

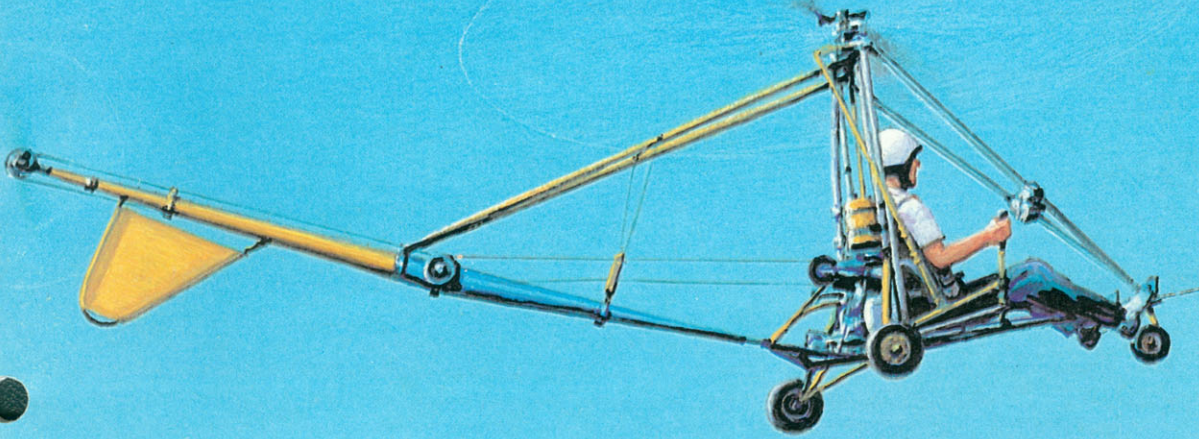
# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 97

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

**В НОМЕРЕ:**

- ЛЕБЕДКЕ И ПОЛЕ ПО СИЛАМ
- ДЕСАНТНЫЕ КАТЕРА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

- PEUGEOT 306: ЭЛЕГАНТНОСТЬ И КОМФОРТ
- ЛЕГКИЙ ТАНК ХОНВЕДШЕГА
- ПЕРВЫЕ БОМБАРДИРОВЩИКИ КАПРОНИ



**СВЕРХЛЕГКИЙ  
ВЕРТОЛЕТ АВ-1.**

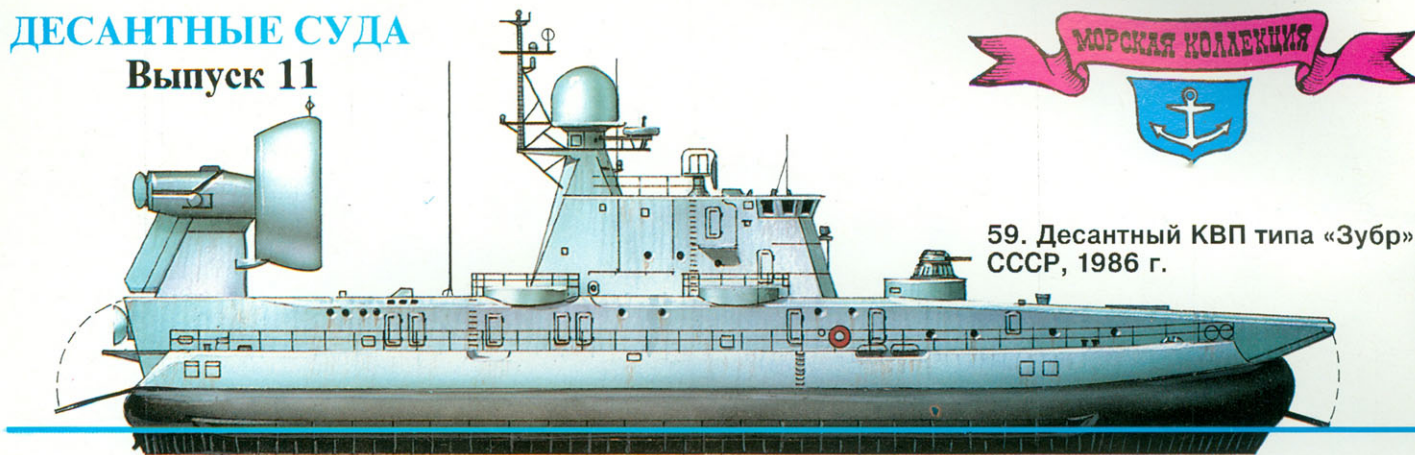
Построен Василием АРТЕМЧУКОМ  
(г. Житомир, Украина)

# ДЕСАНТНЫЕ СУДА

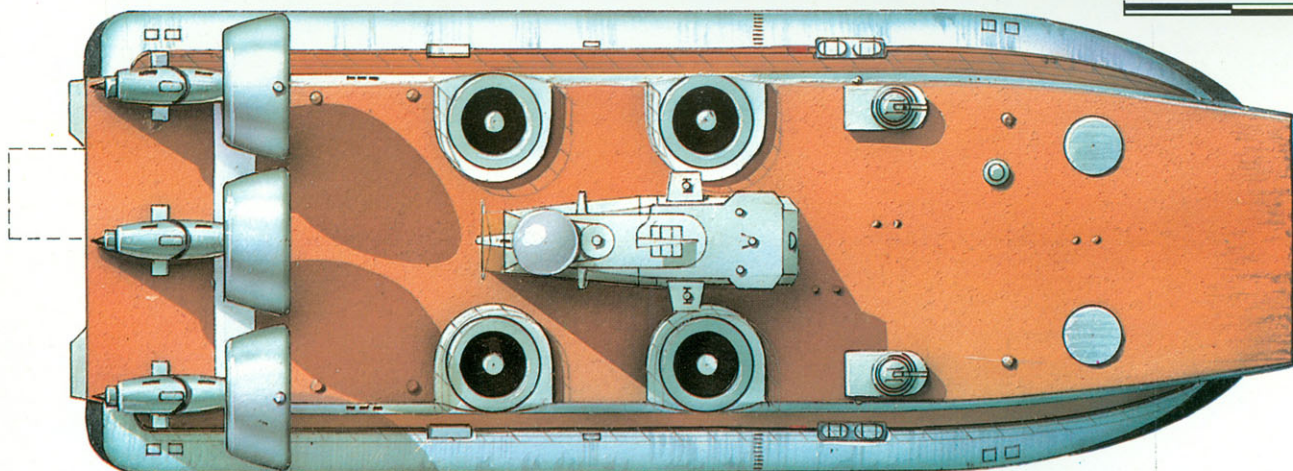
## Выпуск 11



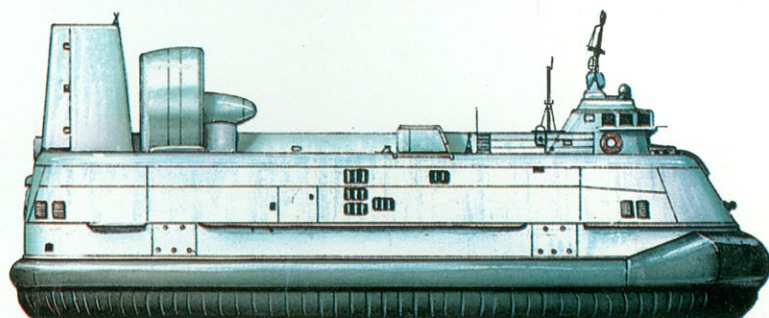
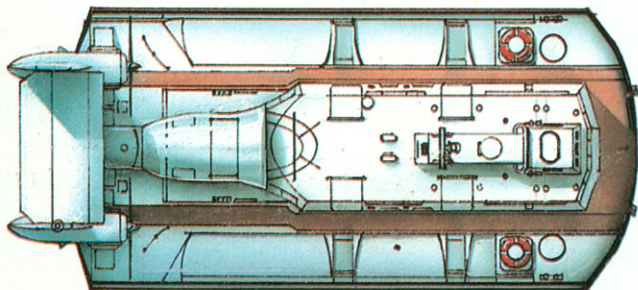
59. Десантный КВП типа «Зубр», СССР, 1986 г.



0 10 м

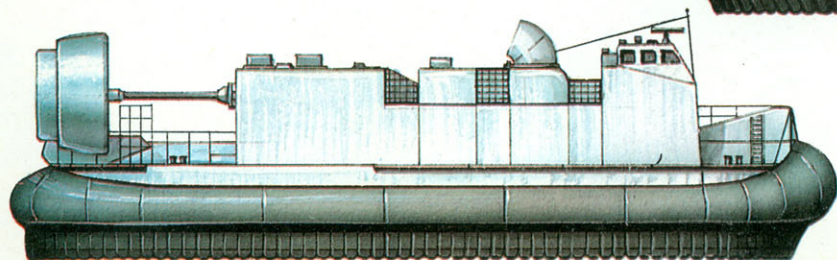
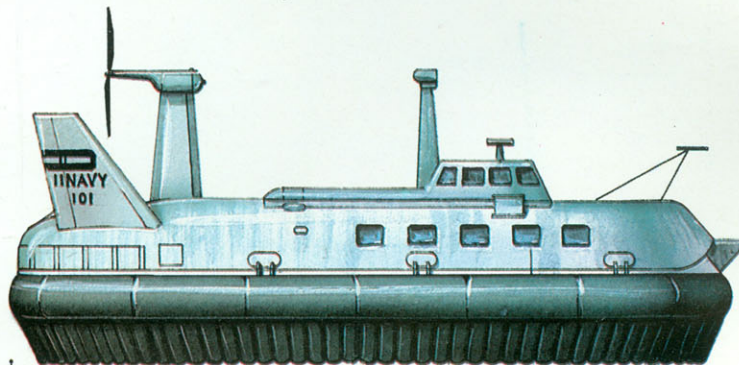


60. Десантный КВП типа «Скат», СССР, 1969 г.



61. Десантный КВП типа «Кальмар», СССР, 1972 г.

62. КВП ВН-7 «Веллингтон», Англия, 1972 г. ▶



◀ 63. Десантный КВП типа LCAC, США, 1983 г.

0 10 м

97

# МОДЕЛИСТ-9711 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ	
В.Артемух. СВЕРХЛЕГКАЯ «СТРЕКОЗА».....	2
И.Мицкевич. СПИДОМЕТР ВЕЛОСИПЕДА.....	8
Малая механизация	
В.Александровский. ДРЕЛЬ В УПРЯЖКЕ.....	9
Мебель — своими руками	
А.Назаров. СТОЛИК-«МАТРЕШКА».....	13
Фирма «Я сам»	
А.Ермилов. И ЦВЕТАМ СВОЙ ДОМИК.....	14
Механические помощники	
МЯСОРУБКА ПЛЮС ДРЕЛЬ.....	16
Вокруг вашего объектива	
А.Иванюк. ПРОЯВИТЕЛЬ ПОДСКАЖЕТ, ЕСЛИ... ..	16
А.Визгалов. КИНОКАМЕРА ПОМОЖЕТ ЭЛЕКТРОНИКА.....	17
Сам себе электрик	
И.Коробицын. УДОБНО И ВЗРОСЛЫМ, И ДЕТЯМ.....	18
Советы со всего света.....	19
Компьютер для вас	
С.Рюмик. «МИНИ-ДЕНДИ» СОБИРАЕМ САМИ.....	20
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
В.Бондаренко. ВНОВЬ О ЗАЩИТЕ КИНОСКОПОВ.....	22
Читатель — читателю	
С.Молотков. ЦЕЛЕБНЫЕ ИОНЫ НА ДОМУ.....	23
В мире моделей	
В.Яковлев. НЕОБЫЧНЫЕ «БОЙЦОВКИ».....	24
Морская коллекция	
В.Корфман. ДЕСАНТ НА «ПОДУШКЕ».....	27
В досье копииста	
В.Бурчак. ЭЛЕГАНТНЫЙ «ЛВЕНОК».....	30
Бронекolleкция	
М.Барятинский. ЛЕГКИЙ ТАНК ХОНВЕДШЕГА.....	33
Авиалетопись	
А.Чечин. ВСЛЕД ЗА СИКОРСКИМ.....	37

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Оформление Б.Каплуненко; 2-я стр. — Морская коллекция. Рис. М.Дмитриева; 3-я стр. — Авиалетопись. Рис. А.Чечина; 4-я стр. — Бронекolleкция. Рис. М.Дмитриева.

## ДОРОГОЙ ДРУГ!

В самом разгаре подписная кампания на 1998 г. Редакция надеется, что и на этот раз Вы отдадите предпочтение изданиям «Моделиста-конструктора» и останетесь с нами. Мы гордимся тем, что немало читателей уже многие годы являются и нашими активными авторами. Будем рады, если и Вы присоединитесь к их числу. Напоминаем подписные индексы журнала и его приложений: «МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР» — 70558, «МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ» — 73474, «БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ» — 73160, «МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ» — 72650.

Жители Москвы или Подмосковья могут подписаться и получать эти издания непосредственно в редакции.

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, Т.В.ЦЫКУНОВА; 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  
Литературное редактирование Л.А.СТОРЧЕВОЙ  
Оформление В.П.ЛОБАЧЕВА, Т.В.ЦЫКУНОВОЙ  
Компьютерная верстка В.К.БАДАЛОВА

В иллюстрировании номера принимали участие: В.К.Бадалов, В.П.Гасилин, А.Э.Грищенко, С.Ф.Завалов, Н.А.Кирсанов, Г.Б.Линде, В.Д.Родина.

### НАШ АДРЕС:

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

### ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-техническое творчество, электрорадиотехники — 285-80-44, истории техники — 285-80-44, 285-80-84, моделизма — 285-17-04, иллюстративно-художественный — 285-80-13.

Подп. к печ. 23.10.97. Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Заказ 1624.

Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината. Адрес: 142300, Московская обл., г.Чехов, ул.Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1997, № 11, 1—4л.

Редакция внимательно знакомится со всеми поступающими письмами и материалами для журнала и его приложений, но, к сожалению, не всегда имеет возможность ответить их авторам.

Использование и перепечатка материалов допускаются только по договоренности с редакцией журнала «Моделист-конструктор».

**59. Десантный корабль на воздушной подушке типа «Зубр» (проект 1232.2), СССР, 1986 г.**

Водоизмещение пустого 415 т, в грузу 535 т. Длина 56,2 м, ширина 22,3 м, осадка на плаву 1,5 м. Три газовые турбины для движения общей мощностью 60 000 л.с., две газовые турбины для подъема общей мощностью 20 000 л.с., скорость 60 узлов. Вооружение: четыре установки ЗУР «Игла», два шестиствольных 30-мм автомата, две установки 140-мм НУРС. Вместимость: до 140 человек или три танка. В 1986—1995 годах построено 11 единиц для ВМФ России и две — для ВМС Украины.

**60. Десантный катер на воздушной подушке типа «Скат» (проект 1205), СССР, 1969 г.**

Водоизмещение 27 т. Длина 20,4 м, ширина 8,4 м, осадка на плаву 0,7 м. Две газовые турбины для движения общей мощностью 2340 л.с., одна газовая турбина для подъема мощностью 780 л.с., скорость 49 узлов. Вместимость: 40 человек. В 1969—1974 годах построено 29 единиц.

**61. Десантный катер на воздушной подушке типа «Кальмар» (проект 1206), СССР, 1972 г.**

Водоизмещение в грузу 113 т. Длина 24,6 м, ширина 10,8 м, осадка на плаву 1,1 м. Две газовые турбины общей мощностью 20 000 л.с., скорость 55 узлов. Вооружение: спаренный 12,7-мм пулемет. Вместимость: 80 человек или танк. В 1972—1981 годах построено 20 единиц.

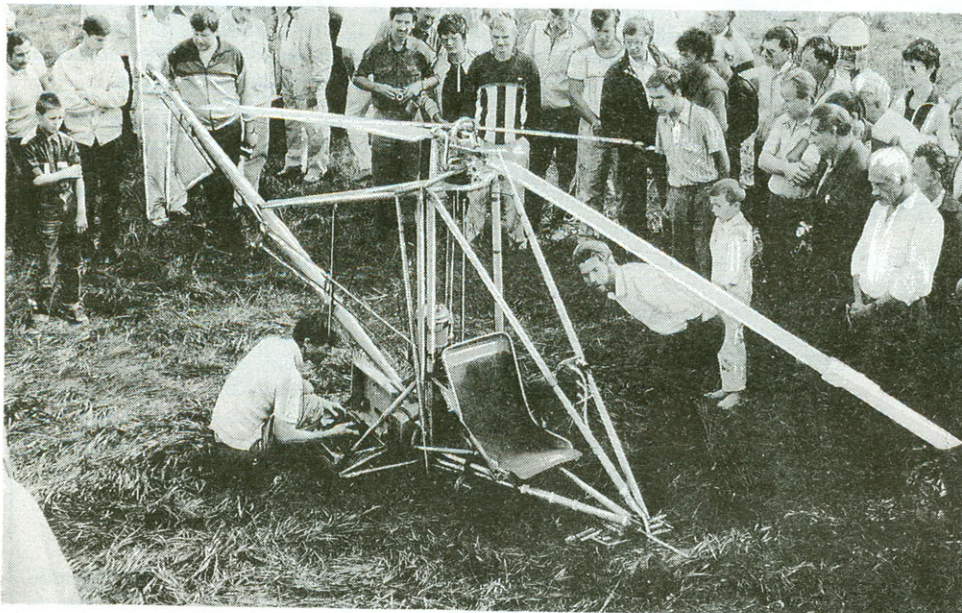
**62. Катер на воздушной подушке ВН-7 «Веллингтон», Англия, 1972 г.**

Водоизмещение пустого 33 т, в грузу 50 т. Длина 23,9 м, ширина 13 м, высота ограждения 1,7 м. Одна газовая турбина мощностью 4250 л.с., скорость 60 узлов. Вооружение: два пулемета. Вместимость: 70 человек или 14 т груза.

**63. Десантный катер на воздушной подушке типа LCAC, США, 1983 г.**

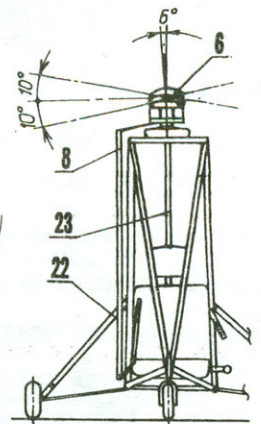
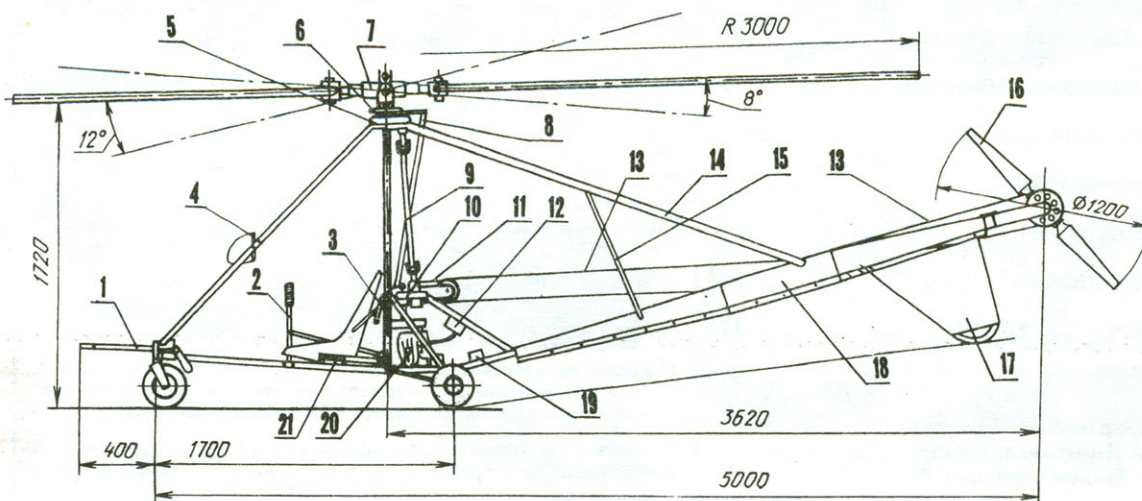
Водоизмещение стандартное 153,5 т, в грузу 200 т. Длина 26,8 м, ширина 14,3 м, осадка на плаву 0,9 м. Четыре газовые турбины мощностью 12 400 л.с., скорость 40 узлов. Вместимость: 68—75 т груза. Всего в 1983—1994 годах построено 91 единица.

# СВЕРХЛЕГКАЯ «СТРЕКОЗА»

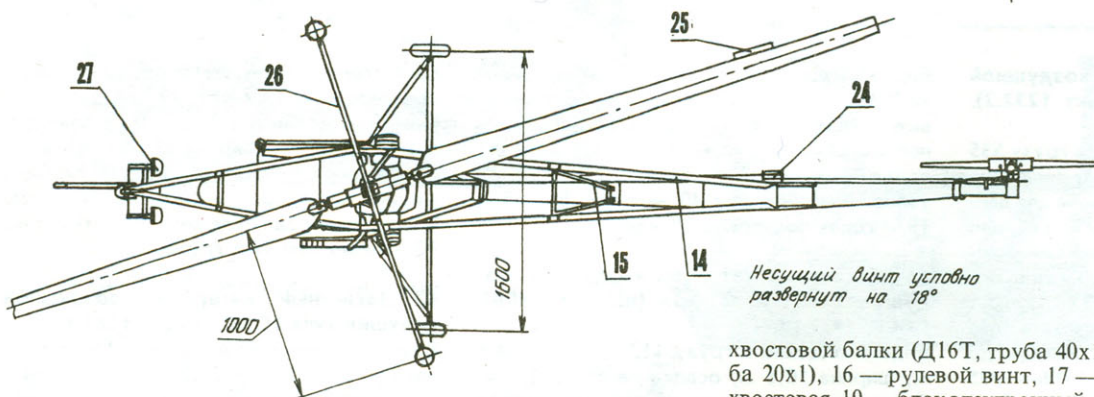


Уважаемый любитель авиации! Данная статья, возможно, станет вам полезной при разработке и постройке легкого вертолета. Предлагаемая винтокрылая машина (АВ-1) — плод длительного увлечения авиацией, результат настойчивой и кропотливой работы в течение пяти лет, из которых два года ушло на постройку, а остальные — на испытание, доводку, освоение пилотирования, ремонт, модернизацию.

Конструкция отвечает нескольким важнейшим требованиям, предъявляемым к летательному аппарату, находящемуся в пользовании любителя: возможность хранения в небольшом помещении; транспортировка к месту полетов — легковым автомобилем, мотоциклом и даже вручную; сборка в течение 18–20 минут одним человеком (при этом используется всего два гаечных ключа).



Несущий винт и поз.26 условно не показаны



Несущий винт условно развернут на 16°

## Компоновка вертолета АВ-1:

1 — трубка приемника воздушного давления, 2 — рукоятка управления автоматом перекоса, 3 — рукоятка выжимного рычага, 4 — щиток приборный (тахометр, указатель температуры головок цилиндров двигателя, указатель скорости, вариометр), 5 — редуктор главный, 6 — автомат перекоса, 7 — втулка несущего винта, 8 — тяга управления автоматом перекоса Г-образная, 9 — вал промежуточный, 10 — редуктор промежуточный, 11 — цепь привода рулевого винта, 12 — маслобак, 13 — ремни привода рулевого винта, 14 — раскосы

хвостовой балки (Д16Т, труба 40x1,5), 15 — подкосы (Д16Т, труба 20x1), 16 — рулевой винт, 17 — опора хвостовая, 18 — балка хвостовая, 19 — блок электронный, 20 — двигатель, 21 — рукоятка управления общим шагом («шаг-газ»), 22 — подкос основной опоры шасси амортизационный, 23 — тяга управления общим шагом, 24 — шкив промежуточный, 25 — триммер, 26 — стержень стабилизирующий с грузами, 27 — блок педалей управления шагом рулевого винта.

Весьма надежно решена проблема безопасности при отказе двигателя и трансмиссии в полете. Конструкция несущего винта (НВ) и системы управления имеет особенности, благодаря которым «прощаются» такие ошибки пилотирования, как затяжение несущего винта и перегрузки. Конечно, на конструкцию вертолета значительно повлияли стесненные условия, в которых он изготавливался, а также трудности с материалами и оборудованием, поэтому ясно, что машина далеко не идеальна. Но я ею доволен.

Для начала приведу примеры расчетов основных элементов конструкции.

Так, диаметр несущего винта АВ-1 выбран из условия нагрузки на единицу площади ометаемого диска ( $P_s$ ) в пределах 6—7 кг/м<sup>2</sup>. Эта величина взята по результатам обработки статистических данных летающих легких автожиров, вертолетов, имеющих удельную нагрузку ( $p$ ) в пределах 6—8 кг/л.с. В моем случае, исходя из предполагаемой полетной массы ( $m$ ) аппарата 180—200 кг (масса пустого 100—120 кг) и располагая двигателем мощностью ( $N$ ) в 34 л.с., из которых две должны были расходоваться на

привод рулевого винта, получаем следующие значения нагрузки на единицу мощности, площади ометаемого диска НВ ( $S_{ом}$ ) и диаметра НВ ( $D$ ):

$$p = m / (N - 2) = 200 / 32 = 6,25 \text{ кг/л.с.},$$

$$S_{ом} = m / P_s ;$$

$$D = \sqrt{S_{ом} \cdot 4/3 \cdot 14} ;$$

для:

$$m = 200 \text{ кг и } P_s = 6 \text{ кг/м}^2 \quad D = 6,51 \text{ м},$$

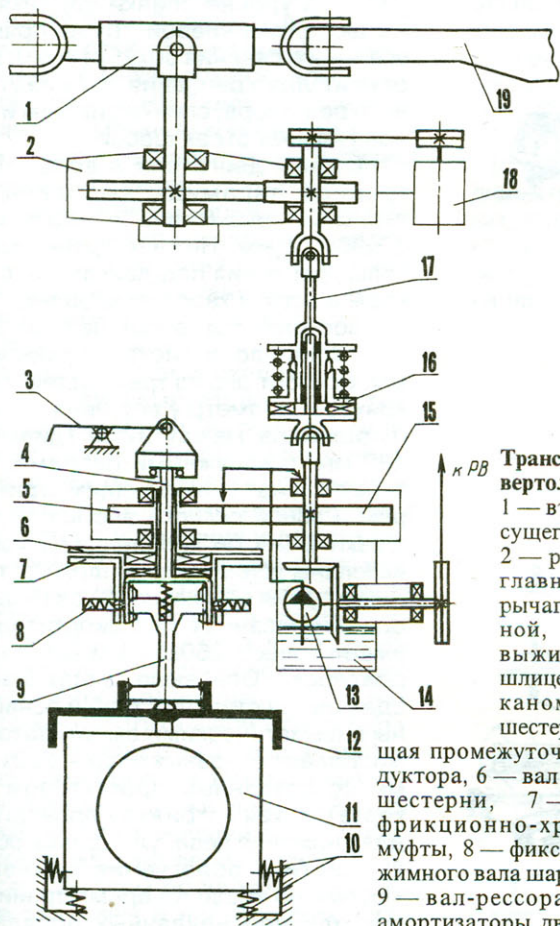
$$m = 200 \text{ кг и } P_s = 7 \text{ кг/м}^2 \quad D = 6,04 \text{ м},$$

$$m = 180 \text{ кг и } P_s = 7 \text{ кг/м}^2 \quad D = 5,72 \text{ м}.$$

Диаметр НВ 6,04 м очень близок к размеру НВ у автожира Бенсена с двигателем 40 л.с. и массой 190 кг. При таких начальных данных была надежда, что вертолет полетит. Но для того чтобы он мог летать в качестве транспортного средства, необходимо, чтобы тяга НВ ( $T$ ) была значительно больше, чем масса аппарата (как минимум в 1,4 раза). Это обеспечивает достаточную вертикальную скороподъемность и высоту полета.

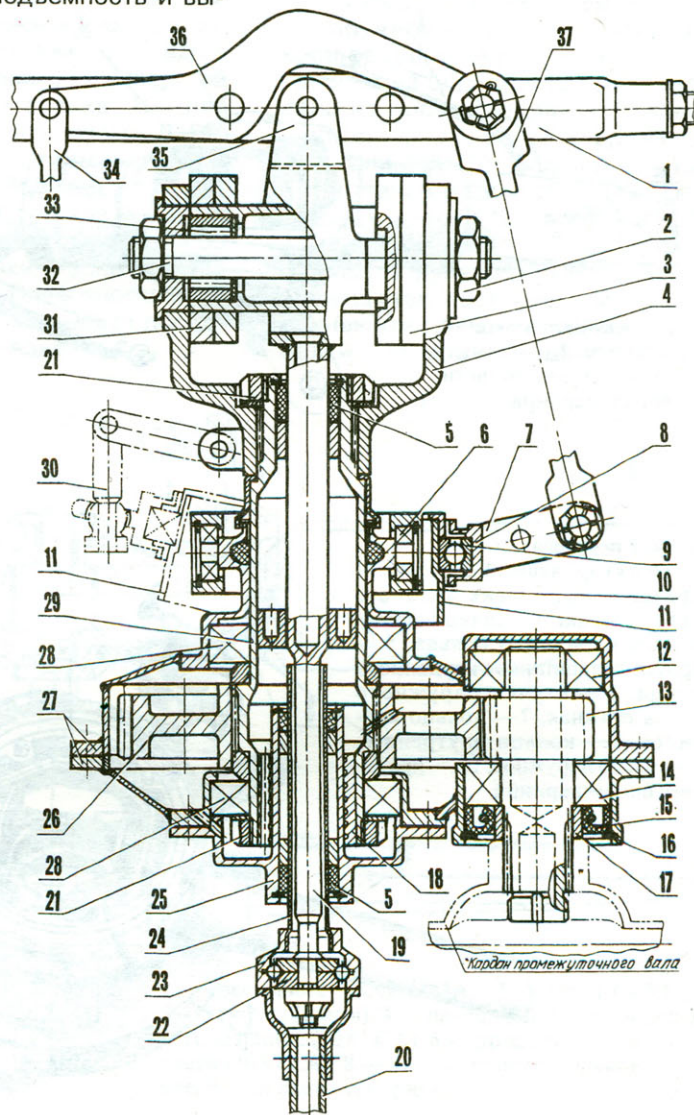
### Главный редуктор:

1 — стержень стабилизирующий, 2 — гайка М18, 3 — вилка втулки первой лопасти, 4 — вилка муфты НВ, 5 — уплотнения, 6 — подшипник карданного кольца АП 80018Ю, 7 — ухо, 8 — кольцо АП наружное, 9 — подшипник 76-112820Б, 10 — кольцо карданное (30ХГСА), 11 — кольцо АП внутреннее (30ХГСА), 12 — подшипник 205, 13 — вал-шестерня ведущий, 14 — подшипник 106, 15 — манжета, 16 — кольцо разрезное, 17 — втулка упорная (30ХГСА), 18 — насос винтовой масляный, 19 — шток привода механизма общего шага, 20 — тяга управления общим шагом, 21 — гайки, 22 — подшипник самодельный упорный, 23 — корпус подшипника, 24 — шток уплотнительный, 25 — крышка уплотнительная, 26 — шестерня ведомая, 27 — корпус главного редуктора, 28 — подшипники 109, 29 — вал главный, 30 — шлиц-шарнир привода наружного кольца АП, 31 — вилка втулки второй лопасти, 32 — палец муфты НВ (30ХГСА, пруток  $\varnothing$  18), 33 — подшипник игольчатый самодельный, 34 — тяга поводка лопасти, 35 — вилка штока, 36 — коромысло механизма общего шага и АП, 37 — тяга.

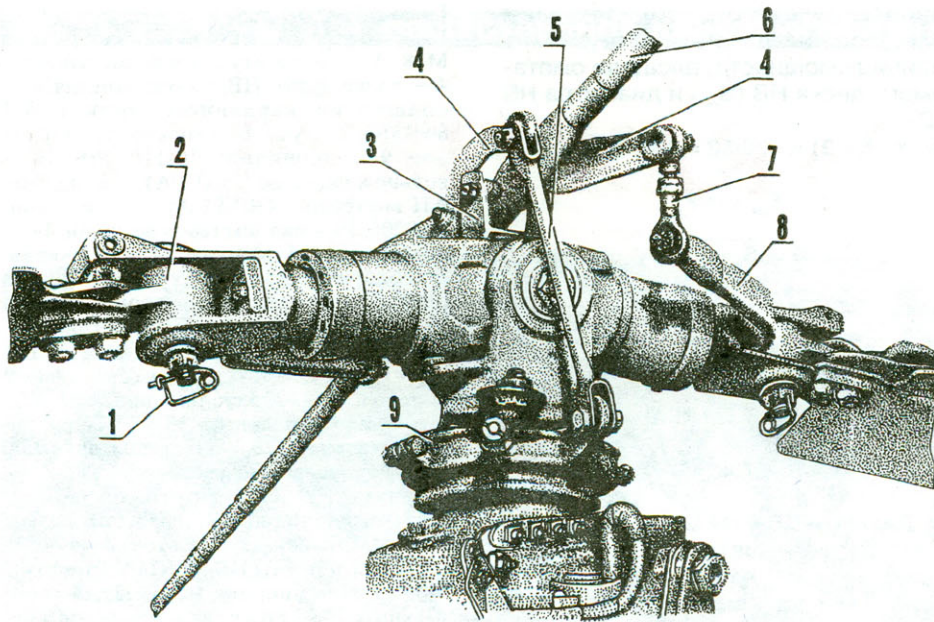


### Трансмиссия вертолета:

1 — втулка несущего винта, 2 — редуктор главный, 3 — рычаг выжимной, 4 — вал выжимной со шлицевым стаканом, 5 — шестерня ведущая промежуточного редуктора, 6 — вал ведущей шестерни, 7 — стакан фрикционно-хараповой муфты, 8 — фиксатор выжимного вала шариковый, 9 — вал-рессора, 10 — амортизаторы двигателя, 11 — двигатель, 12 — маховик, 13 — насос масляный, 14 — маслобак, 15 — шестерня ведомая, 16 — муфта хараповая обгонная, 17 — вал промежуточный, 18 — датчик оборотов несущего винта, 19 — лопасть несущего винта.

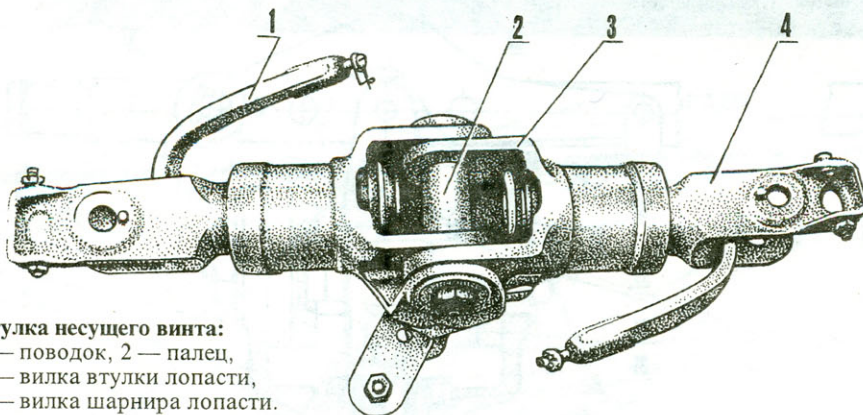


10 — амортизаторы двигателя, 11 — двигатель, 12 — маховик, 13 — насос масляный, 14 — маслобак, 15 — шестерня ведомая, 16 — муфта хараповая обгонная, 17 — вал промежуточный, 18 — датчик оборотов несущего винта, 19 — лопасть несущего винта.



**Втулка несущего винта в сборе:**

1 — шпилька контрольная, 2 — шарнир лопасти, 3 — вилка штока механизма общего шага, 4 — коромысла, 5 — тяга АП, 6 — стержень стабилизирующий, 7 — тяга, 8 — поводок, 9 — кольцо АП наружное.

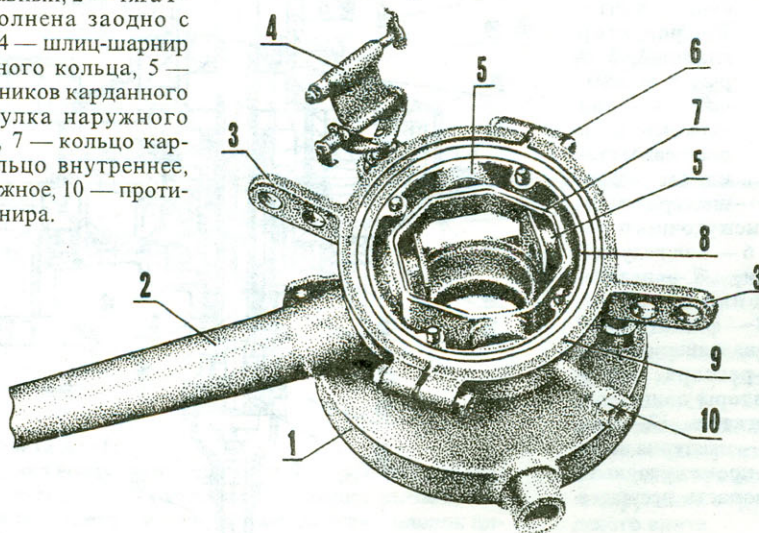


**Втулка несущего винта:**

1 — поводок, 2 — палец, 3 — вилка втулки лопасти, 4 — вилка шарнира лопасти.

**Автомат перекоса:**

1 — редуктор главный, 2 — тяга Г-образная (выполнена заодно с поз.8), 3 — уши, 4 — шлиц-шарнир привода наружного кольца, 5 — корпуса подшипников карданного кольца, 6 — втулка наружного кольца стяжная, 7 — кольцо карданное, 8 — кольцо внутреннее, 9 — кольцо наружное, 10 — противовес шлиц-шарнира.



Теперь определим расчетом максимальную  $T$  на режиме зависания в условиях нормальной атмосферы (760 мм рт. ст., 18°C). В этом случае использовалась эмпирическая формула:

$$T = (33,25N \cdot D_n)^{2/3},$$

где:  $n=0,6 \dots 0,7$  — коэффициент.

В итоге тяга получилась 244,8 кг, что очень близко к фактически полученной при испытаниях АВ-1. (Исходя из названного соотношения 1,4, по нашему мнению, полетная масса аппарата не должна превышать 175 кг. — Ред.)

Описание конструкции вертолета начну с так называемой фюзеляжной части.

Отсек кабины имеет ферменную конструкцию в виде четырехгранной пирамиды, вертикальная грань которой (главный шпангоут) как бы отделяет отсек кабины от двигателя. Изготовлена она из дюралюминиевых (Д16Т) труб: вертикальные и нижние — 40x1,5 мм, а передние — 30x1,5 мм. Над кабиной имеется силовой соединяющий элемент — рама под главный редуктор, внизу же — горизонтальная поперечина моторамы. Вторая силовая поперечина (на уровне спинки сиденья) — из дюралюминиевой трубы прямоугольного сечения 30x25x1,5 мм; она служит для крепления промежуточного редуктора, спинки сиденья и узлов главных стоек шасси.

«Отсек» двигателя в виде трехгранной пирамиды выполнен из стальных труб (сталь 20) сечением 30x30x1,2 мм. Нижняя грань имеет узлы крепления под двигатель, раскосы шасси и хвостовую балку.

Хвостовая балка склепана из дюралюминиевого листа толщиной 1 мм. Состоит она из трех частей: двух конусов (диаметр у вершины 57 мм) и цилиндра между ними (диаметр 130 мм) с наружными ребрами, которые служат усиливающим стрингером и зоной склепки элементов обшивки. В местах крепления раскосов вклепаны усиливающие шпангоуты.

Передняя стойка шасси свободноориентированная, без амортизации, имеет колесо 250x50 мм (от лыжероллеров). Основные опоры шасси сделаны из стальных труб и оснащены пневматическими амортизаторами. Колеса основных опор — 300x100 мм со срезанным протектором (от карта). Такая «стрижка» проводится для снижения веса, улучшения обтекаемости и облегчения движения «юзом» по траве во время тренировок или при неудачных посадках. Нижние раскосы шасси — из стальных труб 20x1 мм.

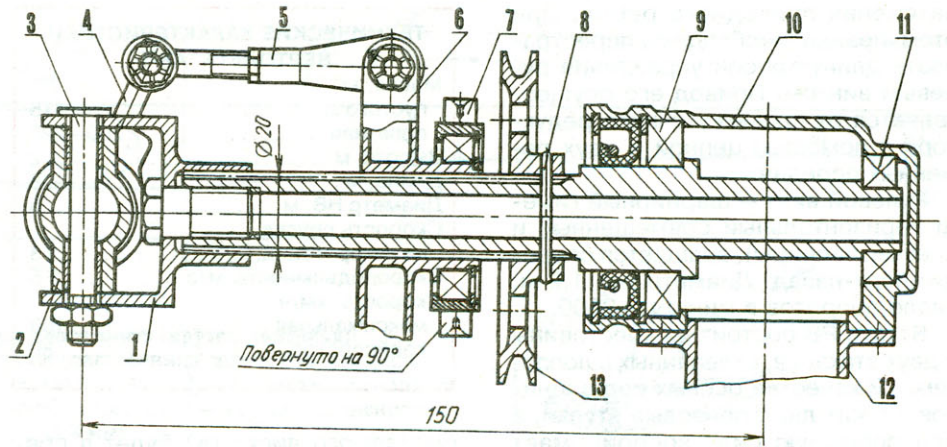
На вертолете установлен четырехтактный двухцилиндровый оппозит-

ный двигатель с рабочим объемом 750 см<sup>3</sup>. Картер и коленвал взяты от мотоцикла К-750; поршни, цилиндры и головки — от МТ-10. Картер облегчен и приспособлен к работе с вертикальным расположением вала (изменена маслосистема). Возможно использование и других двигателей, полная масса которых не более 40 кг и мощность не менее 35 л.с.

Особо надо отметить систему стабилизации аппарата. На АВ-1 применена система типа «БЕЛЛ», но с более высоким коэффициентом стабилизации (0,85), что почти полностью снимает с пилота заботу о балансировке вертолета в режиме висения. Кроме того, она ограничивает угловые скорости на виражах, оберегая вертолет от перегрузок. Управляемость при этом обеспечивается за счет формы грузов в виде плоских дисков (подобраны экспериментально). Длина стержней выбрана из условия, что грузы в виде плоских дисков должны хорошо «сидеть» в потоке. Поэтому окружная скорость грузов выбрана 70 м/с, а при 600 об/мин это соответствует длине (радиусу) стержня, близкой к 1 м. Масса груза выбиралась из условия, что при отклонении плоскости вращения стабилизирующих стержней от плоскости НВ на 1,5°–2° должен возникнуть момент, который при передаче через рычажный механизм к осевому шарниру лопасти НВ будет равным (или большим) моменту трения в подшипниках осевого шарнира под рабочей осевой нагрузкой.

Главный редуктор предназначен для передачи крутящего момента на вал несущего винта. Внутри его проходит шток механизма управления общим шагом НВ. Он заканчивается вилкой, которая своими боковыми выступами входит в зацепление с вилками втулок лопастей, вращая механизм системы стабилизации. При вертикальном перемещении штока (от рукоятки) с помощью рычагов механизма общего шага происходит изменение угла установки лопасти винта (и соответственно — его шага). На верхней крышке корпуса редуктора установлен автомат перекоса (АП), служащий для изменения положения плоскости (фактически конуса) вращения НВ относительно вертикальной оси аппарата (оси главного вала редуктора) за счет противоположного по знаку изменения угла атаки лопастей: угол атаки лопасти, идущей вниз, уменьшается, идущей вверх — увеличивается. При этом происходит изменение величины и направления горизонтальной составляющей вектора тяги НВ.

Корпус редуктора разъемный по плоскости, перпендикулярной оси



#### Механизм привода рулевого винта:

1 — вилка муфты рулевого винта, 2 — крестовина, 3 — палец, 4 — поводок осевого шарнира, 5 — тяга, 6 — ползушка механизма управления шагом винта, 7 — цапфа привода ползушки, 8 — штифт (сталь 45, прутки Ø4), 9 — подшипник 7000105, 10 — корпус редуктора (Д16Т), 11 — подшипник 7000102, 12 — стакан (30ХГСА), 13 — шкив привода винта.

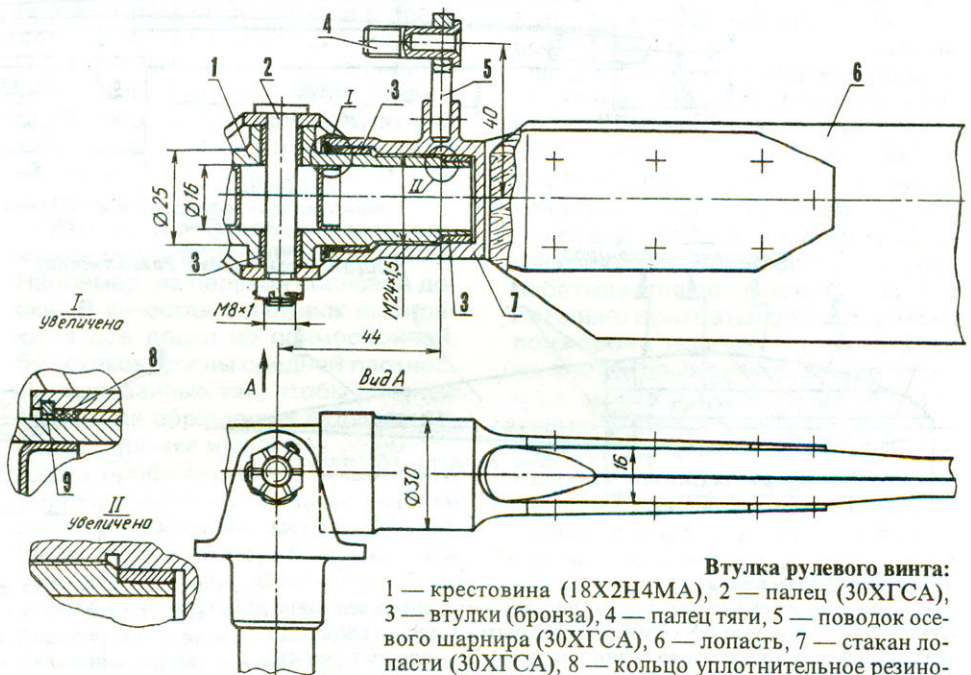
вала, сварен из листовой стали 30ХГСА толщиной 1,3 мм. Гнезда подшипников выточены также из стали 30ХГСА, вварены в крышки, после чего произведена термообработка («закалка», высокий отпуск) для снятия напряжений и повышения прочности. Затем профрезерованы фланцы, собраны крышки и расточены посадочные места подшипников и отверстий на координатном станке. Нижняя крышка изготовлена из сплава Д16Т.

Главный вал сделан из стали 40ХНМА, термообработан до  $G_{вр} = 110 \text{ кг/мм}^2$ . Диаметр вала — 45 мм, диаметр внутреннего отверстия — 39 мм, толщина стенки в зоне шлицев втулки НВ — 5 мм. Поверхности вала полированы, шлицы и места посадки подшипников меднены.

Ведомая шестерня и ведущий вал-шестерня — из стали 14ХГСН2МА-Ш и имеют соответственно 47 и 12 зубьев с модулем 3 и углом зацепления 28°. Зубья цементированы на глубину 0,8–1,2 мм и термообработаны до твердости HRC = 59–61.

Наружное кольцо автомата перекоса разъемное (как хомут), изготовлено из сплава Д16Т (фрезеровано из листа толщиной 35 мм), а внутреннее кольцо и карданное — из стали 30ХГСА. Подшипники карданного кольца — 80018Ю. Подшипник автомата-перекоса — 76-112820Б.

Модуль рулевого винта (РВ) собран на стакане, телескопически соединенном с законцовкой хвостовой балки. Он может выдвигаться для



#### Втулка рулевого винта:

1 — крестовина (18Х2Н4МА), 2 — палец (30ХГСА), 3 — втулки (бронза), 4 — палец тяги, 5 — поводок осевого шарнира (30ХГСА), 6 — лопасть, 7 — стакан лопасти (30ХГСА), 8 — кольцо уплотнительное резиновое, 9 — кольцо стопорное.

натяжения приводного ремня. При этом, правда, необходимо перестраивать длину тросов управления рулевым винтом. Привод его осуществляется от промежуточного редуктора с помощью цепной и двух ременных передач.

Рулевой винт — шарнирный (имеет горизонтальный совмещенный и осевые шарниры), вращается спереди вверх-назад. Диаметр его 1,2 м, число оборотов в минуту — 2500.

Втулка РВ состоит из крестовины и двух стаканов, склепанных с лопастями. В качестве осевых подшипников служат две бронзовые втулки, а центробежную силу воспринимает резьба М24х1,5. Уплотнение осуществляется резиновым кольцом, которое фиксируется шайбой и пружинным кольцом. Поводки осевых шарниров смещены от оси горизонтального шарнира (ГШ) на 30°. Смазка — маслом МС-20, залитым в стакан перед сборкой.

Горизонтальный шарнир собран на бронзовых втулках и цементованном пальце, который фиксируется на вилке ГШ от проворота.

При сборке лопастей со стаканом особое внимание обращалось на соосность их осей.

Теперь немного о выборе основных параметров лопастей воздушных винтов.

Средняя аэродинамическая хорда (САХ) лопасти вычисляется из условия, что коэффициент заполнения

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРТОЛЕТА АВ-1

Масса, кг	
пустого	115
полетная	200—220
Высота, м	2
Длина, м	5
Диаметр НВ, м	6
Скорость спуска	
на авторотации, м/с	3
Скороподъемность, м/с	3,5
Скорость, км/ч	
максимальная	100
крейсерская	80

ометаемого диска (К) будет в пределах 0,025—0,035 (меньшая величина — для больших окружных скоростей, 200—220 м/с; а большая — для меньших, 170—190 м/с), по формуле:

$$b_{\min} = (S_{\text{нв}} \cdot K) / D_{\text{нв}} ;$$

где  $b_{\min}$  — минимальная САХ.

На вертолете АВ-1 для несущего винта величина коэффициента  $K = 0,028$ , так как окружные скорости выбраны в пределах 190—210 м/с. При этом САХ принята равной 140 мм.

На летательном аппарате желательно иметь все очень легкое. Но применительно к НВ мы можем говорить о минимально допустимой массе, так как от массы лопасти зависит центробежная сила, необходимая для создания конуса вращения несущего винта. Желательно, чтобы этот конус был в пределах 1°—3°.

Изготовить лопасти массой 2—3 кг вряд ли возможно и даже нежелательно, так как будет мал запас кинетической энергии при аварийной посадке на авторотации с подрывом, а также при переходе на режим авторотации с моторного полета. Масса 7—8 кг для аварийного случая хороша, но на режимах максимальных оборотов НВ будет давать значительную центробежную силу.

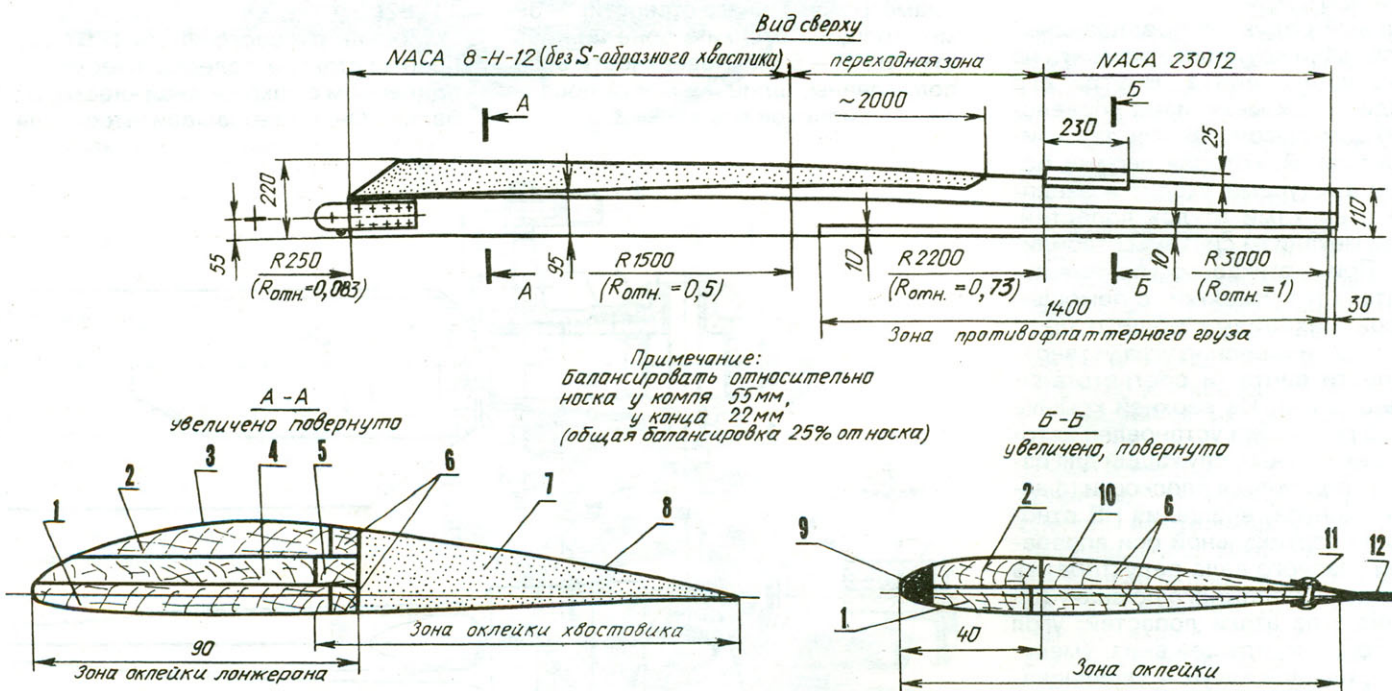
На АВ-1 применена лопасть массой в пределах 4,6—5,2 кг, что обеспечивает максимальную нагрузку от центробежных сил до 3600 кгс. Прочность втулки НВ рассчитана на эту нагрузку (с 7-кратным запасом прочности); масса ее составляет 4,5 кг.

Предлагаемая форма лопасти в плане и крутка — результат опытов с лопастями различной формы, круток и профилей.

Лопастей НВ должны удовлетворять двум противоречивым требованиям: хорошо авторотировать (то есть обеспечивать малую скорость снижения на авторотации при отказе двигателя) и с максимальным КПД использовать мощность двигателя на моторном полете (для скороподъемности, максимальной скорости и экономичности).

Рассмотрим варианты лопастей для вертолета и для автожира.

У хорошего автожира крутка обратная, то есть угол установки лопасти у комля отрицательный (-5°...-8°), а концевой участка — положитель-



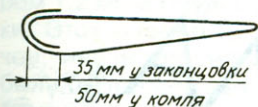
#### Лопасть несущего винта:

1,2 — дроки лонжерона наружные (лиственница, сосна северная, ясень, бук плотностью 0,8 г/см<sup>3</sup>), 3 — покрытие (стеклоткань s0,1, два слоя), 4 — дробка средняя (клин «на нет»), 5 — элемент лонжерона (клин «на нет») средний, 6 — элементы лонжерона наруж-

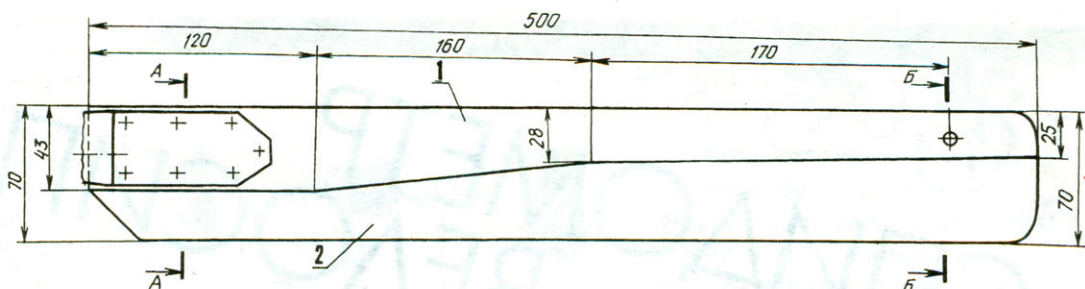
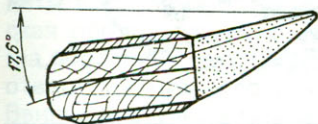
ные (сосна южная, ель плотностью 0,25—0,42 г/см<sup>3</sup>), 7 — пенопласт (ПС, плотность 0,15 г/см<sup>3</sup>), 8 — покрытие (стеклоткань s0,05, два слоя, второй слой под углом 45° к оси), 9 — груз (свинец), 10 — покрытие (стеклоткань s0,1, два слоя, один слой под углом 45° к оси), 11 — заклепка, 12 — триммер.



Схема оклейки стеклотканью



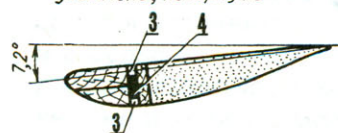
А-А  
увеличено, повернуто



**Лопать рулевого винта (крутка линейная):**

1 — лонжерон (лиственница, ясень, бук, северная сосна плотностью 0,8 г/см<sup>3</sup>), 2 — хвостовик (пенопласт ПС), 3 — пробки (сосна), 4 — грузик балансирующий (свинец, Ø 8 мм).

Б-Б  
увеличено, повернуто



ный (+2°). Профиль плосковыпуклый или S-образный. В настоящее время широко применяют профиль НАСА 8-Н-12 (S-образный, 12-процентный). Форма лопасти в плане — прямоугольная.

У хорошего вертолета крутка прямая, то есть у комля угол установки положительный (+8°...+12°) по отношению к концевому участку. Профиль НАСА 23012, относительная толщина которого на конце — 12%, а у комля — 15%. Форма лопасти в плане — трапециевидная, с сужением 2,4—2,7.

Был произведен расчет формы лопасти в плане методом конечных элементов для случая полета со скоростью 110 км/ч и запасом по перегрузке лопасти, «идущей назад», — 1,4. При оборотах НВ 580 об/мин, диаметре НВ 6 м и полетной массе 200 кг получилась лопасть шириной на конце 80 мм, а у комля 270 мм (сужение 3,4). Лишняя ширина лопасти на конце приводит к лишней затрате мощности двигателя на преодоление турбулентного сопротивления профиля, поэтому выгодно максимально уменьшить смачиваемую поверхность участков, работающих на больших скоростях.

С другой стороны, для того чтобы был запас подъемной силы на концевых участках лопасти при затяжении НВ или при переходе на авторотацию (наиболее вероятных ошибках пилотирования пилотом-любителем), необходимо иметь лопасти несколько шире расчетных.

Мною принято сужение лопасти 2, корневая хорда — 220 мм, а концевая — 110 мм. Для того чтобы примирить вертолет с автожиром в одном аппарате, пришлось применить лопасти без крутки.

Сложнее с профилями. Концевая часть лопасти ( $R_{отн} = 1 - 0,73$ ) имеет профиль НАСА 23012 с относительной толщиной 12%. На участке  $R_{отн} = 0,73 - 0,5$  — переходной профиль от НАСА 23012 до НАСА 8-Н-12, только без S-образного хвостика.

На участке  $R_{отн} = 0,5 - 0,1$  профиль НАСА 8-Н-12 переменной относительной толщины: 12% на  $R_{отн} = 0,5$  и 15% на  $R_{отн} = 0,3 - 0,1$ . Такая лопасть хорошо тянет на всех режимах полета. На авторотации получена скорость снижения вертолета 2,5 м/с. При испытании была произведена посадка на авторотации без подрыва, торможение осуществлялось тангажом и вертикальная скорость была погашена до нуля, а пробег составил всего около 3 м.

На сверхлегком вертолете в случае отказа двигателя трансмиссия РВ отсоединяется, так как для его привода требуется энергия, вырабатываемая авторотирующим НВ, что ухудшило бы авторотацию и увеличило скорость снижения. Поэтому для РВ нет необходимости в симметричном профиле лопастей. Лучше всего подобрать плосковыпуклый типа R3. Для повышения КПД желательно применять крутку (8°). Кроме того, для повышения эффективности винта форму лопасти в плане желательно иметь трапециевидную с сужением, равным 2, и коэффициентом заполнения ометаемого диска в пределах 0,08—0,06. Хорошие результаты дает также профиль НАСА 64А610-а-0,4 с относительной толщиной 12%.

Изготовить лопасти можно с применением различных технологий. Например, из цельной сосновой доски. В качестве заготовок выбираются две доски из прямослойной, без сучков, сосны средней плотности, вырезанные так, чтобы плотные слои были обращены к будущей передней кромке и шли под углом 45°. Доска профилируется по шаблону, уменьшенному на толщину оклейки стеклотканью и окраски (0,8—1,0 мм). После чистовой обработки хвостовая часть детали облегчается. Для этого разметкой выделяются лонжеронная часть и задняя кромка. Лонжеронная часть у комля составляет 45% хорды, а у концевой — 20%.

Далее сверлятся отверстия диаметром, равным расстоянию от задней кромки до лонжерона с шагом 40—50 мм. После чего отверстия заполняются твердым пенопластом ПС или ПВХ, шлифуются заплотило и оклеиваются стеклотканью. Комлевая часть обычно оклеивается в несколько слоев, с плавным переходом на основное полотно.

Другой способ изготовления лопастей — из нескольких дроков. Заготовка выклеивается из трех-четырех дроков, которые могут быть цельными лентами или склеенными из двух полос разной плотности. Лонжеронную часть дроки желательно изготавливать из березы или лиственницы. Сначала из двух реек склеивается заготовка дроки толщиной втрое больше чистовой. После этого она разрезается на две и обрабатывается до нужной толщины. При этом лонжеронная часть разных дроков лопасти делается разной ширины (на 10—15 мм) для переплета. Можно отдельно склеить лонжерон из 3—4 дроков, а хвостовую часть — из одной или двух. После профилирования в переднюю кромку необходимо вклеить противоплаттерный груз на длине 0,35 R от конца лопасти, так как флаттеру подвержены в основном концевые участки лопастей.

Груз делается из свинца или мягкой стали. После вклейки он обрабатывается по профилю и дополнительно прихватывается к дрокам лонжерона полоской стеклоткани на эпоксидной смоле. После этого можно всю лопасть оклеивать стеклотканью.

Во время изготовления лопасти надо постоянно контролировать вес деталей, для того чтобы после сборки и обработки масса лопасти как можно меньше отличалась от расчетной.

В.АРТЕМЧУК,  
г. Житомир



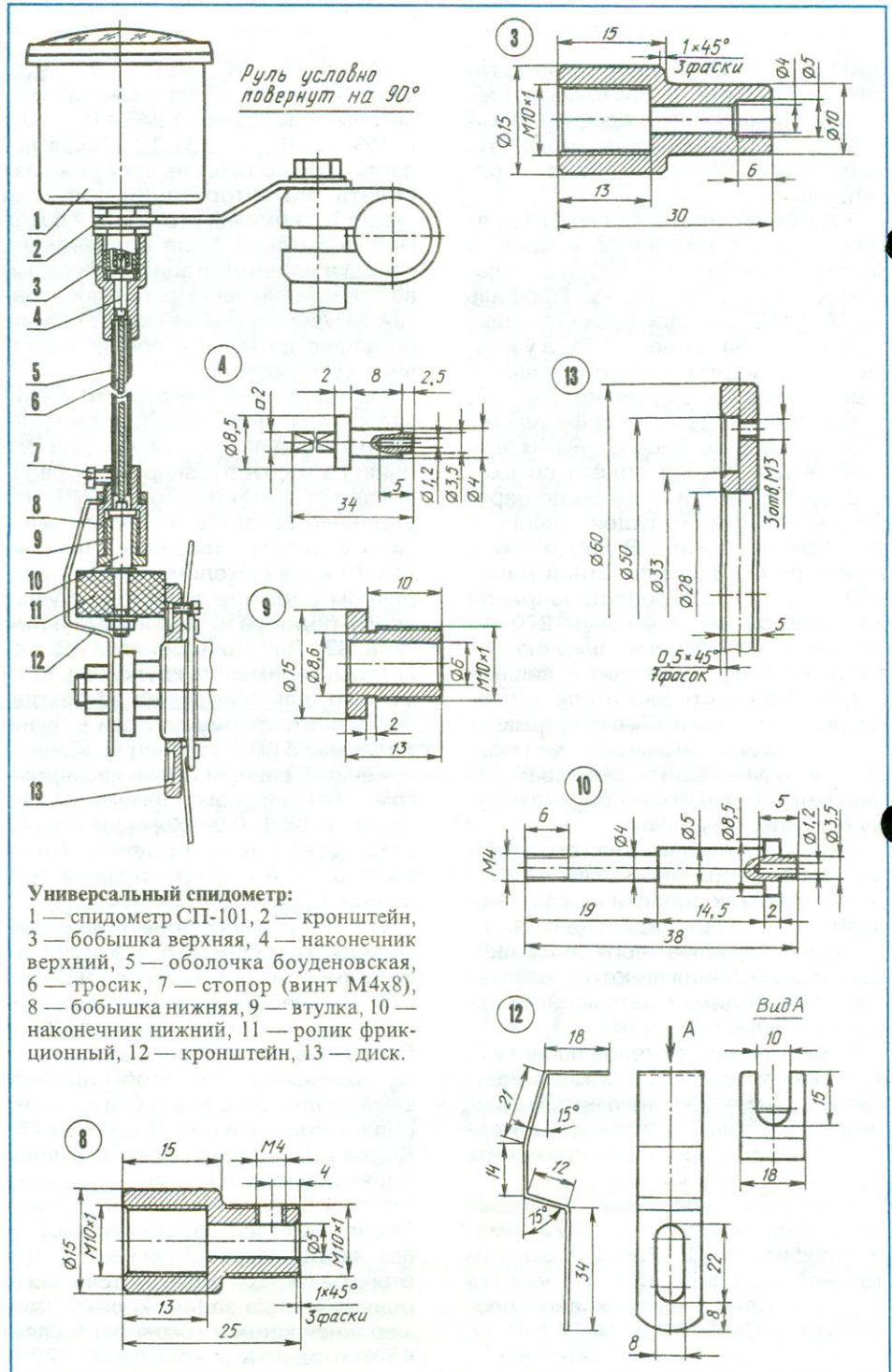
Сразу же надо сказать, что велоспидометры наша промышленность освоила давно. Но они предназначены для велосипедов типа «Турист» и «Спутник» и, к сожалению, не подходят для других двухколесных машин. К тому же узел зацепления кинематической пары шестерня — колесо представляет собой весьма хрупкую конструкцию, при поломке в поездке (например, при падении) ремонт его оказывается затруднительным. А как быть тем, у кого имеется мопед «Рига» или мотовелосипед собственной конструкции с мотором Д-6, Д-8? Ведь при обкатке, как того требует инструкция, нужно двигаться со скоростью не ниже 12 и не выше 30 км/ч. Но как ее определить, разве что по телеграфным столбам и секундомеру?

Эти две причины и побудили меня изготовить свой спидометр. Конструкция довольно проста и на практике доказала свою работоспособность.

В качестве прибора взят спидометр СП-101. Фрикционный ролик диаметром 25 мм использован от магнитофона. Передаточное отношение фрикционной пары — 2,2. Проскальзывание ролика по диску незначительное даже при смачивании водой.

Диск насажен на втулку переднего колеса справа по ходу движения в нагретом на конфорке газовой плиты состоянии (при снятом, естественно, колесе) и зафиксирован (для страховки) винтами М3 с шайбами к спицам. Внутренний диаметр диска меньше фактического размера посадочного диаметра втулки на 0,05—0,1 мм, при остывании он надежно обжал втулку.

Привод собран в следующей последовательности. Вначале были установлены кронштейны на руле (чертеж не приводится) и на оси переднего колеса. Пазы в кронштейнах выполнены открытыми, почему — об этом ниже. Затем по месту



измерена длина тросика диаметром 1,2 мм и боуденовской оболочки. Этот размер несколько увеличен, иначе тросик и оболочка не были бы натянутыми. Чтобы тросик самопроизвольно не расплелся после обрубки, а концы получились аккуратными, они пропаяны оловянно-свинцовым составом.

Теперь, собственно, о сборке. Верх тросика введен в отверстие верхнего наконечника и впаян. Надеты верхняя бобышка, боуденовская оболочка и нижняя бобышка (на оболочку). Низ тросика впаян в отверстие нижнего наконечника. Ввинчена втулка в нижнюю бобышку, надеты на наконечник шайба, затем ролик, вторая шайба и затянута гайка. Узел в сборе установлен на кронштейне, как показано на чертеже. Подгибом кронштейна в сторону колеса ролик был надежно прижат к диску.

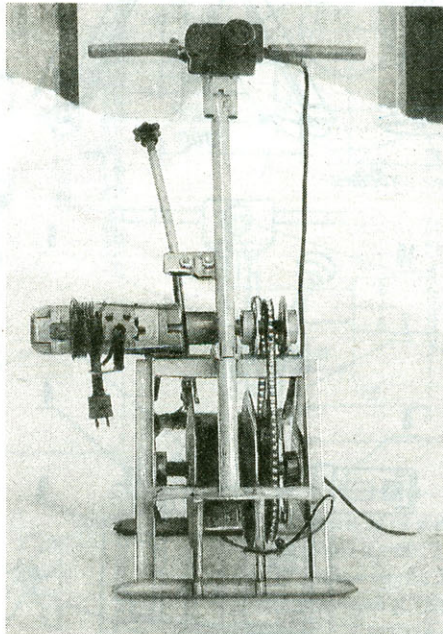
Такой спидометр универсален. Его можно использовать и на других велосипедах, изменив лишь конструкцию диска. Я установил его даже на мопеде «Рига-7» (вот где пригодились открытые пазы кронштейнов!). Здесь это сделать оказалось проще: не понадобился, вполне достаточно контакта ролика с боковой поверхностью крышки ступицы переднего колеса (по заранее размеченной на ней штангенциркулем окружности при вращающемся колесе). Точность показания прибора вполне приличная и сопоставима с ориентированием по столбам и секундомеру.

Беру на себя смелость заявить, что поездки на велосипеде или мопеде, оборудованных спидометрами (здесь же и счетчик пройденного пути) приносят намного больше удовольствия. И если в первом случае прибор помогает правильно распределять свои силы в пути, то во втором — выбрать оптимальный режим работы двигателя.

За прошедший сезон было пройдено (теперь я, глядя на прибор, могу уже точно сказать) 283 км со средней скоростью 21 км/ч. Существенного истирания ролика незаметно. Но если бы оно обнаружилось, достаточно передвинуть кронштейн вдоль продолговатого отверстия вверх или вниз — и ролик войдет в контакт с диском неизношенной частью своей поверхности.

Вот, пожалуй, и все. Буду рад, если моя в общем-то нехитрая конструкция пригодится любителям езды на вело- и мототранспорте, а также велосипедам.

И.МИЦКЕВИЧ



## ДРЕЛЬ В УПРЯЖКЕ

Вдохновившись такими публикациями и оригинальными техническими идеями (см. № 9'81, 3'89, 4'94 журнала), надумал впрячь свою электродрель вместо Сивки-бурки в плуг и я. Решил: пусть разрабатываемый комплекс с плугом-самородом в максимальной степени отвечает требованиям, которые выдвигает сама жизнь. И прежде всего — чтобы вся конструкция была предельно простой, недорогой, легкой, а используемая в ней электродрель не подвергалась никаким переделкам.

А что получил? Предлагаю читателям вынести свой вердикт, ознакомившись с описанием и представленными эскизами основных блоков, узлов и деталей.

С первоначальным моим замыслом противоречий вроде бы нигде не возникло. Масса плужного буксира с электролебедкой не превысила намеченные 30 кг, хотя в конструкции практически нет облегченных деталей. Композиционная простота позволила снизить материальные затраты. К тому же используемая электродрель действительно не подвергалась никаким переделкам. А значит, она может быть легко снята и применена по прямому назначению.

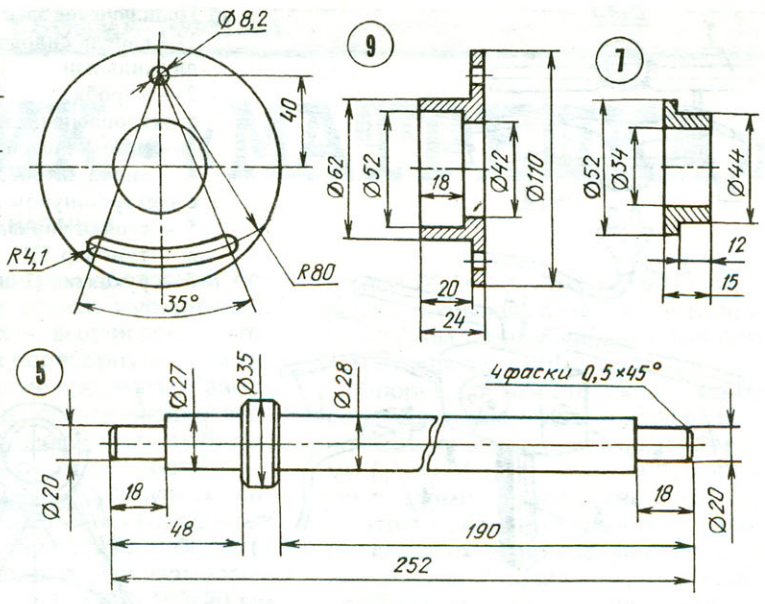
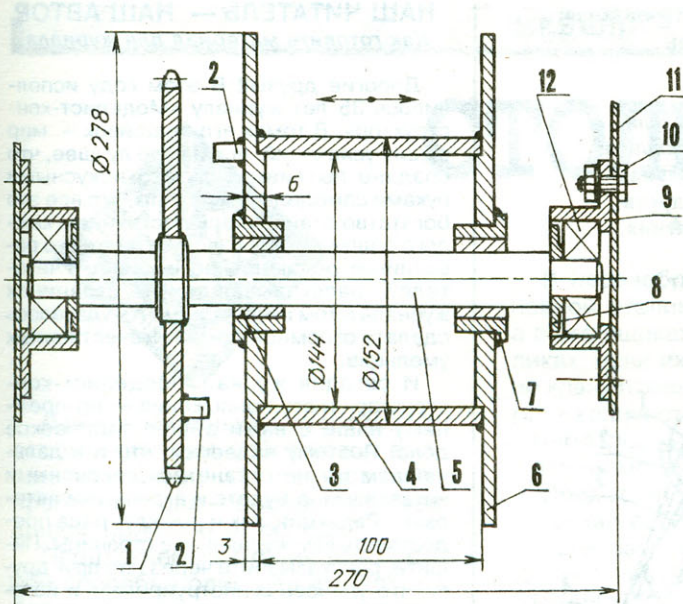
*Располагая довольно-таки мощным компактным приводом, электродрель давно вышла в число лидеров бытового инструментария. А с насадками, всякого рода приспособлениями не прочь и в сельскохозяйственных работах выбиться в передовики: уже и косит, и молотит, и другие операции превосходно выполняет. Универсалом становится! Более того, с легкой руки жителя Ленинградской области В. Морозова дрель успешно «осваивает» даже пахотное дело, о чем регулярно информирует читателей «Моделист-конструктор».*

Электролебедка устроена следующим образом. В верхней части сваренной из уголка рамы, в корпусах шарикоподшипников расположен хвостовик привода, на котором жестко закреплена звездочка от мотороллера «Вятка». Ниже размещен барабан, изготовленный из стальной трубы диаметром 152 мм. С двух сторон к барабану приварены стальные щечки. Центральное отверстие расточено под стальные втулки, в которые запрессованы латунные подшипники скольжения. На одной из щечек барабана закреплен зуб для зацепления с аналогичным элементом у размещающейся рядом звездочки  $z_2=60$ .

На концах оси барабана установлены в соответствующих корпусах подшипники 304. Причем сами корпуса имеют по два отверстия для крепления: одно в форме паза, с помощью которого регулируется натяжение цепи, другое — диаметром 8,2 мм.

Барабан свободно перемещается вдоль оси на латунных подшипниках скольжения. Для этого на раме лебедки (на своей оси) установлен рычаг с вилкой, в которую входит одна из реборд барабана.



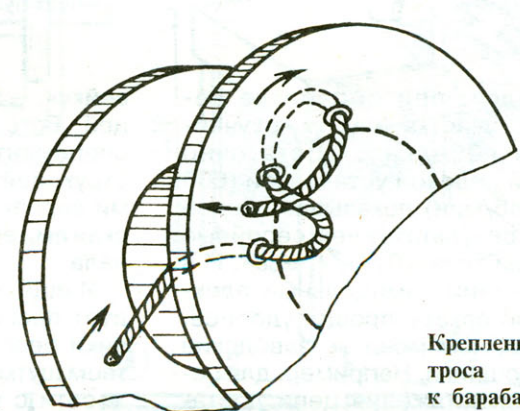
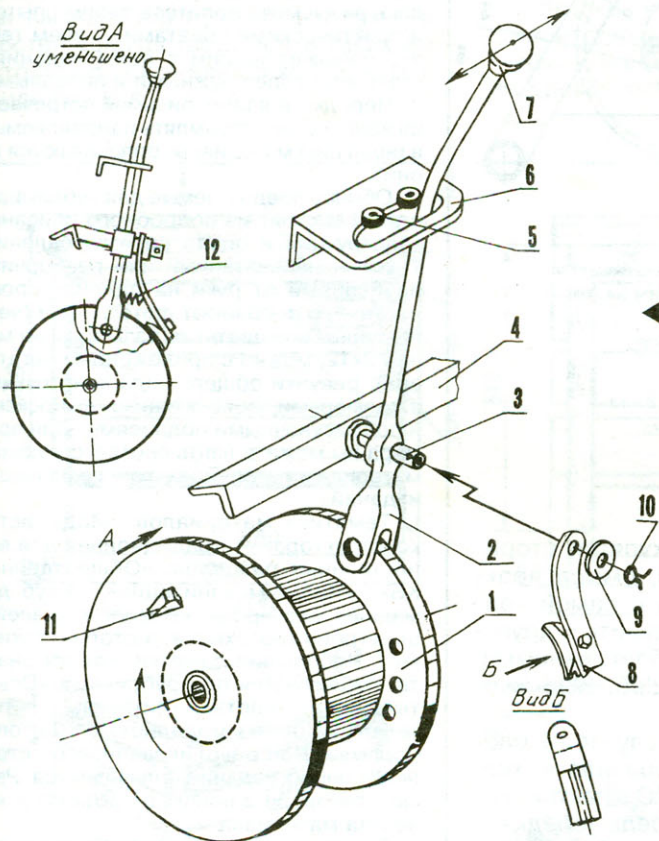


**Узел ведомого вала в сборе:**

1 — звездочка  $z_2=60$ , 2 — зубья сцепления (сталь 45), 3 — втулка-вкладыш (латунная труба 34x3, 2 шт.), 4 — барабан (стальная труба 152x4), 5 — вал ведомый (Ст6), 6 — щека барабана (Ст3, 2 шт.), 7 — втулка барабана (Ст3, 2 шт.), 8 — шайба уплотнительная (Ст3, 2 шт.), 9 — корпус подшипника ведомого вала (Ст3, 2 шт.), 10 — болт М8 (4 шт.), 11 — косынка рамы (Ст3, 2 шт.), 12 — подшипник 304 (2 шт.).

**Механизм подключения барабана:**

1 — барабан, 2 — вилка рычага коммутации, 3 — ось рычага, 4 — лонжерон рамы, 5 — стопор крайнего положения рычага (2 шт.), 6 — кронштейн стопорный, 7 — рукоятка рычага коммутации, 8 — тормоз, 9 — шайба, 10 — шплинт, 11 — зуб сцепления, 12 — пружина.



Для возврата плуга к началу борозды барабан выводится рычагом из зацепления со звездочкой, и трос свободно разматывается. Затем барабан вновь вводится в зацепление со звездочкой, включается электролебедка и плуг совершает рабочий ход плуга.

На оси рычага переключения установлено притормаживающее устройство. Служит оно для уменьшения инерции вращения барабана при разматывании троса. Как по-

казывает практика, необходимость в нем возникает сразу, как только рабочий ход плуга оказывается короче, чем трос, установленный на барабане. На лебедке, не имевшей первоначально подобного приспособления, трос часто путался, случалось, даже сходил с барабана и грозил наматываться на вал, что привело бы к выходу последнего из строя.

Притормаживающее устройство действует безотказно и не оказы-

вает, как выяснилось, значительно сопротивления возвращению плуга на новый заход.

При изготовлении наводки троса я решил отказаться от использования подшипников и выбрал более простую схему. Суть ее в том, что на две оси диаметром 10 мм установил трубки-направляющие из латуни. Чтобы снизить трение, на оси нанес смазку. И теперь, как говорится, горюшка не знаю.

Дорогие друзья! В этом году исполнилось 35 лет журналу «Моделист-конструктор». В томах его подшивок — мир ваших увлечений, все самое лучшее, что создано пытливым умом и искусными руками самоделщиков. И то, что все это богатство становилось достоянием каждого подписчика, — заслуга не только работников редакции, но и ваша — читателей, рассказывавших на страницах журнала о том интересном, что удавалось сделать огромной армии отечественных умельцев.

И сегодня журнал «Моделист-конструктор» и его приложения — по-прежнему наше с вами общее творческое дело. Поэтому надеемся, что и в дальнейшем вы не останетесь пассивными читателями, а будете и активными авторами. Редакция, как и прежде, рада предоставить вам журнальные страницы. Пишите, рассказывайте через нас друг другу, что удалось сконструировать и изготовить самим, какие архивные материалы или факты из истории техники довелось разыскать; делитесь своим опытом и практическими советами — всем тем, что поможет нашим с вами изданиям стать еще более нужными и полезными.

Нередко в ваших письмах встречается вопрос: как оформлять направляемые в редакцию материалы, оплачиваются ли они?

Обычно предлагаемые для публикации статьи состоят из подробного описания конструкции и опыта ее изготовления. Текст — напечатанный или разборчиво написанный от руки на одной стороне листа. Его дополняют фотографии (черно-белые или цветные, размером не менее 9x12, можно с приложением негативов), рисунки общего вида конструкции с размерами, поясняющими выносками и подрисовочными подписями. Для примера вы можете взять соответствующий материал на страницах любого из наших изданий.

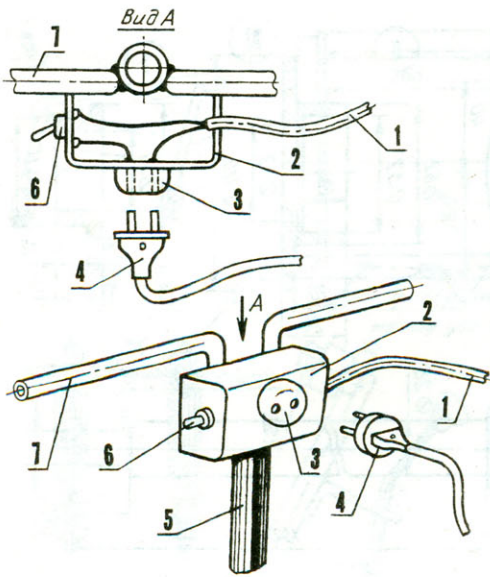
Тематика материалов «Моделист-конструктора» — традиционная для его постоянных разделов: «Общественное КБ», «Малая механизация», «Клуб домашних мастеров», «В мире моделей», «Электрорадиотехника, история техники... Небольшие заметки, как вы знаете, публикуются под рубриками «Советы со всего света», «Читатель — читателю», «Советы моделисту», «Фотопанорама». Все опубликованное на страницах наших изданий оплачивается. Размер гонорара зависит от объема и качества материала.

Редакция рассчитывает на ваше участие и в подготовке будущих номеров наших приложений. В «Морскую коллекцию» присылайте фотографии, чертежи, рисунки, открытки и гравюры с изображением любых кораблей мира (ценные материалы мы возвращаем), а также информацию о событиях, связанных с флотом. В «Бронекolleкцию» — неизвестные страницы истории танкостроения, чертежи и фотографии бронетанковой техники, фронтовые и армейские снимки (возврат гарантируем).

Новых творческих успехов вам желают:  
**«МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР»,**  
**«МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ»,**  
**«БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ»,**  
**«МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ».**

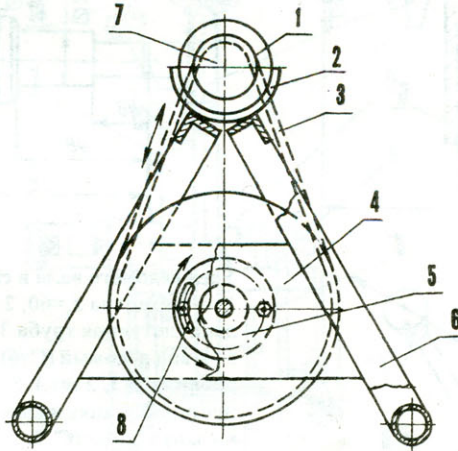
◀ **Подключение электропитания:**

- 1 — кабель силовой двухжильный,
- 2 — коробка электрораспределителя,
- 3 — розетка штепсельная,
- 4 — вилка штепсельная с электрошнуром дрели,
- 5 — стойка управления,
- 6 — тумблер ТВ1,
- 7 — рукоятка (2 шт.).



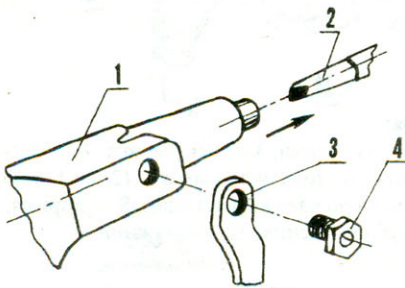
**Схема механизма натяжения цепи:**

- 1 — корпус подшипника ведущего вала,
- 2 — кронштейн серповидный,
- 3 — цепь ПР-12,7, 4 — звездочка  $z_2=60$ , 5 — корпус подшипника ведомого вала, 6 — рама,
- 7 — звездочка  $z_1=22$ , 8 — паз регулировочный.



◀ **Стыковка дрели с ведущим валом:**

- 1 — электродрель (вспомогательные рукоятки условно не показаны),
- 2 — хвостовик ведущего вала,
- 3 — кронштейн-проушина,
- 4 — болт пустотелый.



Убедился: при обработке земельного участка плугом, окучником моя лебедка с достаточно скромной силовой установкой (600 Вт, 250 об/мин) показывает более высокие результаты, чем серийные мотоблоки типа «Луч», «Нева». И в обслуживании самодельный электрический пахарь проще, удобнее, надежнее, чем мощные заводские мотопомощники. Например, для регулировки натяжения цепи достаточно, ослабив 4 болта, немного сместить (вверх-вниз по направляющему пазу) оба корпуса подшипников ведомого вала и вновь покрепче затянуть упомянутые болтовые соединения.

Теперь несколько слов о плуге-самоходе. Применяемый мною вариант во многом похож на аналог, опубликованный в «Моделист-конструкторе» № 6'90. Отмечу одну деталь: отвал у моего плуга изготовлен из нержавеющей стали. Советую и другим, если есть такая возможность, перейти на «нержа-

вейку», — затраты окупятся сторичей. Есть, думается, смысл поэкспериментировать и с самой конструкцией плуга, сравнить с другими вариантами, опубликованными, скажем, в № 4'94, 2'95, 8'95 журнала.

И еще. Ни в коем случае не следует пренебрегать правилами техники безопасности. С электричеством шутки плохи, а ведь лебедка — в сети с напряжением 220 В, без разделительного трансформатора и аппаратуры электронной защиты! Исползовать такую технику на пахоте можно, соблюдая предельную осторожность. Избегать сырой ненастной погоды, да и в сухую приступать к работе лишь позаботившись о средствах индивидуальной защиты от поражения электротоком — резиновой обуви и резиновых рукавицах.

**В.АЛЕКСАНДРОВСКИЙ,**  
 Ивановская обл.

# СТОЛИК — «МАТРЕШКА»

А. НАЗАРОВ



Даже в маленьких квартирах по особым случаям собираются большие компании, и тогда возникает проблема стола — составляют имеющиеся, приносят от соседей.

Предлагаемый столик для гостиной способен один решить эту проблему. Дело в том, что при необходимости из него словно из матрешки вынимается нужное для приема гостей количество... почти таких же столиков, скрывающихся в нем в виде ящиков.

В неразобранном состоянии основной столик служит журнальным, а в его ящиках — выдвигаемых столиков, если их перевернуть, — можно хранить мелкие предметы. Размеры и количество составляющих стола-«матрешки» могут быть любыми, в зависимости от потребностей.

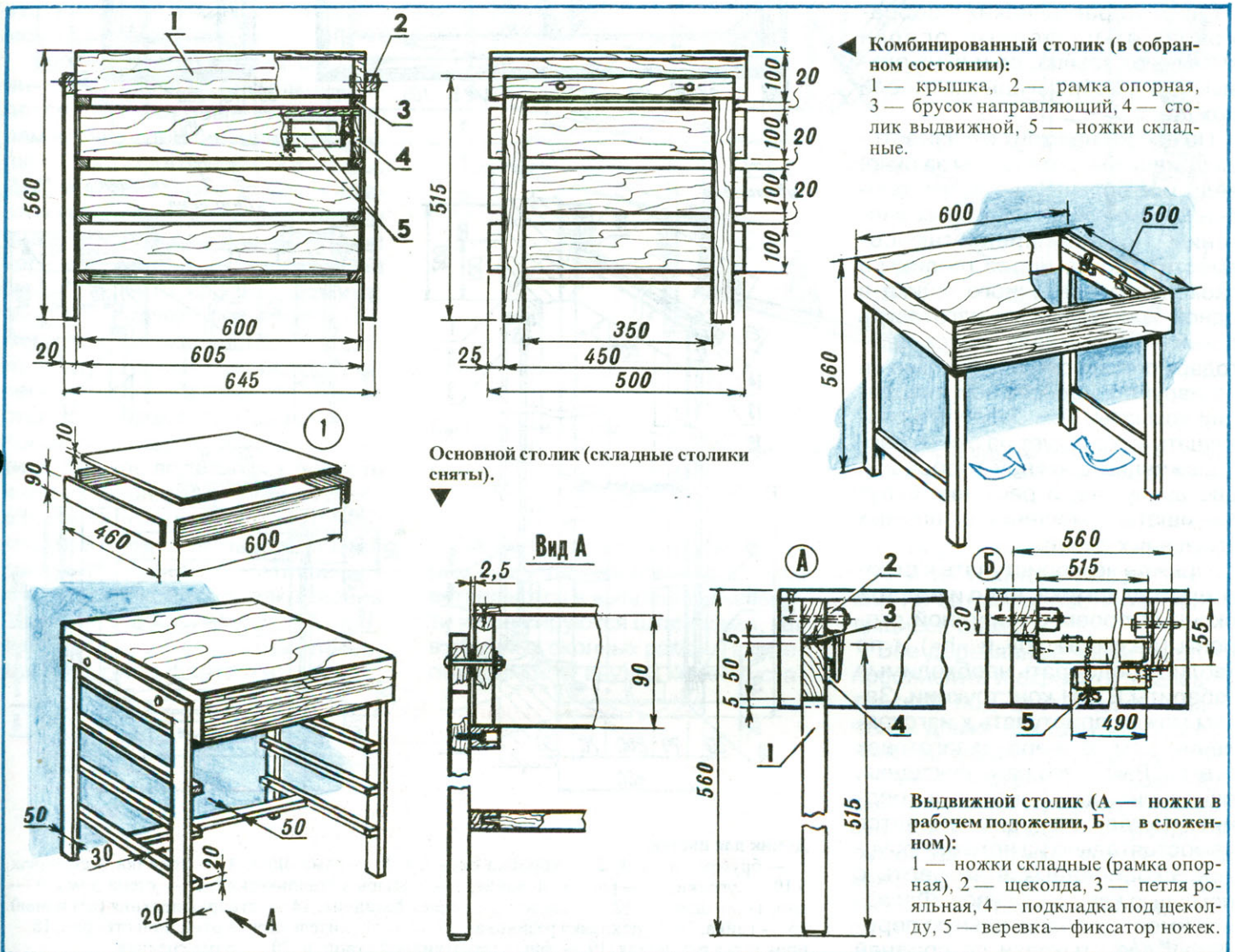
Представленные на рисунках конструкции собираются из коробчатых крышек размером 600x500x100 мм (4 шт.) и П-образных рамок размерами 515x450x20 (5 шт.) и 490x450x20 мм (3 шт.), а также направляющих основных брусьев и поперечины сечением соответственно 30x20 и 50x20 мм.

Крышки сборные, их боковины — из древесностружечной плиты тол-

щиной 20 мм; сверху получившиеся рамки накрываются фанерой толщиной 10 мм, соединяясь с ними винтами и клеем.

Опорные рамки столиков — из досок твердых пород; они играют роль ножек и крепятся к крышкам болтами (у основного стола) и роляльными петлями (у выдвигаемых). В раскрытом состоянии опорные рамки раскладных столиков фиксируются щеколдами. Прочие конструктивные особенности понятны из приведенных рисунков.

Перед сборкой крышки лучше всего оклеить текстурной пленкой, а рамки окрасить в темный цвет или обработать морилкой и покрыть лаком.







рамой, которая служит ребром жесткости конструкции.

Перед установкой основания в стену вокруг проема необходимо вмонтировать стальные штыри длиной 300—350 и диаметром 6—8 мм, с резьбой на конце. Количество штырей зависит от размеров конструкции: для маленького «фонаря» достаточно по два на каждую сторону рамы, для большого — до четырех. В бетонных и кирпичных стенах штыри крепят на цементно-песчаном растворе. Если стены дома деревянные, то возможно несколько вариантов крепления рамы-основания: на сквозных шпильках, скобах или обычных крупных гвоздях. Последнее наиболее приемлемо для садовых домиков, так как их окна обычно небольшие, следовательно, и общий вес конструкции будет незначительным.

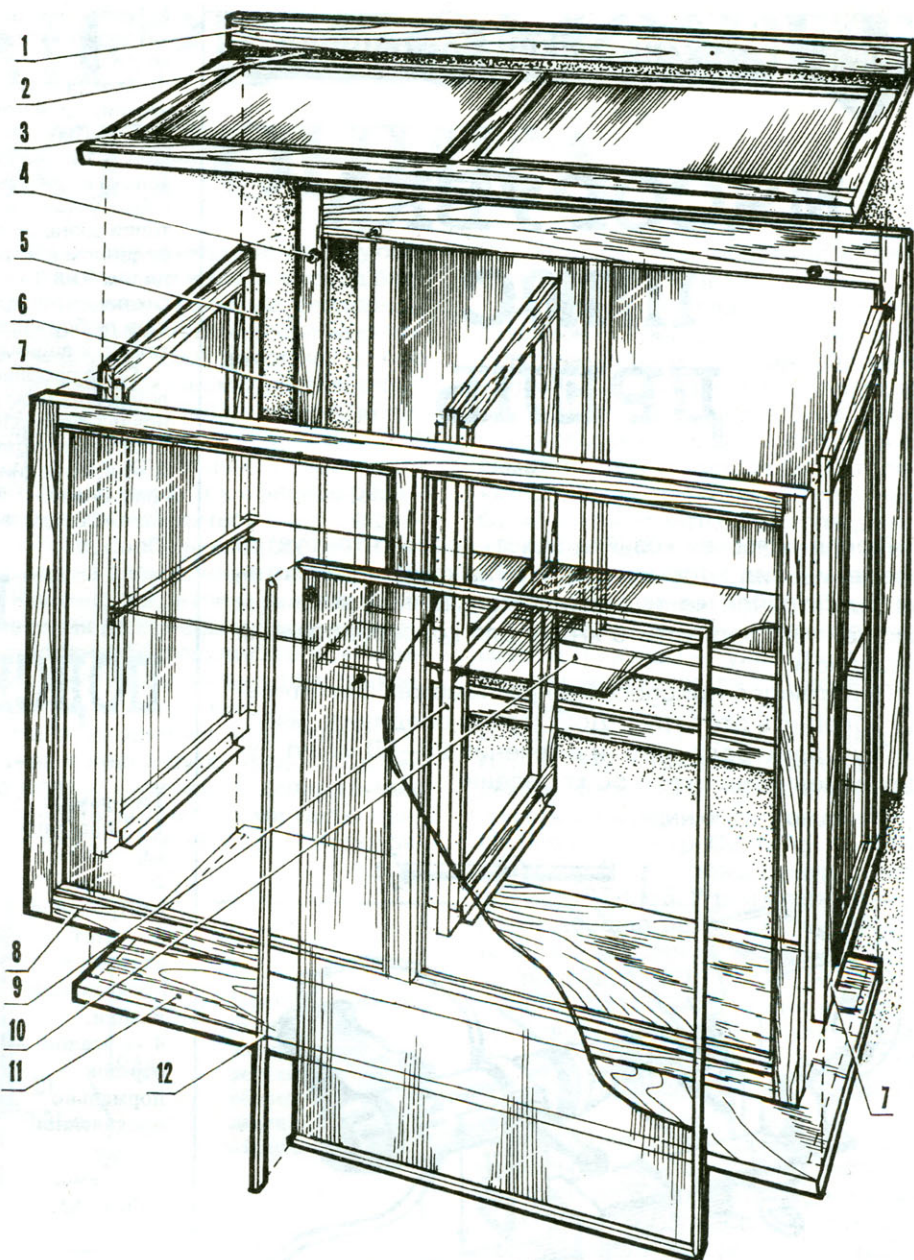
Достаточно удобно домики для цветов крепить с помощью болтов и гаек. Преимущество в том, что на зиму всю конструкцию можно снять со стены.

После установки рамы-основания к ней с помощью уголков крепятся две боковые и средняя рамы; снизу привинчивается днище — лист многослойной фанеры, ДСП или несколько досок. Остается установить фасадную раму и навесить (на рояльных петлях) верхнюю откидную створку. Она будет служить крышей домика, поэтому следует предусмотреть и меры по гидроизоляции. Для этого снизу створка оклеивается по периметру полосками резины, а стекло устанавливается на резиновых подкладках или на герметике. Так как вода может попасть и через шарнирный узел, его необходимо прикрыть резиновой накладкой, которая закрепляется сливным бруском с металлической пластинкой. Для закрывания откидной створки следует установить любой фиксатор (например, как у обычной форточки).

#### Габаритные размеры (ВхН) типовых оконных рам

h \ b	1170	1320	1470
860	1310x1160	1460x1160	1610x1160
1160	1310x1460	1460x1460	1610x1460
1460	1310x1760	1460x1760	1610x1760

Примечание: b и h соответственно — ширина и высота оконного проема.



#### Схема сборки домика:

1 — брусок сливной, 2 — накладка резиновая, 3 — створка верхняя (откидная), 4 — гайка, 5 — уголок, 6 — рама-основание, 7 — рамы боковые, 8 — рама фасадная, 9 — рама средняя, 10 — полочка стеклянная, 11 — дно, 12 — штапик.

Затем — остекление наружных рам и внутренняя отделка. Стекла вставляются в выбранные четверти и фиксируются штапиками, как в обычных оконных рамах. При необходимости внутри можно уста-

новить дополнительную полочку, лучше из толстого стекла, чтобы она не затеняла растения, находящиеся ниже.

Все деревянные части следует проолифить и окрасить эмалевой краской под цвет оконных рам, чтобы домик для цветов не выделялся на общем фасаде здания.

Такая конструкция рекомендуется для одно- и двухэтажных домов в сельской местности или домиков на садовых участках, так как в городе она нарушит общий вид многоэтажного здания.

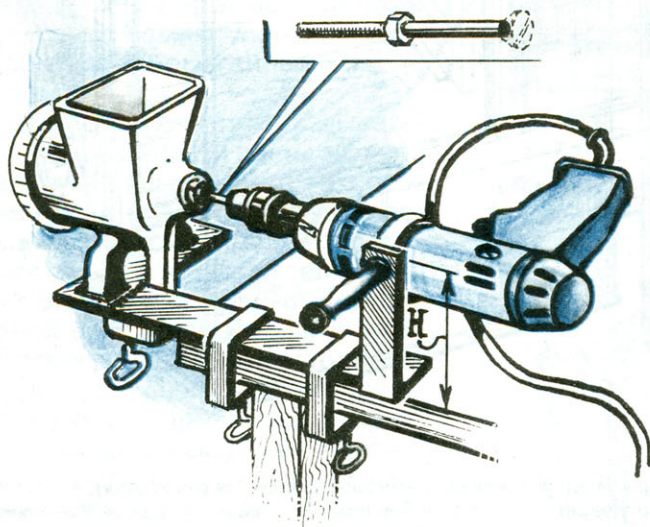
А.ЕРМИЛОВ,  
архитектор



# МЯСОРУБКА ПЛЮС ДРЕЛЬ

Любая сельская хозяйка знает, сколько требуется времени и сил, чтобы заготовить на корм скоту и птице достаточное количество измельченной зелени и овощей или пропустить ягоды для консервирования с сахаром.

Простейшее приспособление поможет значительно облегчить этот труд. Достаточно соединить мясорубку с электродрелью, и в течение 20—30 минут будет измельчено около 50 кг зелени.



Конструкция приспособления проста. Ее основа — кронштейн, сварной или целиком вырезанный из листовой стали толщиной 4—5 мм. На его вертикальной стойке просверливается отверстие  $\varnothing 14$  мм — для закрепления дрели. Расстояние Н зависит от размеров мясорубки. Дрель и мясорубка стыкуются между собой винтом (с отрезанной головкой), с резьбой, естественно, соответствующей внутренней резьбе в хвостике шнека мясорубки. Винт затягивается контргайкой, а другой его конец зажимается в патрон электродрели.

Желательно использовать электродрель с небольшим или регулируемым числом оборотов.

По материалам журнала  
«Направи сам» (Болгария)

Читатель А.Шишкин в «Моделисте-конструкторе» № 5'95 поделился своим опытом: «Время проявления подскажет... проявитель».

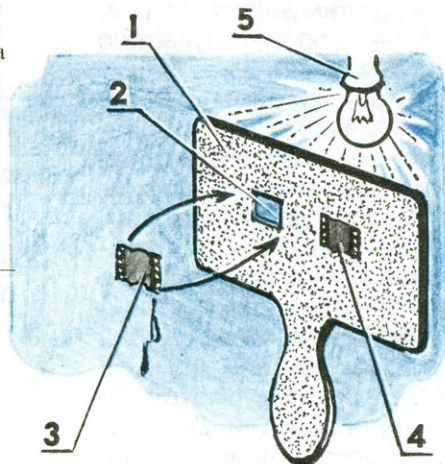
Этот способ вообще-то известен и достаточно верен, если уточнить для него коэффициент пересчета («фактор Уоткинса» или «Ваткинса», как его называют по имени автора методики еще с 1894 года). Разброс этого коэффициента может значительно колебаться (как при практической проверке около 30 лет назад установил сотрудник НИКФИ В.Абриталин) для проявителей разных рецептур или концентраций. Это значит, что в приведенном в журнале примере (полоска почернела за 9 секунд; делим 9 на 3 — получаем время проявления 3 минуты) для других рецептов проявителей, возможно, придется делить не на 3, а на любое число от 3 до 1. И определить это число применительно к вашему проявителю придется экспериментально.

Сама проблема безошибочного определения времени проявления в данном проявителе при данной температуре всегда волновала фотографов всего мира. Достаточно верный режим действительно может подсказать сам проявитель любой рецептуры и концентрации, если использовать методику японского фотографа Казуо Никагава (ее изложение было опубликовано в журнале «Специальное ревью художественной фотографии» № 2'73).

## ПРОЯВИТЕЛЬ ПОДСКАЖЕТ, ЕСЛИ...

Тест-рамка:

- 1 — пластина картонная,
- 2 — окно контрольное,
- 3 — тест — отрезок проявляемой пленки,
- 4 — эталон — отрезок нормально проявленной пленки,
- 5 — лампа подсветки.



Зарядный «концевик» разрезают на пять частей по 15—20 мм и все одновременно погружают на свету в испытуемый проявитель. Когда кусочки почернеют (через 1—4 мин), начинают с интервалом в 1 или 2 минуты поочередно переносить их после ополаскивания в фиксаж. Время проявления каждого следующего превышает время предыдущего на 1 или 2 минуты. В результате после фиксирования получается пять образцов с возрастающей плотностью.

Образцы рассматривают на просвет. Если сквозь образец, как сквозь солнечные очки, видны все предметы — время мало. Если же у горячей лампы видна только нить накала — слишком велико. Если видна лампа, детали абажура и контуры освещенных предметов — это и есть искомая плотность.

При таком просмотре для защиты глаз от постороннего света берут кусок темного картона величиной с ладонь (150x100 мм) и в нем прорезают два отверстия на равном (50 мм) расстоянии от всех сторон (размером около 10x10 мм). Мокрые кусочки пленки прилепляют к отверстию для рассматривания. После высыхания образца с нужной плотностью его можно в качестве эталона приклеить к одному отверстию липкой лентой, а ко второму прикладывать испытуемые образцы: метод сравнения дает более точные результаты.

А.ИВАНЮК



# КИНОКАМЕРЕ ПОМОЖЕТ ЭЛЕКТРОНИКА

«Аврору-215» эксплуатирую не первый год. Убедился в ее надежности, но... Ложка дегтя в бочке с медом у нас ведь не редкость, и моя кинокамера (увы!) не стала исключением. Впечатление об «Авроре» чуть было не испортил своими частыми отказами установленный на ней микроэлектродвигатель «Гном-9С» с механической (центробежной) регулировкой оборотов якоря.

После тщательной зачистки контактов работоспособность кинокамеры восстанавливалась. Вот только зачистка сама по себе — дело весьма трудоемкое. К тому же проблема она, как выяснилось, не решала: через непродолжительное время двигатель опять начинал «барахлить».

Устав от такой малопродуктивной траты сил, рискнул заменить штатную центробежную регулировку на самодельную электронную. И теперь

на свою кинокамеру не нарадуюсь: работает она и в жару, и в холод безукоризненно. Знакомые владельцы «Аврор», выполнив аналогичную модернизацию, тоже довольны — при минимуме физических и материальных затрат получается отличный результат!

Для тех, кто надумает повторить найденное мною техническое решение и лично убедиться в его эффективности, сообщаю подробности перехода на электронную регулировку.

Конечно же, начинать надо с извлечения из камеры и последующей разборки электродвигателя «Гном-9С». Дело это довольно-таки тонкое, требующее аккуратности.

На разборке не задерживаться. Зажав в левой руке якорь, осторожно спаять (причем с минимальным количеством припоя) контакты центробежного регулятора оборотов.

Затем двигатель собрать и установить на прежнее место.

Далее самое главное и ответственное — сборка электронного регулятора оборотов. Как видно из принципиальной электрической схемы, за основу взято давно известное, хорошо зарекомендовавшее себя в системах питания электродвигателей «кассетников» техническое решение. Стоит лишь отметить, что специально вводимый в конструкцию узел R6R7VD3 обеспечивает двигателю быстрый и плавный набор оборотов.

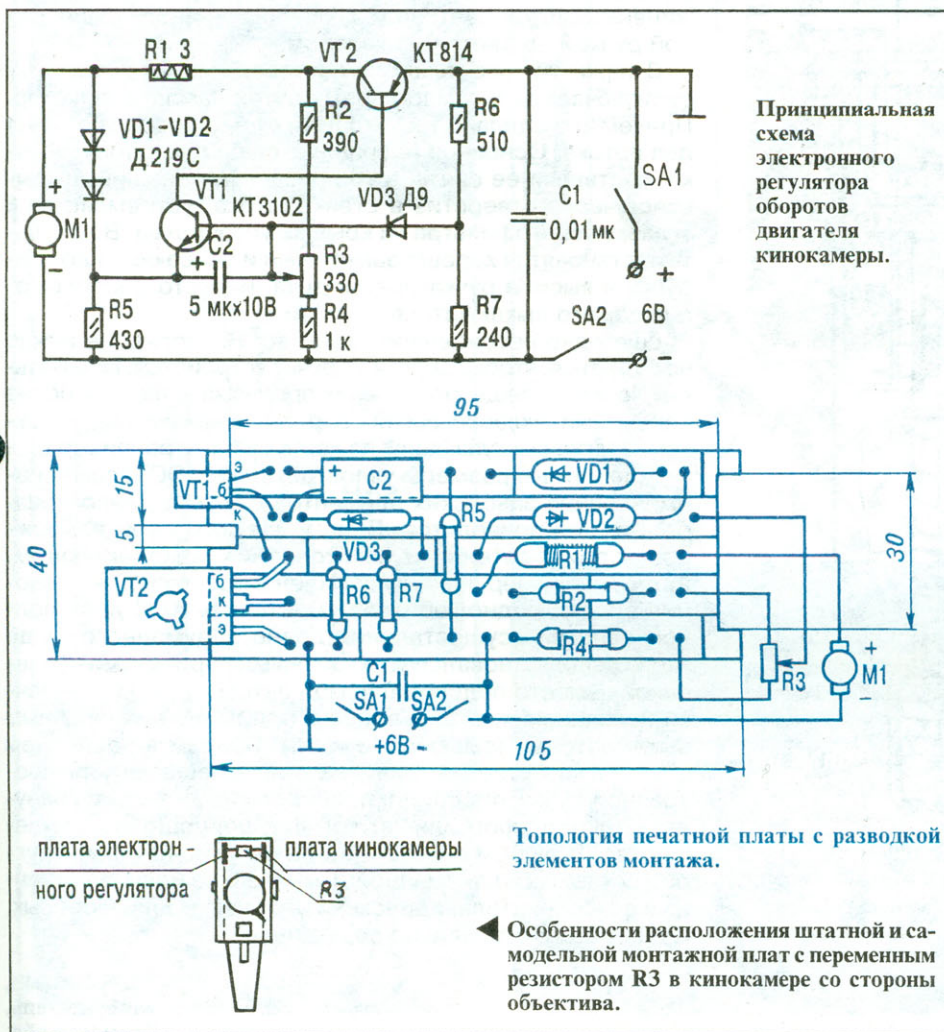
Схема не критична к замене элементов. Главное — уложиться в габариты. Но в качестве VT1 желательнее применить транзистор с большим коэффициентом усиления. Например, КТ342 с любым буквенным индексом или КТ3102 — для улучшения стабилизации оборотов двигателя. Конденсатор C2 типа К50-16, резистор R1 — проволочный, намотан на МЛТ-0,25. В роли переменного R3 хорошо порадует СП5-3, в то время как для R2 и R4 — R6 лучше подойдут ОМЛТ-0,125. Что касается C1, SA1 и SA2, то они входят в конструкцию самой кинокамеры. Причем контакты SA1 включают электродвигатель, а SA2 — общее питание.

Монтажную плату легко изготовить из фольгированного стеклотекстолита с размерами 55x20x1,5 мм, а рисунок токопроводящих участков получить при помощи резака для раскроя листовой пластмассы.

Выполняя монтаж принципиальной электрической схемы, детали следует припаять со стороны залуженных элементов фольги, а саму монтажную плату устанавливать с любой стороны, лишь бы поместилась напротив основной платы кинокамеры. Фиксация — при помощи предусмотренных для этого выступов и вырезов. Крепление резистора R3 — на кронштейне в виде металлической полоски, располагаемой непосредственно над объективом.

Установив кассету с пленкой на место, можно включать кинокамеру и регулировкой переменного резистора R3 добиваться нужной частоты кадров. Затем окончательно собрать камеру. Как свидетельствует практика, особых трудностей эта операция ни у кого не вызывает.

А.ВИЗГАЛОВ,  
Саратовская обл.



# УДОБНО И ВЗРОСЛЫМ, И ДЕТЯМ

Бытовые электровыключатели в большинстве своем не имеют встроенного светового индикатора. Да и устанавливаются на высоте, рассчитанной на взрослого. Ну а если в доме ребенок? Ведь при входе, скажем, в темный коридор он попросту лишается возможности не только быстро сориентироваться, где находится сам выключатель, но и зажечь (без помощи старших) свет.

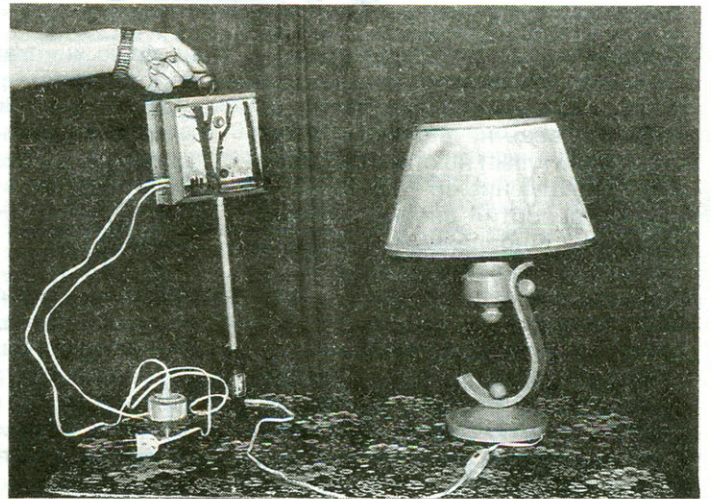
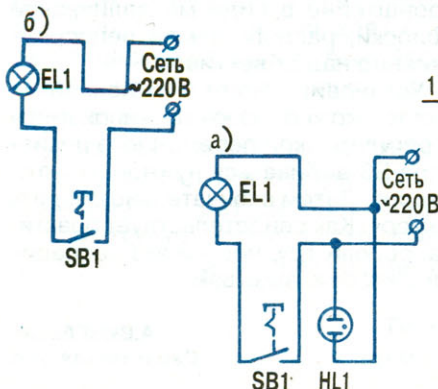
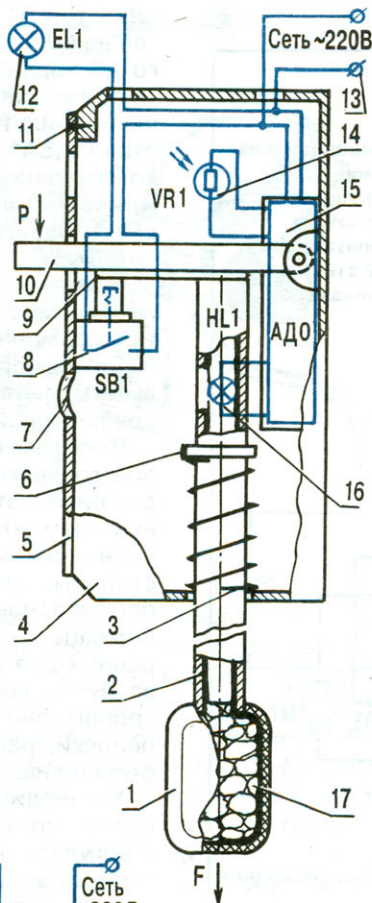
Устранить названные выше проблемы призвано самодельное (серийный выпуск промышленностью до сих пор не налажен) устройство, принципиальная электрическая схема которого с указанием особенностей компоновки узлов и деталей изображена на рисунке 1. Являясь «дальним родственником» старинного потолочного выключателя-подергушки, предлагаемое новшество выгодно отличается универсальностью (три варианта комплектации в расчете на любые конкретные условия сборки и применения), надежностью и удобством в эксплуатации, оригинальностью дизайна.

При самом изысканном исполнении устройство выглядит, как это представлено на рисунке 2. Большинство слагаемых такой конструкции — самодельные.

В корпусе (см. рис. 1, основной вариант), представляющем собой прямоугольную коробочку подходящих

**Рис. 1. Комбинированный электровыключатель:**

- 1 — ручка, 2 — шток-световод,
- 3 — пружина, 4 — корпус, 5 — крышка,
- 6 — диск упорный, 7 — светофильтр,
- 8 — выключатель с независимой фиксацией кнопки,
- 9 — планка нажимная, 10 — рычаг поворотный в сборе, 11 — винт (4 шт.), 12 — лампа осветительная,
- 13 — клемма (2 шт.), 14 — фоторезистор,
- 15 — блок автомата дневного отключения освещения, 16 — лампа индикаторная, 17 — светоиндикатор; упрощенные схемы с неоновой (а) и безламповой (б) индикацией.



**Рис. 2. Самodelку можно оформить и так (демонстрационный вариант).**

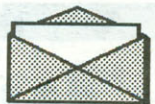
размеров, вмонтированы энергосберегающий автомат дневного отключения освещения (АДО) с фоторезистором и выключатель от настольной лампы. В кнопку последнего упирается совмещенная с поворотным рычагом нажимная планка, к которой снизу прикреплен подпружиненный шток-световод, заканчивающийся грушевидной ручкой со светоиндикатором.

В верхнюю полость штока-световода может помещаться включаемая в темное время суток лампа-индикатор. Причем все сделано так, что лучи от нее распадаются на два потока. Основной направляется по световоду к ручке, заставляя ее сиять, в то время как меньший, вырываясь через отверстие в стенке штока, устремляется к «глазку» светофильтра на крышке устройства. В результате становятся хорошо заметными и свисающая до требуемой высоты ручка-подергушка, и место расположения самого выключателя.

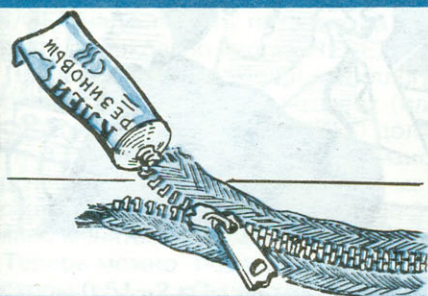
Еще одно несомненное удобство. Взрослому не нужно наклоняться, чтобы, держа за ручку устройства, включить-выключить освещение. Для них предусматривается более привычный, «классический» вариант с нажимным рычажком, слегка выступающим из корпуса электроприбора.

Конкретные размеры узлов-деталей, ГОСТовские наименования заводских элементов схемы в данной разработке не приводятся. Ведь у каждого свои возможности приобретения и изготовления комплектующих. Автор, например, не будучи силен в электронике, уговорил соседа-радиолюбителя смастерить АДО для «полнокровного» осуществления давно задуманного. А до этого довольствовался упрощенными вариантами: с «неонкой» вместо подсоединяемой автоматически лампочки накаливания, а то и вовсе с одним лишь кнопочным выключателем (см. рис. 1а и 1б). Причем в последнем случае в качестве светоиндикатора помещал внутрь прозрачной ручки-подергушки не светоотражающие гранулы, а люминофор или другое фосфоресцирующее вещество. В любом случае суть разработанной конструкции оставалась неизменной. Технические идеи, заложенные в выключатель, одинаково удобные и для взрослых, и для детей, оказались продуктивными.

**И.КОРОБИЦЫН,**  
изобретатель,  
Пермская обл.



### «МОЛНИЯ» НА КЛЕЮ

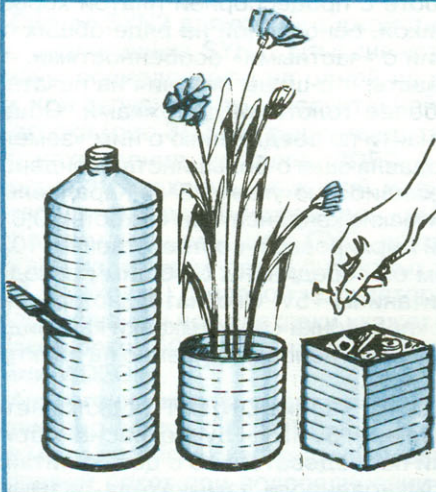


Застежку «молния» нетрудно отучить от дурной «привычки» самопроизвольно расстегиваться. Для этого достаточно иногда промазывать ее резиновым клеем с обратной, изнаночной стороны.

**В.СИВАК,**  
г. Петропавловск,  
Северо-Казахстанская обл.

### ВАЗА-ЭКСПРОМТ

Сейчас в продаже много различных жидкостей, например минеральной воды, в больших пластмассовых бутылках, в том числе с красивыми гофрированными стенками не только круглой, но и квадратной формы

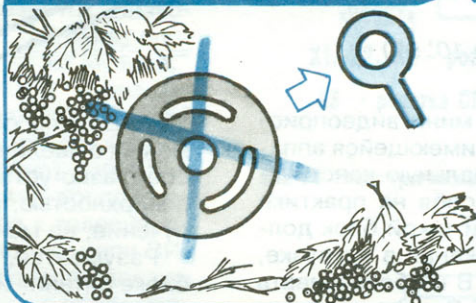


Они словно сами просятся найти им дальнейшее применение в хозяйстве после использования содержимого. И действительно, если аккуратно отрезать верхнюю часть, получим красивую вазу или удобную емкость для сыпучих продуктов или мелких деталей.

**С.ДОРОФЕЕВ,**  
п. Вохтога,  
Вологодская обл.

### ЯГОДЫ СЛОВНО ФАРШ

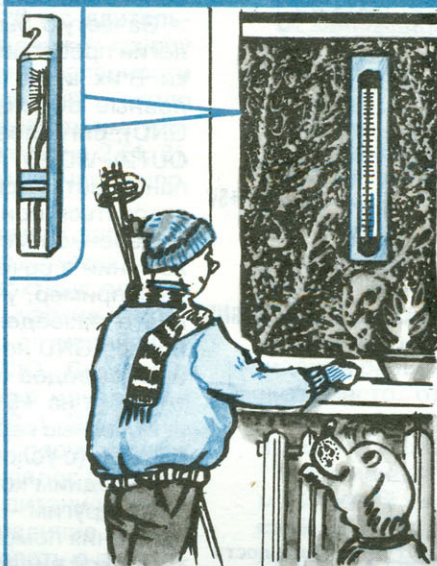
Прочитал как-то в журнале совет пропускать ягоды для консервирования с сахаром через мясорубку. Попробовал: у меня не получается — забиваются выходные отверстия после первых же трех-четырех ложек смородины. Не знаю, может быть, у меня конструкция другая... Решил усовершенствовать. Наружную не-



подвижную решетку с продолговатыми отверстиями заменил изображенной на рисунке пластиной: она срезает оболочки ягод, набившиеся в отверстия решетчатого вращающегося ножа. После такой модернизации пропустил всю имеющуюся смородину, ни разу не разбирая прекрасно работающую мясорубку.

**И.САИТКИН,**  
г. Ульяновск

### И МОРОЗ НЕ ПОМЕХА

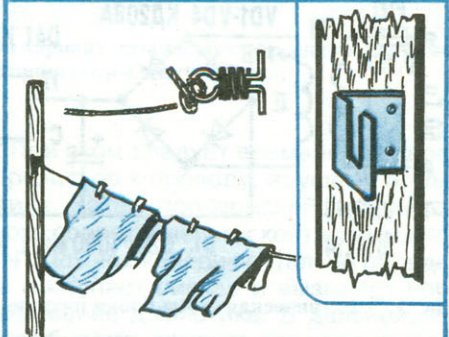


Через заиндевелое от мороза стекло не различишь наружный термометр. Я взял прозрачный упаковочный футляр от зубной щетки и еще летом приклеил его на сухое стекло, поместив внутрь термометр. Эксперимент удался: мороз разризовал все окно, покрыв его узорчатой льдистой коркой, кроме футляра: термометр был прекрасно виден.

**С.ДОРОФЕЕВ,**  
п. Вохтога,  
Вологодская обл.

### БЕЛЬЕВОЙ КАРАБИН

Бельевая веревка, будь она даже из синтетических нитей, если ее оставлять на улице, быстро приходит в негодность. А каждый раз выносить и привязывать-развязывать хлопотно.



Дело упростится, если к концам веревки привязать своеобразные карабины из толстой проволоки, а на столбах прикрепить скобы с прорезью, изготовленные из металлического уголка. Остается только ввести в прорезь один карабин, натянуть веревку и в противоположном конце вставить второй — быстро и удобно, так же как и снять, когда белье высохнет.

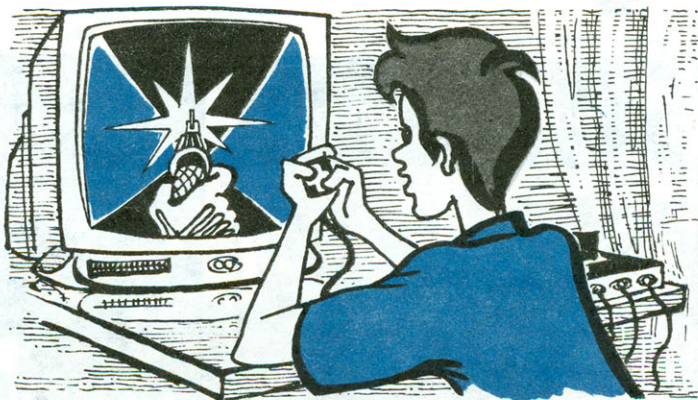
**И.САИТКИН,**  
г. Ульяновск

### КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

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

# «МИНИ-ДЕНДИ» СОБИРАЕМ САМИ

(Окончание. Начало в № 10' 97)



БЛОК ПИТАНИЯ для нашей игровой мини-видеопроставки вполне можно подобрать от уже имеющейся аппаратуры. Но легко смастерить и специальную конструкцию по хорошо зарекомендовавшей себя на практике схеме (рис. 1). Для пущей надежности такой блок должен иметь защиту от короткого замыкания в нагрузке, гальваническую развязку от сети 220 В и обеспечивать на выходе стабильное напряжение +5 В даже при максимальном токе нагрузки 700 мА.

Как нельзя лучше здесь подойдет вариант с понижающим трансформатором мощностью 8—10 Вт, выпрямительным мостом (четыре полупроводниковых диода КД208А или микросборка КЦ405 любой модификации), стабилизатором на КР142ЕН5А и конденсаторами по 47—1000 мкФ, рассчитанными на рабочее напряжение 16—

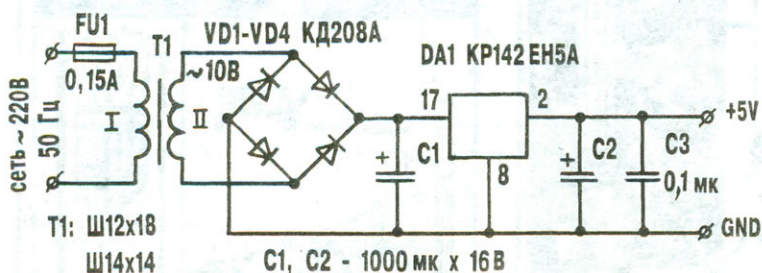


Рис. 1. Электрическая схема блока питания.

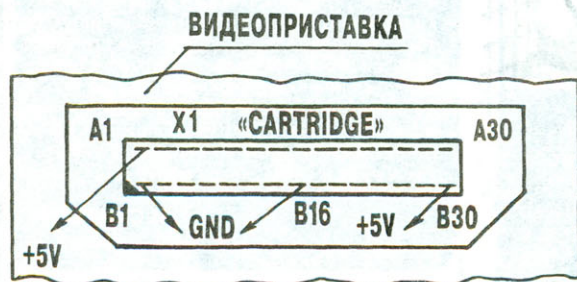
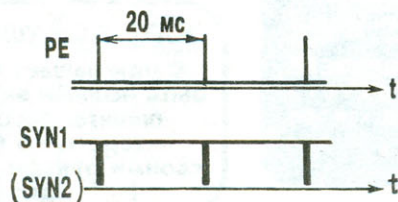


Рис. 2. Проверка правильности подстыковки картриджа к видеопроставке непосредственно на электроразъеме.

Рис. 3. Осциллограммы входных сигналов джойстиков на контактных пластинах разъема



25 В. В целях облегчения теплового режима и одновременного увеличения отдаваемого в нагрузку тока целесообразно установить микросхему DA1 на радиаторе с поверхностью, работающую на теплообмен и термоизоляция, не менее 2500 мм<sup>2</sup>.

Разумеется, нет ограничений для использования в блоке питания и другой схемотехники, включая импульсное регулирование. В последнем случае особое внимание следует уделить экранировке.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ.** Как известно, без нее, позволяющей разобраться и надлежащим образом выполнить распайку проводников и радиоэлементов на контактные площадки процессорной платы, правильная сборка видеопроставки практически невозможна.

Зачастую быстро и верно сориентироваться в топологии процессора помогают нанесенные на плату пометки. В их числе уже упоминавшиеся не раз надписи и условные обозначения выводов электропитания (+5V, GND), сигналов для джойстиков (SYN, SYN2, PE, OUT1, OUT2), VIDEO, AUDIO и RESET. Но и в противном случае паниковать, право же, не стоит. Нужно лишь руководствоваться при работе с процессорной платой хорошо выверенной методикой, основанной на ряде общих положений в сочетании с «частными» особенностями.

Например, учитывать, что шины питания на печатной плате разведены более толстыми дорожками. Общий провод GND легко найти по соединению с ним «земельных» выводов от подавляющего большинства конденсаторов. А на +5V безошибочно укажут 3—4 параллельно включенные керамические конденсаторы емкостью 0,01—0,1 мкФ (с условной маркировкой, соответственно, 103—104). Одним концом они соединены с общим проводом GND, другим — с питанием +5V. Окончательно рассеять сомнения поможет «прозвонка» подстыковки картриджа к игровой видеопроставке непосредственно на электроразъеме (рис. 2).

Следует помнить, что кнопка ON/OFF подключается или между контактами +5V-IN, +5V согласно маркировке на плате, или последовательно с цепью питания +5V в качестве обыкновенного замыкателя-размыкателя. А кнопка RESET припаивается к GND и, соответственно, к контакту с маркировкой RES. Причем в соответствии с той же топологией сигнал RES в любом случае должен приходиться на один из выводов БИС, а также на положительную обкладку конденсатора большой емкости (от 1 мкФ до 47 мкФ).

В исходном состоянии кнопка RESET разомкнута. Зато в момент нажатия на нее цепи RES и GND оказываются электрически соединенными друг с другом.

Для определения на процессорной плате остальных сигналов не обойтись без осциллографа или звукового индикатора.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ работ по сборке нашей мини-приставки вполне по силам любому из радиолюбителей, кому доводилось иметь дело с большими интегральными микросхемами. Сама же технология здесь такова, что сперва необходимо установить в 60-контактный разъем процессорной платы периферийное устройство, в начальном меню которого звучит музыка. Подойдет, например, китайский картридж на 500 и более игр, называемый в данном случае пробным. Затем кнопкой ON/OFF надо подать питание на процессорную плату. Нажать однократно кнопку RESET.

После этого при помощи осциллографа придется проверить сигналы на всех четырех (или пяти) контактных площадках разъема CN3. VIDEO должен иметь амплитуду 1—1,5 В с характерными телевизионными импульсами строчной (64 мкс) и кадровой (20 мс) разверток. Низкочастотный сигнал AUDIO величиной 0,5—1,5 В будет постоянно меняться по амплитуде и частоте в такт музыке.

Теперь можно подавать AUDIO и VIDEO через резисторы 0,51—2 кОм на телевизор. Сигнал AUDIO — для усилителя низкой частоты (гнездо MAGN или цепь AUDIO-IN в разъеме подключения видеомagneфона), а VIDEO — к одноименному входу VIDEO-IN. Допустимо воспользоваться модулем подключения компьютера к телевизору по низкой частоте (при этом «задействуются» цепи ВИДЕО и ЗВУК), хотя в любом случае в телевизоре должен быть установлен декодер PAL-SEKAM, иначе изображение будет черно-белым.

Входные сигналы первого джойстика SYN1 и PE необходимо искать при помощи осциллографа: на контактных площадках разъема CN1 подключения платы джойстиков. И помнить, что в начальном меню китайских картриджей импульсы PE имеют форму узких одиночных положительных всплесков с периодом 20 мс длительностью 10—20 мкс. Зато сигнал SYN1 содержит группу из восьми аналогичных импульсов обратной полярности с периодом 20 мс. Амплитуда в обоих случаях — около 5 В. Осциллограммы ввиду малой длительности импульсов лучше смотреть после делителя частоты на 2 (4, 8), собранного на любом двоичном счетчике, например, K555IE5, K555IE7.

Сигнал SYN2 для второго джойстика имеет параметры, аналогичные SYN1. Отыскивают его обычно с помощью осциллографа на одной из контактных площадок при запуске игры, рассчитанной на участие второго игрока (рис.3). Хотя существует также слуховой способ нахождения сигналов VIDEO и AUDIO. Для этого следует подключить звуковой индикатор или любой пьезоэлектрический излучатель (типа ЗП-1, ЗП-3, ЗП-22) одним концом к цепи GND, другим — поочередно к каждой из четырех-пяти контактных площадок разъема CN3 (стыковки) с платой модулятора и питания. Тихая мелодия начальной заставки укажет на наличие AUDIO. Низкий рокот 50 Гц будет свидетельствовать о присутствии VIDEO.

Аналогично можно определить на слух и местоположение сигналов SYN1, SYN2, PE. Дело в том, что начальное меню китайских картриджей позволяет услышать 50-герцевый рокот при подсоединении звукового индикатора (ЗП-1) между цепью GND и контактными площадками разъема CN1 только в двух случаях: при подключении к SYN1 — более громко, при подключении к PE — более тихо. Кстати, подобным образом проверяют и наличие SYN2 в игре, рассчитанной на двух игроков.

Согласно рассматриваемой методике после распайки проводов PE и SYN1 необходимо проконтролировать различие импульсов с периодом 20 мс на выходе OUT1 (при нажатии на одну из клавиш). Ну а в заключение требуется осуществить подключение провода OUT1 (от джойстика) к процессорной плате. Здесь весьма уместным оказывается использование последовательного пе-

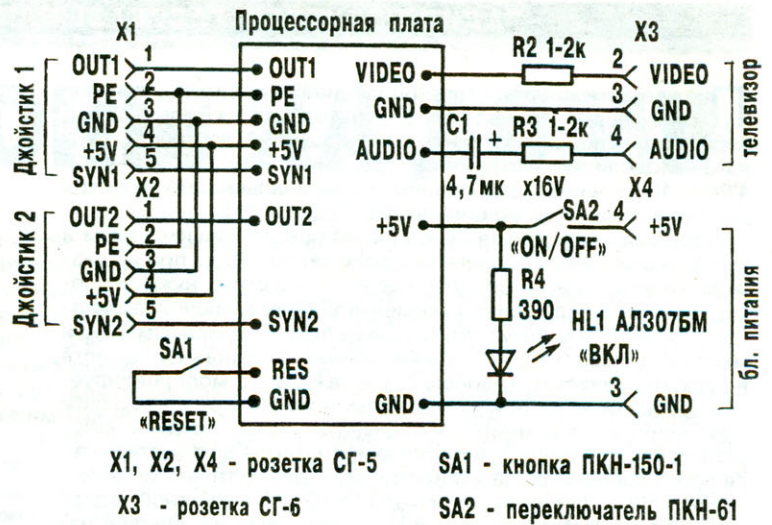


Рис. 4. Электрическая схема игровой мини-видеоприставки.

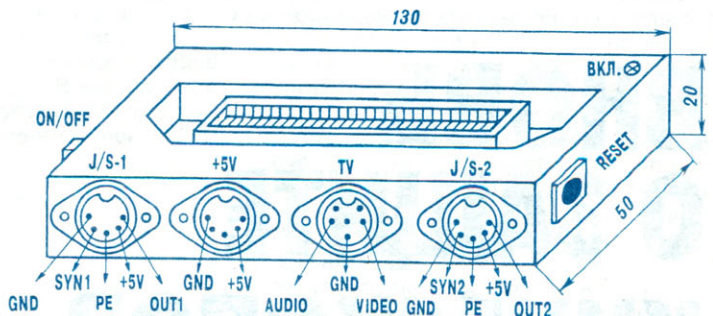


Рис. 5. Рекомендуемый вариант дизайнерского решения для самостоятельно собранной приставки «Мини-Денди».

ребора вариантов. При этом следует временно подсоединить 470-омный резистор к проводу, идущему от выхода OUT1 джойстика. Затем поочередной подпайкой другого конца данного сопротивления к контактным площадкам разъема CN1 можно экспериментально определить место, откуда поступает сигнал и вызывает нормальное функционирование джойстика. В дальнейшем временный резистор убирают, заменяя его перемычкой.

Рекомендуемая принципиальная электрическая схема игровой мини-видеоприставки приведена на рисунке 4. Анализируя ее, следует отметить дополнительное преимущество — ввод светодиодного индикатора включения питания HL1, который сэкономит массу времени при поиске причин отказов устройства. Из других особенностей обратим внимание на конденсатор C1. Оказывается, таковой вовсе не обязателен, если вход AUDIO содержит разделительную цепь.

Мощность всех резисторов 0,125 Вт. Остальные узлы и детали, как и возможности замены на более распространенные, уже названы. Что касается использования переключателей и разъемов иных типов, то принципиальных ограничений здесь нет. Хотя желательно, чтобы все, примененное в игровой приставке «Мини-Денди», было малогабаритное.

Возможный вариант дизайнерского решения для самостоятельно собранного компактного видеоустройства изображен на рисунке 5.

С.РЮМИК,  
г. Чернигов

Прежде чем заняться модернизацией телевизора, связанной с защитой кинескопа от нештатных режимов работы, пересмотрел подшивки технических изданий. В частности, журнала «Моделист-конструктор», где в № 10'89, 6'91, 3—4'92, 4'94 и 10'94 нашел ряд довольно оригинальных технических решений по интересующим меня вопросам. Но...

Воспользоваться хотя бы одной из предлагавшихся схем и конструкций не представлялось возможным. Ведь при их разработке авторы исходили прежде всего из своих нужд-запросов, наличия современной элементной базы и прочей, во многом отличной от моих условий, конкретики. Неприемлемым для меня оказалось и то, что для внедрения созданных устройств в практику зачастую требовалось в каждом из модернизируемых телевизионных приемников демонтировать от трех до пяти межблочных соединений, вспарывать жгуты, вводить узлы, казалось бы, новейшей электроники, а затем — довольствоваться пространными ограничениями, мол, автоматическое включение в рабочий режим происходит с 15—25-секундной задержкой после нажатия кнопки выбора программ на лицевой панели или пульте дистанционного управления телевизора.

Скорректировав «техзадание», сам взялся за разработку аппаратуры, в настоятельной необходимости которой убеждала жизнь. В результате появились на свет принципиальная электрическая схема (рис. 1) и ее конкретное воплощение — поильно даже для начинающих самоделщиков устройство ав-

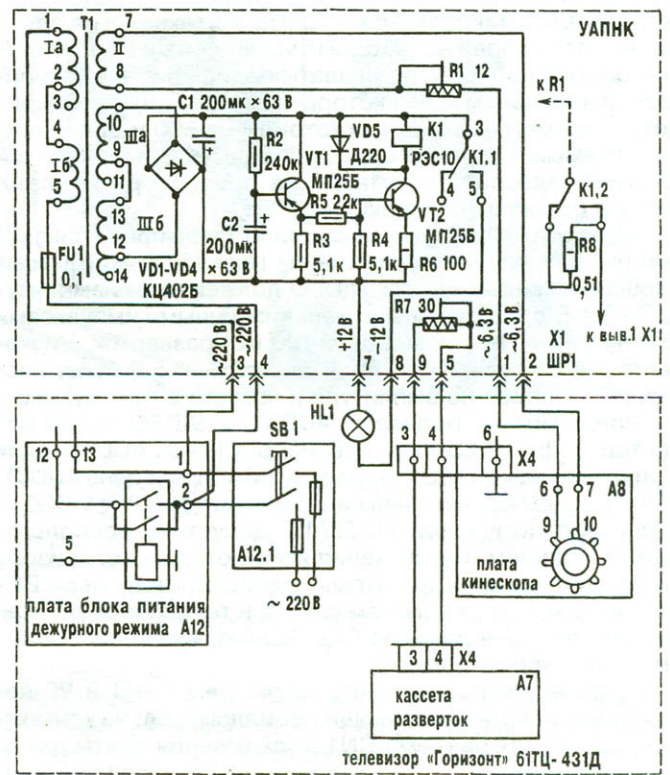


Рис. 1. Электрическая схема устройства автономного питания нити накала кинескопа.

# ВНОВЬ О ЗАЩИТЕ КИНЕСКОПОВ

тономного питания нити накала кинескопа (УАПНК). Причем среди достоинств последнего специалисты отметили и надежность используемых технических решений при незначительной доработке телевизора, и возможность регулирования  $U_n$  телевизионной трубки, и сигнализацию о прогреве ее катода в сочетании с доступностью комплектующих. Особо следует подчеркнуть, что устройство спроектировано в расчете на использование навесного, хорошо известного всем монтажа и выполнено в виде отдельного блока (рис. 2), соединяющегося с телевизором с помощью типового разъема ШР1.

При включении телеприемника (нажатии кнопки SB1) сетевые 220 В поступают (через плату А12 дежурного режима, контакты 3 и 4 X1) на трансформатор Т1. Во вторичных обмотках II и III соответственно появляются 6,3 В и 12 В. Причем благодаря R1, контактам 1—2 разъема ШР1 самое низковольтное из названных напряжений подается, минуя соединитель X4, на вход 6—7 платы А8. Нить накала кинескопа сразу же начинает разогреваться.

Одновременно с этим на схему сигнализации, которая является по существу устройством задержки срабатывания реле К1, поступают вышеупомянутые 12 В, но уже выпрямленные полупроводниковой сборкой КЦ402Б. По истечении 15—25 с происходит переключение контактов К1.1. Оказавшись подсоединенной к 12 В, лампа HL1 начнет сигнализировать о прогреве катода кинескопа и возможности перевода телевизора из режима ожидания в рабочий. Значит, пора «врубить» и нужную телепрограмму. При этом на кинескоп подаются все требуемые напряжения, чтобы одновременно с динамиком оживал и экран.

Перевод модернизированного аппарата вновь в режим ожидания не влечет за собой обесточивания УАПНК. Нагрев нити накала кинескопа продолжается, как и свечение сигнальной лампы HL1. Ну а при общем выключении телевизора самоделное устройство также отсоединяется от 220 В.

И еще одна особенность схемного решения. Чтобы привносимые модернизацией изменения не повлекли за собой замет-

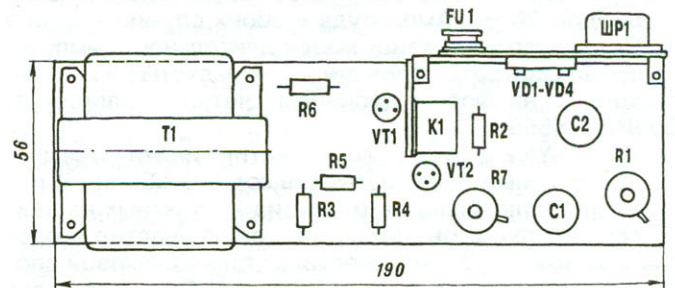


Рис. 2. Монтажная плата.

ного влияния на нагрузку выходного каскада строчкой развертки из-за отсоединенной от него накальной цепи кинескопа ( $I_n = 0,7A$ ), введено балластное регулируемое сопротивление R7 (ПЭВ10, 30 Ом), которое подключается к каскете А7 телевизора через клеммы 5 и 9 разъема ШР1 и соединитель X4.

В качестве основания при монтаже всего блока используется гетинаксовая плата толщиной 3 мм. На ней-то и устанавливаются комплектующие детали. Кроме сигнальной лампы HL1, которую следует разместить в удобном для обзора месте. Ну а что касается реле К1, предохранителя FU1, полупроводниковой сборки КЦ402Б и разъема ШР1, то они крепятся к плате с помощью типовых кронштейнов.

В устройстве применено реле РЭС10 с одной парой перекидных контактов, с помощью которых HL1 подключается к 12 В. Но при наличии РЭС9 (РЭС22) можно реализовать и двухступенчатый режим разогрева нити накала кинескопа. Подсказка для осуществления такого технического решения приводится на рисунке 1 в виде условной «штриховой» цепи с группой контактов К1.2. В момент включения телевизора нагрев нити накала будет осуществляться через резистор-ограничитель R8 (типа С5-16Т). Зато при срабатывании реле К1 контакты К1.2 переключаются, и на накал подаются уже ничем не измененные 6,3 В.

В.БОНДАРЕНКО



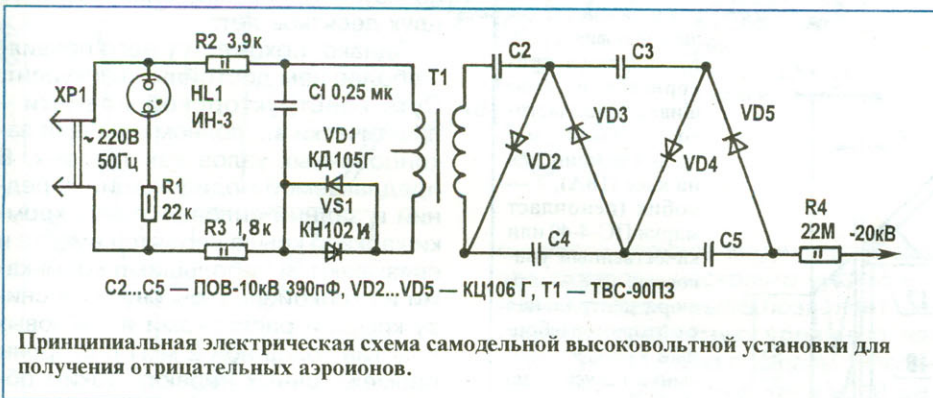
# ЦЕЛЕБНЫЕ ИОНЫ НА ДОМУ

О пользе отрицательно заряженных аэроионов слышан, наверно, каждый. Отсюда и большой спрос на аэроионизационные установки различных типов. В том числе и на самодельные, что, естественно, нашло свое отражение на страницах «Моделиста-конструктора» (см., например, публикации в № 6'79, 11'96, 5'97). Конструкций предлагается немало, какую выбрать?

Известный русский ученый А.Л.Чижевский, основоположник применения аэроионизации в практических целях, считал, что прибор должен обладать способностью создавать в воздухе ионы кислорода отрицательной полярности без образования вредных для человека высокочастотного электромагнитного поля большой напряженности, радиоактивного и ультрафиолетового излучений, озона и его соединений, металлической пыли и частиц углерода. Им же в 1931 году была предложена в качестве генератора аэроионов электроэф-

У принципиальной электрической схемы высоковольтной установки, вырабатывающей постоянное отрицательное напряжение величиной 20 кВ для питания проволочных электродов, свои отличия от аналогов. Здесь и использование специального преобразователя на диносторе VS1 для повышения частоты питающего напряжения до 1000 Гц, и применение шунта (диода VD1) с целью уменьшения тока подмагничивания магнитопровода, и (как следствие) увеличение напряжения на выходе трансформатора. А в результате — сетевое напряжение эффективно повышается (при помощи трансформатора и умножителя напряжения) и через ограничительный резистор R4 подается на проволочные электроды.

Все применяемые в схеме резисторы — типа МЛТ. А вот у конденсаторов большее разнообразие. В частности, в качестве C1 используется МБМ, рассчитанный на напряжение не менее 500 В.



Принципиальная электрическая схема самодельной высоковольтной установки для получения отрицательных аэроионов.

флювиальная люстра, представляющая собой высоковольтный источник постоянного напряжения и ионизационное устройство в виде полусферы из игл, напаянных на металлическую сетку, которая, в свою очередь, закреплена на кольце диаметром 800—1100 мм.

При всех своих положительных качествах эта довольно-таки сложная конструкция далеко не всегда вписывается в современный интерьер. К тому же требует периодического выключения во избежание пердозировки помещения аэроионами.

Более привлекательной для самостоятельного изготовления представляется конструкция, где в качестве ионизирующих электродов используется никелиновая или нихромовая проволока диаметром 0,1—0,3 мм. Такая «люстра» позволяет получить более равномерное распределение аэроионов в помещении. К тому же при ее работе практически исключается выделение озона и окислов азота.

Но вполне допускается использование МБГ, МБГО, К42-11, К42У-2 и других подобных типов. Конденсаторы C2—C5 полистирольные (ПОВ) на напряжение 10 кВ. Хотя возможна замена на КБГ-П, К73-12.

Указанный на схеме КЦ105Г также далеко не единственный полупроводниковый прибор, способный работать в качестве диода VD1. Вполне приемлем любой из аналогов с обратным импульсным напряжением не менее 800 В, например, КД209Б, МД217.

Повышающий трансформатор рекомендуется готовый — ТВС-90ПЗ. Как, впрочем, и умножитель, рассчитанный на напряжение 18—22 кВ.

В качестве материала для проволочного электрода возможно использование нихрома, никелина, константана и других проводников с высоким удельным сопротивлением. Параметрами схемы длина провода не лимитируется, а выбирается с учетом лишь размеров помещения. Зато при подвеске про-

лочного электрода следует соблюдать следующие ограничения: минимальное расстояние от стен — 300 мм, от потолка — 500 мм, между проводами — 2500 мм. При нарушении этих требований ухудшается равномерность распределения аэроионов.

Лучше всего размещать проволочный электрод по периметру помещения под потолком. А растяжку по углам осуществлять при помощи лески, привязанной к шайбам. Провод пропускается через шайбы. Причем он может и не замыкаться, образуя контур. Свободный же конец лески крепится к стене.

Для стандартных жилых комнат обычно хватает четырех растяжек. Выполняя их, вовсе не обязательно добиваться, чтобы проволочный электрод был как звенящая тетива у лука. Легкое провисание вполне допустимо и на работоспособность генератора не влияет. А вот образование узелков нежелательно.

Высоковольтный выпрямитель монтируется на плате из текстолита, гетинакса или стеклотекстолита толщиной 2 мм. Что касается корпуса, то он коробчатой формы. Вырезается (с последующими сгибами развертки и пайкой швов) из листового металла толщиной 1—1,5 мм.

Выпрямитель крепится к стене. Причем на той же высоте (2,5—3 м), что и проволочный электрод, с которым он соединяется высоковольтным проводом длиной 150—250 мм через ограничительный резистор R4. Допускается также использование отрезка коаксиального кабеля с удаленной оплеткой. Для прочности и надежности место соединения усиливается намоткой нескольких витков медного провода ПЭВ-0,2 без изоляции, а затем пропаивается.

Работоспособность генератора отрицательных аэроионов контролируется при помощи полоски лапирозной бумаги 80x20 мм, сложенной вдвое и накинутой на провод электрода. При исправном приборе, включенном в сеть, концы такого индикатора расходятся на угол 30°—40°.

Предложенная конструкция рассчитана на круглосуточную работу. Однако там, где включен генератор, не рекомендуется курение и уборка комнаты пылесосом. На это время прибор нужно обесточивать. А включать — только после проветривания помещения.

С.МОЛОТКОВ,  
г. Челябинск

#### Рекомендуемая литература:

1. Чижевский А.Л. Аэроионификация в народном хозяйстве. М.: Госиздат, 1958.

2. Лившиц М.Н. Аэроионификация: практическое применение. М.: Стройиздат, 1990.

# НЕОБЫЧНЫЕ «БОЙЦОВКИ»

Казалось бы, все давно уже исследовано в таком технически несложном классе моделей, как F2D (авиамоделли воздушного боя). Ан нет, время от времени появляются новые разработки, призванные довести до совершенства если не всю конструкцию аппарата в целом, то по крайней мере основные его узлы.

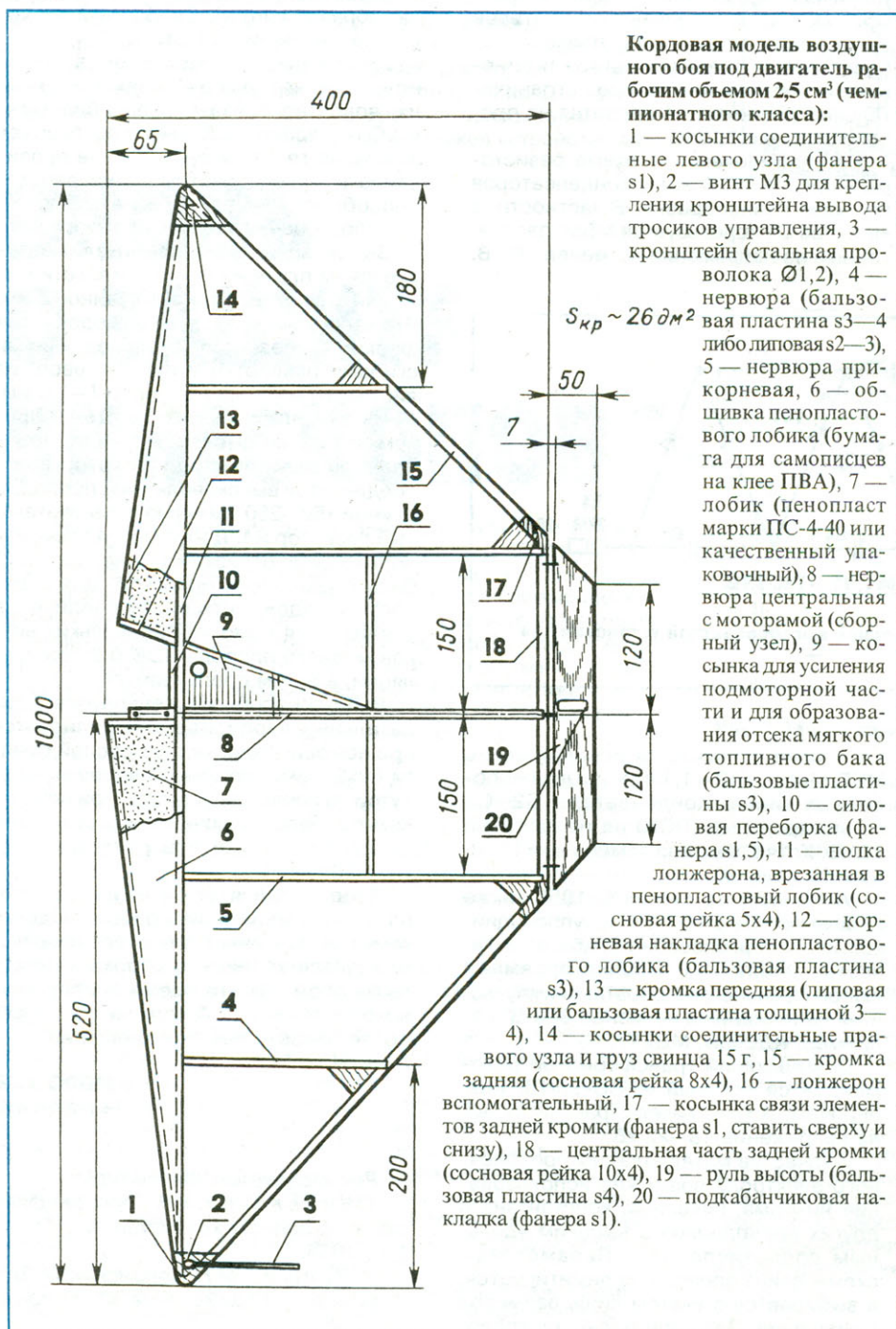
Сегодня мы выносим на суд спортсменов весьма нетрадиционное решение такого важного узла, как законцовка крыла. Если в других авиамоделльных классах при прорисовке в первую очередь решаются вопросы аэродинамики, то на «бойцовках» гораздо важнее их минимальный вес и способность эффективно объединять задний и передний си-

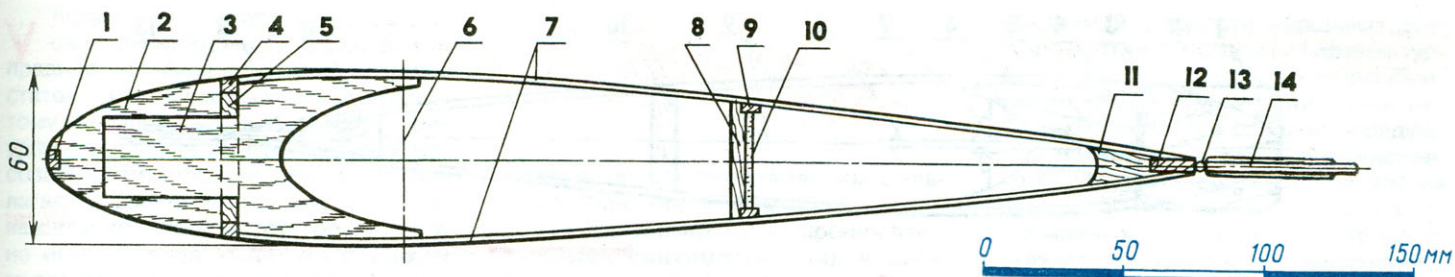
ловые пояса каркаса в единое целое. Последний фактор важен не только в экстремальных ситуациях. Одновременно при условии удачного соединения конструкции упомянутых поясов и законцовок можно заметно облегчить и весь силовой каркас в целом.

Традиционно законцовки на современных аппаратах (независимо от того, «летающее крыло» это или полусамолетная схема с вынесенным горизонтальным хвостовым оперением) представляют собой склеенные в Т-образный профиль две бальзовые пластины при среднестатистической хорде вблизи концов крыла около 200 мм. Существует множество и других вариантов, однако упомянутый наиболее распространен благодаря простоте, технологичности, надежности и используется спортсменами уже более двух десятков лет.

Однако, похоже, и у него появился более чем достойный конкурент. Суть конструкторской новинки — практически в... полном отказе от законцовочных узлов как таковых. В предлагаемой модификации передний и задний силовые пояса-кромки каркаса крыла сводятся вместе и связываются небольшими косынками из тонкой фанеры сверху и снизу крыла и распорками из липовых пластин толщиной 2 мм со стороны промежуточных нервюр. Таким образом намного увеличивается прочность каркаса — ведь теперь силовой контур полукрыла представляет собой весьма жесткий треугольник а не податливую лесенку из нервюр, законцовок и кромок.

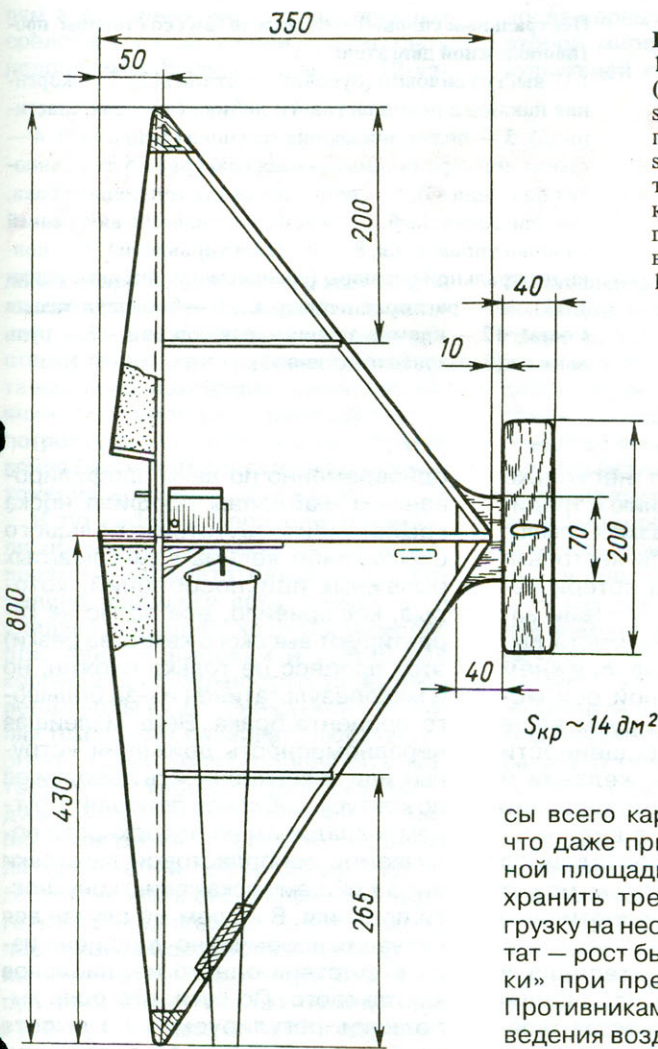
Конечно, и в этой конструкции есть свои минусы. Так, при существующем ограничении размаха до 1000 мм треугольник обуславливает чувствительную потерю несущей площади вблизи концов консолей. Однако это не страшно — при желании площадь восстанавливается до стандартных границ за счет увеличения задней кромки либо удлинения центральной нервюры (последний прием многие спортсмены напрямую связывают как с улучшением маневренности «бойцовки», так и с уменьшением степени «истеричности» ее поведения в маневрах). Есть и еще одно замечание в пользу нового решения. Это уже оговоренная возможность снижения мас-





**Центральный силовой узел модели (вид со стороны двигателя):**

1 — кромка передняя, 2 — подмоторная накладка пенопластового лобика (липовая пластина s12), 3 — плата моторамы (липовая или буковая пластина s12), 4 — полка лонжерона, 5 — силовая переборка (соответствует поз. 10 предыдущего рисунка, однако как вариант выполнена из липовой пластины s5), 6 — ось стержня подвески внешней качалки управления, 7 — полки центральной нервюры (сосновые рейки 12x3), 8 — распорка нервюры, 9 — полка вспомогательного лонжерона (сосновая рейка 4x2), 10 — стенка вспомогательного лонжерона (бальза или пенопласт), 11 — бобышка задняя (липовая пластина s12), 12 — кромка задняя, 13 — петля подвески руля высоты, 14 — руль высоты.

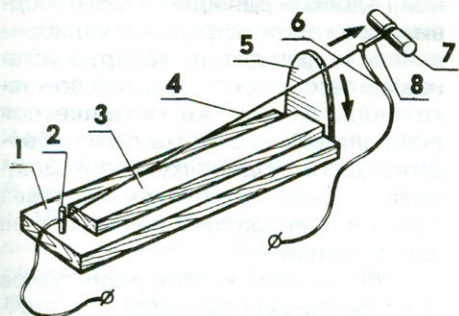


**Кордовая модель воздушного боя под двигатель рабочим объемом 1,5 см³ (школьный подкласс).**

сы всего каркаса модели в целом, что даже при несколько уменьшенной площади крыла позволяет сохранить требуемую удельную нагрузку на несущую площадь. Результат — рост быстроходности «бойцовки» при прежней маневренности. Противникам же скоростного стиля ведения воздушного боя можно возразить, что при желании высвободившийся резерв мощности двига-

теля совершенно не обязательно переводить именно в скорость модели. Ведь есть и еще одно достойное применение этим избыткам — улучшение тяговых характеристик мотоустановки. Достигается это за счет небольшой модификации воздушного винта с увеличением его диаметра или перехода на немного сниженные значения геометрического шага. В любом случае подобное нововведение даст незначительный рост скорости полета с лентой, снижение скорости без ленты, а также (что наиболее важно) заметно снизит подтормаживание при выполнении ряда резких маневров в бою.

Во что может вылиться новый подход к конструированию концев крыла на бойцовых моделях, хорошо видно из рисунков. Хотя возможны и другие схемные решения, даже в этих вариантах заметно общее упрощение конструкции, приводящее к увеличению жесткости каркаса, упрощению технологии его изготовления и к снижению массы модели.



**Схема устройства для терморезки пенопластовых заготовок лобика крыла:**

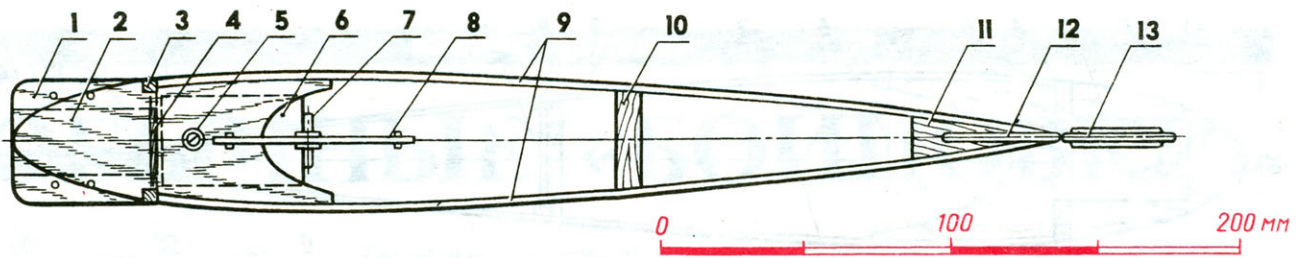
1 — основание, 2 — стойка крепления неподвижного конца «струны», 3 — калибровочная подкладка под блок пенопластовой заготовки, 4 — терморезущий элемент-«струна», 5 — шаблон корневой нервюры, 6 — проводник для подачи напряжения на «струну» гибкий, 7 — рукоятка, 8 — проставка рукоятки термоизоляционная.

**ЗАЯВКА на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор»**

Название изданий	1995 г.	1996 г.	1997 г.
«Моделист-конструктор»	1 2 3 4 6	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
«Бронекolleкция»	1 3	4 5 6	1 2 3 4 5 6
«ТехноХОББИ»	1 2 3	1 2 3 4 5 6	1 2 3
«Мастер на все руки»	-----	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6

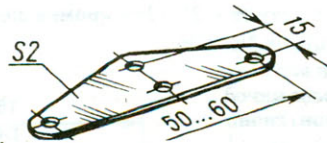
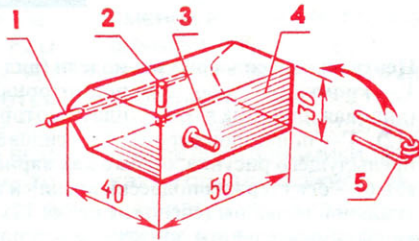
Кроме того, имеются отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6), за 1994 г. (№ 3, 6, 9, 10, 11, 12).

Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте в адрес редакции заявку и почтовый конверт с Вашим адресом. (См. на обороте) →



**Топливный бак:**

1 — трубка питающая, 2 — трубка дренажно-заправочная (одновременно используется во время работы двигателя для наддува полости бака), 3 — винт М3 для крепления бака на центральной нервюре (пять изнутри бака перед его сборкой), 4 — бак (пять из луженой жести s0,3).



Качалка управления.

**Центральный силовой узел модели (вид со стороны противоположной двигателю):**

1 — выступ силовой (буковая пластина s1,2), 2 — коренная накладка пенопластового лобика (липовая пластина s3), 3 — полка лонжерона (сосновая рейка 4x3), 4 — стенка лонжерона замыкающая (фанера s1,5 либо липовая пластина s3), 5 — винт крепления топливного бака, 6 — бак топливный, 7 — кронштейн навески внутренней качалки управления, 8 — качалка управления, 9 — полки центральной нервюры (сосновые или липовые рейки 12x2), 10 — распорка нервюры, 11 — бобышка задняя (липа), 12 — кромка задняя с накладками, 13 — руль высоты (бальзовая пластина s3).

Здесь заметно и стремление конструктора решить еще две проблемы, неизбежно возникающие при практически полном отсутствии развитых по хорде законцовок, — нахождение места и техническое оформление узла вывода корд управления за пределы крыла. На моделях с внешним расположением всех элементов управления сделать это не столь уж сложно. Трудности начинаются при традиционном размещении качалки и поводковых тросиков внутри полости крыла. Здесь уже придется подумать, как провести корды или тросики через заднюю кромку, не нарушив ее общей прочности. При этом желательно еще и в минимальной степени утяжелить левую консоль крыла, чтобы не компенсировать это лишней массой свинца у правой законцовки.

Заметьте, что «бойцовка» школь-

ного подкласса имеет несколько увеличенный по сравнению с традиционными моделями размах крыла. Таким образом удалось не только избавиться от эффекта потери несущей площади при отсутствии законцовок, но и оставить места выхода поводков корд на прежнем удалении от центральной оси модели. Еще раз акцентируем ваше внимание на сверхупрощенности модели в целом — при желании и одновременном модифицировании формы задней кромки в виде чистого или граненого полуэллипса подобная схема с успехом может быть перенесена и в спортивный класс.

При всем прочем интересна и возможность резкого упрощения технологии резки пенопластовых заготовок для силовых лобиков крыльев. При обычной схеме работы приходится вести нить термолобзика

одновременно по двум профилированным шаблонам профиля носка крыла. При отсутствии большого опыта (либо весьма замысловатых рычажных приспособлений, которые, как правило, все равно не гарантируют высокого качества резки) этот процесс не только сложен, но и малорезультативен из-за большого процента брака. Ведь малейшая неравномерность движения «струны» или несинхронность обводки ее по контуру шаблонов приводят к буграм и впадинам на поверхности получаемой пенопластовой заготовки либо к общему искажению конусности профиля. В нашем же случае вся ситуация необычайно упрощена из-за отсутствия одного из шаблонов как такового. По сути, его роль выполняют регулируемая по высоте стойка с термостойкой изоляционной головкой для крепления неподвижного конца «струны» и калибровочная подкладка, на которую устанавливается блок пенопластовой заготовки. Вокруг же оставшегося шаблона режущая нить легко обводится даже в одиночку, без помощника, а резка заготовок идет без брака и превращается в подлинное удовольствие.

В остальной конструкции узлов предлагаемых «бойцовок» достаточно традиционна и не требует каких-либо особых пояснений. Поэтому, если вам понравится новая схема, вы сможете легко воплотить ее в реальную конструкцию.

**В.ЯКОВЛЕВ,**  
мастер спорта,  
Москва

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.)



У подавляющего большинства десантно-высадочных средств, как правило, имеется один общий недостаток — малая скорость хода. Причин тому несколько. Главная из них — «неудобная» форма корпуса, в тупой носовой части которого обычно располагается рампа или сходня. Немаловажно и то, что конструкторы просто не имеют права выделять слишком много пространства и веса двигателям в подобных чисто транспортных средствах, к тому же они должны быть недорогими. В результате 10—12-уз-

нистерство не придавало им большого значения, а напрасно.

Действительно, идея парения в нескольких сантиметрах над водной гладью оказалась очень заманчивой после первых же десантных операций второй мировой войны. Понесенные атакующей стороной потери неволь-

обходимой мощности маршевых двигателей отлично подошли газовые турбины — еще один «козырь» Великобритании. Инженеры предложили несколько вариантов создания воздушной подушки и гибкого ограждения, которое изготавливалось вначале из армированной резины, а затем из современных полимерных материалов, скажем, полиуретана. Согласно наиболее остроумному и перспективному предложению, воздух для «подушки» подавался через сопла, составлявшие часть «юбки». Для большой устойчи-

## ДЕСАНТ НА «ПОДУШКЕ»

ловая скорость десантного катера или плашкоута считается вполне нормальной, хотя это означает, что для доставки людей или грузов с транспорта или дока, находящегося на расстоянии пяти миль от береговой черты, потребуется полчаса — в современной войне более чем достаточно для уничтожения неторопливого судна.

И тут кораблестроители вспомнили об идее, предлагавшейся инженерами и изобретателями еще в середине прошлого века. Смысл ее в следующем: если хотя бы немного приподнять широкий и тупоносый корпус над поверхностью, сопротивление воды резко снижается, позволяя тем самым развивать любую скорость, какую могут обеспечить моторы или турбины. Принцип «воздушной смазки» излагался в сотнях патентов различных стран, выданных на протяжении почти 100 лет, однако реализовать его на практике долго не удавалось. Не хватало мощности компрессоров, которые должны были загонять воздух под днище, тем более что тот немедленно «убежал» оттуда. В 1897 году американец Катберсон предложил в принципе верное решение — разместить по бокам корпуса два килеограничителя, позволявших на какие-то доли секунды удерживать воздушную прослойку между ними. Идея таких килей, названных скегами, оказалась вполне плодотворной. В разгар первой мировой войны, в 1916 году, в австрийском флоте прошли испытания первого работоспособного судна на воздушной подушке — скегового катера, созданного инженером Д.Томамюлем. Опыты оказались успешными: была достигнута отличная по тем временам скорость в 40 узлов. Работы над небольшими моделями и опытными образцами подобных судов продолжались между обеими мировыми войнами в разных странах от Австралии до США, однако ни одно морское ми-

но наталкивали на мысль о том, сколько людей и техники можно было бы сбереж, если бы средства их доставки могли на большой скорости «летать» над морем и сушей. Солдаты в таком случае шли бы в атаку, в буквальном смысле слова не замочив ног. Но скеги здесь являлись не лучшим вариантом, поскольку исключали возможность выхода на берег. Требовалось принципиально иное решение, и оно было найдено.

Новая идея предусматривала наддув воздуха под днище в объем, ограниченный по периметру гибким ограждением — «юбкой». Во-первых, теперь «подушка» растекалась значительно медленнее, а во-вторых, увеличивался зазор между обшивкой и поверхностью, над которой «пролетало» судно. Это позволяло бы огибать или перескакивать небольшие препятствия на земле и эффективно двигаться над волнами. Клиренс же возрастал в десять раз. На Западе честь этого изобретения признается за англичанином Латимер-Нидхемом, продавшим свой патент известной авиафирме «Уэстленд»/«Саундерс-Ро». Новшество тут же установили на экспериментальный аппарат SR.N1: теперь он мог двигаться при двухметровой волне, тогда как ранее ему требовалась идеально гладкая поверхность воды. Вскоре англичане создали несколько вариантов кораблей на воздушной подушке (КВП), и в 1968 году первые 200-тонные паромы-«подушечники» типа SR.N4 («Мауэнбэттен») уже перевозили через Ла-Манш по 254 пассажира и 30 автомобилей на скорости 60 узлов. За следующие 15 лет они завоевали почти треть объема перевозок между континентальной Европой и Англией, убедительно доказав свои преимущества. Поскольку высота «парения» достигла метра, обычные корабельные двигатели уже не годились, и КВП перемещались с помощью воздушных винтов, установленных на специальных пилонах. Для достижения не-

вности пространство внутри ограждения делилось на «отсеки», образованные рядами вспомогательных сопел, предотвращавших случайный крен. Хотя система ограждения имела рядный вес (10—15% от водоизмещения), ее применение настолько улучшило эксплуатационные качества КВП, что можно было считать проблему полета над водой решенной.

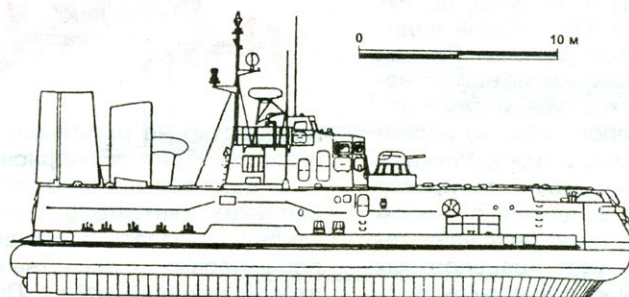
Не стояли на месте и другие направления в развитии «летающих кораблей». Заметно усовершенствовались скеговые корабли, на которые стали устанавливать водометные двигатели и суперкавитационные винты, что позволяло в теории достигать 70—100-узловых скоростей. Не был забыт и принцип «воздушной смазки», наиболее простой в осуществлении. Он нашел применение на сотнях малых суденышек, строившихся небольшими фирмами и просто любителями.

Однако военные не спешили. В течение последующих десятилетий в боевых флотах Англии и США появились лишь единичные КВП, хотя многочисленные проекты то и дело появлялись на страницах судостроительных журналов. Дело заключалось прежде всего в высокой стоимости осуществления этих проектов. Строительство нового класса военных судов не вписывалось в уже имеющиеся программы крупных морских держав Запада. Англичане ограничились созданием боевых катеров скромных размеров. Малые суда типа SR.N6 («Винчестер») имели полное водоизмещение всего 10 т, вооружались одним пулеметом и могли перевозить несколько человек. Более крупные ВН-7 («Веллингтон») были в пять раз больше и в одном из вариантов брали на борт до взвода десантников, доставляя их к месту высадки со скоростью 60 узлов. Однако командование ВМС предпочло иметь только по одному кораблику каждого из типов, которые в 1974 году составили экспериментальный отряд в Ли-он-Солент.

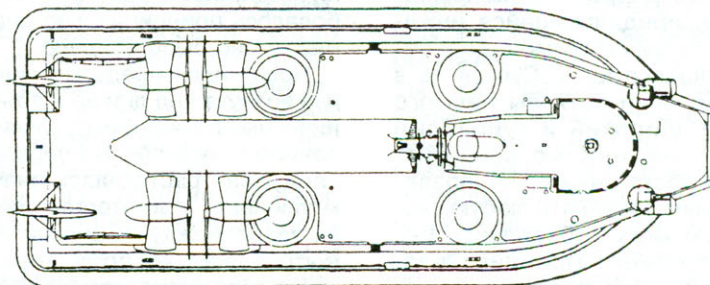
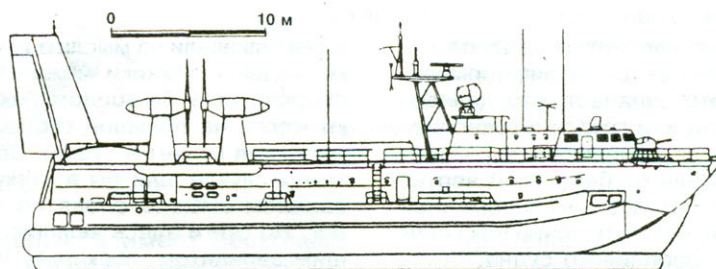
Британцы охотно предлагали «чудо-корабли» на продажу, и в числе первых покупателей оказался Иран, закупивший в 1970—1975 годах восемь катеров типа SR.N6 и шесть типа ВН-7. Они применялись для патрульной службы, перевозили небольшие подразделения десантников и привлекли к себе внимание во время войны между Ираном и Ираком, когда десант с помощью КВП захватил три укрепленных островка в Персидском заливе, удерживаемых иракскими войсками. «Подушечники» проявили в операции все свои положительные качества и позволили нанести внезапный удар практически без потерь для нападавших, обеспечив в результате контроль над стратегически важным проливом. Обзавелись КВП и другие страны Ближнего Востока, в частности, Саудовская Аравия. Индия приобрела один из «винчестеров» для борьбы с контрабандой, и тот захватил не только 300 нарушителей, но и столько золота, что его хватало бы на новый корабль. Обширные пологие песчаные пляжи Ближнего и Среднего Востока были прямо-таки идеальным местом для парящих судов.

Но им оказалась по силам и совершенно другая местность. Американцы, прочно увязшие в бесчисленных протоках и топях дельты Меконга во Вьетнаме, также опробовали британское изобретение. Дивизион SK-5 (вариант английского типа SR.N5) в течение года оперировал среди тростника и болот, проникая на 70-узловой скорости в такие места, куда не могли попасть ни обычные катера, ни плавающие гусеничные машины. Успех заставил наконец хоть немного раскататься самую мощную державу мира. По заказу флота фирмы «Эйрроджет» и «Белл» построили по одному образцу специализированного десантного корабля на воздушной подушке, способного перевозить до 25 т груза или роту солдат. Американские специалисты предвкушали, что такие катера, оперируя с универсальных десантных кораблей типа «Тарава» и кораблей-доков, смогут высадить людей на 70% протяженности береговой линии земного шара — вместо 17%, доступных для традиционных плашкоутов! Серийное производство катеров типа LCAC началось лишь во второй половине 80-х годов.

В нашей стране осознали ценность десантных КВП значительно раньше. Советский Союз имел серьезный опыт в создании этой техники. Еще в 1935 году построенный под руководством В.И.Левкова трехместный катер со скегами Л-1 бодро бегал по Плещееву озеру. Спустя два года его сменил дюралевый Л-5, имевший два авиадвигателя мощностью по 890 л.с. и развивший в Финском заливе рекордную скорость 73 узла. Он соответ-

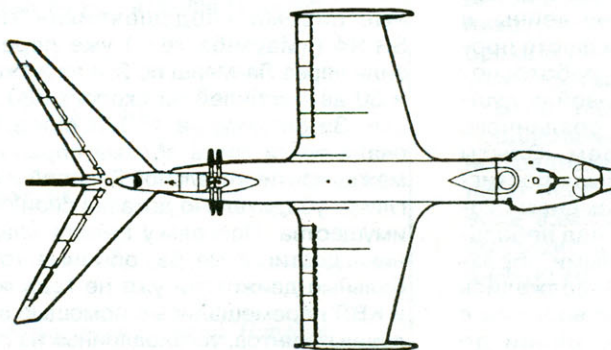
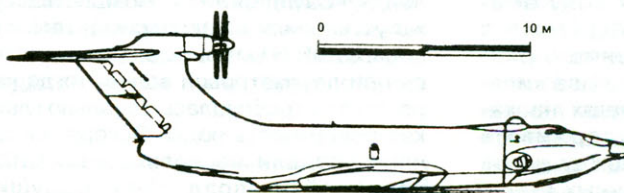


**64. Десантный катер на воздушной подушке типа «Мурена» (проект 1206.1), СССР, 1985 г.** Водоизмещение пустого 91 т, в грузу 148 т. Длина 31 м, ширина 12,9 м, осадка на плаву 1,1 м. Две газовые турбины мощностью 20 000 л.с., скорость 55 узлов. Вооружение: две шестиствольные 30-мм артиллерийские установки. Вместимость: 130 человек или танк. Всего построено восемь единиц.



**65. Десантный корабль на воздушной подушке типа «Джейран» (проект 1232.1), СССР, 1970 г.**

Водоизмещение стандартное 231 т, в грузу 350 т. Длина 45,5 м, ширина 17,3 м, осадка на плаву 1,3 м. Две газовые турбины мощностью 36 000 л.с., скорость 50 узлов. Вооружение: две спаренные 30-мм артиллерийские установки. Вместимость: 200 человек или два средних танка или четыре танка ПТ-76. Всего построено 18 единиц.



**66. Десантный экраноплан типа «Дракон» (проект 904), СССР, 1979 г.**

Масса в грузу 140 т. Длина 58 м, ширина (размах) 31,5 м, осадка на плаву 1,5 м. Мощность турбовинтовой установки 15 000 л.с., скорость 190 узлов. Вооружение: спаренный 12,7-мм пулемет. Вместимость: 120 человек или БТР. Всего построено четыре единицы.

ствовал интересной комбинированной схеме, средней между скеговым и «юбочным» КВП, и мог ходить не только над водой, но и над болотами, льдом и равнинной местностью. Начавшаяся война привела к гибели всех 15 катеров, созданных к 1941 году Левковым и его КБ, что вынудило после ее завершения начать все с нуля. Однако уже к 1962 году, то есть раньше англичан, отечественным конструкторам удалось на практике реализовать свою схему КВП камерного типа с ограждением. Интересно, что даже опытные катера имели водоизмещение 22–27 т, тогда как на Западе ограничивались макетными крохами. В те времена средств у армии и флота хватало, и, не останавливаясь на удачных опытах, в 1969 году заложили серию 27-тонных десантных катеров проекта 1205. Они сильно напоминали английские «Саундерс-Ро» и по конструкции, и по компоновке. Корабль перемещали в горизонтальной плоскости две газовые турбины, а еще одна служила для создания «подушки». Хотя советские катера имели более скромную скорость в 49 узлов, они представляли собой специализированные военные корабли, для высадки же десанта (40 морских пехотинцев) и такая скорость была вполне достаточной. Главное — в строй вступили почти три десятка «гусей» (так называли необычный десантный катер эксперты НАТО).

По завершении первой серии в производство тут же запустили другой, более солидный «десантник» на воздушной подушке. Проект 1206 («Кальмар») по всем параметрам превосходил британский «Веллингтон». Он имел большее водоизмещение (117 т в грузу) и мог перевозить 80 человек или два легких танка на скорости 55 узлов. В 1975–1981 годах 19 «кальмаров» вошли в состав Балтийского и Черноморского флота. На Дальнем Востоке строились очень похожие на них «мурены» (проект 1206.1), отличавшиеся мощным вооружением (два шестиствольных 30-мм автомата и два гранатомета того же калибра). Вместимость составляла 130 человек или два легких танка или один Т-72.

Одновременно с легкими десантными катерами на воздушной подушке в серию пошли и более мощные машины, превосходившие самый крупный английский грузопассажирский КВП «Мауэнбэттен». Корабль проекта 1232.1 («Джейран») весил в полном грузу 350 тс, а его две газовые турбины общей мощностью 36 000 л.с. (мощность эсминца второй мировой войны!) позволяли развивать до 70 узлов, хотя крейсерской считалась более скромная 50-узловая скорость. Вооружение состояло из двух спаренных 30-мм зениток, а десант включал в себя 200 солдат и два средних танка.

В десантно-штурмовом варианте на борт брались 50 морских пехотинцев и четыре плавающих танка ПТ-76. Ленинградский завод «Алмаз» поставил 18 таких судов. На смену им пришел еще более совершенный «Зубр» (проект 1232.2) полным водоизмещением свыше 500 т, вооруженный зенитными ракетами, локаторами, пусковыми установками для реактивных снарядов типа «Град» и даже минами. На борт он мог принимать до 360 пехотинцев или 10 БТР. Головной «Поморник» (кодовое название «зубров» в НАТО) вступил в строй в 1988 году, еще десять кораблей удалось спустить на воду до развала СССР. Наконец, в Советском Союзе успели создать и первый в мире специализированный КВП поддержки. «Касатка» (проект 1238) при небольшом водоизмещении (90 т) имеет огневую мощь, сравнимую с возможностями «Зубра» (шестиствольный 30-мм автомат, гранатометы и две установки типа «Град»), и способна действовать в одном боевом порядке с чисто десантными КВП. В строй вошел только один такой корабль (в 1990 году).

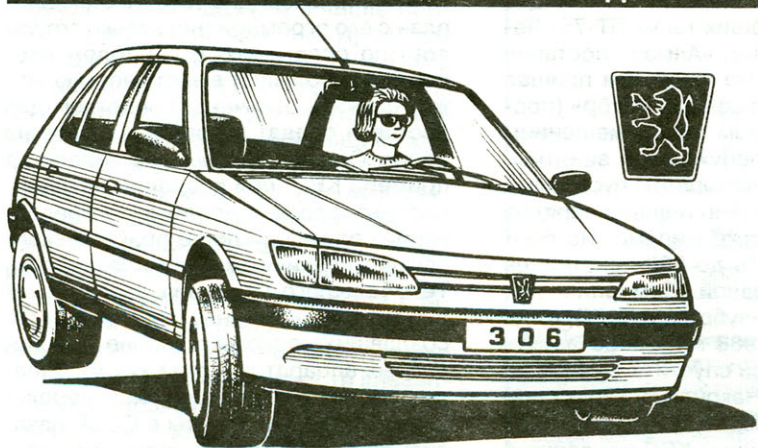
Таким образом, в нашей стране удалось создать целый флот быстроходных десантных кораблей на воздушной подушке, способный наносить мгновенные точечные удары даже в условиях насыщенной электроникой современной войны. Отечественные конструкторы и руководители флота полностью задействовали все преимущества судов нового типа как почти идеальных «перевозчиков». Ведь даже их внешняя хрупкость — кажущаяся: запас плавучести у широких «блинов» КВП значительно больше, чем у аналогичных по водоизмещению традиционных плашкоутов и барж, поскольку ничто не мешает их тщательному разделению на отсеки. Хорошо поняли советские инженеры и тот факт, что с увеличением размеров меняется не только вместимость, но и всепогодность «подушечных» средств (за счет более высокого ограждения, позволяющего заодно и лучше преодолевать препятствия), и вес новых десантных кораблей от типа к типу увеличивался.

Но даже самые совершенные КВП меркнут перед техническим воплощением еще более изящной идеи — идеи экраноплана. Если корабль на воздушной подушке все же остается кораблем, то здесь уместнее говорить скорее о потомке самолета. Принцип движения экраноплана, открытый довольно давно, заключается в том, что подъемная сила крыла резко возрастает при движении на небольшой (порядка нескольких метров) высоте над поверхностью. Поэтому такому аппарату требуется в несколько раз меньшая мощность, чем настоящему самолету. Опять-таки ясно, что наиболее предпочтительной и ровной поверхностью

является вода, даже при небольшом волнении. Очевидно и то, что экраноплан с его огромной (несколько сот узлов) по сравнению с кораблем скоростью и большой вместимостью может служить отличным средством для доставки солдат и военных грузов на берег. Однако, как мы уже видели на примере КВП, при создании нетрадиционных средств «полета — мореплавания» от теории до ее практического осуществления лежит немало преград. Тем большего уважения заслуживает работа отечественных конструкторов, создавших несколько вполне боеспособных аппаратов, тогда как на Западе дело ограничивалось лишь небольшими моделями. Попыты в СССР начались еще в 1962 году с «макетом», размеры которого просто ошеломляют — вес 540 т, длина 92 м! Тем не менее он нормально летал до аварии, случившейся в 1980 году. А спустя семь лет старт принял первый десантный экраноплан проекта 902, при взлетном весе 400 т способный перевозить до 900 человек! Но для крупносерийного производства избрали более скромный вариант (проект 904 «Дракон») весом 140 т. Его испытания начались еще в 1972 году. На пяти опытных образцах устанавливалось специальное оборудование, в частности, шасси для посадки на землю и носовая аппарель для выгрузки техники, выдвигавшаяся после того, как рубка (она же кабина экипажа) откидывалась набок. «Десантники» проекта 904 могли принимать 120 морских пехотинцев или 20 т груза. Планировалось выпустить целую стаю «драконов» — 120 единиц, увы, неурядицы «перестройки» и последовавший за ней распад государства прервали процесс на стадии готовности к серийному производству. Можно только пофантазировать, какой эффект произвела бы сотня десантных экранопланов на натовских генералов. Сам факт возможности, пусть даже теоретической, доставки 15 000 человек на дальность почти в 1000 км со скоростью 190 узлов скорее всего сдвинул бы с места американский «застой» в области новой десантной техники. Наверное, последовал бы столь же дорогостоящий и технически передовой проект. Возможно, что к концу XX века десантные флоты передовых держав мира действительно напомнили бы те полувантастические картины, которые рисовались авторами научно-популярных и технических журналов тремя десятилетиями ранее. Но с исчезновением СССР трудно ожидать полной замены традиционных десантных средств на экранопланы. Впрочем, еще труднее предсказывать перспективы развития общества, в частности, военно-морского флота в будущем тысячелетии.

В.КОФМАН

# ЭЛЕГАНТНЫЙ «ЛЬВЕНОК»



В 1889 году француз Арманд Пежо построил свой первый паровой автомобиль, а через два года была собрана машина уже с бензиновым двигателем. Более чем 100-летняя история фирмы Peugeot изобилует новшествами, которые подарили миру ее конструкторы. Впервые в автомобилестроении на гоночных Peugeot в 1912 году использовали двигатели с двумя распределительными валами в блоках головок цилиндров, в 1934-м был создан купе-кабриолет, металлический верх которого убирался в багажник (создатели Mercedes SLK, выпускаемого с 1996 года, оказываются, не были первооткрывателями!) и т.д. Интересно, что некоторое время с фирмой сотрудничал известный итальянский конструктор Этторе Бугатти, создавший, в частности, для фирмы модель «Пежо-бебе» класса «супермини» (тогда такие машины назывались по-французски «вуатюретками» — колясочка), которая оказалась самой удачной среди своих конкурентов и выпускалась с 1912 по 1922 год. В дальнейшем Э.Бугатти организовал собственное предприятие, однако это уже тема отдельного разговора. Но и в наши дни связи Peugeot с итальянскими мастерами автомобилестроения и дизайна не порваны — партнерами фирмы часто выступают кузовное ателье Pininfarina и концерн FIAT.

В 1976 году произошло слияние двух крупнейших французских производителей Peugeot и Citroen в автоконцерн PSA, который выделяется среди других европейских фирм особо высоким уровнем унификации и модифицирования своих машин. И все же автомобили Peugeot обладают ярко выраженной индивидуальностью. Ни с каким другим нельзя спутать фирменное «лицо» Peugeot: раскосые фары, придающие машине слегка «насуспенное» выражение, четкие стремительные линии и, конечно же, крупная эмблема со львом.

Еще одна особенность автомобилей Peugeot — запатентованная в 1927 году система индексов (трехзначные числа с нулем посередине). Первая цифра означает класс машин, а третья — порядковый номер семейства. Ни один автомобиль другой фирмы с аналогичным индексом не может продаваться во Франции, поэтому, например, «Шкода-105» на французском рынке стала «Шкодой-1050», а «Москвич-408» взял псевдоним «Элита-1360».

Выпуском переднеприводных машин Peugeot занимается с 1965 года и за это время достигла впечатляющих результатов, недаром специалисты считают, что Peugeot принадлежат лавры первенства среди переднеприводных авто по поведению на дороге. Его отточенная до совершенства, с особым шармом конструкция позволяет спокойным водителям оценить комфорт передвижения в автомобиле, а активным — почувствовать полную власть над машиной, из-за чего нередко Peugeot называют «переднеприводным BMW».

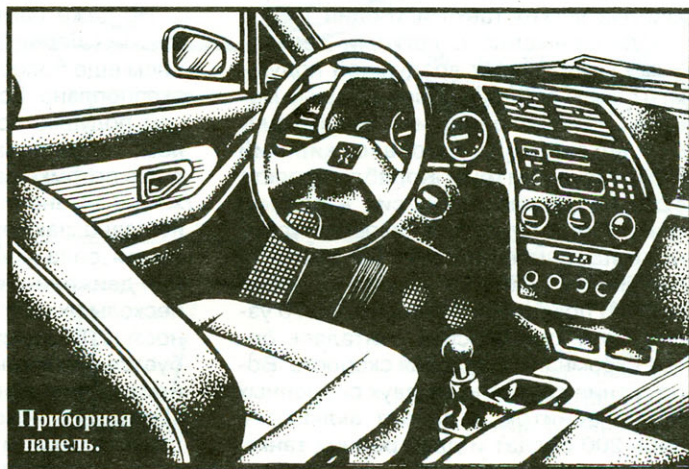
Всеми перечисленными качествами обладает и дебютировавшая в 1993 году модель «306», относящаяся к первому среднему классу легковых автомобилей. Ее конкурентами выступают Ford

Escort («Моделист-конструктор» № 3 за 1995 год), Volkswagen Golf, Mazda 323, Fiat Bravo/Brava, Nissan Almera, ВАЗ-2108/2109, ВАЗ 2110, Opel Astra, Citroen ZX и др. Компания более чем достойная, и Peugeot занимает среди них далеко не последнее место. В год появления «триста шестому» присудили приз «Золотой руль» издания Bild am Sonntag. Особо был отмечен дизайн, комфорт, эргономика, двигатель и динамические характеристики.

В ноябре 1995 года с конвейера сошел миллионный автомобиль этой модели. Более 60% из них имеют дизельные двигатели. За пределами Франции наибольшую популярность они снискали в Германии, Англии, Испании и Италии (60% выпуска идет на экспорт).

Peugeot 306 выпускается с такими кузовами: трех- и пятидверные хэтчбек, седан и кабриолет. Большинство автомобильных обозревателей сходятся в том, что Peugeot 306 Cabrio — один из самых изящных кабриолетов в мире, это подтверждает и то, что в год начала производства он был признан лучшим кабриолетом года. Его особенностью является отсутствие дуги безопасности за первым рядом сидений, от которой отказались в угоду эстетике. Но автомобиль от этого не стал менее безопасным — защитная дуга встроена в рамку лобового стекла. Складывающаяся крыша устанавливается и убирается автоматически с помощью электрогидравлического привода. Собирается кабриолет в Италии на заводах Pininfarina.

В зависимости от типа кузова коэффициент лобового сопротивления  $C_x$  составляет 0,31—0,34, что в сочетании с уже отмечавшейся великолепной механикой делает эту модель весьма экономичной. Средний условный расход топлива от 6,0 л/100 км у дизельных «306-х» до 8,6 л/100 км у спортивной версии S16. Среди особенностей конструкции — поперечное расположение двигателя, привод на передние колеса. Коробка передач — 5-ступенчатая механическая или 4-диапазонная автоматическая. Подвеска всех колес — независимая, причем задняя — самонаправляющая — ее устройство и эластокинематические элементы способствуют более безопасному поведению машины на поворотах. Передние колеса снабжены дисковыми тормозами (на части модификаций они вентилируемые), а задние — барабанными (на наиболее «заряженных» версиях — дисковыми). Двигатели — рядные, четырехцилиндровые, бензиновые, с центральным или многоточечным впрыском топлива, а также дизельные и турбодизельные. Рабочий объем двигателя от 1124 см<sup>3</sup> до 1996 см<sup>3</sup>, мощность от 60 до 155 л.с. Максимальная скорость от 155 км/ч у модификации XN1,1 до 215 км/ч у самой мощной версии S16. И оборудования фирма предлагает систему «круиз-контроль», позволяющую поддерживать постоянную скорость, не пользуясь педалями «газа» и тормоза, кондиционер, антиблокировочную систему тормозов (АБС), обогреваемые сиденья и др.



Приборная панель.

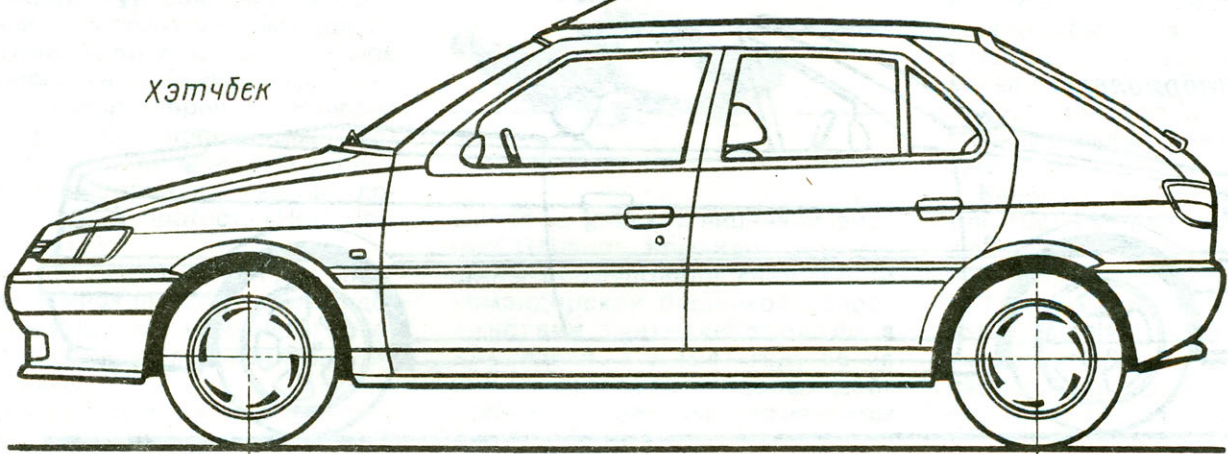
### Основные размеры автомобиля и его модификаций

Параметры	Хэтчбек	Седан	Кабриолет
Длина, мм	3990	4232	4144
Ширина, мм	1692	1692	1689
Высота, мм	1380	1380	1356
База, мм	2580	2580	2540
Колея колес, мм			
передних	1462	1462	1464
задних	1435	1435	1439



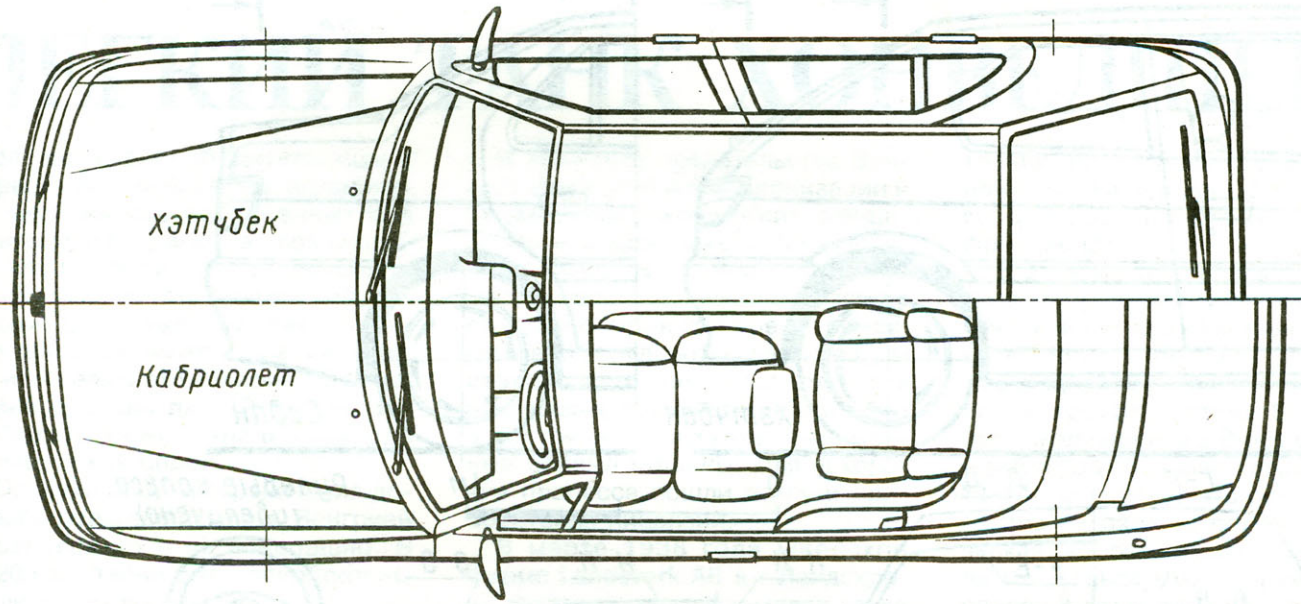
А    Б    В    Г    Д    Е    Ж

Хэтчбек

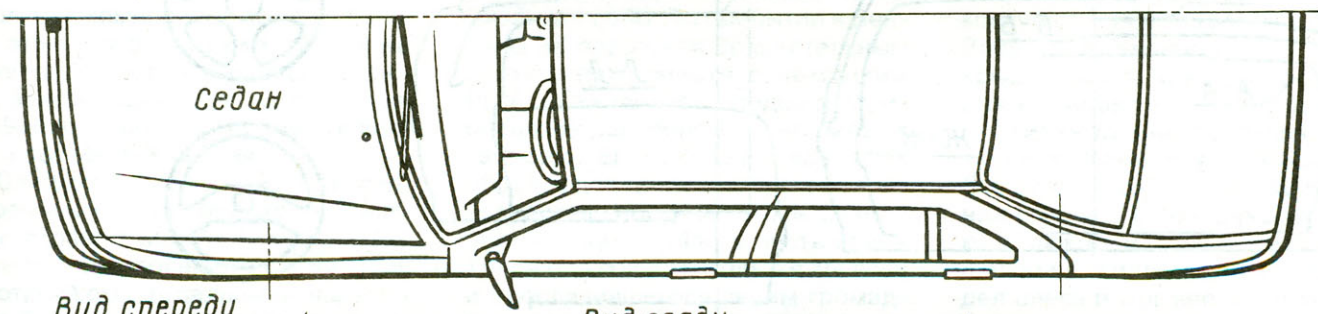


Хэтчбек

Кабриолет

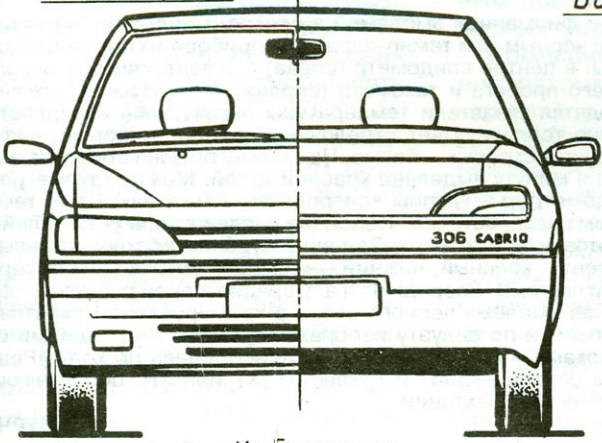


Седан

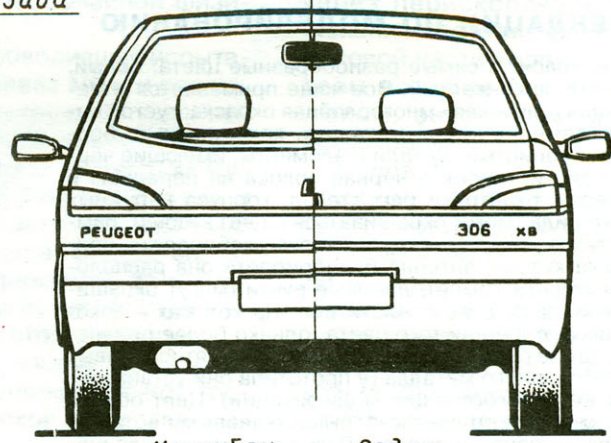


Вид спереди

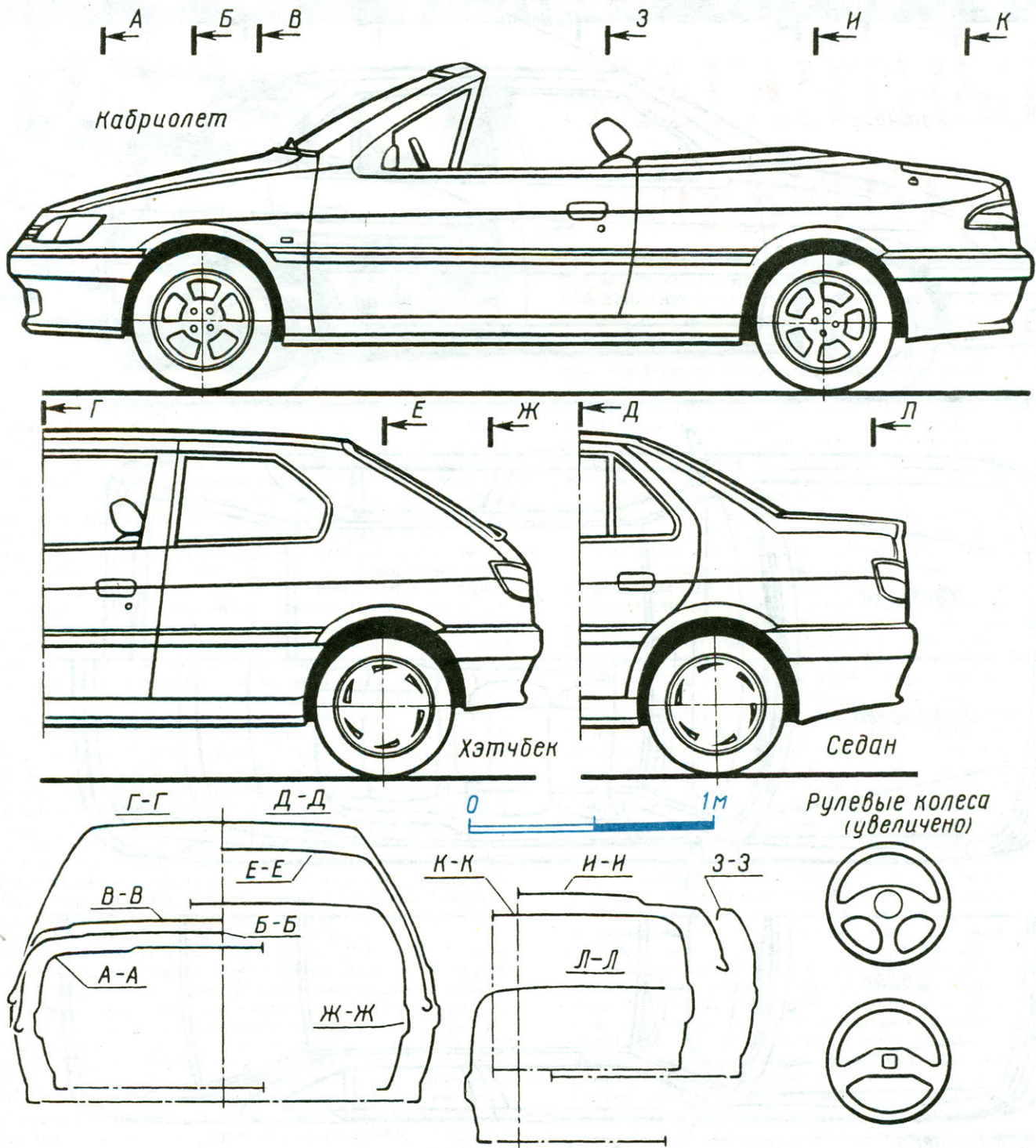
Вид сзади



Кабриолет



Хэтчбек    Седан



### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

Peugeot 306 красят в самые разнообразные цвета: белый, красный, черный, ярко-желтый. Все чаще применяется и металлизированная «глубокая» многослойная окраска: густой синий металллик, темно-зеленый металллик, ярко-красный, бордовый, серо-серебристый. Детали и элементы, имеющие черный цвет: молдинги, широкая черная полоса на переднем и заднем бамперах, окантовки рам стекол, корпуса наружных зеркал заднего вида (могут окрашиваться в цвет кузова), рамка лобового стекла и чехол складного верха у кабриолета, центральная стойка кузова, антенна (у кабриолета она расположена в левом заднем крыле), дверные ручки (могут окрашиваться в цвет кузова), стеклоочистители. На колесах — декоративные колпаки серебристого цвета, однако более привлекательно на модели будет смотреться имитация пятиспицевых колес из легкосплавного металла (у прототипа они устанавливаются на более дорогостоящие модификации). Цвет обивки салона — темно-серый со светло-серыми тканевыми вставками на сиденьях и в панелях дверей. Руль двух- или трехспице-

вый с фирменной эмблемой в центре. Приборная панель серая с черным или темно-серая. На приборном щитке расположены: в центре спидометр (слева) с указателями суточного и общего пробега и тахометр (справа). По краям от них внизу находятся указатели температуры охлаждающей жидкости и уровня топлива. Цвет стрелочных приборов черный, цифры, деления и стрелки — белые. На тахометре зона оборотов выше 6000 в минуту выделена красной дугой. Между тахометром и спидометром — группы контрольных ламп, закрытые темно-серым рассеивателем. Передние рассеиватели указателей поворотов — белого цвета. Задний светоблок: верхнецентральный сегмент — красный, нижний — «темная» оптика (темно-серый, почти черный). Впереди на фальшрадиаторной решетке — фирменная эмблема черного цвета с хромированной окантовкой по краям и по силуэту изображения льва. Под задними светоблоками — хромированные надписи: слева по ходу «Peugeot» и справа — «306» и буквы XN, XT или XR, обозначающие уровень комплектации.

В.БУРЧАК,  
г.Днепропетровск

В самом популярном в 30-е годы танковом справочнике Ф.Хейгля, дважды издававшемся в СССР в серии «Библиотека командира», Венгрии были отведены четыре эмоциональные строки: «Трианонский договор запрещает Венгрии обладание бронированными боевыми машинами. Однако в сердце каждого венгерца против этого договора звучит протест: «Нет! Нет! Никогда!»

Из этой своеобразной для справочника информации можно сделать вывод, что с условиями договора венгры не согласились. Так оно и было.

Трианонским мирным договором, подписанным 4 июня 1920

37

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



шиеся по чешской лицензии фирмой Gebauer. Командирские машины оборудовали квадратной командирской башенкой. Впоследствии танкетки воевали в Югославии, а в 1941 году 65 из них участвовали в боевых действиях на советско-германском фронте.

## ЛЕГКИЙ ТАНК ХОНВЕДШЕГА

года, державы-победительницы в первой мировой войне ограничили численность вооруженных сил Венгрии (государства, возникшего, как известно, после распада в 1918 году Австро-Венгерской империи) до 35 тыс. человек, запретив при этом иметь авиацию, танки и тяжелую артиллерию. Исключение сделали для 12 броневых автомобилей, предназначенных для полицейских целей.

Попытки обойти ограничения договора предпринимались Венгрией неоднократно и безуспешно. В 1920 году тайно были приобретены 14 немецких легких танков LK II. Контрольная комиссия Антанты узнала об этом, но обнаружить тайник не смогла. Разобрав машины на части, венгры тщательно их спрятали. В 1928 году пять LK II собрали и ввели в состав 1-й танковой роты.

Следует заметить, что Англия, стремясь противопоставить Венгрии странам Малой Антанты — Румынии, Чехословакии и Югославии, смотрела сквозь пальцы на нарушения Трианонского договора. В результате в 1928 году венгры приобрели две танкетки «Карден-Ллойд» Mk VI, три года спустя — пять итальянских танков FIAT 3000B и, наконец, в 1934 году — один немецкий легкий танк Pz.IA. Затем дело дошло и до более крупных партий бронетанковой техники.

В августе 1935 года в Италии были закуплены 30 танкеток CV 3/33, получивших венгерское обозначение 35M, в 1936 году — 121 танкетка CV 3/35 (37M). Венгры установили на них свои 8-мм пулеметы образца 34/37M, выпускав-

В 1938 году правительство Венгрии приняло план модернизации и развития вооруженных сил, официально именовавшихся Хонведшег (Honvedseg). В частности, большое место отводилось мероприятиям по созданию бронетанковых войск. Основной трудностью на этом пути стало отсутствие... танков, хотя венгерская промышленность была в состоянии выпускать современные боевые машины. Для ускорения процесса пошли по пути приобретения лицензий.

В марте 1938 года шведской фирме Landsverk AB в г.Ландскроне заказали один экземпляр танка Landsverk L60B. По прибытии в Венгрию он подвергся сравнительным испытаниям вместе с немецким Pz.IA. «Скандинав» продемонстрировал несравненно лучшие боевые качества. Его и решили взять как образец для танка венгерского производства, получившего название 38M «Толди» (Toldi) в честь воина Толди Миклоша, жившего в XIV веке и прославившегося своим громадным ростом и необычайной физической силой.

Комиссия, проводившая испытания, рекомендовала внести ряд изменений в конструкцию машины. Для выяснения возможности внесения этих изменений венгерский Институт военной техники послал в Ландскрону своего специалиста Ш.Бартоломейдеса. Шведы согласились на модернизацию за исключением системы рулевого управления машиной и стопора башни.

В результате корпус танка и ходовая часть с индивидуальной торсионной подвеской существенных

изменений, по сравнению со шведским прототипом, не претерпели. Незначительной переработке подверглась башня, в частности, люки в бортах, смотровые щели, а также маска пушки и пулемета.

Лоб, корма и борта корпуса и башни защищались 13-мм броней, крыша и днище — 6-мм, а маска — 20-мм.

Карбюраторный двигатель Büssing-NAG L8V/36TR мощностью 155 л.с., сообщавший танку максимальную скорость 50 км/ч, поставлялся из Германии, так же как и приборы наблюдения и прицеливания. При емкости топливных баков 253 л запас хода по шоссе составлял 220 км. Трансмиссия «Толди» состояла из главного фрикциона сухого

трения, планетарной пятискоростной коробки передач, блокируемого дифференциала и бортовых фрикционов.

В отличие от шведского прототипа, вооруженного 20-мм автоматической пушкой «Мадсен», в башне «Толди» установили 20-мм самозарядное противотанковое ружье швейцарской фирмы Solothurn, производившееся в Венгрии по лицензии под обозначением 36M. Питание ружья осуществлялось из магазина на пять патронов. Практическая скорострельность составляла 15—20 выстр./мин. С ружьем был спарен 8-мм пулемет 34/37M. Боекомплект — 208 патронов к ружью и 2400 — к пулемету. Кроме того, на крыше башни имелся кронштейн для установки зенитного пулемета.

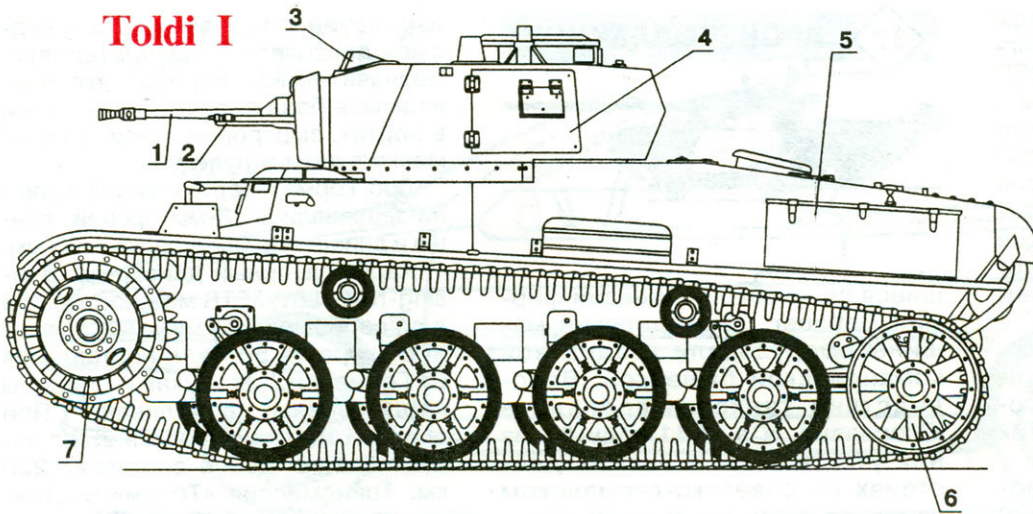
Экипаж машины состоял из трех человек. Командир размещался в башне справа, и в его распоряжении имелась командирская башенка с люком и семью смотровыми щелями с триплексами. Стрелок сидел слева и мог вести наблюдение через перископический прицел. Механик-водитель располагался в носовой части корпуса слева в некоем подобии броневой рубки с люком, закрываемым сдвижной крышкой.

Масса танка достигала 8,5 т, а среднее удельное давление на грунт составляло 0,62 кг/см<sup>2</sup>.

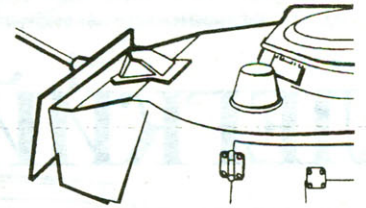
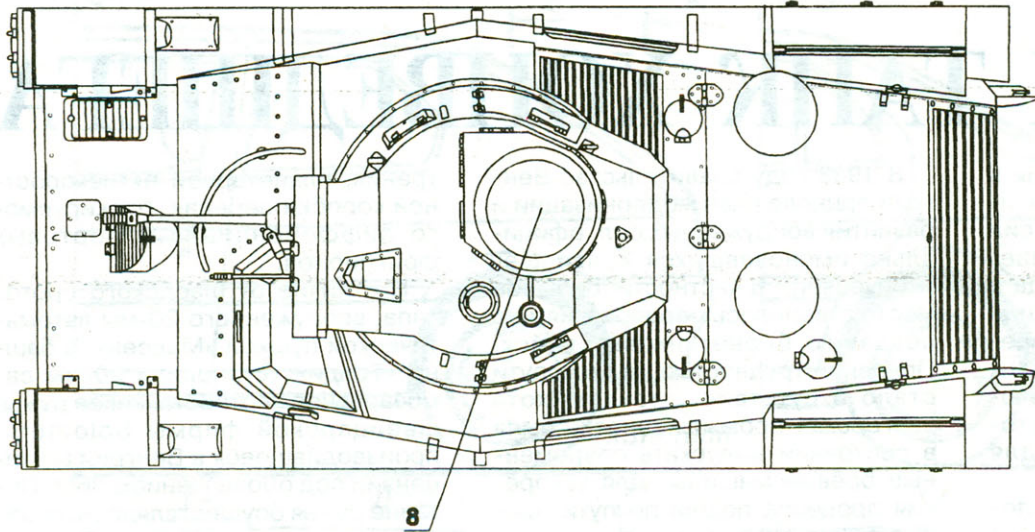
Первый заказ на 80 машин «Толди I», поделенный поровну между фирмами Ganz и MAVAG, был выдан в феврале 1939 года.

Весной 1941 года последовал заказ на 200 танков 38M «Толди II» с дополнительной 20-мм броней ло-

## Toldi I



**Легкий танк «Толди I»:**  
 1 — 20-мм ружье 36М, 2 — 8-мм пулемет 34/37М, 3 — колпак броневой над магазином пулемета, 4 — люк для посадки экипажа, 5 — ящик для снаряжения и ЗИП, 6 — колесо направляющее, 7 — колесо ведущее, 8 — башенка командирская с люком, 9 — рубка механика-водителя, 10 — кожух фары со светомаскировочной решеткой, 11 — глушители.

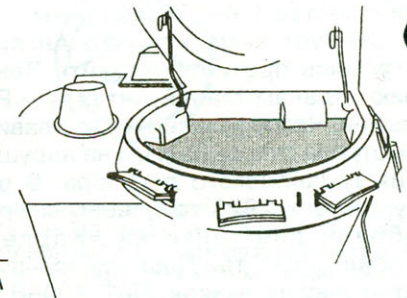
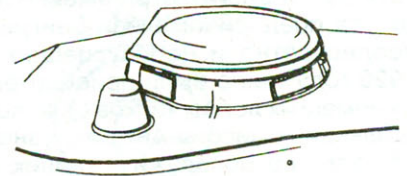
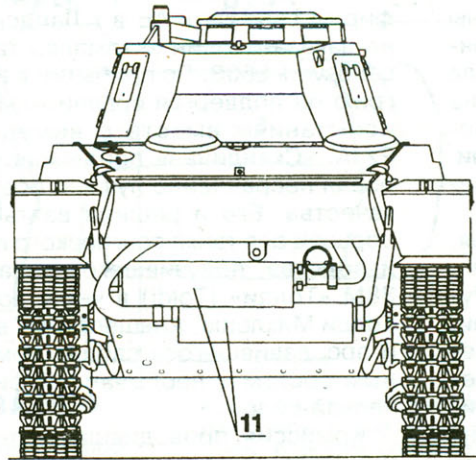
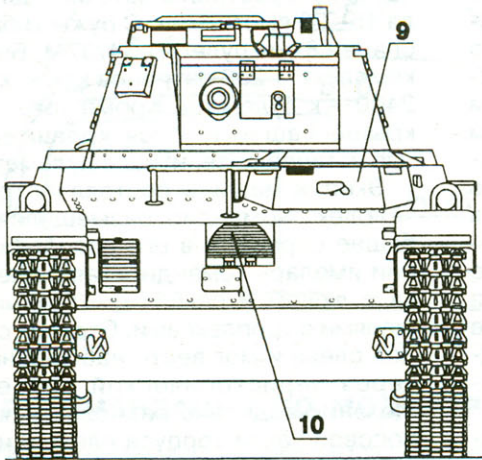


**Башня танка «Толди I».** Слева — прикрепленный к крыше башни болтами броневой колпак над магазином пулемета.

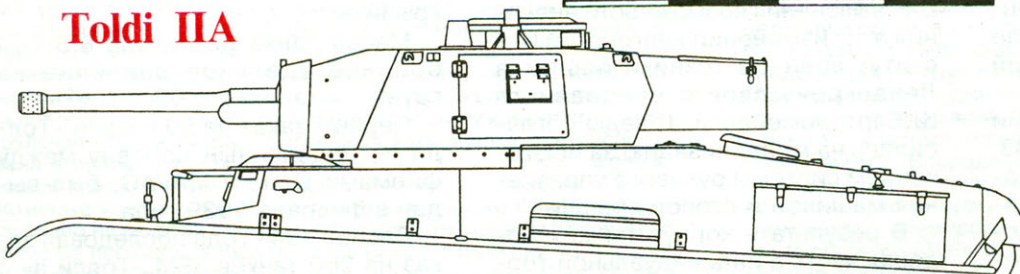
**Командирская башенка.** На переднем плане — бронекорпус перископического прицела.

**Вид спереди**

**Вид сзади**

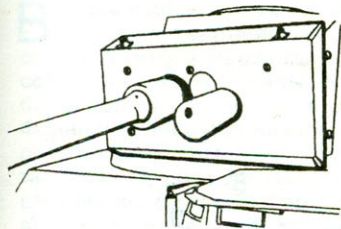


## Toldi IIА

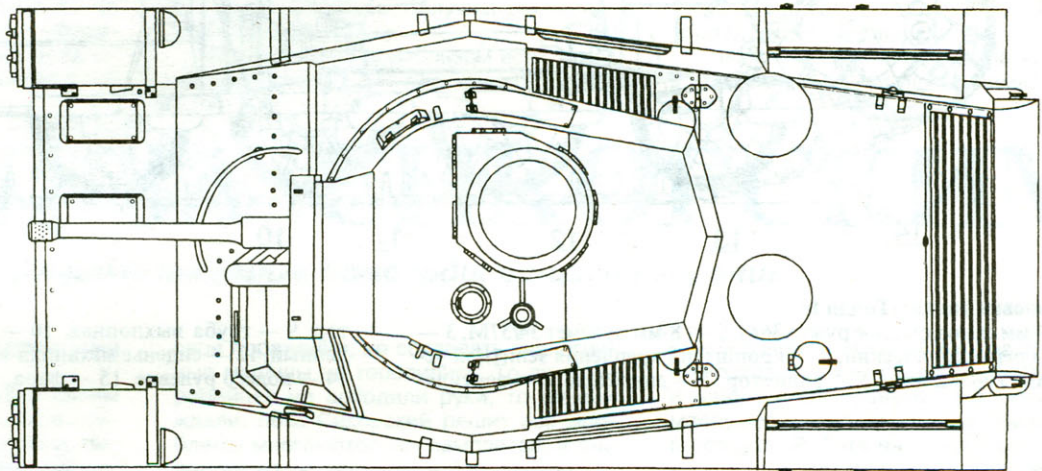
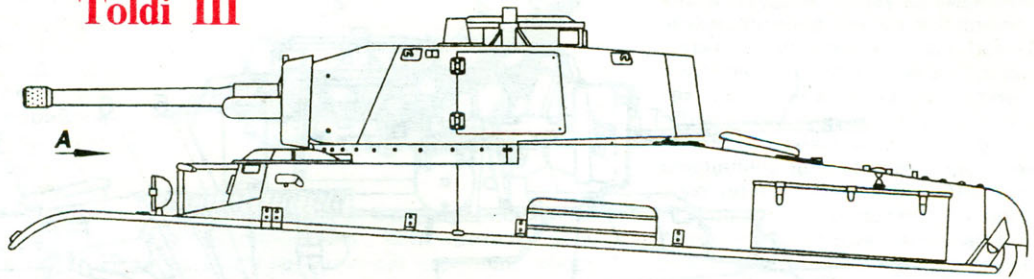


**Командирская башенка с открытыми люком и заслонками смотровых щелей.**

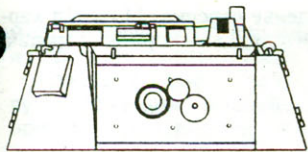
## Toldi III



Маск-установка 40-мм пушки  
и 8-мм пулемета танков «Толди  
IIА» и «Толди III».

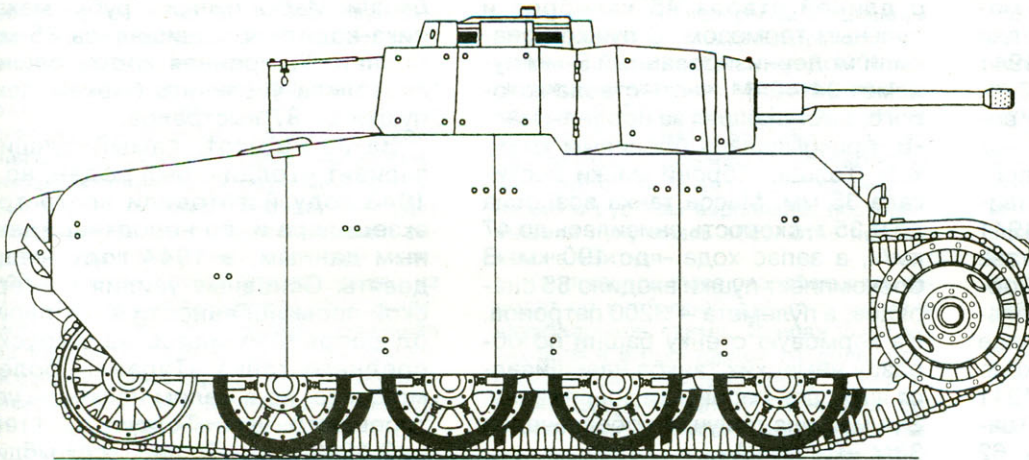


Вид А



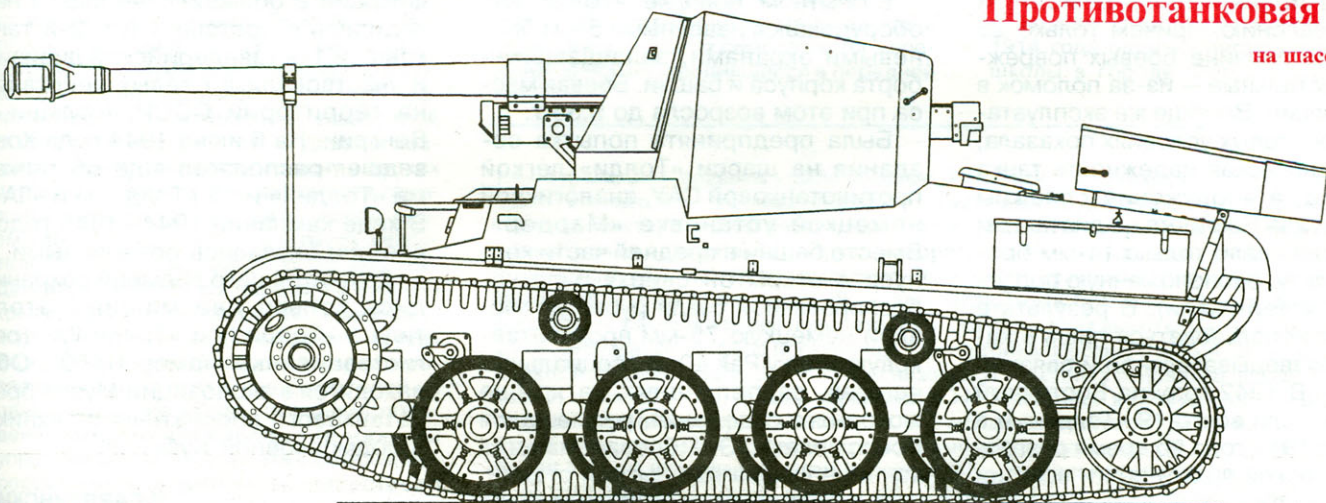
## Toldi IIА

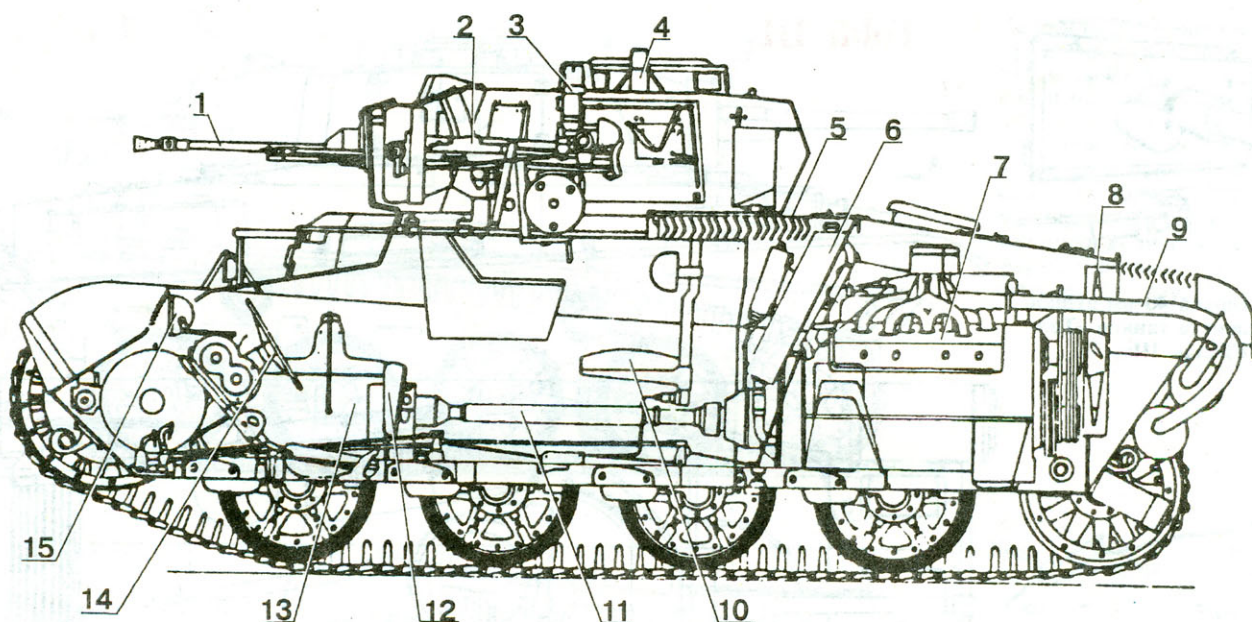
с броневыми  
экранами



## Противотанковая САУ

на шасси Toldi





#### Компоновка танка «Толди I»:

1 — 20-мм самозарядное ружье 36М, 2 — 8-мм пулемет 34/37М, 3 — прицел перископический, 4 — кронштейн крепления зенитной установки, 5 — жалюзи, 6 — радиатор, 7 — двигатель, 8 — вентилятор, 9 — труба выхлопная, 10 — сиденье стрелка, 11 — вал карданный, 12 — сиденье механика-водителя, 13 — коробка передач, 14 — колесо рулевое, 15 — фара.

тор, 9 — труба выхлопная, 10 — сиденье стрелка, 11 — вал карданный, 12 — сиденье механика-водителя, 13 — коробка передач, 14 — колесо рулевое, 15 — фара.

бовой части корпуса и по периметру башни. Завод Ganz изготовил 68, а MAVAG — 42 «Толди II». В итоге выпустили только 110 танков этой модификации. Первые четыре «Толди II» поступили в войска в мае 1941 года, а последние — летом 1942.

Танки «Толди» поступали на вооружение 1-й и 2-й моторизованных и 2-й кавалерийской бригады, принимавших участие в боевых действиях против Югославии в апреле 1941 года, а спустя два месяца в составе так называемого «подвижного корпуса» — против СССР. Первоначально прибыла 81 машина, затем еще 14. С боями корпус прошел около 1000 км до р.Донец и в ноябре 1941 года вернулся на родину. Из 95 «Толди», участвовавших в сражениях, 62 машины подвергались ремонту и восстановлению, причем только 25 из них по причине боевых повреждений, остальные — из-за поломок в трансмиссии. Вообще же эксплуатация в фронтовых условиях показала, что механическая надежность танка невысока, а вооружение слишком слабо (ружье Solothurn на дистанции 300 м пробивало только 14-мм броневую плиту, расположенную под углом 30° к вертикали). В результате танк мог использоваться лишь в качестве разведывательной и связной машины. В 1942 году на Восточный фронт попали всего 19 «Толди», и в феврале 1943 года во время разгрома венгерской армии почти все они были уничтожены.

Стремясь повысить боеспособность танка, венгры перевооружили 80 «Толди II» 40-мм пушкой 42М с длиной ствола 45 калибров и дульным тормозом. С пушкой спарили модернизированный 8-мм пулемет 34/40АМ, часть ствола которого, выступавшая за пределы маски, прикрывалась броневым кожухом. Толщина брони маски достигала 35 мм. Масса танка возросла до 9,35 т, скорость снизилась до 47 км/ч, а запас хода — до 190 км. В боекомплект пушки входило 55 снарядов, а пулемета — 3200 патронов. На кормовую стенку башни по образцу немецких танков навешивался ящик для перевозки снаряжения. Эта машина получила обозначение 38М «Толди IIA».

В опытном порядке «Толди IIA» оборудовался навесными 5-мм броневыми экранами, защищавшими борта корпуса и башни. Боевая масса при этом возросла до 9,85 т.

Была предпринята попытка создания на шасси «Толди» легкой противотанковой САУ, аналогичной немецкой установке «Мардер». Вместо башни в средней части корпуса в открытой сверху и легкобронированной сзади рубке установили немецкую 75-мм противотанковую пушку Pak 40. В специальных ящиках, закрепленных на крыше моторного отделения, размещался боекомплект. Эта боевая машина так и не вышла из опытной стадии.

В конце 1942 года фирма Ganz

предложила новый вариант танка — 43М «Толди III» с увеличенной до 20 мм лобовой броней корпуса и башни. Маска пушки и рубка механика-водителя защищались 35-мм броней. Уширенная корма башни позволила увеличить боекомплект пушки до 87 выстрелов.

Заказ на этот, самый лучший вариант «Толди», был выдан, но в 1943 году изготовили всего три экземпляра и, по неподтвержденным данным, в 1944 году — еще девять. Основные усилия венгерской промышленности в тот период сосредоточились на выпуске среднего танка «Туран» — более мощного, но в целом не менее устаревшего, чем «Толди».

С 1943 года «Толди» всех модификаций в большинстве своем находились в составе 1-й и 2-й танковых и 1-й кавалерийской дивизий и участвовали в боевых действиях на территории СССР, Польши и Венгрии. На 6 июня 1944 года Хонведшег располагал еще 66 танками «Толди I» и 63 «Толди II» и «IIA». В ходе кампании 1944—1945 годов все они оказались потерянными.

До настоящего времени сохранились только две машины этого типа — «Толди I» и «Толди IIA» (регистрационный номер H460). Обе находятся в экспозиции Музея бронетанкового вооружения и техники в подмосковной Кубинке.

М.БАРЯТИНСКИЙ

В первое десятилетие XX века все развитые в техническом отношении страны считали необходимым строить собственные аэропланы. К 1908 году безусловным лидером в этом стала Франция, здесь уже началось серийное производство самолетов, а имена таких талантливых французских конструкторов, как Блерио, Вуазен и Фарман, стали известны во всем мире. Когда американцы братья Райт, выпустившие крылатого джинна из бутылки в песчаных дюнах у Китти Хок, приехали в Европу продавать свой аппарат и увидели достижения французов, они поняли, что опоздали. Европейские аэропланы несколько не уступали по своим параметрам «Флайеру», а некоторые из них даже превосходили его. В 1909 году в авиационный



ла. Тяга возросла, и характеристики машины улучшились. Хотя «Витязь» задумывался как военный аэроплан, вооружения на нем не устанавливалось — Сикорский считал машину экспериментальной. Параллельно он начал работу над бомбардировщиком, получившим название «Илья Муромец».

«Витязь» стал прообразом всех тяжелых самолетов мира. Скептики признали

части гондолы, сразу за сиденьями летчиков, приводили во вращение через сложную систему шкивов и ремней пропеллеры, закрепленные в передних частях балок. Выбор такой схемы можно объяснить влиянием конструкции самолетов братьев Райт, на которых винты вращались двигателем через понижающую цепную передачу. Это позволяло использовать деревянный пропеллер большего диаметра с высоким КПД. Опасаясь потери управления в случае отказа одного из двигателей, вращавших боковые винты, Капрони применил трехкилевое вертикальное оперение большой площади, которое сохранилось на всех последующих модификациях.

Таким образом его машина впервые в Европе имела три независимые сило-

# ВСЛЕД ЗА СИКОРСКИМ

(Первые тяжелые бомбардировщики Капрони)

мировой клуб вступили Великобритания и Германия, затем Россия.

Каждая страна пыталась идти своим путем. Франция, например, держала приоритет в производстве монопланов, Великобритания гордилась своими бипланами, а Германия лидировала в области военных летательных аппаратов. Россия до 1912 года особо не выделялась на общем фоне, пока Игорь Иванович Сикорский не занялся постройкой больших многомоторных машин.

И российские, и иностранные ученые относились к идее большого самолета скептически. В защиту своей точки зрения они приводили не только логические умозаключения, но и научные расчеты. Считалось, что тяжелый аэроплан будет неуправляем, а его многомоторная силовая установка станет причиной ужасной аварии в случае отказа одного из моторов и возникающей при этом несимметричной тяги. Не обращая внимания на доводы своих оппонентов, Сикорский все же построил первый многомоторный самолет «Русский Витязь» и 27 апреля 1913 года поднял его в воздух.

В этой машине было так много нового, что восторженные отзывы о ней прокатились по всему миру. Экипаж на «Витязе» размещался в закрытой кабине, которая защищала его от ветра, дождя и холода. Наличие приборов — компаса, тахометров, высотомеров, указателей скорости и скольжения — давало возможность пилотировать машину в плохих погодных условиях, вне видимости горизонта. Силовая установка в первом своем варианте состояла из четырех двигателей «Аргус» мощностью по 100 л.с. Двигатели крепились парами на нижнем крыле, для компенсации несимметричности тяги в случае отказа одного из них. Во втором полете Сикорский, симитировав снижением тяги отказ двигателей на одной половине крыла, проверил поведение машины и убедился в ее хорошей управляемости. После этих смелых экспериментов конструктор перестроил аэроплан, разнес двигатели вдоль кры-

свое поражение, но создавать аналогичные машины не торопились. То ли у европейцев не доходили руки, то ли они ждали, пока Сикорский решит все проблемы многомоторных самолетов, а они придут на готовенькое... Так или иначе, Европа занималась своими проблемами — международная обстановка накалялась, приближалась первая мировая война.

Единственным человеком, решившимся на повторение опыта Сикорского, стал итальянец Джанни Капрони. В 1908 году он организовал свою авиационную фирму и в 1913 году после громких публикаций о «Русском Витязе» начал строить свой многомоторный самолет. Вероятно, конструктор не имел подробной информации о русском аэроплане, поскольку машина получилась абсолютно непохожей на «Витязя».

Капрони принялся разрабатывать самолет по необычной для того времени двухбалочной схеме. Экипаж биплана находился в просторной гондоле, прикрепленной к нижнему крылу. В ней же размещалась силовая установка из трех двигателей: одного «Кертисса» мощностью 100 л.с. и двух «Гномов» по 80 л.с. каждый. Первый с толкающим винтом стоял в задней части гондолы, как и на множестве других самолетов того времени. «Гномы», крепившиеся в передней

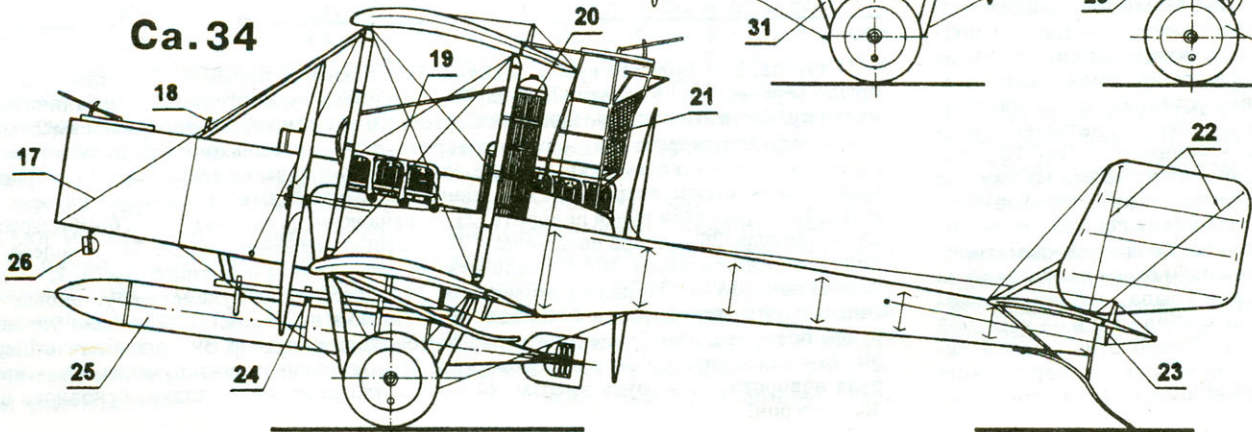
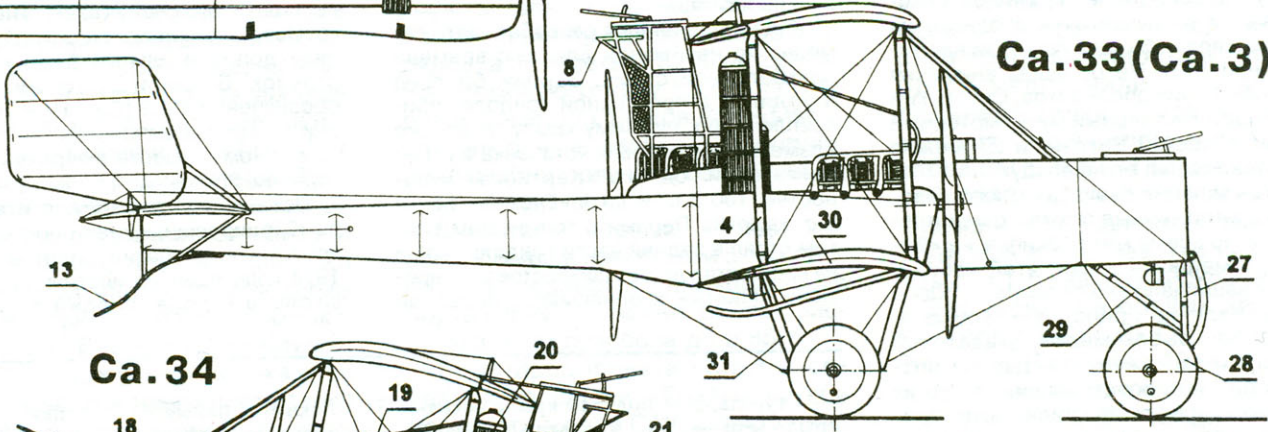
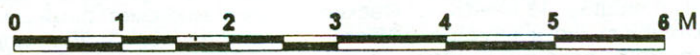
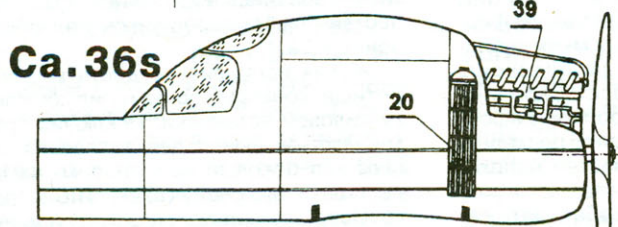
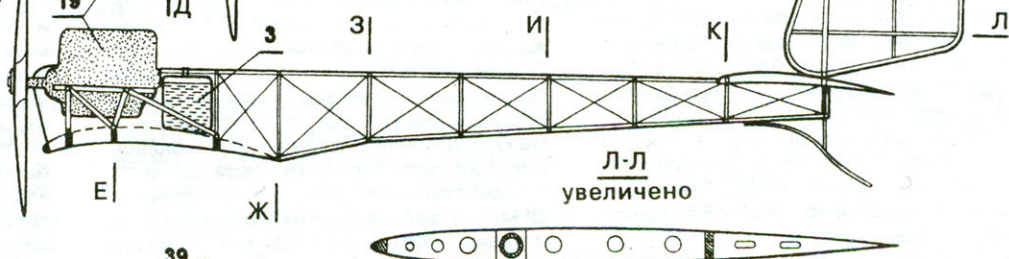
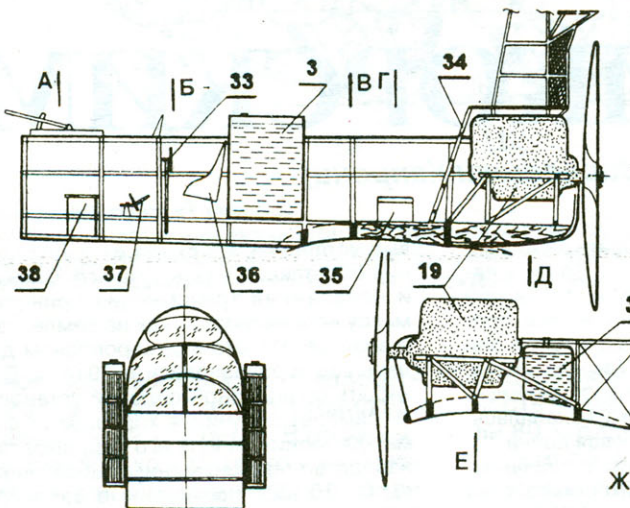
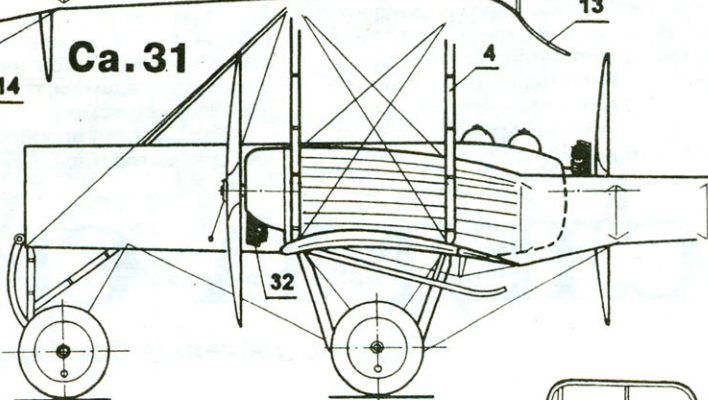
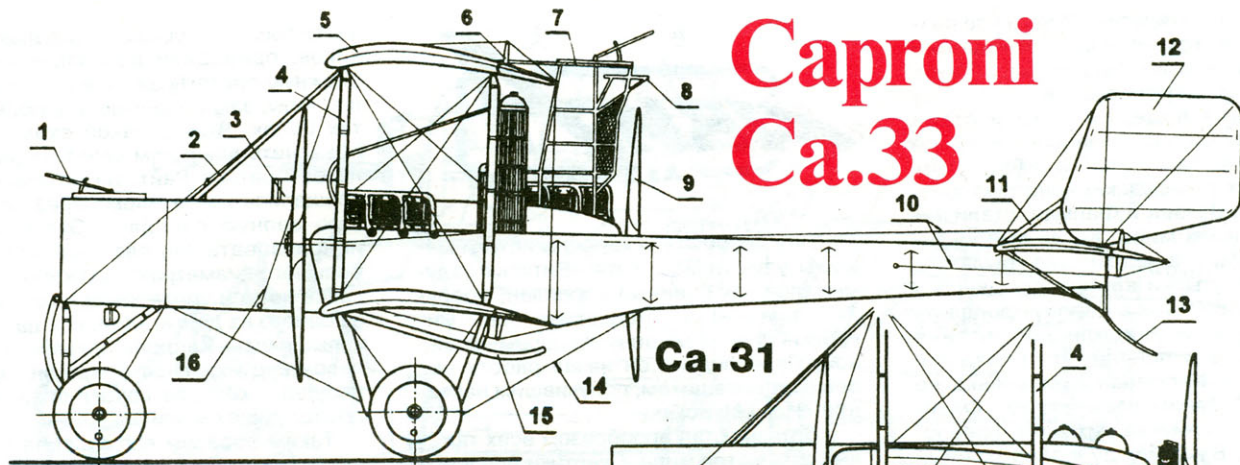
вые установки. Но схема их расположения оставляла желать лучшего. Сложная и ненадежная трансмиссия приносила массу неприятностей как на земле, так и в воздухе. Работа над аэропланом длилась год и закончилась в 1914-м. Если забыть о капризной силовой установке, то самолет получился хорошим, и фирма «Капрони» начала его серийное производство под фирменным обозначением Ca.30. Все построенные аэропланы использовались в итальянских ВВС в качестве бомбардировщиков под обозначением Ca.1.

Желая исправить недостатки своего детища, конструктор изменил компоновку силовой установки. Исключив трансмиссию, он вынес два двигателя, вращающие боковые пропеллеры, на крыло, полностью следуя схеме И.Сикорского. Освободившееся место в гондоле заняли дополнительные баки и механик-стрелок. В армии эта серия получила обозначение Ca.2 (Ca.31). Выпускались они в небольшом количестве с двигателем «Гном», вместо американского мотора «Кертисс».

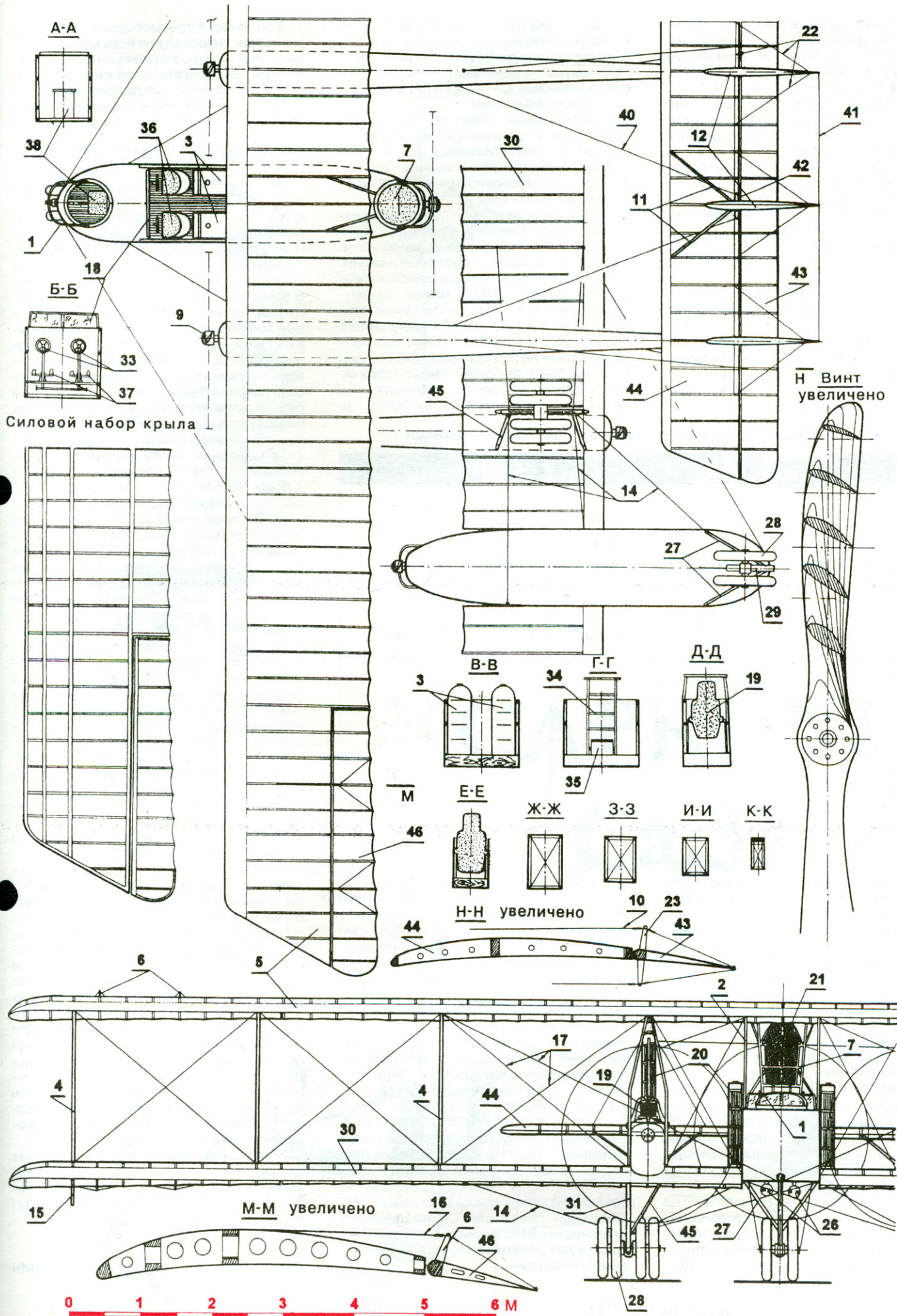
Первые многомоторные итальянские бомбардировщики стали постепенно завоевывать симпатии пилотов. В марте 1914 года один из инструкторов летной школы в городе Форджа выполнил на

1 — турель, 2 — подкосы крыла носовые, 3 — баки топливные, 4 — стойки крыла, 5 — крыло верхнее, 6 — качалка элерона, 7 — установка пулеметная, 8 — ограничитель наклона пулемета, 9 — винт воздушный Caproni, 10 — тяги управления рулем высоты, 11 — подкосы руля поворота, 12 — рули поворота, 13 — костыль хвостовой, 14 — расчалки стоек шасси, 15 — костыли крыльевые, 16 — тяги управления элеронами, 17 — расчалки крыла, 18 — стекло ветровое, 19 — двигатели Isotta Fraschini, 20 — радиаторы, 21 — сетка, 22 — расчалки рулей поворота, 23 — качалка руля высоты, 24 — бомбодержатель, 25 — торпеда, 26 — фара посадочная, 27 — стойка переднего шасси, 28 — колесо, 29 — подкос переднего шасси, 30 — крыло нижнее, 31 — стойка основного шасси, 32 — двигатель «Гном», 33 — штурвалы управления, 34 — лестница к пулеметной установке, 35 — сиденье кормового стрелка-механика, 36 — сиденья летчиков, 37 — педали управления рулем поворота, 38 — сиденье стрелка-бомбардира складное, 39 — двигатель Fiat A.12 bis, 40 — тяга управления рулем поворота, 41 — тяга синхронизирующая, 42 — качалка руля поворота, 43 — руль высоты, 44 — стабилизатор, 45 — подкос основного шасси, 46 — элерон.

# Caproni Ca.33







Силовой набор крыла

Н Винт увеличено

Н-Н увеличено

М-М увеличено



Са.31 мертвую петлю на высоте 2000 м. Этот эпизод сделал самолет знаменитым. Он состоял на вооружении нескольких бомбардировочных групп и уже принимал участие в боях. Несколько машин из состава XVIII группы летали над Францией.

В 1914 году начала строиться очередная модификация аэроплана. Вместо слабеньких ротативных «Гномов» конструктор установил три итальянских двигателя с водяным охлаждением «Фиат» А.10 мощностью 100 л.с. Уже в ходе серийного производства их поменяли на моторы «Изотта-Фраскини» V.4B (110 л.с.). Самолету присвоили обозначение Са.33 (Са.3), и он стал самым массовым из своего семейства. Всего до 1915 года было построено 269 машин. Часть бомбардировщиков передали в авиацию ВМФ и вооружили торпедами, предварительно сняв мешавшую переднюю стойку шасси. Остальные Са.33, в том числе и разведывательной модификации, поступили на вооружение пятнадцати итальянских бомбардировочных эскадр.

### Тактико-технические характеристики бомбардировщиков

	Са.3	Са.4	«Витязь»	«Илья Муромец»
Длина, м	10,9	15,1	20	17,1
Размах крыла, м	22,2	29,9	27/20	30,8/22
Высота, м	3,71	6,3	3,2	3,9
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	100	200	120	220
Масса, кг:				
пустого	2304	3500	3500	4800
макс. взлетная	3810	6700	4200	7460
Скорость макс., км/ч	137	125	100	137
Время подъема на высоту 3000 м, мин	30	26	—	40
Потолок, м	4085	3000	—	3200
Количество пулеметов	3—4	4	—	до 8
Масса нагрузки, кг	454	1450	450	1000
Время полета, макс., ч	3,5	3,3	2	5

Прекрасные характеристики Са.33 заинтересовали французских военных, которые испытывали острый недостаток в мощных «бомбовозах». На вооружении ВВС Франции находились только одномоторные «вуазены» и «брегге-мишлен», уступавшие «капрони» по основным летным характеристикам и бомбовой нагрузке. Французы приобрели лицензию и начали производство Са.33 на фирме, принадлежавшей знаменитому летчику и ученому Эно Пельтьери. Отсюда возникло и необычное название самолетов — СЕР (Caproni Esnault Pelterie).

До конца первой мировой войны фирма «Капрони» успела выпустить еще четыре модификации Са.3: Са.34, Са.35, Са.36 и Са.37, отличавшиеся силовыми установками и незначительными изменениями конструкции. На Са.34 отсутствовала передняя стойка шасси, на Са.35 стояла гондола круглого сечения, на Са.36 складывались крылья, а на Са.37 крылья имели меньший размах, чем у стандартного Са.33. В 1917 году строилась малой серией двухмоторный Са.39.

Последний вариант бомбардировщика получил военное обозначение Са.5. Он выпускался по лицензии в США с 1917 года двумя небольшими сериями под обозначениями Са.44 и Са.46 для ВВС Югославии и Албании.

Трехмоторный «Капрони» был в пассажирском и санитарном вариантах — Са.36S (Са.3М). Машины имели полностью закрытую кабину и двигатели Fiat A.12 bis, некоторые из них эксплуатировались до 1926 года.

Апофеозом двухбалочных бомбардировщиков итальянца стал триплан-гигант Са.4, работы над которым начались в 1916 году. Капрони пропорционально увеличил основные размеры самолета Са.33 и добавил третье крыло, компенсирующее своей подъемной силой возросший взлетный вес. Гондолу более обтекаемой формы, как и хвостовые балки, он закрепил под средним крылом. Для машины были выбраны самые мощные двигатели, имевшиеся в распоряжении фирмы, — американские «Либерти» по

400 л.с. каждый. На хвостовых балках, сразу за моторами появились небольшие кабины стрелков, защищавших заднюю полусферу. Шасси крепилось к нижнему крылу и имело две тележки с восемью колесами каждая. В задних частях хвостовых балок ставились высокие стальные костыли, на которые самолет опирался на стоянке, принимая почти горизонтальное положение. Бомбы подвешивались в вертикальных трубах обтекаемого контейнера, закрепленного по центру нижнего крыла, так же как и на французском бомбардировщике «Брегге-Мишлен» ВМ.5. Конструкция триплана была смешанная и обшивалась полотном. Всего построено только два прототипа Са.4. Серийно же выпускалось две его модификации — Са.41 и Са.42, причем последняя оказалась более удачной и многочисленной (41 машина). Шесть Са.42 состояло на вооружении британских ВВС вплоть до 1918 года. Специально для итальянских ВМС фирма «Капрони» построила два двухмоторных Са.43 с моторами «Либерти».

Компоновка трехмоторных «капрони» стала классической для всех машин двухбалочной схемы, а привязанность итальянцев к трехдвигательной силовой установке сохранилась на долгие годы и являлась своеобразной визитной карточкой самолетов конструктора Капрони.

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Бомбардировщик «Капрони» Са.3 представлял собой двухбалочный биплан. Фюзеляж в виде гондолы, как и квадратные в сечении хвостовые балки, крепился к нижнему крылу. Обшивались они полотном и имели каркас смешанной конструкции из стальных труб и дерева. В передней части балок находились двигатели, за ними устанавливались латунные топливные баки. Сверху к законцовкам балок крепился стабилизатор с рулем высоты, а на нем — три цельноповоротных киля большой площади. На всех Са.3 гондола была открыта сверху. В ней размещался экипаж, состоящий из двух пилотов, сидящих рядом, одного стрелка и стрелка-механика. Стрелок находился в передней части фюзеляжа и вел огонь из пулемета «Ривелли» калибром 6,5 мм. Место стрелка-механика — перед топливными баками заднего двигателя. В случае надобности он взбирался по лестнице на заднюю стрелковую точку, которая представляла собой весьма оригинальное сооружение. Конструктивно она состояла из круглой площадки, ограждения и турели. Стрельба механиком велась стоя — таким образом достигался круговой обстрел. Для защиты его ног от вращающегося в нескольких сантиметрах винта нижняя часть ограждения снабжалась мелкой металлической сеткой. На турели устанавливался спаренный или даже строенный пулемет «Ривелли». В конце войны несколько самолетов оборудовали двумя 25-мм пушками.

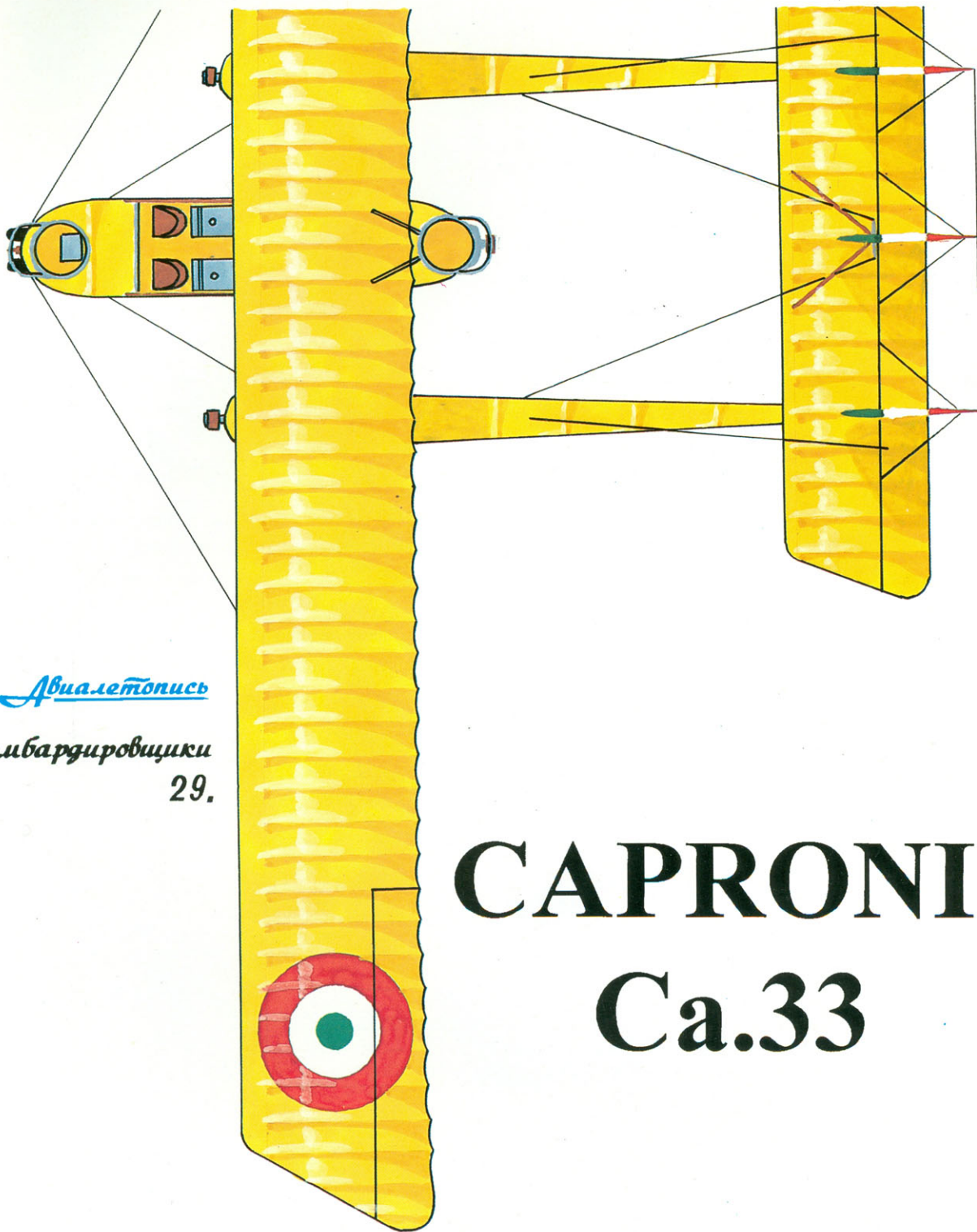
Бомбардировщик имел двойное управление, состоявшее из штурвала и педалей; проводка управления — тросовая.

Крылья самолета — цельнодеревянные, обтянутые полотном и покрытые аэролаком. Для управления машиной по крену крылья оснащались элеронами.

Шасси трехстоечное. Передняя стойка имела два колеса, а основные — по четыре. Учитывая возможные ударные нагрузки на передние колеса, конструктор усилил крепление гондолы к крыльям, применив стальные трубчатые подкосы, соединяющие носовую часть гондолы и верхнее крыло. Основные колеса крепились к хвостовым балкам на U-образных стойках из стальных труб. Все стойки шасси оборудовались резиновыми амортизаторами. Для предохранения законцовок нижнего крыла от повреждений при посадке имелись и дополнительные опоры — костыли. Аналогичные приспособления предусматривались на концах хвостовых балок. На стоянке пустой самолет имел заднюю центровку и опирался на хвостовые костыли.

Силовая установка состояла из трех двигателей «Изотта-Фраскини» V.4B. Винты деревянные диаметром 2,3 м. Радиаторы водяного охлаждения двигателя устанавливались вертикально.

А.ЧЕЧИН

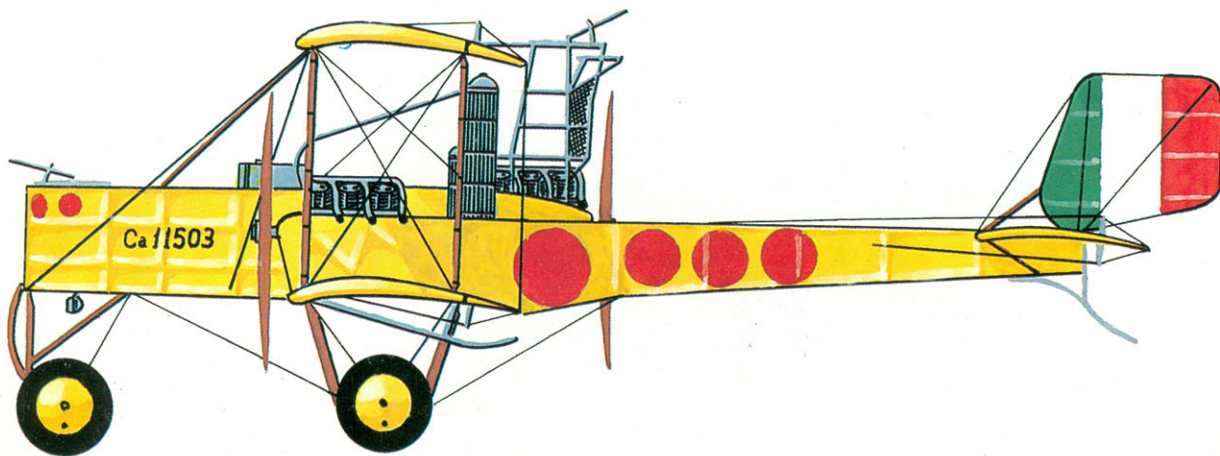


*Авиалетпись*

*Бомбардировщики*  
29.

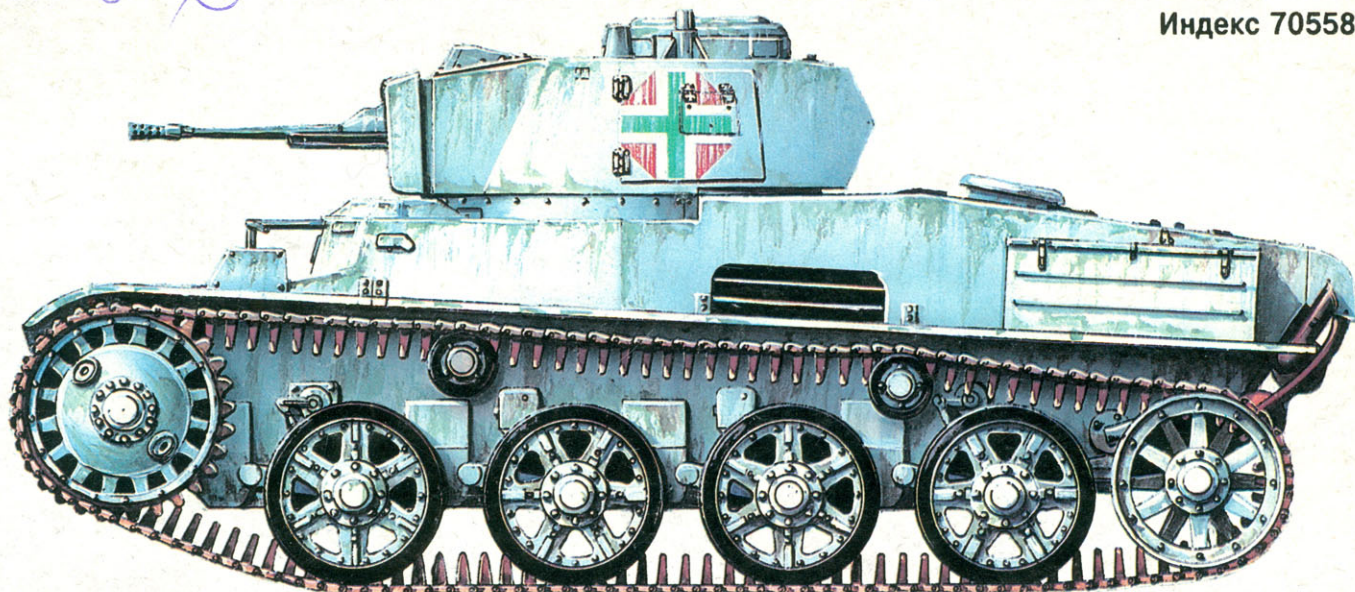
# CAPRONI

## Ca.33



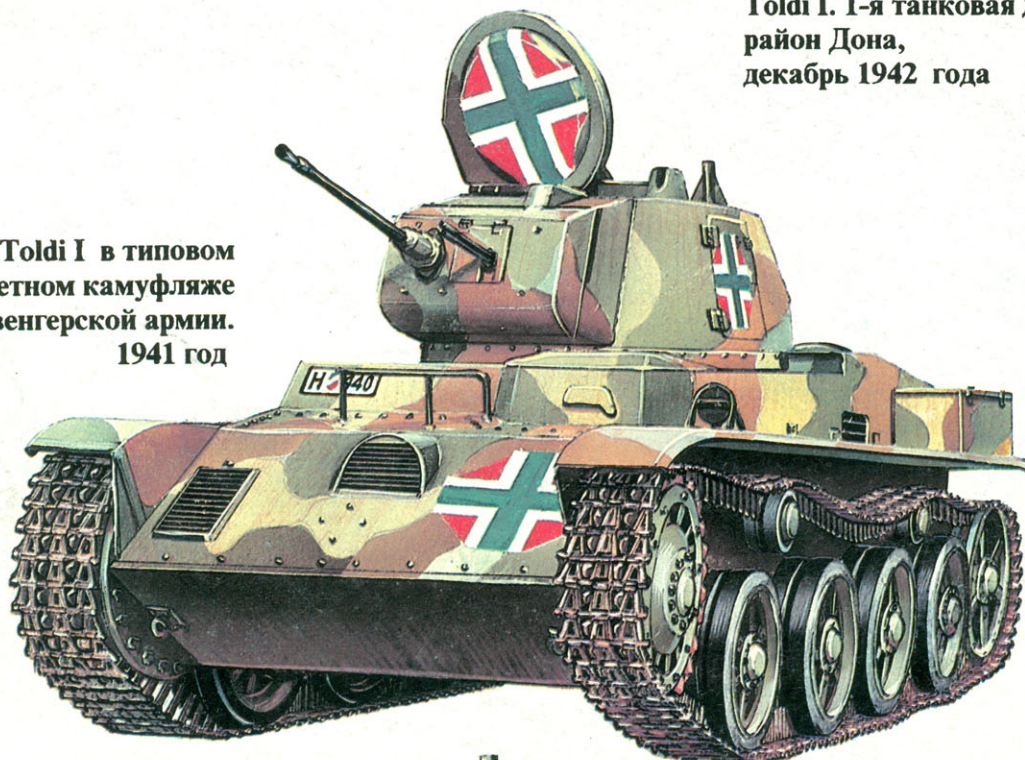
316

Индекс 70558



Toldi I. 1-я танковая дивизия,  
район Дона,  
декабрь 1942 года

Toldi I в типовом  
трехцветном камуфляже  
венгерской армии.  
1941 год



Toldi I. 2-я танковая дивизия,  
Польша, лето 1944 года

