боекомплект орудия), а Ausf.C/D сняли с производства.

Во время боев на территории СССР немцы столкнулись с острым недостатком в своих войсках мощных мобильных противотанковых средств, и именно штурмовые орудия в наибольшей степени оказались способными как-то противостоять советской броне. Используя низкий силуэт, хорошее бронирование и маломощный ход своих боевых машин, зная о плохом обзоре из советских танков, немецкие самоходчики нередко подбирались к ним практически вплотную и одним-двумя выстрелами с предельно короткой дистанции подбивали их. Хорошо бронированные САУ с ближней дистанции успешно вели прицельный огонь и по амбразурам дзотов. «Артштурм» — так называли эту машину красноармейцы, относя ее то к танкам без башни, то к подвижным дотам.

Но время классических штурмовых орудий поддержки пехоты было сочтено: 28 сентября 1941 года Гитлер специальным приказом потребовал увеличения мощности вооружения танков и самоходных орудий вермахта. Для экономии времени при создании истребителей танков он предписывал использовать штурмовые орудия, перевооруженные длинноствольными противотанковыми пушками. Последней операцией, в которой штурмовые орудия применялись в достаточном количестве и первоначальном виде, стала Сталинградская битва. Борясь с советскими огневыми точками, StuG III расчищали дорогу пехоте. Но здесь их боевые качества оказались не на высоте — мощности 75-мм осколочно-фугасного снаряда в борьбе с каменными стенами домов оказалось мало. Для этого требовались уже 105-мм или даже 150-мм гаубицы и мортиры. Звезда штурмовых орудий окончательно закатилась, подтолкнув появление цельнобронированных штурмовых танков и охотников за танками.

М.СВИРИН



**ОБЩЕСТВЕННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО**

*В.Ермаков.* «Простор» в пути (аэросани) ..... 1  
*А.Ефимов.* Тримаран под двумя парусами ..... 1,2  
*А.Письман.* В небо — с мотором за спиной (парамотор) ..... 3  
*А.Тимченко.* Малолитражка с характером вездехода (полноприводной вездеход) ..... 4  
*Ю.Кужель.* Три секрета матчы (выбор матчы и ее вооружения) ..... 4  
*И.Волков.* Парашют для начинающих .. 5  
*Н.Шершаков.* С велосипедом — и в метро (складной велосипед) ..... 6  
*И.Жуков.* Мини-мокик на суше и воде (мокик-водоход) ..... 7  
*В.Пашенковский.* Надежная защита головы (защитный шлем) ..... 7  
*И.Жуков.* Мопед в руках умельца (совершенствование мопеда) ..... 8  
*А.Егишянц.* Торсионная с эксцентриком (новая подвеска колес) ..... 8  
*И.Жуков.* Когда четвертое — лишнее (автомобиль-трицикл) ..... 9  
*А.Клименко.* Лыжа плюс пневматик (моторизованный снегокат) ..... 10, 11/12  
*А.Тимченко.* Маленький двигатель с большим будущим (роторный модуль-двигатель МД15-70) ..... 11/12  
*Б.Калеганов.* Воздушный винт: как его рассчитать? ..... 11/12

**ВСТРЕЧА С ИНТЕРЕСНЫМ ЧЕЛОВЕКОМ**

*А.Тимченко.* Мечтал летать и — летает! (о самодеятельном конструкторе *В.Свербиле*) ..... 2

**МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ**

*П.Юрьев.* Пристенная теплица ..... 1  
*М.Валуи.* Картофель по-голландски (ручной комбайн) ..... 1  
*В.Казин.* Вода и насос в лютый мороз (сливной клапан-автомат) ..... 1  
*А.Тимченко.* Мотоблок — ничего лишнего ..... 2  
*А.Тимченко.* Надежный помощник мотоблока (тележка) ..... 3  
*Ю.Поляков.* Сок — домкратом (соковыжималка) ..... 4  
*Ю.Поляков.* Печка из... фляги ..... 4  
*В.Старочкин.* Консервы на дому (бытовой автоклав) ..... 4  
*А.Тимченко.* Незаменяемый на подворье (мини-трактор) ..... 5  
*А.Кушер.* С принудительным воздушным (электровентилятор для мотоблока) ... 5  
*В.Никонов.* Сибирский универсал (тягач) ..... 6  
*А.Тимченко.* Механический конек «Кроха» (мини-трактор) ..... 7  
*В.Кудрин.* Маятниковая пила ..... 8  
*А.Тимошенко.* Насос из... тормозного цилиндра ..... 8  
*М.Антонов.* Младший брат «Владимирца» (мини-трактор) ..... 9  
*В.Лазуткин.* Плаг-«оборотень» (лебедка с приставкой) ..... 10  
*Ю.Поляков.* Станок для хрюши (загон для выращивания поросенка) ..... 11/12  
*О.Остапенко.* Ни шагу без скелетона! (устройство для разгрузки тела человека при тяжелой работе) ..... 11/12  
Мотоблоки и мини-тракторы: с учетом требований Гостехнадзора (о самодельной сельхозтехнике) ... 11/12

**ОПУБЛИКОВАНО  
В ЖУРНАЛЕ  
в 1998 году**

*В.Кудрин.* Шинкуем плоды и корнеплоды (измельчитель) ..... 11/12

**МЕБЕЛЬ — СВОИМИ РУКАМИ**

Рогожка творит чудеса (отделка мебели рогожкой) ..... 1  
Стремянка: кровать, стол, мольберт и беседка ..... 2  
Гарнитур для мансарды (мебель) ..... 3  
«Комбайн» в детской (комбинированная кровать) ..... 5  
*М.Урбан.* Днем — кресло, вечером — кровать (кресло-кровать) ..... 6  
Небоскреб для кастрюль (угловой шкаф-этажерка) ..... 9  
*В.Гребнев.* Полочка под специи ..... 9  
*В.Лебедев.* Стол из... рулона (складной походный стол) ..... 10  
Манеж малыша на... стене ..... 11/12

**ВСЕ ДЛЯ ДАЧИ  
СЕМЕЙНЫЕ ЗАКРОМА**

Шатровый парник ..... 3  
*В.Назаров.* Стол-коstriще (оборудованное место для костра) ..... 4  
*И.Петров.* Лесопилка-экспромт (распиловочная установка) ..... 5  
*Б.Ревский.* Приставная, но со ступеньками (лестница) ..... 5  
*И.Данилов.* Панельная душевая (железобетонные панели для душевой — своими силами) ..... 6  
*Д.Кудрячков.* И печь, и камин, и плита ..... 7  
*А.Пажинский.* Гамак делается так ..... 7  
*В.Кривошей.* Камелек в уголке (угловой мини-камин) ..... 8  
*Н.Смолин.* Настольный пробочник (приспособление для закупоривания бутылок) ..... 8

**ИГРОТЕКА  
ФИРМА «Я САМ»**

*И.Матусов.* Не мышка, а танк (игрушка с резиномотором) ..... 1  
«Лечим» дорожку (восстановление бетонной садовой дорожки) ..... 1  
*А.Додосов.* Ловушка для колодца (подъемник оброненных вещей) ..... 2  
*П.Юрьев.* Инструментальное... оголовье (инструменты на кепке) ..... 4  
*М.Чемеринский.* Заглубляет «баба» (ударная установка) ..... 6  
*В.Бурмасов.* Баллончик еще послужит (малярный валик) ..... 6  
*В.Кудрин.* Идеальный замок ..... 7  
*И.Янкин.* Загадка для взломщика (навесной кодовый замок) ..... 8  
*А.Попов.* Древесно... воздушная плита (строительная конструкция из обрезков) ..... 9  
*И.Сорокин.* Под гнетом амортизатора (резиновый «гнет» для солений) ..... 9  
*П.Серебряков.* Говорящий будильник... 9  
*В.Костенко.* Котельная на дому (автономный водонагреватель) ..... 10  
*Ю.Прокопцев.* Шпоры от гололедицы (шпы противоскольжения) ..... 11/12

**АВТОМОТОСЕРВИС**

*И.Хорошевский.* Прицеп-самосвал ..... 2  
*П.Юраев.* Ремонт с комфортом (смотровая мини-яма в гараже) ..... 5

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОМОЩНИКИ  
НАША МАСТЕРСКАЯ**

*М.Малышев.* Из обломков — инструмент (самодельные резак) ..... 3  
*А.Уздин.* Фрезеруем штапики (деревообрабатывающий станок) ..... 4  
*С.Черенков.* Разметка без шаблона (разметка отверстий) ..... 6  
*Н.Наговицын.* «Тактичный» резак (ножницы по металлу) ..... 9  
*Л.Михайлов.* Складной верстак ..... 11/12

**ВОКРУГ ВАШЕГО ОБЪЕКТИВА**

*Г.Конюхов.* Новизна старых фотокамер (модернизация аппаратов «ФЭД-2» и «Смена-8М») ..... 1  
*В.Гаврилов.* Стереоскоп? Это просто! ... 2  
*И.Ковлер.* «Киев-60»: вскрываем ТТЛ (юстировка экспонометра) ..... 10

**ЧИТАТЕЛЬ — ЧИТАТЕЛЮ**

*А.Гриднев.* Улавливает все, вплоть до шепота (радиомикрофон) ..... 1  
*В.Перевалов.* Импортный телефонный аппарат: плюсы и минусы ..... 3  
*В.Прокопенко.* Погаснет, но не сразу (новая схема освещения салона автомобиля) ..... 5  
*В.Коновалов.* Уберите пятна с экрана (размагничивание кинескопа) ..... 6  
*В.Цыганков.* Мини-АТС своими руками ..... 9

**САМ СЕБЕ ЭЛЕКТРИК**

*А.Наумов.* Паяльник из шприца ..... 2  
*В.Яшин.* Паяльник из резистора ..... 2  
*П.Юрьев.* Пробки перегорели (плавкие предохранители) ..... 3  
*В.Коновалов.* Свариваем постоянным током (сварочный аппарат) ..... 4  
*В.Головня.* Самовар: и дровами, и током ..... 5  
*Л.Лобов.* Лучший нагреватель для сауны ..... 6  
*Ю.Прокопцев.* Телефонный тройник ..... 7  
*И.Гончаренко.* Подлечи магнетрон СВЧ-печи (доработка печи) ..... 7  
*Д.Кряжев.* Полюет транзисторная (поливалный автомат) ..... 8  
*О.Лавров.* Электроплитки из подручных средств ..... 9  
*В.Зеленов.* «Экономные» лампы (доработка ламп для экономии электроэнергии) ..... 10  
*И.Шелестов.* Снята ли трубка? (индикатор занятости телефонного аппарата) ..... 11/12

**СОВЕТЫ СО ВСЕГО СВЕТА** ..... 1 — 11/12

**ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ**

*Ю.Прокопцев.* Режим нужен и транзистору (методы стабилизации режима работы транзисторов) ..... 2  
*А.Трифонов.* Герконы в телеграфном ключе ..... 4  
*Ю.Прокопцев.* Излучатель бьет тревогу (охранное устройство) ..... 6  
*В.Шило.* Нобелевская — за «кошачьи усики» (к 50-летию изобретения транзистора) ..... 8, 10



## РАДИОЛЮБИТЕЛИ РАССКАЗЫВАЮТ, СОВЕТУЮТ, ПРЕДЛАГАЮТ КОМПЬЮТЕР ДЛЯ ВАС

- Ю.Сбоев. Защити телефон от чужака (сигнализатор нелегального подключения) ..... 1
- Р.Сергеенко. Если «Денди» даст осечку (световой пистолет) ..... 3
- Н.Зыгмантович. Обновите импортным, кнопочным (модернизация телефонного аппарата) ..... 4
- А.Романчук. Регулировка — кнопкой (электронные регуляторы бытовой аппаратуры) ..... 5
- В.Василенко. Телепрограммы на выбор (устройство для выбора телепрограмм) ..... 6
- П.Юрьев. С музыкой в паузах (приставка для дистанционного приема телефонных звонков) ..... 7
- А.Лисов. Универсальное зарядное устройство ..... 9
- А.Шабронов. Емкость — через порт СОМ-2 (измерение емкости на компьютере) ..... 9
- В.Уткин. А два микрофона — лучше (сдвоенные микрофоны) ..... 10
- Ю.Сбоев. Имитатор АТС (прибор для настройки телефонных устройств) .... 11/12

## ПРИБОРЫ-ПОМОЩНИКИ

- В.Уткин. Лаборатория — мини (выпрямитель, генератор и испытатель микросхем — в одном корпусе) ..... 1
- Д.Каширских. По сигналам точного времени (блок коррекции) ..... 3
- В.Белычев. Электронный градусник ..... 4
- Ю.Стафийчук. И под землей отыщет (металлодетектор) ..... 7,8
- Н.Кочетов. Омметр с линейной шкалой ..... 9
- А.Корсаков. Подзарядит минимальный (прибор для подзарядки аккумуляторов) ..... 11/12

## В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

- В.Новиков. В режиме экраноплана (автомодель с аэроприводом) ..... 1
- В.Шумков. Аэроглизсер «Космик» ..... 2
- Четыре профессии одного модуля (авто-, авиа- и судомодели на основе универсального модуля с аэродвигателем) ..... 3
- Д.Синицын. В полете низкоплан (радиоуправляемая авиамоделка) ..... 4
- В.Рожков. Есть трижды чемпион! (Чемпионат России 1997 г. по ракетомодельному спорту) ..... 4
- В.Рожков. Победная «высотка» (ракетомодель класса S1B) ..... 4
- И.Коркин. Дебют класса F1G (резиномоторная авиамоделка) ..... 5
- В.Рожков. Модель, приносящая победы (ракетомодель класса S6A) ..... 5
- И.Сорокин. Трассовая «Мазда» (модель-копия) ..... 5
- Б.Краснорутский. Некоторые новшества в авиамоделном спорте России (правила проведения соревнований моделей планеров) ..... 5
- И.Сорокин. Безмоторный акробат (кордовая авиамоделка) ..... 6

- В.Рожков. Модель класса S3A (ракетомодель) ..... 6
- Я.Владис. По стаксельной схеме (модель яхты класса ДХ-0,2) ..... 7
- Дельталет на привязи (воздушные змеи-дельталеты) ..... 7
- Дельталет на радиоволне (радиоуправляемая модель) ..... 8
- В.Рожков. Спортивная из бумаги (ракетомодель класса S3A) ..... 8
- И.Карамышев. Взлет с катапульты (планирующие авиамоделки) ..... 9
- Д.Поспелов. Канадское патрульное судно (радиоуправляемая модель классов F2Ю, F2A) ..... 9
- В.Зисмонт. Резиномоторка начинающих (модель самолета) ..... 10
- В.Минаков. Исследовательская ракета Taurus-Tomahawk (ракетомодель) ..... 10,11/12
- Трехреданный глиссер (радиоуправляемая судомодель) ... 11/12

## СОВЕТЫ МОДЕЛИСТУ

- Нервюры — в серию (способы серийного изготовления нервюр) ..... 2
- Форма оболочки — любая! (метод изготовления оболочек) ..... 3
- В.Захаров. Чтобы не упустить (слет авиа-, судо- и ракетомodelистов Москвы) ..... 3
- В.Жорник. Электронные регуляторы оборотов электродвигателей ..... 8

## АВТОСАЛОН

- А.Краснов. Многоцелевой грузовик «Татра-815» ..... 2
- В.Кудрин. Фаворит мирового автомобильного рынка (Honda Civic GTI) ..... 4
- А.Краснов. Джим по-итальянски (FIAT Scapagnola) ..... 6
- А.Краснов. Автомобиль-сенсация (роторный NSU RO 80) ..... 8
- А.Краснов. «Ханомаг» со звездой «Мерседеса» (легкий грузовик «Ханомаг-Хеншель») ..... 10

## АВТОКАТАЛОГ ..... 7,9,11/12

## АЭРОКАТАЛОГ ..... 3,10

## НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ В ДОСЬЕ КОПИИСТА

- В.Степанов, С.Солодов. Спутник и помощник корабля (командирский и рабочий катера) ..... 1
- А.Широкорад. И в артиллерии есть «Акация» (САУ «Акация») ..... 2
- А.Широкорад. Знаменитая пушка Б-13 ..... 3
- А.Широкорад. Главный калибр БПК (артустановка АК-725) ..... 5
- А.Кощавцев. Всегда готова к бою (самоходная 152-мм гаубица «Мста») ..... 6
- С.Балакин. Пятимачтовый исполин Пруссии («Пройссен») ..... 8,10
- А.Краснов, Е.Прочко. Плавающая малютка Ф.Порше (амфибия VW-166 Schwimmwagen) ..... 11/12
- А.Широкорад. Самоходки для артиллерийских дуэлей (САУ «Гиацинт») ..... 11/12

## МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

- С.Балакин. Лилипуты против великанов (паровые катера и первые миноносцы с шестовыми минами) ..... 1
- С.Балакин. Носители «электрических скаотов» (первые серийные миноносцы) .... 2
- С.Балакин. Патенты и эксперименты (необычные миноносцы) ..... 3
- С.Балакин. Каким быть миноносному судну? ..... 4
- С.Балакин. От 100 футов к 100 тоннам (миноносцы становятся миноносцами) ..... 5
- С.Балакин. «Сигары» и «черепахи» (миноносцы 1880-х годов) ..... 6
- В.Ковман. Конкурент из Эльбинга (миноносцы фирмы «Шихау») ..... 7
- В.Ковман. Уроки «молодой школы» (французские миноносцы) ..... 8
- В.Ковман. Минные крейсера ..... 9
- В.Ковман. Американские «экспонаты» (миноносцы Американского континента) ..... 10
- В.Ковман. «Скандинавский путь» (миноносцы Северной Европы) ... 11/12

## БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ

- М.Барятинский. Имени святого Валентина (пехотные танки Mk III «Валентайн») .. 1
- М.Барятинский. Трофейные танки в Красной Армии ..... 3
- С.Федосеев. Боевая машина для Скандинавии (БМП CV-90) ..... 4
- М.Барятинский. Самоходка-долгожитель (СУ-100) ..... 5
- И.Мощанский. Итальянский броневедомитель (Autoblinda 41) ..... 7
- М.Барятинский. Супертанк на рельсах (мотоброневедомитель МБВ-2) ..... 9
- М.Свиринов. Ее называли «Артштурм» (штормовое самоходное орудие StuG III Ausf.) ..... 11/12

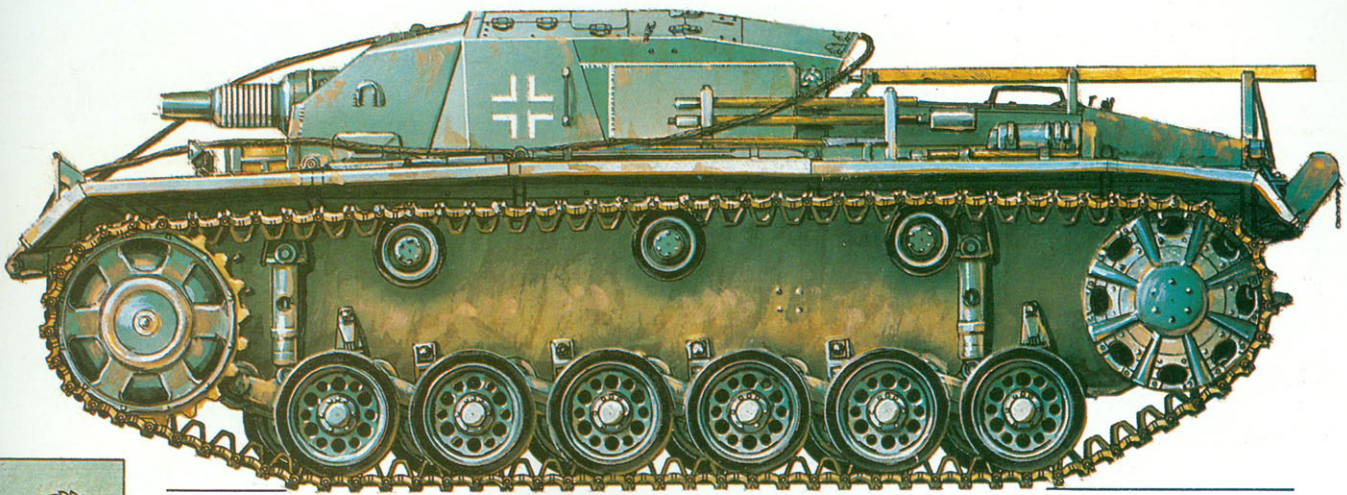
## АВИАЛЕТОПИСЬ

- А.Чечин. Первые российские гидросамолеты («Гаккель V») ..... 1
- А.Чечин. Первые гидросамолеты Италии (Savoia SM-62) ..... 3
- Н.Фарина. «Кертиссы» над морем (летающие лодки) ..... 5
- А.Чечин. Разведчик над морем (корабельный разведчик КОР-1) ..... 8
- А.Чечин. Корабельный разведчик (гидросамолет КР-1) ..... 10

## ПАЛУБНАЯ АВИАЦИЯ США

- А.Чечин. Снайпер ночного неба (перехватчик F3D «Скайнайт») ..... 2
- А.Чечин. Самый массовый палубный истребитель (F9F «Пантера») ..... 4
- С.Цветков. В воздухе — «кошки»! (истребители Wildcat) ..... 6
- А.Чечин. Основной тяжелый истребитель флота (F2H «Бенши») ..... 7
- А.Чечин. Реактивный «Призрак» (истребитель FH-1 «Фантом») ..... 9
- А.Чечин. «Небесные налетчики» (штурмовики AD «Скайрейдер») ... 11/12





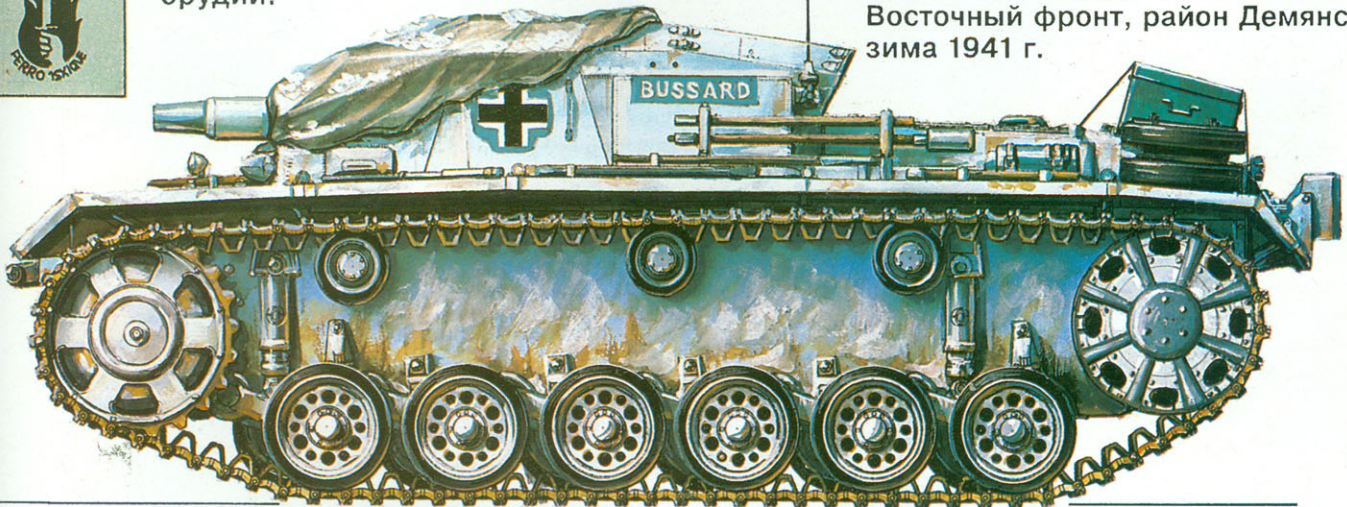
Эмблема 190-го дивизиона штурмовых орудий.

StuG III Ausf. B. 190-й дивизион штурмовых орудий (190. StuG Abt.), Восточный фронт, 1941 г.



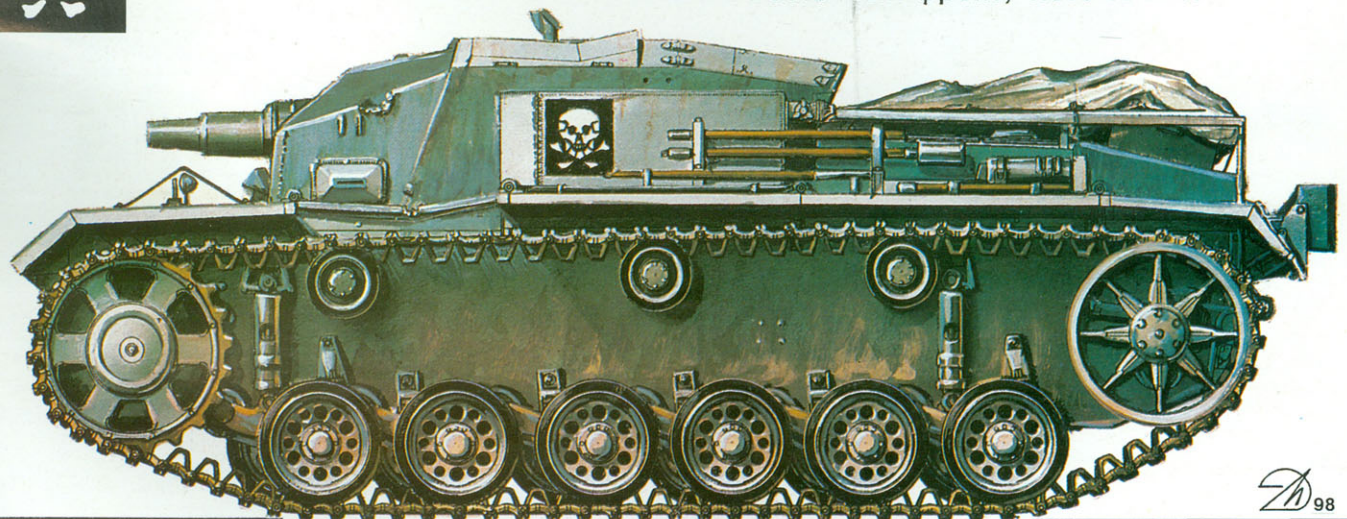
Эмблема 184-го дивизиона штурмовых орудий.

StuG III Ausf. B. 184-й дивизион штурмовых орудий (184. StuG Abt.), Восточный фронт, район Демянска, зима 1941 г.



Эмблема 192-го дивизиона штурмовых орудий.

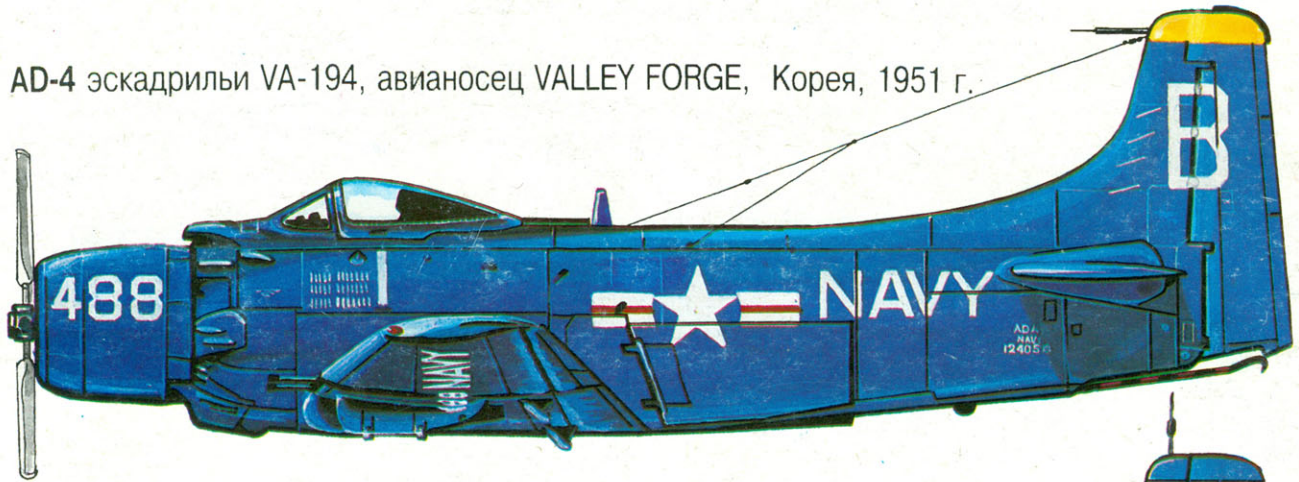
StuG III Ausf. D. 192-й дивизион штурмовых орудий (192. Stu GAbt.), Восточный фронт, лето 1941 г.



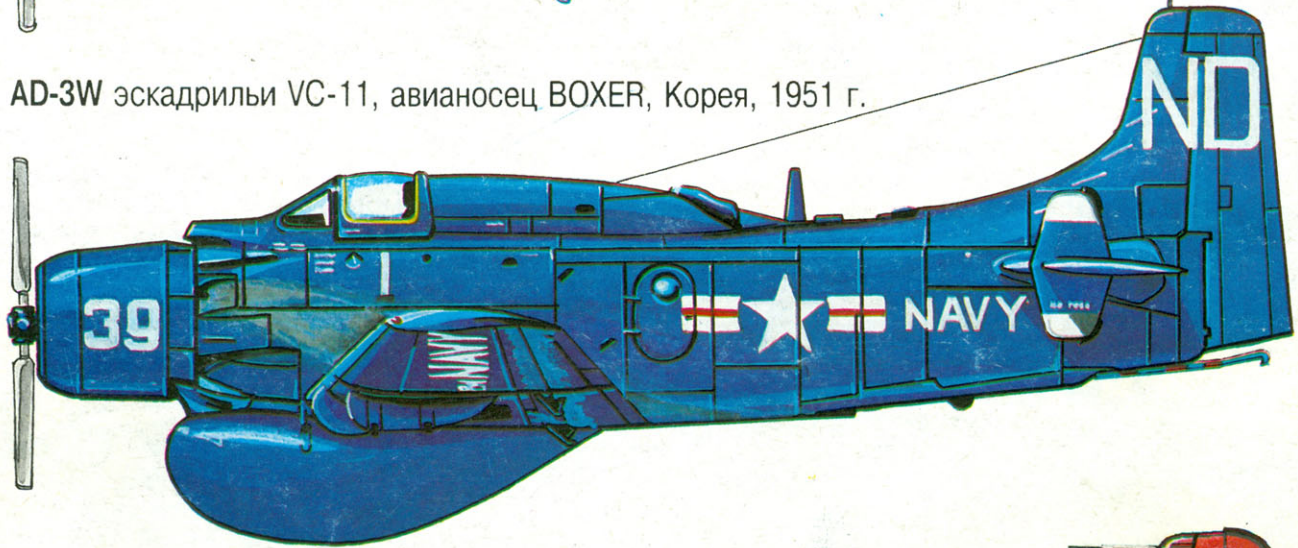


*8-на*

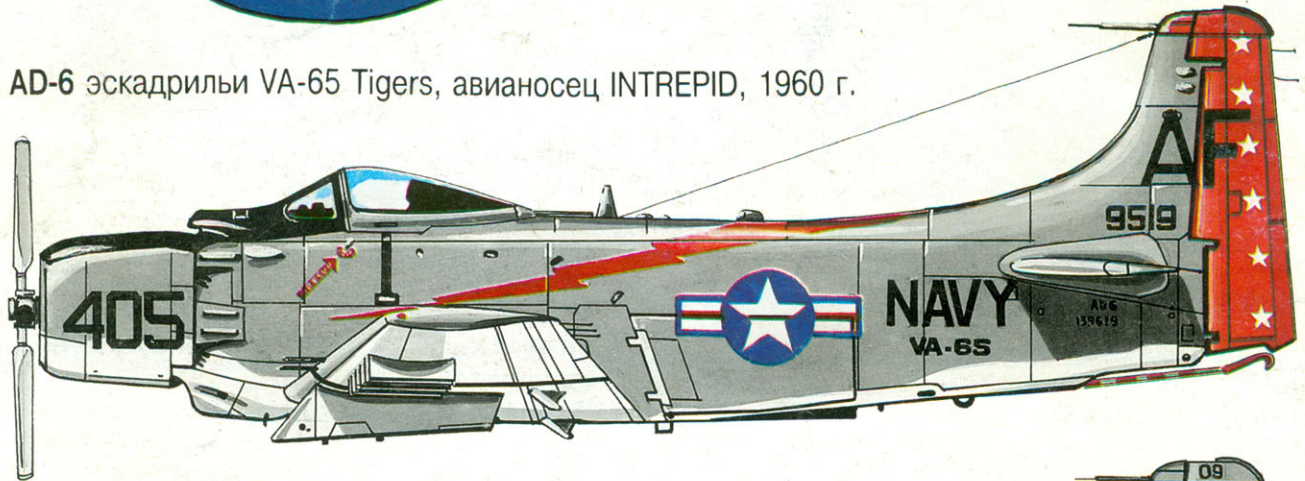
AD-4 эскадрильи VA-194, авианосец VALLEY FORGE, Корея, 1951 г.



AD-3W эскадрильи VC-11, авианосец BOXER, Корея, 1951 г.



AD-6 эскадрильи VA-65 Tigers, авианосец INTREPID, 1960 г.



AD-6 эскадрильи VA-145 Swordsman, авианосец HORNET, 1958 г.

