

# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 99<sup>1</sup>

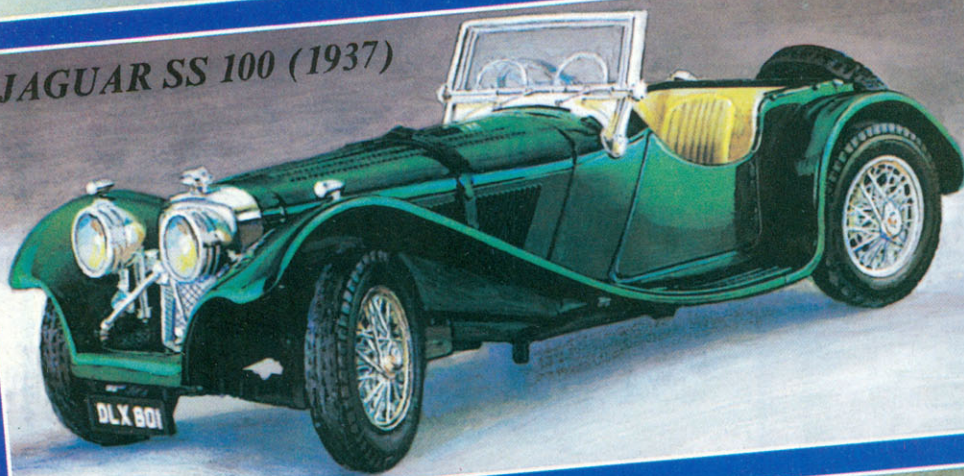
ISSN 0131-2243

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

ROLLS-ROYCE  
CAMARGUE (1975)



JAGUAR SS 100 (1937)



FERRARI 250 GTO  
(1962)



В НОМЕРЕ:

- «ШКВАЛ-2» —  
АЗРОСАНИ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
- ПОСЛЕДНИЕ  
РУССКИЕ  
МИНОНОСЦЫ
- ЛЕГКО  
В АРТИЛЛЕРИИ  
НЕ БЫВАЕТ  
ИСТРЕБИТЕЛЬ-  
БОМБАРДИРОВЩИК  
F7F «ТАЙГЕРКЭТ»
- СРЕДНИЙ ТАНК  
«ТУРАН»

АВТО  
КАТАЛОГ

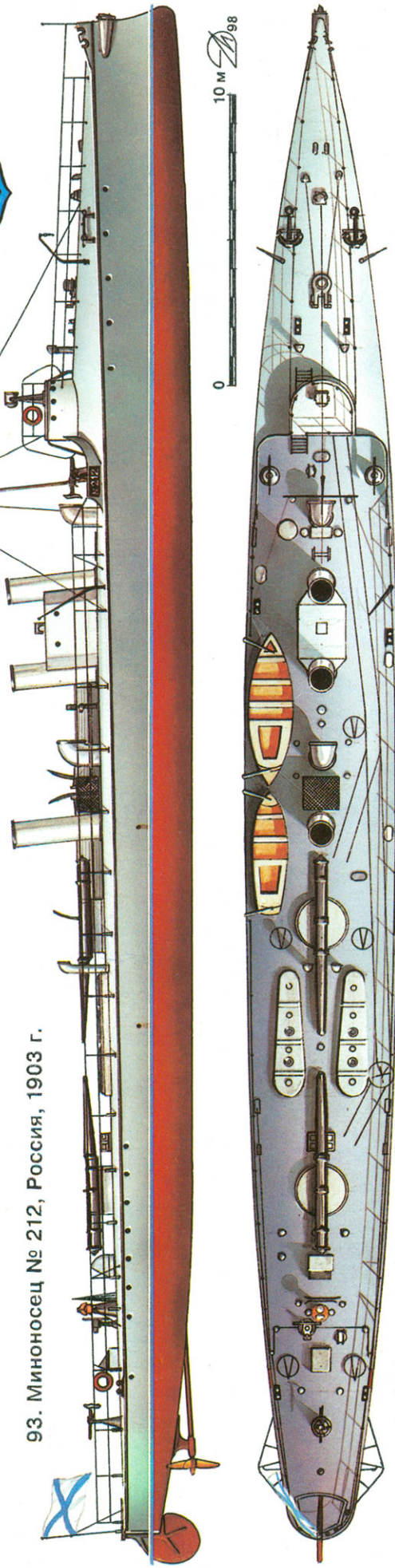


# МИНОНОСЦЫ И ЭСМИНЦЫ

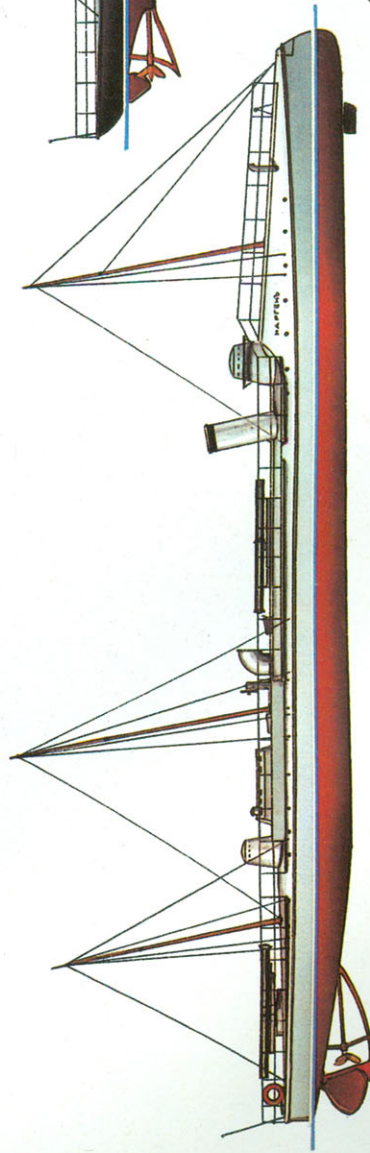
## Выпуск 12



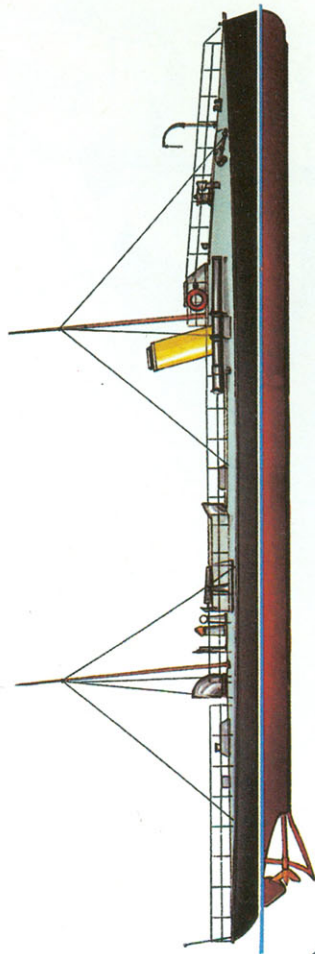
93. Миноносец № 212, Россия, 1903 г.



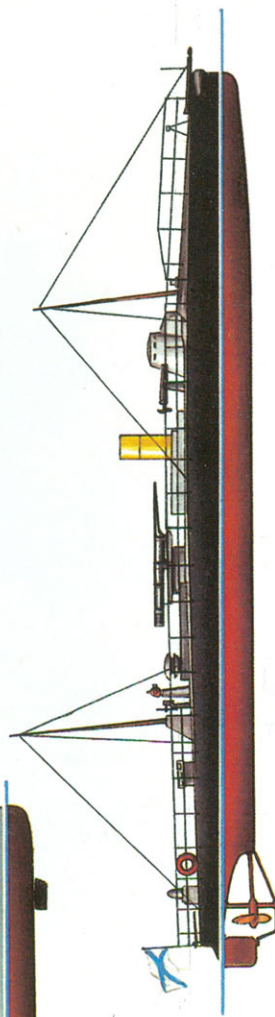
94. Миноносец «Нарген», Россия, 1889 г.



95. Миноносец «Биэрке», Россия, 1891 г.



96. Миноносец «Сестрорецк», Россия, 1894 г.





# МОДЕЛИСТ-991 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ И.Карамышев. ЧТО ЗА САНИ — ЕДУТ САМИ!.....	2
Малая механизация В.Лебедев. БЕСШУМНАЯ ПИЛА.....	6
С.Калашников. ВОСКОТОПКЕ — НАДЕЖНОЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ.....	8
Ю.Поляков. МОНОРЕЛЬС НА МИНИ-ФЕРМЕ.....	9
Фирма «Я сам» А.Брыкин. ВРАЩАЮЩИЙСЯ СВЕТИЛЬНИК.....	10
Все для дачи В.Назаров. БЕТОН ИЗ «ПЬЯНОЙ» БОЧКИ.....	11
Мебель — своими руками ТУМБОЧКА: НЕ ПЕТЛИ, А ШАРНИРЫ.....	12
Вокруг вашего объектива В.Гаврилов. ФОТОМОНТАЖ НА ОДНОМ НЕГАТИВЕ.....	13
Сам себе электик В.Уткин. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С ПРОВЕРКОЙ.....	14
И.Евстратов. ЭЛЕКТРОЗАМОК С ШИФРОМ.....	14
Советы со всего света.....	15
Электроника для начинающих В.Бондаренко, Н.Кочетов. ВЫПРЯМЛЯЕТ И РЕГУЛИРУЕТ ТИРИСТОР.....	16
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают А.Кургузов. РАДИОМИКРОФОН НА 98 МГЦ.....	17
Компьютер для вас Ю.Сбоев. РАСЧЕТ АНТЕННЫ — НА «БЕЙСИКЕ».....	18
Читатель — читателю Р.Сергеев. «ИЛЛЮМИНАЦИЯ» В ДЖОЙСТИКЕ.....	20
В мире моделей «СТЕРЕГУЩИЙ» — РЕЧНОЙ ПОЖАРНЫЙ КАТЕР.....	21
В.Лясников. ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ.....	24
Спорт В.Жорник. ЧЕМПИОНАТ ЗА... СВОЙ СЧЕТ.....	25
Автокаталог.....	26
Морская коллекция С.Балакин. В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА.....	27
На земле, в небесах и на море Е.Прочко. ЛЕГКО В АРТИЛЛЕРИИ НЕ БЫВАЕТ.....	29
Палубная авиация США А.Чечин. ПЕРВЫЙ ПАЛУБНЫЙ С НОСОВЫМ КОЛЕСОМ.....	33
Бронекolleкция М.Барятинский. СРЕДНИЙ ТАНК «ТУРАН».....	37

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

**93. Миноносец № 212, Россия, 1903 г.**  
Строился на Охтинской верфи в Санкт-Петербурге. Водоизмещение нормальное 205 т. Длина по ватерлинии 52,3 м, ширина 5,25 м, осадка средняя 1,6 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 3500 л.с., скорость 24 узла. Вооружение: три торпедных аппарата, три 37-мм пушки Гочкиса. Всего построено две единицы: № 212 и № 213. В 1914 г. перевооружены: вместо 37-мм пушек установлены две 47-мм и два пулемета. В 1917 г. переклассифицированы в тралящики. В 1918 г. № 212 захвачен Финляндией и переименован в S-6; в 1922 г. возвращен РСФСР и сдан на слом. № 213 в 1919 — 1922 гг. служил в качестве тралящика в составе Морских сил Балтийского моря, в 1925 г. был сдан на слом.

**94. Миноносец «Нарген», Россия, 1889 г.**  
Строился на заводе Крейтона в Або. Водоизме-

щение нормальное 153 т. Длина по ватерлинии 46,4 м, ширина 4,93 м, осадка наибольшая 2,5 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 1990 л.с., скорость на испытаниях 20,2 узла. Вооружение: три торпедных аппарата, две 37-мм пушки Гочкиса. Всего построено две единицы: «Нарген» и «Гогланд». В 1893 г. переименованы соответственно в «Уссури» и «Сунгари», в 1898 г. — в № 203 и № 204. Первый списан в 1907 г., второй погиб 17 июня 1904 г.

**95. Миноносец «Бизерке», Россия, 1891 г.**  
Строился на Путиловском заводе в Санкт-Петербурге. Водоизмещение нормальное 89 т. Длина по ватерлинии 38,4 м, ширина 5,1 м, осадка наибольшая 2,47 м. Мощность одновальной паросиловой установки 1100 л.с., скорость на испытаниях 18,27 узла. Вооружение: три торпедных аппарата, две 37-мм пушки Гочкиса. Всего построено шесть

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Сердечно поздравляем вас с Новым годом! Мы рады, что ни финансово-экономический кризис, ни другие трудности не помешали вам остаться нашими читателями. Значит, «Моделист-конструктор» по-прежнему будет выходить и приносить необходимую вам информацию. К сожалению, не все теперь зависит от редакции, но мы приложим максимум усилий для того, чтобы журнал печатался в срок. Надеемся, что и впредь ничто не нарушит наши добрые многолетние отношения.

Примите пожелания вам здоровья, долгих лет интересной и деятельной жизни, творческих успехов и неугасающей надежды на лучшее будущее для всей нашей страны, а значит, и для нас с вами.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Журнал «Моделист-конструктор» зарегистрирован Министерством печати и информации РФ (№ 012219)

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ — редакция журнала «Моделист-конструктор» в форме АОЗТ

Главный редактор А.С.РАГУЗИН

### Редакционный совет:

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

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА

Оформление и компьютерная верстка В.П.ЛОБАЧЕВА

В иллюстрировании номера принимали участие: С.Ф.Завалов, Г.Л.Заславская, Н.А.Кирсанов, Г.Б.Линде, В.Д.Родина, Г.А.Чуриков.

### НАШ АДРЕС:

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

### ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

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

Подп. к печ. 21.12.98. Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Заказ 4897.

Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината. Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1999, № 1, 1 — 40.

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

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





# ЧТО ЗА САНИ — ЕДУТ САМИ!

Аэросани сегодня встречаются все реже и реже. Промышленность давным-давно отказалась от их выпуска (последними были машины камовского и туполевского конструкторских бюро), а энтузиасты-самодельщики в последнее время предпочитают конструировать более практичные и универсальные вездеходы на пневматиках или лыжно-гусеничные мотонарты.

Впрочем, жители равнинных областей России нет-нет да и порадуют нас новой разработкой. Ведь что ни говори, а на стороне аэросаней всегда была предельная лаконичность конструкции, обусловленная отсутствием сложной трансмиссии (коробка передач, карданный вал, дифференциал, колесные редукторы и пр.) и, как следствие, простота эксплуатации.

Нужно отметить, что в последние годы с появлением мотодельтапланов и мотопарапланов существенно повысилась куль-

тура проектирования силовых установок с воздушным винтом — современные винтомоторные установки обладают вполне приличной тягой при сравнительно небольшой мощности на различных режимах работы двигателя. Кстати, эксплуатация мотодельтапланов способствовала новому пробуждению интереса к аэросаням и аэромобилям, поскольку пилоты этих летательных аппаратов частенько используют их и без крыла, в наземном варианте. Как оказалось, колесная или лыжная мототележка с аэродвигателем перемещается по земле или по снегу подчас даже лучше, чем колесный или гусеничный вездеход со сложной трансмиссией.

Сегодня мы знакомим читателей с конструкцией двухместных четырехкопных аэросаней «Шквал-2» с двигателем мощностью 22 л.с.

Основа машины — пространственная трубчатая рама, которая сварена из тонкостенных стальных труб диаметром от 30 до 40 мм. Стыки элементов рамы усилены стальными косынками из листа толщиной 2,5 мм. Для сборки рамы имеет смысл изготовить простейший стапель, состоящий из закрепленных на ровном полу деревянных козелков, на которых устанавливаются лонжероны. Варить раму желательно с помощью дуговой углекислотной или аргоно-дуговой, в крайнем случае — газовой сварки.

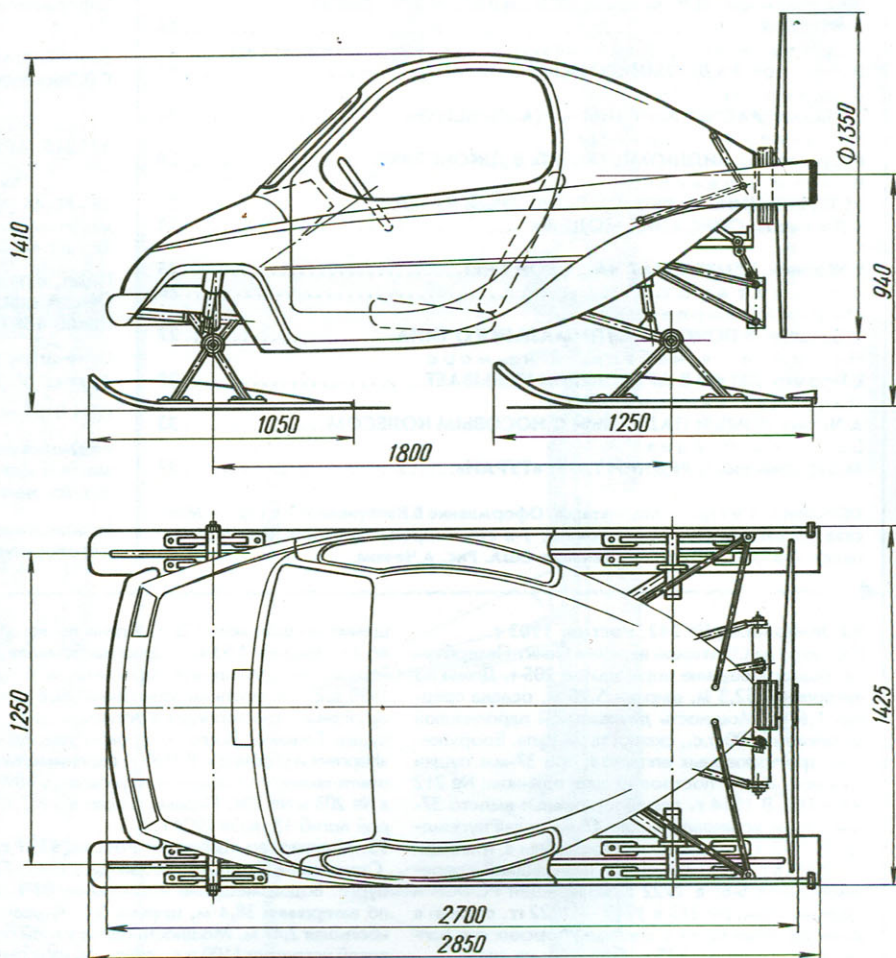
Передняя подвеска аэросаней — независимая, на поперечных рычагах с пружинно-гидравлическими амортизаторами от мотоцикла «Урал» или «Днепр». Задняя — на продольно качающейся дуге с такими же пружинно-гидравлическими амортизаторами.

Реечный рулевой механизм аэросаней, рулевой вал и рулевое колесо — от мотоцикла СЗД.

На аэросанях используются тормоза скребкового типа. Для этого на запятках задних лыж шарнирно закреплены Г-образные скобы, способные поворачиваться с помощью тросового привода от тормозной педали. При трансформации аэросаней в аэромобиль, то есть при замене лыж на колеса от мотоцикла, те же тросы используются для привода колодочных тормозов задних колес.

Особое внимание уделено сборке рычагов передней и задней подвесок. Собирались и монтировались они на том же стапеле, на котором сваривалась рама.

Сборка рычага передней подвески начиналась с установки на специальном козелке соответствующей полуоси с зафиксированным в ней стаканом — подшипниковым узлом, в котором может поворачиваться вилка полуоси. Далее в подшипниковом корпусе рычага подвески закреплялись проушины, и этот узел прихватывался к раме сваркой. Оставалось подогнать к подшипниковому корпусу рычага и



Аэросани «Шквал-2» с двигателем «Вихрь-30».



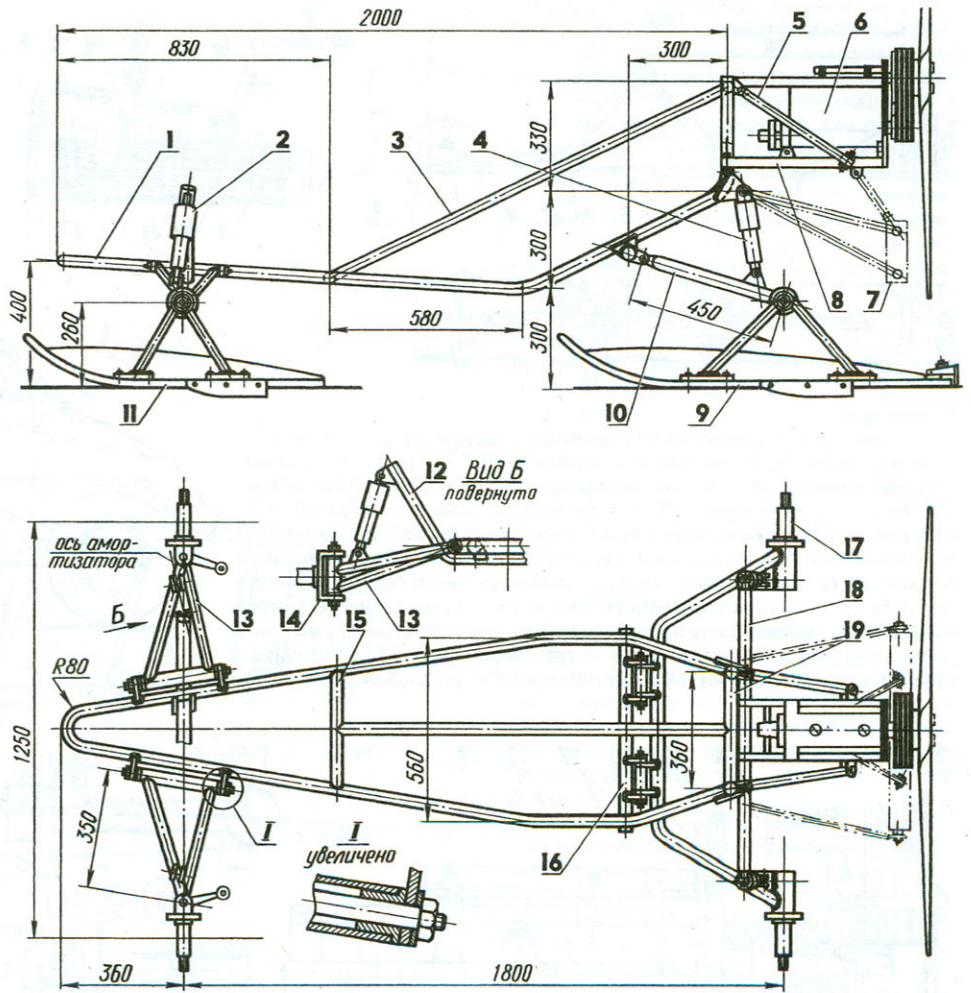
подшипниковому узлу полуоси пару поперечин и приварить их в соответствии с чертежом. Та же последовательность действий использовалась при монтаже задней подвески — продольно качающейся дуги.

У «Шквала-2» — двухместный двухдверный кузов закрытого типа. Конструкция его — смешанная: основу его составляет легкий каркас, сваренный из стальных труб небольшого диаметра (14 — 18 мм), между которыми закреплены формозадающие стрингеры из фанеры толщиной от 5 до 10 мм. Пространство между стрингерами и шпангоутами заполнено строительным пенопластом. Снаружи корпус оклеен двумя слоями стеклоткани на эпоксидном связующем, изнутри — искусственной кожей.

Немного о последовательности операций при изготовлении кузова. Первый этап — это вычерчивание глаза кузова в натуральную величину с прорисовкой основных элементов каркаса, образующих его остов. Далее были подобраны трубы, согнуты в соответствии с плазом и состыкованы, что называется, на живую нитку с помощью проволочных скруток. При этом использован простейший стапель, состоящий из нескольких деревянных козлов, к которым элементы каркаса прикреплены также проволочными скрутками.

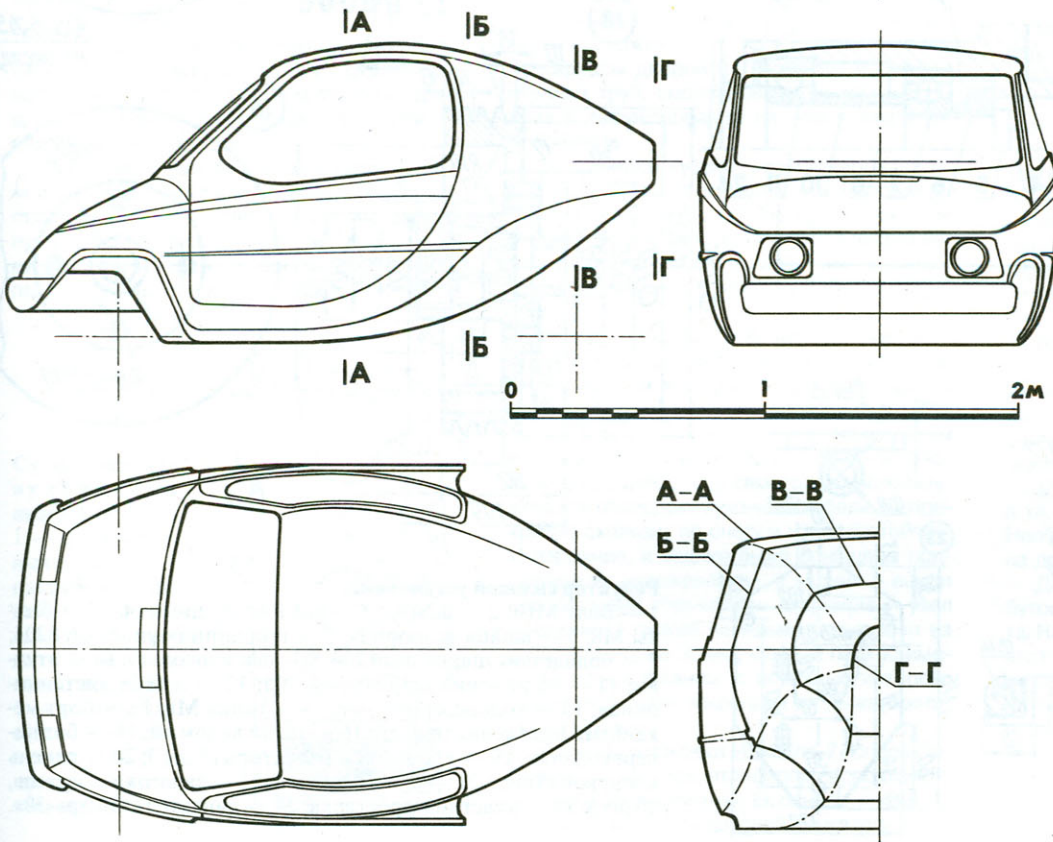
Следующий этап — прихватка, а после проверки симметричности остова — окончательная сварка трубчатых элементов каркаса. Вспомогательные части каркаса подогнаны по месту и аккуратно приварены. При этом симметричные элементы монтировались поперечно, в противном случае могли возникнуть трудноустраняемые поводки каркаса.

Очередная стадия работы над кузовом — изготовление и монтаж формозадающих стрингеров. Стрингеры вырезаны из фанеры в соответствии с плазом. Крепление их к тру-



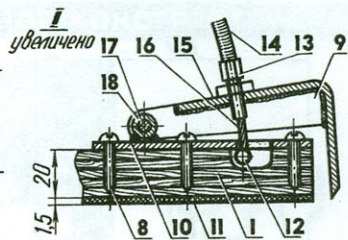
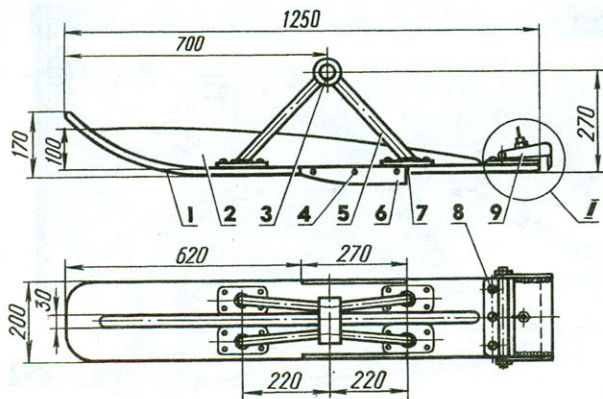
▲ Шасси аэросаней с винтомоторной установкой (на плановой проекции лыжи условно не показаны):

1 — лонжерон рамы (стальная труба 40x2,5); 2, 4 — амортизаторы пружинно-гидравлические (от мотоцикла «Днепр» или «Урал»); 3 — раскос рамы (стальная труба 30x2,5); 5 — раскос подмоторной рамы (стальная труба 22x2,5); 6 — установка винтомоторная; 7 — радиатор системы жидкостного охлаждения двигателя (маслорадиатор от автомобиля ГАЗ-53А); 8 — рама подмоторная; 9 — лыжа задняя; 10 — дуга задней подвески; 11 — лыжа передняя; 12 — опора передних амортизаторов (стальная труба 40x2,5); 13 — рычаг передней подвески; 14 — полуось передняя, поворотная; 15 — поперечина передняя (стальная труба 30x2,5); 16 — поперечина задняя (стальная труба 30x2,5); 17 — полуось задняя; 18 — опора задних амортизаторов (стальная труба 40x2,5); 19 — основание подмоторной рамы (стальная труба 40x2,5, 2 шт.).

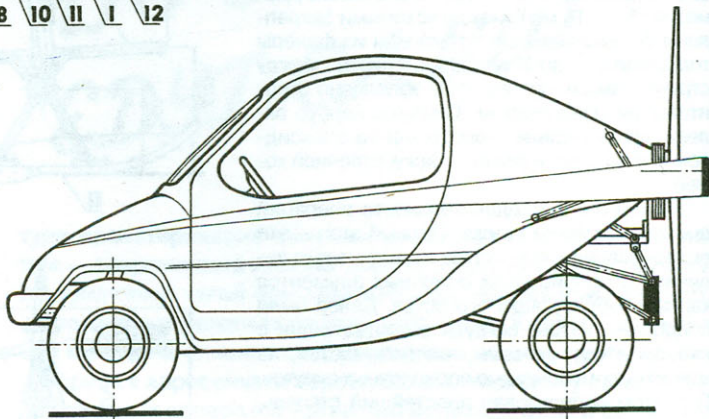


◀ Теоретический чертеж корпуса аэросаней.



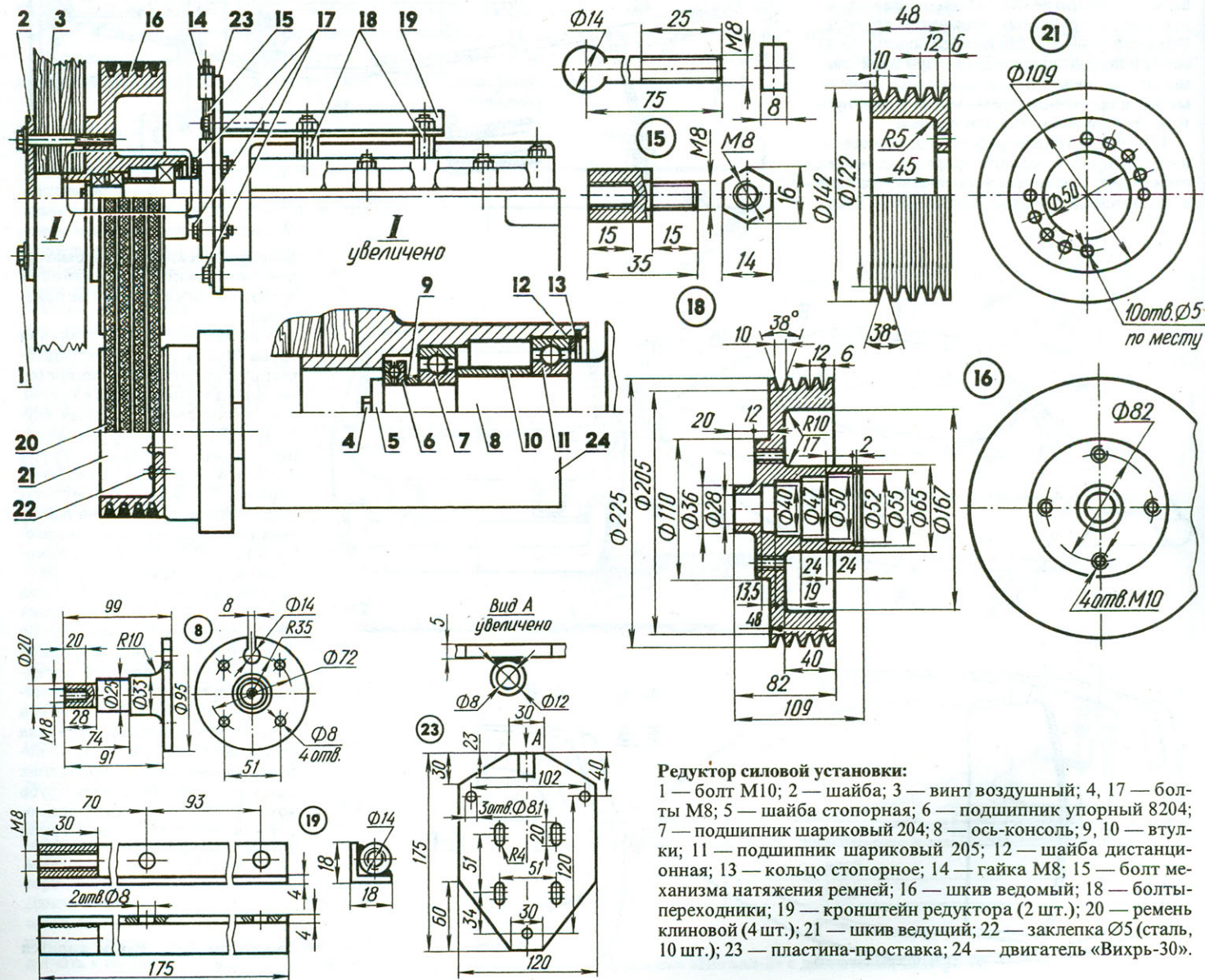


«Шквал-2» в летнем варианте с колесами от мотоцикла СЗД.



**Задняя лыжа:**

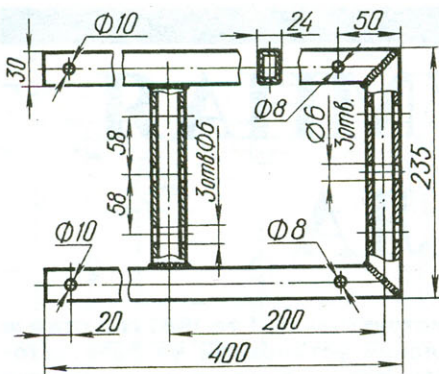
1 — основа лыжи (выклейка из фанерных пластин s4); 2 — ребро жесткости (сосна s30); 3 — втулка (стальная труба 24x3); 4 — винт-саморез крепления подреза; 5 — подкос (стальная труба 20x2,5, 4 шт.); 6 — подрез (стальная полоса s3); 7 — фланец (стальная полоса s4); 8 — винты-саморезы крепления тормозного устройства; 9 — боковина тормозного скребка (стальной лист s4); 10 — основание тормозного устройства (стальной лист s4); 11 — подошва лыжи (слоистый пластик s1,5); 12 — сухарь тормозного троса; 13 — устройство регулировочное; 14 — оболочка тормозного троса; 15 — скребок тормозного устройства (стальной лист s4); 16 — трос тормозной; 17 — ось скребка (стальной пруток  $\varnothing 10$ ); 18 — шарнир скребка (стальная труба 16x3).



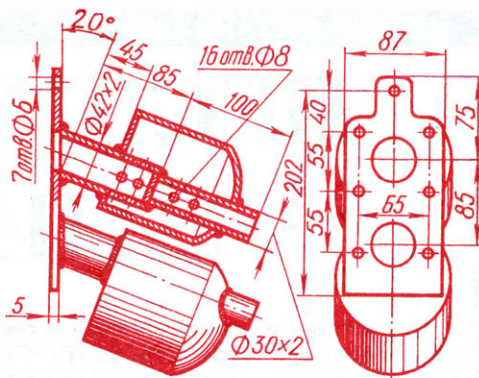
**Редуктор силовой установки:**

1 — болт M10; 2 — шайба; 3 — винт воздушный; 4, 17 — болты M8; 5 — шайба стопорная; 6 — подшипник упорный 8204; 7 — подшипник шариковый 204; 8 — ось-консоль; 9, 10 — втулки; 11 — подшипник шариковый 205; 12 — шайба дистанционная; 13 — кольцо стопорное; 14 — гайка M8; 15 — болт механизма натяжения ремней; 16 — шкив ведомый; 18 — болты-переходники; 19 — кронштейн редуктора (2 шт.); 20 — ремень клиновой (4 шт.); 21 — шкив ведущий; 22 — заклепка  $\varnothing 5$  (сталь, 10 шт.); 23 — пластина-проставка; 24 — двигатель «Вихрь-30».

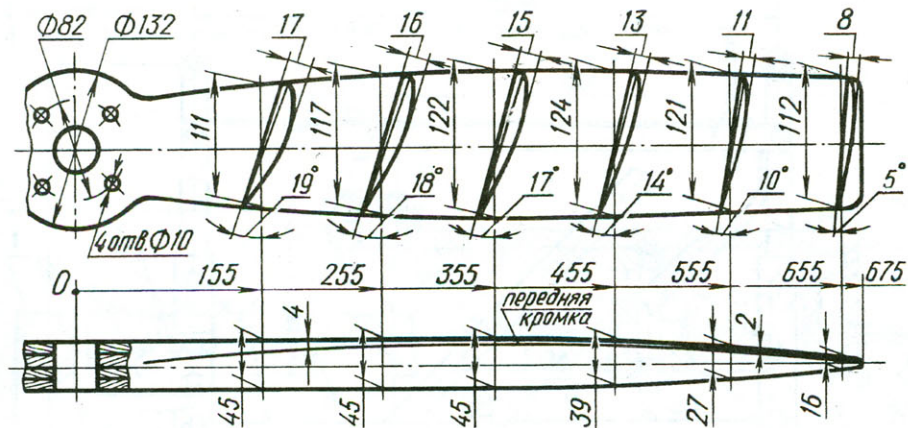




**Подмоторная рама** (сварена из прямоугольных труб 30x24x2,5; уши крепления двигателя и радиатора системы охлаждения привариваются по месту).



**Глушитель.**



**Воздушный винт.**

бам каркаса — проволочными скрутками. Установленные стрингеры были отмалкованы с помощью гибкой рейки, прикладываемой сразу к нескольким стрингерам — выявлены выступающие участки и доработаны рубанком и рашипилем.

Пространство между стрингерами заполнено блоками, вырезанными из строительного пенопласта. Для раскроя этого материала использована разогретая электротокотом нихромовая проволока.

Пенопластовые блоки-заготовки с помощью эпоксидного клея закреплены между стрингерами. После отверждения смолы припуски пенопласта были срезаны специальными ножами, и корпус доведен до заданной формы, то есть оклеен двумя слоями

стеклоткани, ошпаклеван, ошкурен, зашлифован, загрунтован и окрашен автоэмалью.

Припуски пенопласта на внутренней поверхности корпуса также были срезаны, после чего поверхность оклеена стеклотканью. Салон кабины дополнительно обтянут искусственной кожей.

Каркасы дверей изготовлены из тонкостенных труб, смонтированы на каркасе кузова и зафиксированы на нем в закрытом положении.

Остекление кузова — комбинированное: лобовое стекло от задней двери «Москвича-2141», боковые — из 4-мм оргстекла. При этом боковые стекла закреплены в дверях неподвижно, а кузов вентилируется с помощью открывающейся шторки под лобовым стеклом.

Лыжи у «Шквала-2» фанерные, выклеенные в специальном стапеле на эпоксидной смоле из пяти фанерных пластин толщиной 4 мм. Ребро жесткости — из доски толщиной 30 мм, к лыже оно прикреплено эпоксидным клеем и шурупами. Подошва лыжи — из слоистого пластика, того самого, что используется для облицовки кухонной мебели: он прекрасно скользит по снегу и износоустойчив. И передние, и задние лыжи оснащены подрезами из «нержавейки», а задние — еще и скребковыми тормозами. Шарнирный узел соединен с лыжей четырьмя подкосами из труб диаметром 20 мм; каждый подкос имеет на конце фланец, с помощью которого шарнирный узел закреплен на лыже болтами и гайками.

Силовая установка «Шквала-2» спроектирована по типу тех, что широко используются на мотоделтапланах. Ее основа — «Вихрь-30», компактный подвесной двигатель мощ-

ностью 22 л.с. Он легкий, надежен, не слишком требователен к качеству горючего, устойчиво работает на различных режимах. Правда, частота вращения коленвала, при которой развивается максимальная мощность, у такого двигателя великовата для работы в паре с воздушным винтом. Поэтому силовую установку приходится оснащать редуктором.

Редуктор силовой установки — клиноременный (с «жигулевскими» клиновыми ремнями), четырехручьевого, с передаточным числом 1,6. Ведущий и ведомый шкивы выточены из алюминия сплава Д16Т. И тот, и другой после механической обработки твердо анодированы. На маховике двигателя ведущий шкив закреплен десятью заклепками (для выполнения этой операции маховик был снят с двигателя).

Ось-консоль ведомого шкива смонтирована с помощью болтов на стальной пластине-проставке толщиной 5 мм. Сам же ведомый шкив вращается в трех подшипниках 8204, 204 и 205. Между подшипниками установлены дюралюминиевые дистанционные втулки. Шкив зафиксирован на оси стопорным кольцом и болтом с гайкой.

Пластина-проставка прикреплена болтами к картеру двигателя и к кронштейнам, а последние помещены на переходные оси, которые накручены вместо гаек на шпильки крепления головки двигателя. Для натяжения ремней предусмотрен несложный механизм, состоящий из приваренной к проставке втулки и болта с гайкой.

Система охлаждения двигателя — жидкостная. В нее входят радиатор, расширительный бачок, помпа и несколько соединительных шлангов.

В качестве радиатора в системе охлаждения использован маслорадиатор от автомобиля ГАЗ-53А. К шасси азросаней он прикреплен с помощью трубчатых подкосов. (Следует учесть, что для оптимального охлаждения двигателя радиатор следует располагать на расстоянии около 150 мм от плоскости вращения воздушного винта.)

Помпа — самодельная, с крыльчаткой от водяного насоса «Кама».

Двигатель оснащен простейшим глушителем, собранным из использованных корпусов «жигулевских» масляных фильтров.

Воздушный винт азросаней изготовлен из хорошо выдержанной древесины — лиственницы (можно сосны). Заготовка винта собрана на эпоксидном клее из четырех досок толщиной 11 мм и в процессе отверждения эпоксидной смолы выдержана под прессом. После склейки сначала просверлено центральное отверстие, а затем заготовка размечена и обработана по шаблонам в соответствии с чертежом. По окончании доводки винт был тщательно отбалансирован, оклеен стеклотканью на эпоксидной смоле, окончательно ошлифован и окрашен. И в заключение еще одна балансировка — финишная.

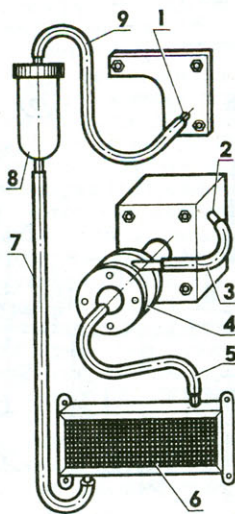
Двигатель смонтирован на моторной раме, а та, в свою очередь, — на раме азросаней. Необходимая жесткость моторамы обеспечена двумя трубчатыми раскосами.

Для любых азросаней необходимым атрибутом является ограждение воздушного винта. На «Шквале-2» удалось органично вписать этот элемент в дизайн машины: отбортовка на боковой поверхности корпуса естественно продолжается продольными элементами ограждения, надежно защищающими окружающих от травм, а пропеллер — от повреждения ветвями деревьев и кустов.

**И.КАРАМЫШЕВ**

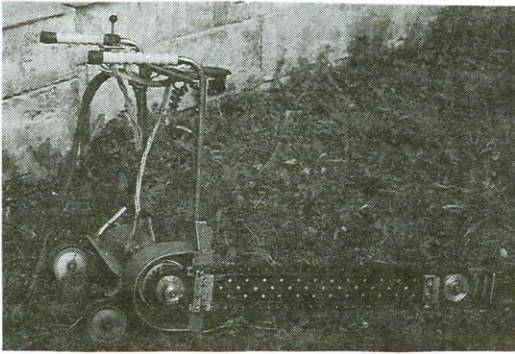
**Схема системы охлаждения двигателя:**

1 — патрубок выходной; 2 — патрубок входной; 3, 5, 7 и 9 — шланги соединительные; 4 — насос водяной; 6 — радиатор системы охлаждения; 8 — бачок расширительный.

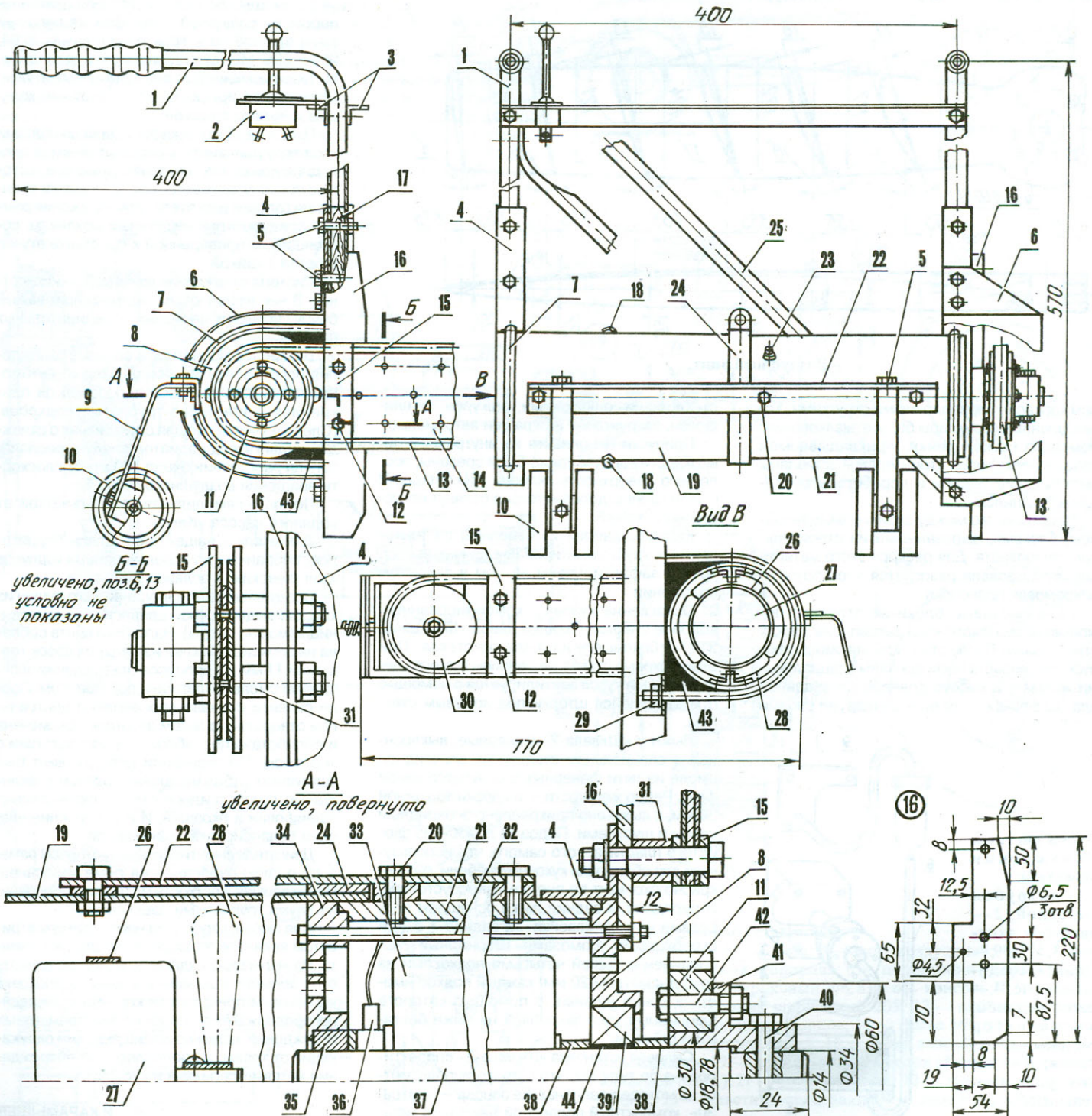




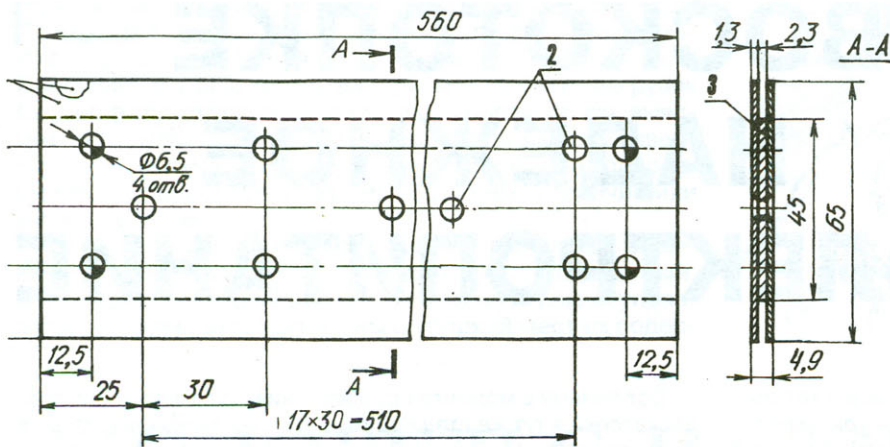
# БЕСШУМНАЯ ПИЛА



Прочитав в журнале «Моделист-конструктор» № 1 за 1981 год статью об изготовлении электрокарта с силовой установкой на базе автомобильного стартера СТ-8 (от ГАЗ-51), решил сделать по такому же принципу электропилу.

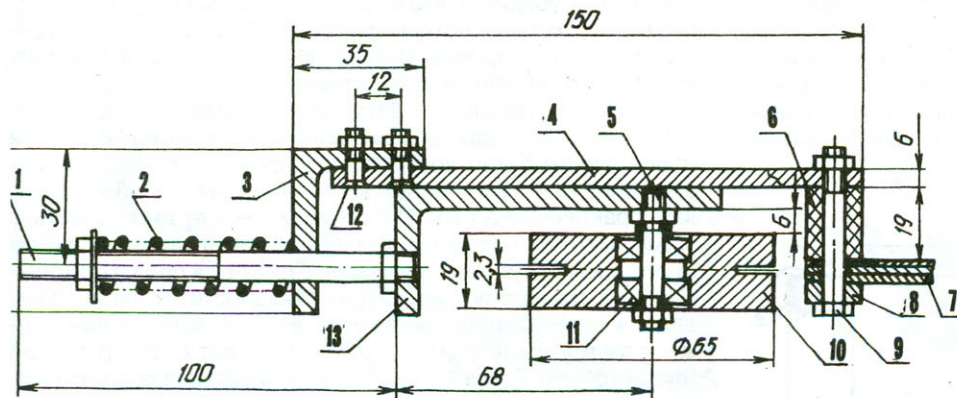






#### Пильная шина:

1 — щечки; 2 — заклепки (Д16АМО, Ø4); 3 — прокладка (Ст3).



#### Общий вид пилы:

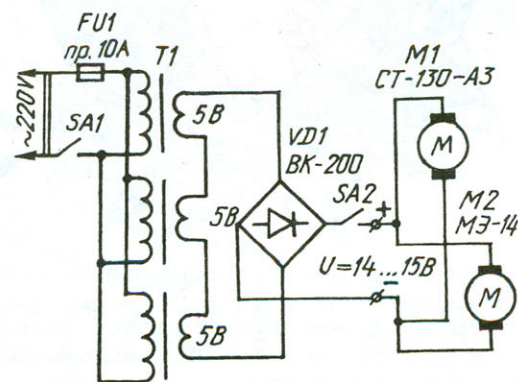
1 — рукоятки (Д16Т, труба 22x2,5); 2 — выключатель; 3 — поперечины (Д16ТВ, уголок 25x25); 4 — стойки (Д16ТВ, уголок 25x25, L250); 5 — болты М6; 6 — кожух (Д16АМО, лист s2); 7 — стремена (Ст3, пруток Ø8); 8 — крышка стартера-генератора передняя; 9 — рессора (Ст3, полоса 20x2, 2 шт.); 10 — колеса (от детской коляски); 11 — шестерня ведущая (от бензопилы «Урал»); 12 — болты М6 крепления пильной шины; 13 — цепь пильная (от бензопилы «Урал»); 14 — шина пильная; 15 — планки ограничительные (Д16Т, полоса 15x6, 3 шт.); 16 — упор пильный (Д16Т, лист s8); 17 — пробка (сосна); 18 — болты М8 крепления вентилятора; 19 — обечайка вентилятора (Д16АМО, лист s2); 20 — болт М5 (6 шт.); 21 — корпус стартера-генератора; 22 — балки усиливающие (Д16ТВ, уголок 25x25); 23 — клемма подключения «плюсового» провода; 24 — хомут соединительный (Д16Т, полоса 20x2); 25 — подкос (Д16Т, труба 22x2,5); 26 — хомут крепления вентилятора (Д16Т, полоса 20x2); 27 — электромотор вентилятора (МЭ-14, от автомобильного стеклоочистителя); 28 — вентилятор; 29 — гайка М8 (4 шт.); 30 — ролик натяжной (Д16Т); 31 — втулка дистанционная (Д16Т, 2 шт.); 32 — болт М6 (2 шт.); 33 — ротор стартера-генератора; 34 — крышка задняя; 35 — втулка опорная (от стартера-генератора); 36 — щеткодержатель; 37 — вал; 38 — втулки дистанционные (латунь ЛС-59); 39 — подшипник 204; 40 — болт-фиксатор М6; 41 — втулка ведущей шестерни (Д16Т); 42 — болт М6 (4 шт.); 43 — вкладыши (текстолит); 44 — прокладка (фольга).

Для ее привода применил стартер-генератор СТ-130 от автомобиля ЗИЛ-130. Используя опыт строителей карта, укоротил вал стартера, в задней крышке (со стороны щеток) оставил «родной» подшипник — бронзовую втулку, но смазку его улучшил за счет установки колпачковой масленки с «литолом». Переднюю крышку заменил на новую, выточенную из дюралюминия Д16ТВ и предназначенную для установки подшипника 204. Так как диаметр вала (18,78 мм) несколько меньше диаметра внутреннего кольца подшипника (20 мм), между ними проложил металлическую фольгу нужной толщины. В обеих подшипниковых крышках просверлил отверстия для охлаждающего воздуха, подаваемого электровентилятором, который закрепил соосно с генератором в специальной обечайке. Последняя надвинута на заднюю часть корпуса генератора и закреплена хомутом. Для большей жесткости этого тандема вдоль общего корпуса проложил уголки. Наружный уголок одновременно служит и для крепления рессор транспортировочных колес.

К корпусу двумя стременами притянул стойки, соединенные с рукоятками, а через пильный упор и дистанционные втулки — с шиной пильной цепи. Чтобы исключить проворачивание корпуса стартера относительно стоек, между ними проложил четыре текстолитовых вкладыша, а один из двух стяжных болтов корпуса пропустил через отверстие пильного упора.

Пильная цепь и приводная звездочка использованы от бензопилы «Урал». Шину же сделал из полотен старых двуручных пил (щечки) и стальной полосы толщиной 2,3 мм (прокладка), соединенных заклепками с головками «впотай». Натяжение цепи регули-

#### Принципиальная электросхема блока питания и подключения пилы.



#### Натяжное устройство:

1 — шпилька М8; 2 — пружина возвратная; 3 — направляющая (Д16Т, уголок 50x50x6, L65); 4 — основание (Д16Т, лист s6); 5 — ось ролика (шпилька М6, 30ХГСА); 6 — прокладка (текстолит); 7 — шина пильная; 8 — планка ограничительная; 9 — болт М6 (2 шт.); 10 — ролик натяжной; 11 — подшипник 26 (2 шт.); 12 — болт М5 (4 шт.); 13 — движок (Ст3, уголок 90x90x6, L40).

руется специальным устройством, размещенным на свободном конце шины. Хотя проще было бы взять весь этот узел от мотопила «Дружба» или «Урал».

Для привода СТ-130 мощностью 1,8 кВт и электровентилятора сделан блок питания, состоящий из понижающего трансформатора (220/14 В; 2,5 кВт) и выпрямителя, рассчитанного на ток 200 А. Первый собрал на нескольких параллельно соединенных первичных обмотках от маломощных (по 300 — 400 Вт) трансформаторов, а вторичные изготовил из медной шинки сечением 25 мм<sup>2</sup>, чтобы на выходе каждой обмотки получалось напряжение 4 — 5 В. При согласованном подключении они дают в сумме 14 — 15 В. Выпрямитель выполнен на диодах ВК-200, но можно использовать и другие — с рабочим током 200 А.

Блок питания получился тяжелым, поэтому смонтировал его на небольшой четырехколевой тележке. Электропила соединена с ним двухпроводным кабелем (2x30 мм<sup>2</sup>) длиной около 5 м по однопроводной схеме. Такая система электропитания обеспечивает надежную защиту работника от поражения электротоком.

Конструкция цепной электропилы полностью оправдала мои надежды и исправно работает уже несколько лет. Пила позволяет практически бесшумно (слышна только работа цепи) производить разрез длиной до 510 мм и шириной 10 мм с той же производительностью, что и мотопила «Дружба». Нет и трудностей в эксплуатации. Надо лишь не забывать после каждых 30 минут работы смазывать цепь автотомом.

**В.ЛЕБЕДЕВ,**  
Московская обл.





# ВОСКОТОПКЕ — НАДЕЖНОЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Выпускаемая нашей промышленностью паровая воскоотопка рассчитана на работу лишь с внешним источником тепла. Возможно, для оторванной от всего мира пасеки автономный подогрев (например, от примитивного очага с дровами и т.п.) для такого рода устройств — преимущество, а то и необходимость. Но только не для пчеловода — владельца современной благоустроенной квартиры. В ней громоздкая паровая воскоотопка выглядит полным анахронизмом. Она с трудом умещается на кухонной плите, а при нагреве выделяет, кроме пара, много других веществ, которые, хотя и называются ароматическими, вряд ли будут восприниматься домочадцами на ура.

Вот почему с момента приобретения промышленной паровоскоотопки я тут же стал подумывать о ее переделке на электропитание.

Внимательно изучив по прилагаемой инструкции паровоскоотопку, разобрал ее на три части: корпус, внутренний бак и обечайку. И убедился, что в пространство между днищем корпуса и баком можно вмонтировать трубчатый электронагреватель (ТЭН). Например, U-образной модификации. Получится своего рода электрокипятильник.

Расчетную мощность ТЭНа легко определить, исходя из того, что объем воды, заливаемой в полость между корпусом и внутренним баком воскоотопки, должен составлять (по инструкции) 10 — 12 л и что весь этот объем необходимо нагревать практически до 100°C. При этом следует также учесть: с 1-киловаттным ТЭНом разогрев воскоотопки займет слишком много времени (значит, неминуемо снизится производительность), а трехкратное увеличение мощности установки приведет к интенсивному выкипанию воды. Следовательно, нужен разумный компромисс, которым может стать трубчатый (диаметром не более 12 мм) U-образный 2-киловаттный электронагреватель с рабочим напряжением 220 В. Именно таким я оснастил свою воскоотопку. Удачная, надо сказать, получилась конструкция — на выставке лучших разработок пчеловодов, проходившей в Москве, она отмечена дипломом II степени.

Тем, кто пожелает ее повторить, небезынтересно будет узнать и технологические подробности. В частности, что разбирать воскоотопку нужно поэтапно.

Прежде всего предстоит срезать заклепки между внутренним баком и обечайкой. Затем при помощи плоской отвертки средних размеров развальцевать соединение корпуса с краем обечайки. И отвернув фасонную гайку, вывести сливную трубку в сторону внутреннего бака и вынуть его.

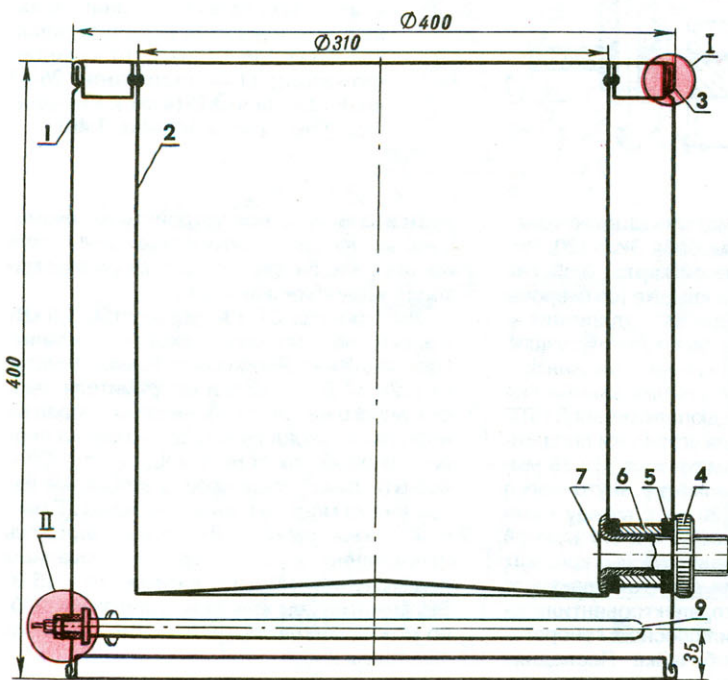
ТЭН крепится (с проходными втулками-изоляторами и уплотнительными кольцами) у донной части паровоскоотопки, для чего в корпусе предварительно просверливаются два отверстия (размеры — по месту установки).

Затянув потуже гайки и налив немного воды в корпус, надо проверить его на отсутствие подтеков. И лишь после этого приступать к сборке воскоотопки в обратной (по сравнению с разборкой) последовательности.

В заключение следует провести комплексное испытание (то есть с кипячением воды и растапливанием воска во внутреннем баке, «купающемся» в своего рода пароводяной бане).

При тщательном выполнении всех операций, связанных с модернизацией воскоотопки, успех гарантирован. Имея под руками электророзетку с бытовыми 220 В, можно без дыма и копоти, в любое время получать за 3 часа работы 3 кг воска при 6-киловаттных затратах электроэнергии. Причем под любым навесом или даже на улице возле дома (удаление лимитирует лишь электроудлинитель), не забывая о своевременной загрузке сырья да доливе воды в междустенное пространство воскоотопки.

**С. КАЛАШНИКОВ,**  
председатель Общества пчеловодов  
Москвы



I увеличено

II увеличено

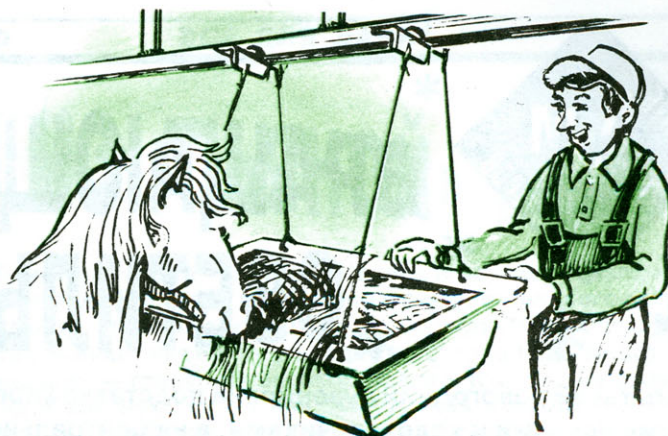
## Электрическая паровоскоотопка:

1 — корпус; 2 — бак внутренний; 3 — обечайка; 4 — гайка фасонная; 5 — шайба термостойкая (2 шт.); 6 — втулка; 7 — трубка слива воска; 8 — кольцо уплотнительное термо- и влагостойкое (2 шт.); 9 — ТЭН (220 В, 2 кВт); 10 — изолятор проходной (2 шт.); 11 — вывод клеммный (2 шт.); 12 — гайка М6 (2 шт.).

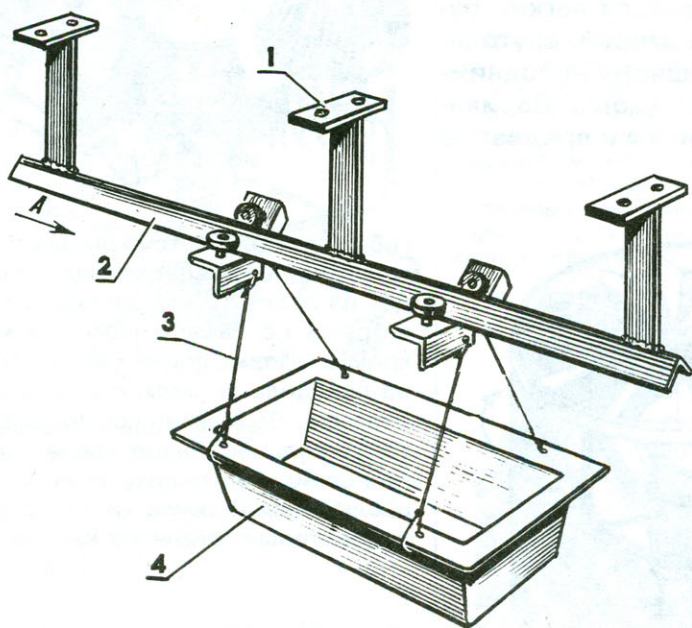


Развоз и раздача корма в фермерском или крестьянском хозяйстве — дело довольно трудоемкое. Пытаются приспособить для этого и тележки, и тачки, но... Деревянные полы от интенсивных колесных нагрузок быстро разрушаются, асфальтовые настилы, как выясняется, неблагоприятны для самих животных, а конвейеры в большинстве своем — слишком дорогое удовольствие, чтобы обустраивать ими, скажем, сарайчик или мини-коровник.

Одно из подсказанных жизнью оригинальных решений — сделать тачки (рабочие емкости)... подвесными. В результате каждый сможет чуть ли не играючи управляться с кормлением животных, уборкой мест их содер-

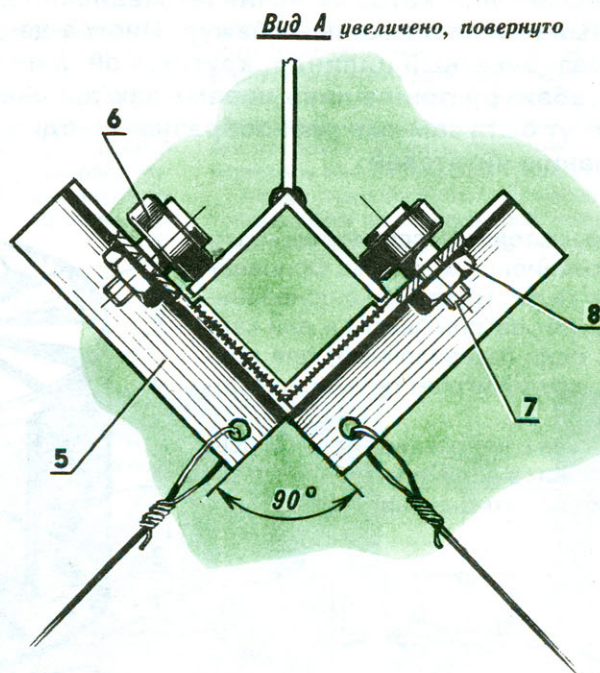


## МОНОРЕЛЬС НА МИНИ-ФЕРМЕ



Подвесной грузовой транспорт с использованием стального уголка в качестве монорельса:

1 — кронштейн потолочный; 2 — монорельс; 3 — подвеска



Вид А увеличено, повернуто

(трос, 4 шт.); 4 — емкость; 5 — каретка (уголок, 2 шт.); 6 — ролик каретки (роликоподшипник, 4 шт.); 7 — ось колеса (ступенчатый болт, 4 шт.); 8 — контргайка (4 шт.).

жения, перемещением практически любых грузов по трассе, длина и конфигурация которой ограничена лишь параметрами потолочного монорельса.

Самое, пожалуй, сложное — раздобыть подходящие материалы для такого подвесного транспорта. В качестве монорельса, например, подойдет стальной уголок 50x50 мм. Но вполне приемлемы здесь и швеллер, и облегченный двутавр.

Когда материал, что называется, под руками и в необходимом количестве, надо подумать, как его крепить по трассе. Выступающие надежные балки, прочные стойки, арки существенно упрощают задачу. Монорельс можно прикрепить непосредственно к ним болтами, шпильками или скобами.

А можно и к потолочным перекрытиям с помощью приварных кронштейнов из стальной полосы, как это изображено на рисунке. С торца на такую транспортную магистраль надевают «подвижной состав» — одну-две ка-

ретки, сваренные из того же уголка, с роликоподшипниками вместо колес и подвешенной на тросах рабочей емкостью, которой может служить обычное корыто.

Давать конкретные размеры здесь вряд ли целесообразно, каждый, кто надумает обзавестись такой «железной дорогой», все будет делать, исходя из собственных возможностей и материальных ресурсов. А среди принципиальных особенностей рассматриваемой конструкции необходимо отметить следующее. Оси подшипников ввинчены в резьбовые отверстия V-образных кронштейнов, приваренных к каретке, и зафиксированы контргайками. Угол между осями каждой пары подшипников равен 90°. Что касается незамысловатой подвески рабочих емкостей на тросах, то она позволяет легко опорожнять их простым опрокидыванием.

Ю.ПОЛЯКОВ



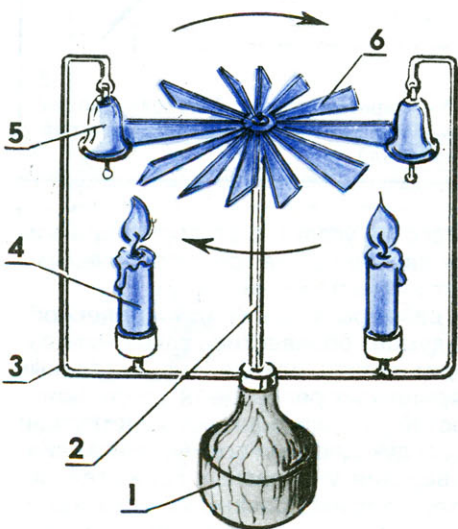
# ВРАЩАЮЩИЙСЯ СВЕТИЛЬНИК

Есть такой новогодний сувенир: на подставке укреплен кронштейн с двумя свечами и колокольчиками, а на центральном острие — легкий многолопастный ротор. Теплый воздух от горящих свечей вращает ротор; его лопасти ударяют по колокольчикам — и комната наполняется тонким рождественским звоном.

На этом принципе построены и необычные настольные лампы, при включении которых начинает медленно вращаться легкий бумажный или пластиковый абажур. Иногда делают второй, внутренний разноцветный цилиндр, крутится он, а по внешнему неподвижному абажуру причудливо перемещаются цветные узоры. Варианты могут быть самыми разнообразными, один из них я и предлагаю вниманию читателей.

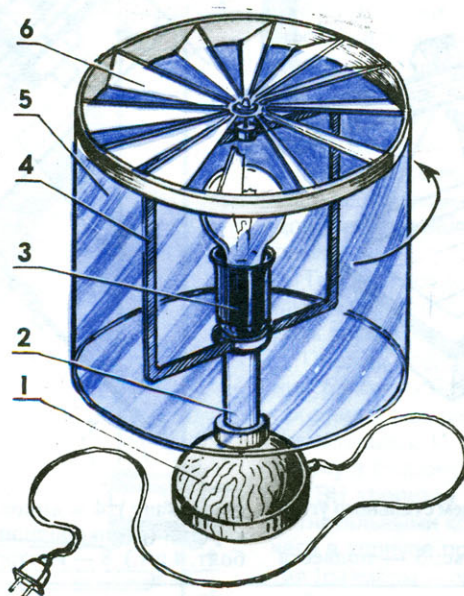
Это настольный светильник с «кинопроекционным» окном. Основная схема та же. На стойке с основанием крепят патрон лампы и два каркаса: один (проволочный) для абажура, другой играет роль опоры ротора.

Абажур с небольшим прямоугольным окном в верхней части изготавливают из ватмана или тонкого пластика



Рождественский сувенир:

1 — основание; 2 — стойка; 3 — кронштейн; 4 — свеча; 5 — колокольчик; 6 — ротор-крыльчатка.



«Динамичная» настольная лампа:

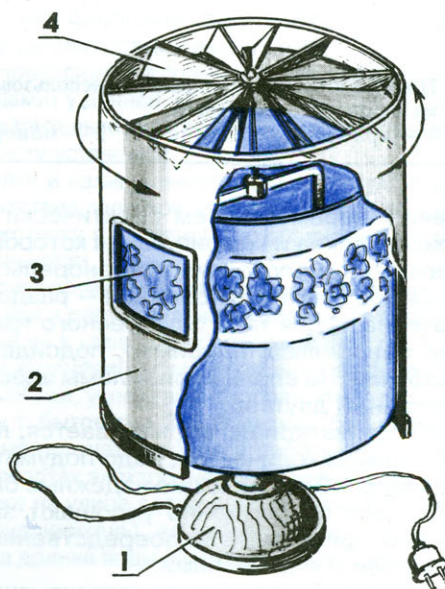
1 — основание; 2 — стойка; 3 — патрон; 4 — рамка-кронштейн; 5 — абажур поворотный; 6 — крыльчатка.

тика и крепят к внешнему каркасу клеем или декоративным швом цветными толстыми нитками.

Внутренний каркас устанавливают иглою вверх, чтобы на нее своим центром опустилась крыльчатка ротора. Крыльчатку изготавливают из ватмана, тонкого пластика или целлулоида. Для этого вырезают круг с радиальными разрезами почти до центра. У каждого из образовавшихся лучей один край слегка от-



гибают — получается крыльчатка. К концам лучей крепят кольцевой ободок из полоски того же материала, ширина ее такая, чтобы нижняя кромка ободка после сборки ротора доходила до верхнего края окна абажура. По нижней кромке ободка также кольцеобразно крепят цветную слайдовую пленку, снятую специально для абажура. Сюжет из последовательно отснятых кадров мо-



Вращающийся светильник:

1 — основание; 2 — абажур поворотный; 3 — окно; 4 — крыльчатка.





# БЕТОН ИЗ «ПЬЯНОЙ» БОЧКИ

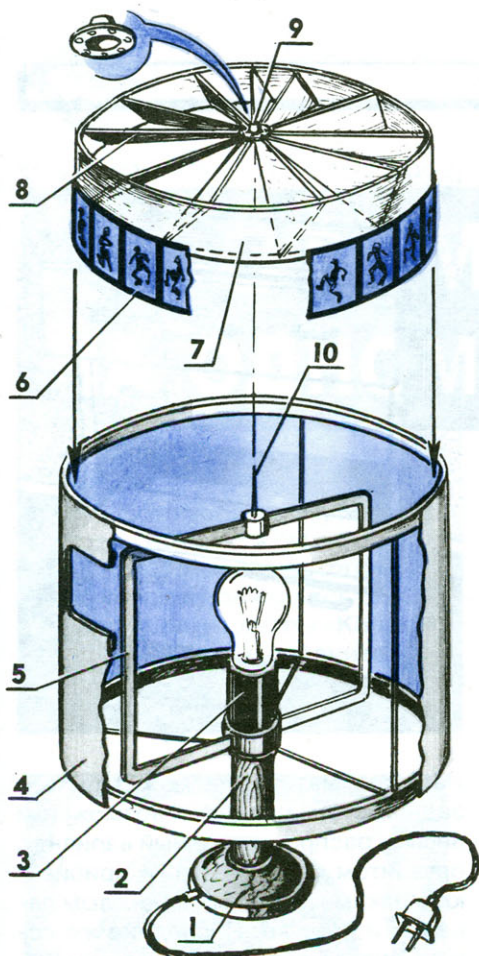
Металлический лист да лопата — вот чаще всего и вся механизация для приготовления цементного раствора или бетона у самодеятельного застройщика. Вне зависимости от того, закладывает он фундамент под хозблок, садовый домик или начинает кирпичную кладку, раствора надо много, и тут лопата плохой помощник — требуется бетономешалка. Кто-то раскошелится и приобретет малогабаритную, благо они теперь есть в продаже. Однако вещь эта не дешевая, а надобность в ней все-таки от случая к случаю... Поэтому для самодеельщика больше подойдет упрощенный вариант бетономешалки, которая, тем не менее, справится с задачей не хуже фирменной, а по окончании работ с ней и расстаться не жалко — передать строящемуся соседу или даже просто выбросить, ведь собирается она практически «из ничего».

Эта простая, но эффективная конструкция поможет застройщику сэкономить труд и средства.

Для ее изготовления необходима металлическая бочка. В ее днище сектором вырезается люк и закрывается крышкой на петлях. Крышка имеет резиновое уплотнение и два замка, обеспечивающих герметичность после загрузки бочки цементом и водой.

внутри бочки каких-либо дополнительных устройств облегчает ее опорожнение и очистку (в момент разгрузки люк находится внизу). Если же на стенках постепенно накопится слой застывшего раствора, то его несложно удалить, постучав по бочке молотком или небольшой кувалдой.

Автор «пьяной» бочки, как назвали бетономешалку за причудливое вращение, изготовил ее в расчете на одноразовое



«Кинопроекционный» абажур:

1 — основание; 2 — стойка; 3 — патрон; 4 — абажур неподвижный; 5 — кронштейн крыльчатки; 6 — пленка слайдовая; 7 — ободок крыльчатки; 8 — крыльчатка; 9 — кнопка-подшипник; 10 — игла.

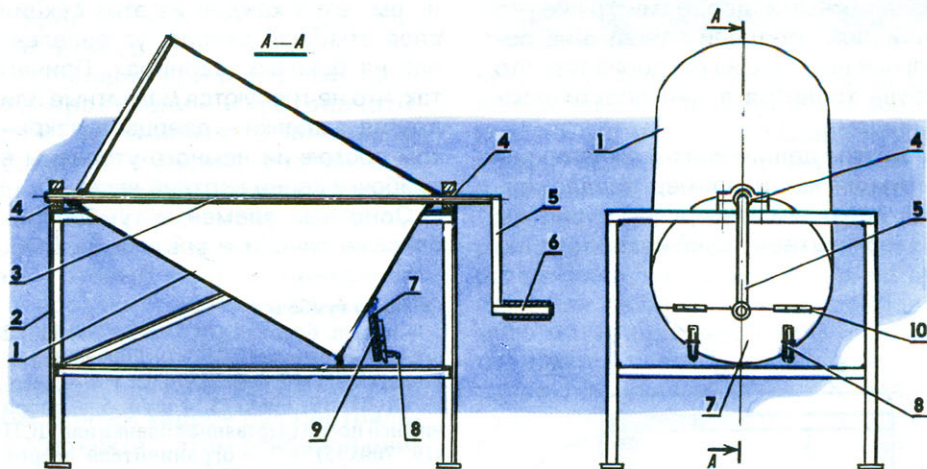
жет быть любым: прыжок мотоциклиста, закат солнца, панорама местности, стремительный скутер на вираже, животные в зоопарке, птицы в полете...

Крыльчатку ротора с пленкой на ободке собирают так, чтобы их окружность была меньше верхнего кольца кронштейна абажура.

Остается прикрепить к центру крыльчатки снизу ту часть бельевой кнопки, у которой есть куполообразная выдавка, на ней, как на подшипнике, ротор будет легко вращаться даже от небольшого потока теплого воздуха от горячей электролампочки.

Крыльчатка вращается, а с ней — ободок и слайдовая пленка. В окошке абажура оживают, бегут, сменяя друг друга, картинки.

**А.БРЫКИН,**  
г. М и а с с,  
Челябинская обл.



Бетономешалка из бочки:

1 — бочка металлическая; 2 — основание (металлический уголок); 3 — вал (труба); 4 — подшипники; 5 — ручка; 6 — рукоятка; 7 — крышка люка; 8 — замки; 9 — уплотнение (резина); 10 — петля.

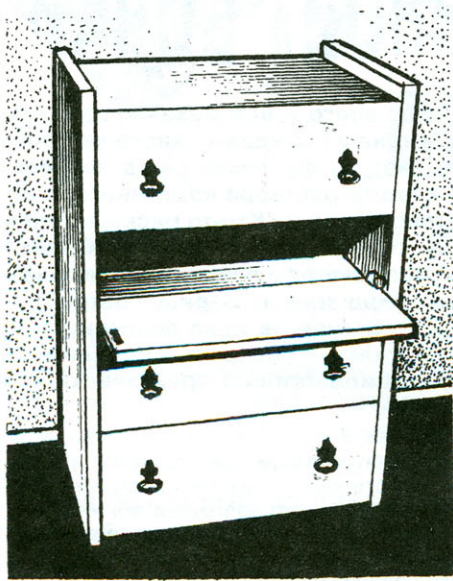
Содержимое бетономешалки обычно перемешивают встроенными лопатками. Здесь эта задача решается проще — за счет качания бочки благодаря оригинальной «подвеске» на металлическом основании, собранном из стального уголка. На верхних его горизонтальных поперечинах установлены два подшипника, через которые пропущен вал из отрезка трубы, пронизывающий бочку по диагонали. Вал приварен к днищам снаружи и один его конец снабжен рукояткой. При вращении бочка как бы переваливается на валу и наверху оказывается то одно, то другое днище. А это значит, что ее содержимое энергично перемещается от днища к днищу, рассекаясь валом. За счет этого раствор хорошо перемешивается. Отсутствие

использование. И не ожидал, что конструкция не только прослужит своему хозяину в течение десяти лет, но и окажется популярной у соседей — станет прототипом для аналогичных конструкций. Причем каждое новое воплощение обогащалось каким-либо усовершенствованием: подшипники скольжения заменялись шариковыми, улучшались конфигурация и уплотнение люка, замки. И только принцип работы бетономешалки оставался неизменным, что свидетельствует о его преимуществах.

Опыт показал: для получения 25 кг раствора достаточно 20 — 30 оборотов бочки.

**В.НАЗАРОВ**

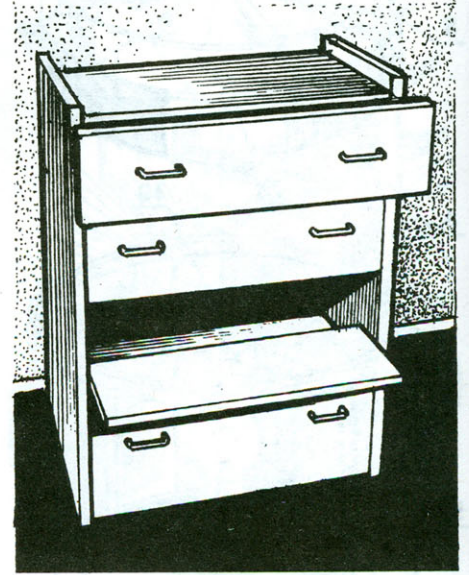




Чаще всего обычная обувная тумбочка представляет собой горизонтальный ящик с распашными или раздвижными дверцами; реже — с откидной передней панелью на ролевых петлях. Она неудобна тем, что обувь хранится в ней практически навалом.

Другое дело «многоэтажная» конструкция, как, например, предложенная читателям венгерским журналом «Эзермештер». Она интересна не

## ТУМБОЧКА: НЕ ПЕТЛИ, А ШАРНИРЫ



только тем, что каждый этаж может быть отведен определенному виду обуви — зимней, летней, детской, но и тем, что у каждой из этих секций своя откидная дверца, установленная на боковых шарнирах. Причем так, что не требуются магнитные или другие защелки — дверцы в закрытом состоянии немного утоплены в тумбочку своей верхней частью.

Основные элементы тумбочки — боковые панели и крышка из ДСП.

Из этого материала может быть и задняя стенка; однако возможен и весьма распространенный вариант с оргалитом, лист которого прибивают мелкими гвоздями к боковым панелям и крышке. Последние же соединяются мебельными болтами или закладными круглыми шипами с клеем (столярным, казеиновым). Так же устанавливаются и полки, ширина которых меньше ширины боковых панелей настолько, чтобы оставалось место для вентиляционной щели между полками и дверцами. Кстати, для лучшей вентиляции тумбочка не имеет днища как такового, его заменяет нижняя полка, которая опирается на отступающую на небольшое расстояние от дверки поперечную планку.

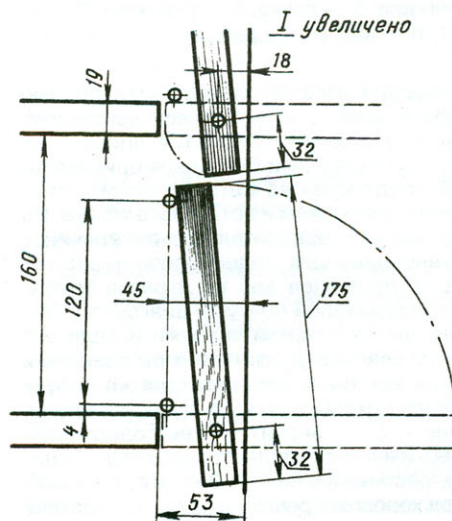
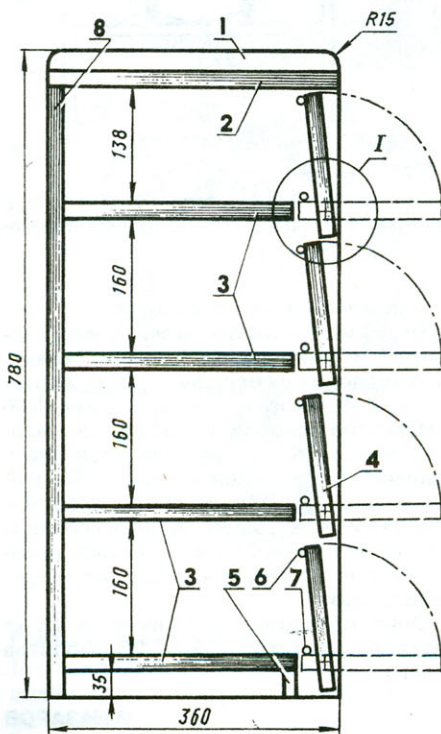
Между передней кромкой каждой полки и ее дверкой на боковых панелях установлены опорные штыри, удерживающие дверку в откинутом положении; а выше — дополнительные штыри, служащие ограничителями дверки при закрывании.

Все заготовки тумбочки — панели, дверки, полки — перед сборкой тщательно обрабатывают наждачной шкуркой и покрывают несколькими слоями эмали светлых тонов или под цвет имеющейся рядом мебели. После сборки на каждую дверку устанавливают ручки.

Остается добавить, что вместо верхней полки при необходимости может быть установлен выдвижной ящик для мелких вещей: перчаток, щеток, расчесок, косынок.

### Обувная тумбочка:

1 — панель боковая (ДСП s19, 780x360, 2 шт.); 2 — крышка (ДСП s19, 700x360); 3 — полки (ДСП s19, 700x288, 4 шт.); 4 — дверка (ДСП s19, 696x175, 4 шт.); 5 — опора нижней полки (деревянная планка или ДСП s19, 700x35); 6, 7 — ограничители дверок (деревянные шипы Ø10, 16 шт.); 8 — стенка задняя (ДСП s19, 729x700).







# ФОТОМОНТАЖ НА ОДНОМ НЕГАТИВЕ

Нам, фотолюбителям, посчастливилось дожить, я бы сказал, до малой революции в фотографии, когда повсюду появились специализированные центры «Кодак» с превосходными и сравнительно недорогими услугами и пленками лучших мировых фирм, с яркой

сочной палитрой фотобумаги. Похоже, век черно-белой фотографии уходит в прошлое, а с ним — и довольно популярный, особенно в курортных городах, вид фотопечати — фотомонтаж, когда на одном отпечатке размещались, удачно соседствуя, изображения с нескольких негативов одновременно. Наверняка у многих найдутся в семейном альбоме памятные фотографии типа «привет с Кавказа», где вокруг вас на снимке — красоты природы и местные достопримечательности.

Но теперь, при централизованном проявлении и фотопечати, можно ли говорить о совмещении отпечатков с разных негативов на одном снимке? Возможно, если воспользоваться моим методом, позволяющим еще на пленке получать готовый монтаж, пригодный для проявки и печати в специализированном центре.

Секрет заключается в повторной съемке на одну и ту же пленку: сначала монтаж кадров без центрального объекта, затем основной снимок, например, портрет.

Теперь о технологии более подробно.

Для съемки используют зеркальную камеру. Перед ее зарядкой на перфорации пленки делают метку-вырез, которую совмещают с зубом тянущей звездочки приемной катушки при взведенном затворе фотоаппарата. Теперь можно снимать подготовленный монтаж. Он представляет собой трафарет-рамку из ватмана с вырезанным овальным, круглым или прямоугольным окном и наклеенными под ним снимками (на приведенном рисунке — тигров). Рамку накладывают на черный неглянцевый фон (бумагу, ткань), окно в ней при этом окажется черным. Если ее фотографировать столько раз, сколько предполагается снять объ-



ектов для центрального изображения, которое планируется как основное, то его место благодаря черному окну окажется на пленке не экспонированным.

Затем пленку перематывают обратно, а в кадровое окно фотоаппарата вставляют маску из черной бумаги или любого светонепроницаемого материала так, чтобы она почти касалась пленки, не мешая ее протяжке при переводе кадра. Маска будет перекрывать снятое ранее поле монтажа, оставляя открытым ту часть, на которую приходилось черное окно: сюда и будет экспонировано центральное изображение.

Пленку снова вставляют в аппарат; метку-вырез совмещают с зубом звездочки приемной катушки и снимают основной объект.

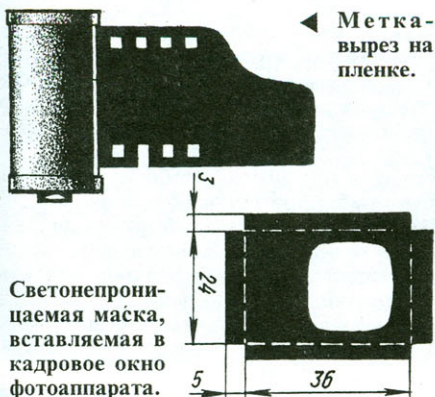
Если фотографируется портрет, то лучше использовать черный фон, тогда изображение получится «под старину», напоминая живописные полотна знаменитых русских художников.

Полученный таким способом негатив или слайд можно смело отдавать на проявку и печать в любой пункт «Кодака», в результате получится готовый фотомонтаж — сувенирная фотография.

**В. ГАВРИЛОВ,**  
п. Иноземцево,  
Ставропольский край



Снимок-фотомонтаж:  
1 — рамка; 2 — окно рамки; 3 — фон;  
4 — фотографии монтажа.



Светонепроницаемая маска, вставляемая в кадровое окно фотоаппарата.





## ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С ПРОВЕРКОЙ

Не сомневаюсь, что на каждом предприятии, в помещениях любой фирмы и организации есть особая проводная система, цель которой — при возникновении пожара подать сигнал тревоги на специальный пульт или светозвуковое устройство типа распространенного УОТС-1. На-

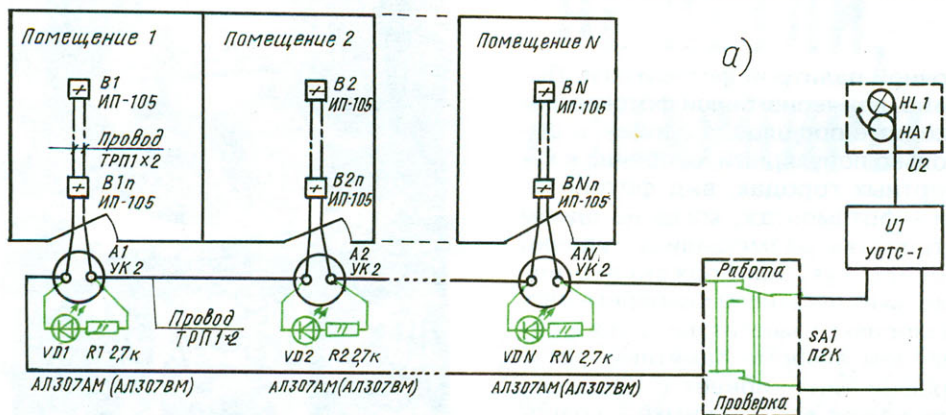
пример, в нашем институте такая сигнализация установлена с незапамятных времен. Она-то и была подвергнута доработкам, результатами которых все мы остались весьма довольны. Уверен, что подобная модернизация не окажется лишней и в других местах.

А суть предлагаемого состоит в том, что параллельно клеммам ответвительных коробок подключены светодиоды с токоограничительным резистором 2,7 кОм. К тому же в проводную цепь системы пожарной сигнализации введен важный элемент коммутации — переключатель П2К с двумя режимами: «Работа» и «Проверка» (как это показано на рисунке, где все, что связано с модернизацией, выделено контрастным цветом).

Если раньше было практически невозможно быстро найти неисправный датчик или место возникновения пожара при закрытых на замок помещениях (особенно когда на одном этаже сигнализации их находится по 20 и более), то теперь никаких проблем. Достаточно переключатель перевести в режим «Проверка», и — пожалуйста! При сработавшем датчике светодиод АЛ307АМ (АЛ307ВМ) в крышке ответвительной коробки над дверью помещения с очагом пожара незамедлительно подаст сигнал красного (или зеленого) цвета. Нет свечения, следовательно, все в порядке: систему пожарной сигнализации можно опять перевести в прежнее штатное состояние переключением SA1 в режим «Работа», как это изображено на рисунке.

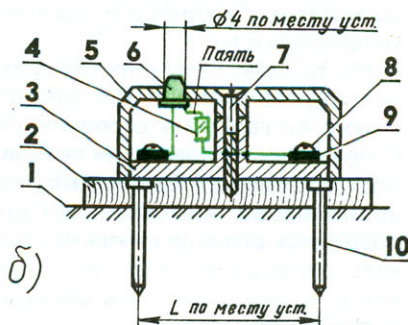
Используя модернизированную систему пожарной сигнализации, помните: ориентироваться на светодиодную индикацию можно лишь тогда, когда SA1 находится в положении «Проверка»!

В.УТКИН,  
г. Златоуст,  
Челябинская обл.

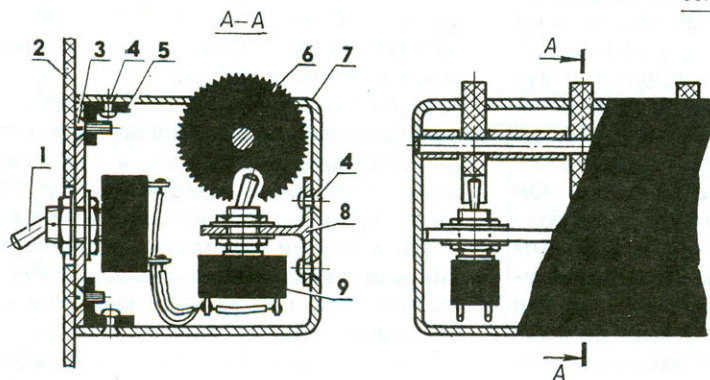


Доработка принципиальной электрической схемы (а) и ответвительной коробки (б) в системе типовой пожарной сигнализации с цветовым выделением всех изменений:

1 — стена; 2 — подрозетник; 3 — основание ответвительной коробки УК-2; 4 — резистор токоограничительный (МЛТ-0,25, 2,7 кОм); 5 — крышка ответвительной коробки; 6 — светодиод АЛ307АМ (АЛ307ВМ); 7 — винт-саморез; 8 — шуруп (2 шт.); 9 — контакт клеммный «шлейфовой» цепи (2 шт.); 10 — дюбель стальной (2 шт.).

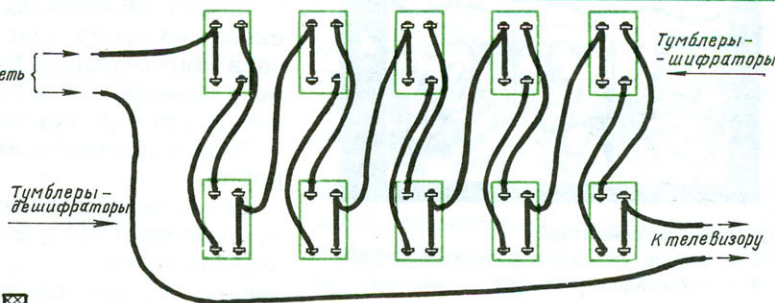


## ЭЛЕКТРОЗАМОК С ШИФРОМ



Конструкция электрзамка:

1 — тумблер-шифратор; 2 — стенка защищаемого аппарата; 3 — винт М3; 4 — заклепки дюралюминиевые Ø3; 5 — уголок дюралюминиевый; 6 — диск (пластик или металл); 7 — кожух замка; 8 — кронштейн (дюралюминиевый тавр); 9 — тумблер-дешифратор.



Монтажная схема электрзамка.

Существует немало электрических и электронных устройств, которые совершенно необходимо оборудовать своего рода замками, прелятствующими включению этих устройств посторонними людьми. В частности, такие замки не позволяют чужакам воспользоваться вашим автомобилем, открыть калитку или двери вашего дома.

Вот простейший электрический замок. Чтобы сделать его, потребуется лишь десяток тумблеров-переключателей.

Принцип работы замка несложен. Цепь его питания замыкается при единственном сочетании положений пяти тумблеров-шифраторов, соединенных последовательно. Устанавливать их надо, естественно, в таком месте, где нельзя подсмотреть шифр. Для этой же цели на лицевую панель коробки выводятся не головки тумблеров, а безликие диски, по которым невозможно визуально установить шифр замка.

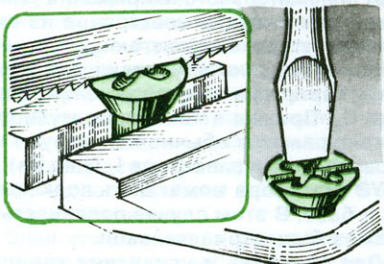
И.ЕВСТРАТОВ





### ШЛИЦ ВМЕСТО КРЕСТОВИНКИ

Нередко у вторично используемых или неподдающихся отвинчиванию шурупов с крестообразной головкой нарушается углубление под отвертку.



Выручит ножовка или зубило (что лучше подойдет к конкретному случаю): с их помощью в головке можно сделать шлиц — и шуруп еще послужит, поддаваясь плоской отвертке.

Г. АНДРЕЕВ,  
п. Шумихинский,  
Пермская обл.

### ХОТЬ КОЛОТЬ, ХОТЬ ОТКРЫВАТЬ



Это нехитрое приспособление при всей своей простоте достаточно универсально. Состоящее из двух деревянных брусков с выемками, скрепленных с одного конца крепким кожаным или тканевым ремнем, оно поможет колоть самые крепкие грецкие орехи или отвинчивать самые тугие винтовые пробки на различных емкостях. И выручит, когда нужно достать что-либо из кипящей воды.

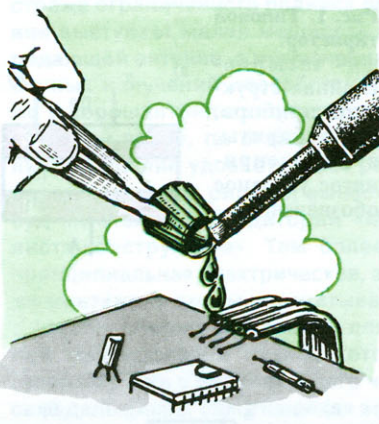
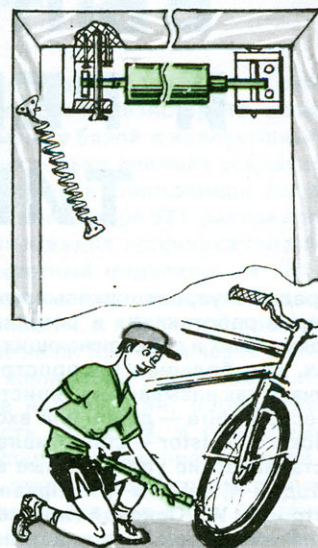
По материалам журнала  
«Хоум мейкер» (Англия)

### ДВЕРЬ С... НАСОСОМ

Чтобы парадные двери подъезда не хлопали, я оснастил их амортизатором — велосипедным насосом. Теперь они закрываются почти бесшумно.

Насос установлен шарнирно в кронштейнах, закрепленных на двери и дверной коробке. Одна шарнирная ось проходит через винт М6, ввернутый в выпускное отверстие для шланга насоса, вторая — через стальной пруток диаметром 10 мм, вставленный на эпоксидке в отверстие штока насоса (ручка его снята). Дверь плавно закрывается оттого, что воздух из насоса медленно стравливается через манжету штока. Регулировка производится изменением места крепления кронштейна на двери.

А. КУЗНЕЦОВ,  
г. Санкт-Петербург



### КЛЕИТ ГОРЯЧАЯ КАПЛЯ

Колпачок тюбика зубной пасты сделан из материала, который может быть использован для изготовления надежного непроводящего компаунда при креплении проводов и радиодеталей на печатной плате, а также пломб сохранности.

Для этого достаточно коснуться колпачка горячим паяльником. Расплавленная капля материала, стекая в предназначенное место, надежно закрепит находящиеся там элементы изделия. Подобный полиэтиленовый клей часто применяют в зарубежных электронных конструкциях. Лучше всего для такой функции подойдут прозрачные на вид колпачки из пластичного полиэтилена с температурой плавления 110 — 130°C.

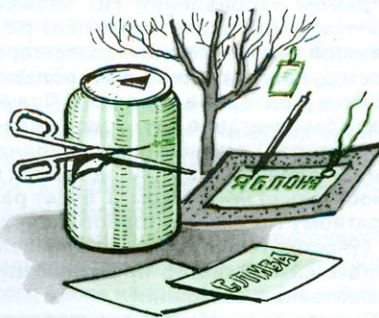
С. РЮМИК,  
г. Чернигов

### «ЧЕКАНКА» НА САЖЕНЦЕ

Сегодня буквально спотыкаешься об использованные металлические баночки из-под напитков. Я все подумывал, на что бы их приспособить, уж больно материал хорош: тонкий, серебристый, не ржавеющий.

Наконец придумал: режу баночки обычными ножницами на небольшие прямоугольные пластинки, из которых делаю потом на даче этикетки для саженцев. Надписи наношу высохшей шариковой ручкой: кладу пластинку на лист тонкой резины и, надавливая, пишу, что мне надо. Буквы получаются рельефные, будто отчеканенные. Такие этикетки никогда не размокнут и не выцветут.

О. ЛАЗАРЕНКО



### КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

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



# ВЫПРЯМЛЯЕТ И РЕГУЛИРУЕТ ТИРИСТОР

Среди полупроводниковых приборов, успешно работающих в регулируемых выпрямителях и переключающих устройствах, все большее распространение получают так называемые тиристоры (от греческого *thira* — дверь или вход и английского *resistor* — сопротивление) — кристаллические управляемые вентили с катодом К, анодом А и управляющим электродом УЭ. Основой тиристоров является четырехслойная пластина кремния с присущей р-р-р-п структурам внутренней обратной связью.

Пронумеровав эти слои для лучшего уяснения как р1-п1-р2-п2, отметим, что п1, как правило, выделяется значительной шириной и относительно высоким (до 5 Ом·мм) удельным сопротивлением. Внешние слои, эмиттирующие соответственно дырки и электроны, низкоомные. К тому же наружный слой р1 через токопроводящую термокомпенсирующую прокладку (свинец, молибден) припаян к кристаллодержателю корпуса. Это и есть анод с резьбовым креплением. А от внешнего п2 и внутреннего р2 (база) слоев сделаны хорошо различимые (по длине, форме микроплощадки для впайки в ту или иную схему) выводы катода и управляющего электрода.

Рассмотрим подробнее работу тиристора, представив его структуру включенной согласно рис. 2а. С подачей анодного напряжения  $U_a$  без управляющего сигнала  $U_y$  потечет, как это показано стрелкой, электрический ток  $I$ . При этом переходы р1-п1 и р2-п2 будут работать в прямом направлении (их называют эмиттерными), а центральный п1-р2 (по принятой терминологии — коллекторный переход, прилегающие к нему области — п-база и р-база) — в обратном. Получится как бы сочетание двух триодов (р-п-р и п-р-п типов) в одном полупроводниковом приборе (рис. 2б). Анодный ток при относительно невысоком  $U_a$  будет равен обратному току коллекторного перехода  $I_{обр}$  (участок 1 на рис. 2в), что позволяет считать сам тиристор пребывающим в выключенном состоянии.

При повышении анодного напряжения до  $U_n$  в приборе начинает действовать положительная обратная связь. Дырки, инжектированные левым (см. рис. 2б) эмиттером в п-базу, при движении к коллекторному переходу захватываются полем области пространственного заряда и переносятся в р-базу.

Зародившись, указанный процесс продолжает набирать силу. «Переносенцы» своим зарядом вызывают дополнительную инжекцию электронов из пра-

вого эмиттера в р-базу (то есть приоткрывают правый эмиттерный переход). А эти электроны, в свою очередь, иницируют, продвигаясь через р-базу и коллекторный переход в п-базу, увеличение «впрыскивания» дырок со стороны р-эмиттера (приоткрывают левый эмиттерный переход).

Возникает быстрое возрастание тока через тиристор, сопровождающееся сильной инжекцией носителя заряда обоими эмиттерами. Коллекторный пе-

реход входит в режим насыщения (открывается), течет  $I_{oc}$ . Значит, падение напряжения на всем полупроводниковом приборе становится небольшим, близким к напряжению на открытом р-п-переходе ( $U_{oc}$ ). Тиристор включается.

А вот при обратной полярности  $U_a$  прибор будет находиться в закрытом состоянии. Тогда его характеристика становится аналогичной запертому диоду (левый «хвост» на рис. 2в).

С подачей на управляющий электрод (УЭ) положительного напряжения увеличивается инжекция электронов из правого эмиттера в прилегающую к нему р-базу и создаются условия для включения тиристора при напряжении, меньшем  $U_n$ . Причем в качестве регулирующего параметра обычно используют ток управляющего электрода  $I_y$  (рис. 2в).

УЭ тиристора может быть подключен и к п-базе. В этом случае полярность  $U_y$  должна быть отрицательной.

Для описания и сравнения тиристорov принято использовать следующие основные параметры:

Рис. 1. Типовой тиристор:

а — четырехслойная структура прибора; б — габариты; в — общепринятое условное обозначение.

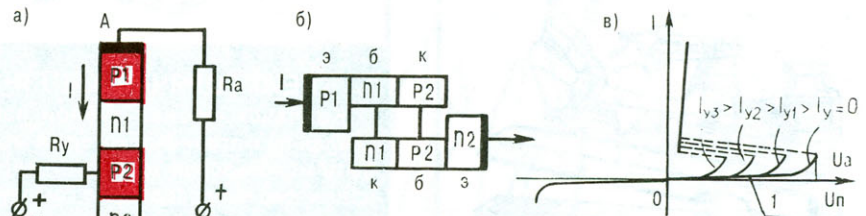
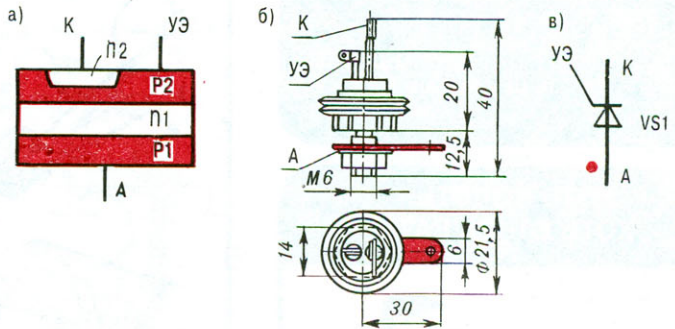
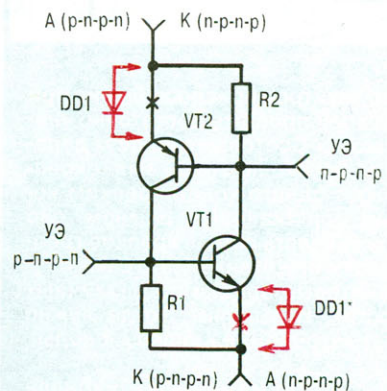


Рис. 2. Упрощенная схема работы полупроводникового управляемого вентиля: а — подключение; б — особенности взаимодействия структурных слоев; в — вольт-амперные характеристики.

Рис. 3. Транзисторная сборка в роли тиристора (контрастным цветом показан путь улучшения аналога).





# РАДИОМИКРОФОН НА 98 МГц

$U_{обр}$  — допустимое обратное рабочее напряжение (обычно в пределах 25 — 400 В);

$I_{эс}$  — ток в закрытом состоянии (от нескольких единиц мкА для маломощных и до десятков мА для силовых приборов) при заданном (обычно максимальном) напряжении на аноде;

$I_{уд}$  — ток удержания (минимальный, необходимый для поддержания тиристора в открытом состоянии);

$I_{уз}$  — запирающий постоянный ток управления;

$I_{у.от.}$  и  $U_{у.от.}$  ( $I_{у.от.и.}$  и  $U_{у.от.и.}$ ) — постоянные (или импульсные) отпирающие токи и напряжения управления при заданном напряжении на аноде (и длительности отпирающего сигнала);

$t_{вкл}$  и  $t_{выкл}$  — временная оценка запаздывания при открывании и закрывании тиристора, необходимость учета которой обусловлена инерционностью процессов накопления и рассасывания избыточных носителей зарядов в базах;

$P_{ос}$  — рассеиваемая мощность в открытом состоянии.

Зная эти данные (а их можно найти в специальной справочной литературе и подшивках «Моделиста-конструктора» за прошлые годы), легко подобрать тиристор, подходящий для вновь создаваемых или ремонтируемых устройств. Ну а если такого под руками не окажется, его с успехом заменит элементарная сборка из двух полупроводниковых триодов п-р-п и р-п-р типа (рис. 3).

Используя такой аналог тиристора, необходимо помнить, что в цепи баз здесь течет ток, равный половине рабочего, в то время как большинство транзисторов характеризуются допустимым значением  $I_b \ll I_c$ . С помощью R1 и R2 устанавливают небольшие обратные токи коллекторов, необходимые для нормальной работы прибора. Если же сборка-тиристор не выключается, то номинал у указанных резисторов необходимо скорректировать в меньшую сторону. А для повышения чувствительности рассматриваемого устройства можно рекомендовать подсоединение дополнительных диодов (на рис. 3 это выделено контрастным цветом), способных обеспечить оптимальное напряжение смещения на участке база-эмиттер, равное 0,7 В.

В качестве T1 вполне приемлемы распространенные германиевые ( $I_{к60} = 5...10$  мкА,  $U_{кз} = 25...30$  В,  $P_k = 100...150$  мВт,  $f_{гр} = 4,5...60$  МГц, коэффициент прямой передачи тока  $h_{21э} = 65...150$ ) или кремниевые ( $I_{к60}$  около 1 мкА,  $U_{кз} = 25...60$  В,  $P_k = 2...5$  Вт с радиатором,  $f_{гр} = 60...150$  МГц,  $h_{21э}$  — свыше 30) транзисторы. В роли антиподового T2 тоже могут быть использованы германиевые ( $I_{к60} = 5...15$  мкА,  $U_{кз} = 25...30$  В,  $P_k = 150...200$  мВт,  $f_{гр} = 3...60$  МГц,  $h_{21э} = 50...150$ ) или кремниевые полупроводниковые триоды ( $I_{к60} = 1$  мкА,  $U_{кз} = 30$  В,  $P_k = 2$  Вт с радиатором,  $f_{гр} = 50...150$  МГц,  $h_{21э} = 15...100$ ). А вот диоды лучше брать только кремниевые с параметрами  $U_{обр} = 250...600$  В,  $I_{пр} = 150...260$  мА.

В. БОНДАРЕНКО,  
Н. КОЧЕТОВ

(Окончание следует)

РАДИОЛЮБИТЕЛИ РАССКАЗЫВАЮТ, СОВЕДУЮТ, ПРЕДЛАГАЮТ

Требования к радиомикрофону, работающему в FM диапазоне совместно с УКВ-ЧМ приемником, довольно жесткие. Здесь и высокое качество передачи звука, и стабильность несущей частоты, и ограниченный радиус действия, и отсутствие внеполосного излучения... А это, в свою очередь, накладывает ограничения как на «вторичные» параметры, так и на схемные решения, которыми такие параметры достигаются.

В частности, для обеспечения высококачественной передачи речи микрофонный усилитель, как правило, охватывается эффективной системой АРУ. Вводится корректирующая цепь, поднимающая уровень высоких звуковых частот. Стабильность самой несущей гарантируется обычно применением кварцевого резонатора. На страже ограниченного радиуса действия выступает малая мощность в передающей антенне, а исключению побочных излучений способствует также и хорошая фильтрация гармоник.

Всему этому, по отзывам специалистов, вполне удовлетворяет разработка, которую я рискнул вынести на суд читательской аудитории «Моделиста-конструктора». Тем более что принципиальная электрическая, а также монтажная схемы рассчитывались с учетом сборки в условиях домашней мастерской и опыта, которые (уверен!) есть у подавляющего числа самодельщиков, сплотившихся вокруг журнала. Не исключено, что кто-то из начинающих задумает повторить и испытать мой радиомикрофон. Для таких, возможно, не лишними будут и некоторые подробности.

Как видно из анализа принципиальной схемы, на входе радиомикрофона — «электрет» BM1 типа МКЭ-84, преобразующий акустические колебания в электрический сигнал звуковой частоты. Причем конструкция преобразователя такова, что уже содержит встроенный усилитель на полевом транзисторе. Питание — через развязывающий фильтр R1C1. Однако, как показывает практика, напряжение на выходе МКЭ-84 зачастую оказывается недостаточным для получения «в антенне» желанной девиации частоты 75 кГц. А потому в рассматриваемую схему введен однокаскадный усилитель звуковой частоты на биполярном транзисторе VT1, включенный по схеме с общим эмиттером.

Для стабилизации режима работы здесь применена отрицательная об-

ратная связь по напряжению, которую обеспечивает резистор R2, включенный между базой и коллектором VT1. Это несколько снижает усиление, но поддерживает постоянное напряжение на коллекторе VT1, равное половине напряжения источника питания.

Частотный модулятор на VD1 вписывается в схему усилителя звуковой частоты, и в схему генератора радиосигнала. При этом через резистор R4 с коллектора VT1 подается постоянное напряжение, определяющее емкость варикапа, и одновременно поступает напряжение звуковой частоты, отклоняющее эту емкость от установленного значения. Изменения прямо пропорциональны напряжению звуковой частоты и обратно пропорциональны величине сопротивления R4. А ведь емкость варикапа входит в состав контура генератора радиочастоты!

Собран генератор на VT2. Это полевой транзистор с изолированным затвором, включенный по схеме с общим стоком. Через активное сопротивление катушки на затвор подано отрицательное смещение. Взаимоиндукция между обеими частями L2 приводит к генерации синусоидальных колебаний с частотой, определяемой параметрами контура.

Штыревая антенна радиомикрофона представляет собой отрезок толстого телевизионного кабеля длиной 15 см с удаленной оплеткой. А раз используемые геометрические размеры гораздо меньше 1/4 длины волны, то имеет место незначительное индуктивное и очень большое емкостное сопротивление. В эксплуатации такая антенна удобнее полноразмерной.

Учтено также, что цепь с большей собственной емкостью меньше подвержена воздействию посторонних предметов. И для снижения влияния антенны на настройку контура емкость разделительного конденсатора взята минимально возможной.

Питание к генератору поступает от гальванической батареи или специального блока напряжением 2,4 — 3 В через фильтр L1C6. Монтаж радиомикрофона печатный. А тщательно продуманная топология платы практически исключает ошибки при сборке конструкции.

Используемые радиодетали в большинстве своем не относятся к дорогим и дефицитным. Более того, во многих случаях вполне допустима замена. В усилителе звуковой частоты,







```

10 CLS
20 PRINTTAB(12) "РАСЧЕТ АНТЕННЫ ВОЛНОВОЙ КАНАЛ ДЦМ ДИАПАЗОНА"
30 PRINT
40 PRINT"K - Номер канала.      H1 Размер:  Рефлект.- Вибратор"
50 PRINT"R - Рефлектор.           H2 -"-     Вибратор-1Директор"
60 PRINT"V - Вибратор.            H3 -"-     1Директ.-2Директор"
70 PRINT"D1 - 1Директор.          H4 -"-     2Директ.-3Директор"
80 PRINT"D2 - 2Директор.          H5 -"-     3Директ.-4Директор"
90 PRINT"D3 - 3Директор.          (Размеры элементов антенн
100 PRINT"D4- 4Директор.          даны в миллиметрах.)
110 PRINT
120 PRINTTAB(6) "I"
130 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"/ \";:PRINTTAB(25)"I"
140 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"I I";:PRINTTAB(25)"I";:
150 PRINTTAB(34)"I"
160 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"I I";:PRINTTAB(25)"I";:
170 PRINTTAB(34)"I";:PRINTTAB(44)"I"
180 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"o I";:PRINTTAB(25)"I";:
190 PRINTTAB(34)"I";:PRINTTAB(44)"I" ;:PRINTTAB(54)"I"
200 PRINTTAB(6) "x=====x=====x=====x=====x=====
==x
210 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"o I";:PRINTTAB(25)"I";:
220 PRINTTAB(34)"I";:PRINTTAB(44)"I" ;:PRINTTAB(54)"I"
230 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"I I";:PRINTTAB(25)"I";:
240 PRINTTAB(34)"I";:PRINTTAB(44)"I" ;:PRINTTAB(6)"I";:
250 PRINTTAB(14)"I I";:PRINTTAB(25)"I";:PRINTTAB(34)"I"
260 PRINTTAB(6) "I";:PRINTTAB(14)"\ /";:PRINTTAB(25)"I"
270 PRINTTAB(6) "I" : PRINT
280 PRINTTAB(1) "K";: PRINTTAB(6)"P";: PRINTTAB(10)"<H1>;:
290 PRINTTAB(16)"B";: PRINTTAB(19)"<H2>;:
300 PRINTTAB(25)"D1";: PRINTTAB(28)"<H3>;: PRINTTAB(34)"D2";:
310 PRINTTAB(38)"<H4>;: PRINTTAB(44)"D3";:
320 PRINTTAB(48)"H<5>;: PRINTTAB(54)"D4" : PRINT
330 PRINTTAB(22)"Keystroke BK":PAUSE 0
340 A=39 : F=466
350 FOR K=21 TO A
360 F = F+8
370 V = 300000/F
380 R = V * .487
390 W = V * .454
400 D1= V * .427
410 D2= V * .421
420 D3= V * .416
430 D4= V * .411
440 H1= V * .24
450 H2= V * .075
460 H3= V * .18
470 H4= V * .215
480 H5= V * .25
490 PRINT K;:PRINTINT(R);:PRINTINT(H1);:PRINTINT(W);:
500 PRINTINT(H2);:PRINTINT(D1);:PRINTINT(H3);:PRINTINT(D2);:
510 PRINTINT(H4);:PRINTINT(D3);:PRINTINT(H5);:PRINTINT(D4)
520 NEXT K

```

ва с цифрой или просто буква. Значения указаны в строках 40 — 100. Под ними — таблица из 12 колонок цифр.

Пользоваться таблицей просто. В левой колонке под символом «K» находим номер нужного канала. По

горизонтали считываем размеры элементов антенны и расстояния между осевыми линиями элементов. Размеры указаны в миллиметрах.

Ю.СБОЕВ,  
г. Минск

**ВНИМАНИЮ ЛЮБИТЕЛЕЙ  
ИСТОРИИ ФЛОТА!**

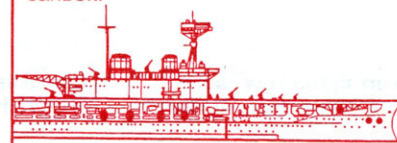
Напоминаем нашим читателям, что в рамках рубрики «Морская коллекция» журнала «Моделист-конструктор» с января 1998 года публикуется серия статей, посвященная эволюции класса миноносцев. К настоящему времени вышли в свет следующие статьи:

- № 1 — «Лилипуты против великанов» (паровые катера и первые миноносцы с шестовыми минами);
- № 2 — «Носители «электрических скатов» (миноносцы 1877 — 1879 гг.);
- № 3 — «Патенты и эксперименты» (необычные торпедные суда конца 1870-х — начала 1880-х гг.);
- № 4 — «Каким быть миноносному судну?» (первые большие миноносцы);
- № 5 — «От 100 футов к 100 тоннам» (наследники русского миноносца «Батум»);
- № 6 — «Сигары» и «черепахи» (миноносцы классической схемы 1880-х гг.);
- № 7 — «Конкурент из Эльбинга» (миноносцы немецкой фирмы «Шихау»);
- № 8 — «Уроки «молодой школы» (французские миноносцы);
- № 9 — «Минные крейсера»;
- № 10 — «Американские «экспонаты» (миноносцы США и стран Латинской Америки);
- № 11-12 — «Скандинавский путь» (миноносцы Скандинавских стран и Голландии).

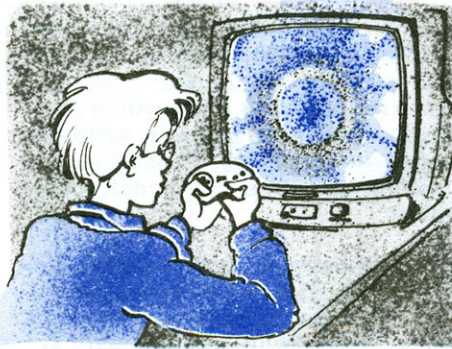
Всего в серии 1998 года опубликовано около 100 цветных и черно-белых изображений кораблей — носителей торпедного оружия всех стран мира. Авторы статей — С.Балакин и В.Кофман, художник — М.Дмитриев.

**Уважаемые любители  
военно-морской истории!**

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







# «ИЛЛЮМИНАЦИЯ» В ДЖОЙСТИКЕ

Обязательным атрибутом любой современной игровой видеоприставки стал джойстик. В самом общем виде принцип его работы можно представить следующим образом.

Процессор видеоприставки формирует программным путем импульсы опроса (синхроимпульсы). Джойстик выдает ответный сигнал с закодированной информацией о нажатых в данный момент кнопках.

Однако импульсы опроса не обязательно присутствуют в каждый момент времени. В частности, их может не быть при демонстрации фирменных заставок, мультипликационных роликов, а также в процессе загрузки очередных этапов программы, бонусов и т.д. Игрок в этот момент не знает, нужно ли нажимать кнопки джойстика или нет.

Прояснить ситуацию поможет ввод в конструкцию джойстика несложной схе-

мы световой сигнализации о синхроимпульсах опроса. Такой индикатор позволит также обнаружить и ухудшение контакта, и обрыв проводов. Кроме того, «подмаргивающий» светодиод оживит внешний вид джойстика.

Основа здесь — цифровой двоичный счетчик DD1, который делит на 16 частоту входных импульсов PE (для Dendy) или SYN (для Sega Mega Drive-2). И это потому, что «синхро» в приставках обычно представляют собой одиночные «всплески» или «пачки» с частотой повторения 50 Гц и длительностью 5 — 50 мкс. Количество же импульсов в пачке формируется программным путем и, как правило, не превышает четырех. Значит, на выводе 11 делителя DD1 будут образовываться импульсы меандра с частотой от 3,3 до 13,2 Гц.

Визуально импульсы опроса можно отследить по светодиоду HL1, который

излучает яркие вспышки. Ток через светодиод (следовательно, и яркость) задается резистором R1 в пределах 6 — 10 мА.

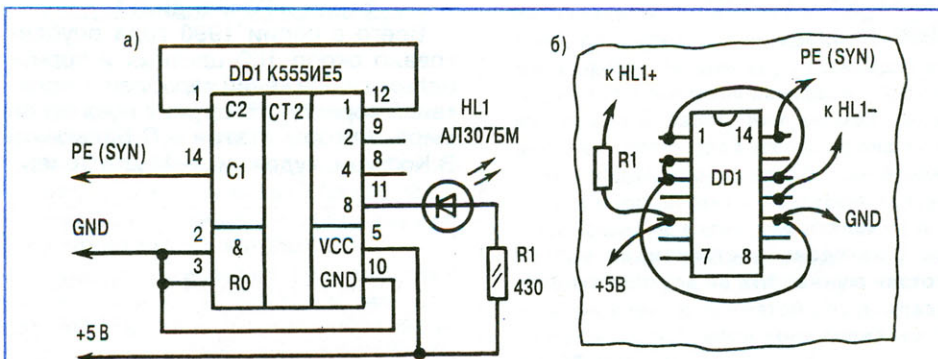
По сути, вся модернизация джойстика настолько проста, что сводится к элементарному навесному монтажу деталей на обратной стороне печатной платы. Из подробностей излишне, думается, отметить, что у микросхемы DD1 аккуратно отгибают выводы. Самую ее приклеивают нижней частью корпуса к плате. На каплю клея «сажают» и резистор R1. Светодиод же крепят непосредственно в корпусе джойстика, для чего в удобном месте заблаговременно просверливают отверстие диаметром 4 — 5 мм.

В схеме можно применить любые светодиоды красного цвета, например, АЛ307БМ, ЗЛ341Б, КИПД05А-1К. Резистор R1 типа ОМЛТ-0,125, ОМЛТ-0,25. Нет проблем и с микросхемой DD1, в качестве которой одинаково приемлемы К155ИЕ5, КР1533ИЕ5 или К533ИЕ5. Возможно также применение других типов двоичных счетчиков с коэффициентом пересчета 16 (К155ИЕ7, К555ИЕ10 или КР1533ИЕ19) при соответствующем изменении схемы и нумерации выводов.

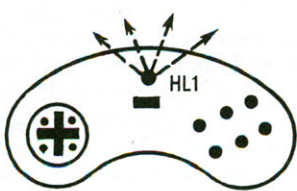
В отладке устройство, как правило, не нуждается. Самое большое, что может понадобиться, так это подбор резистором R1 (в пределах 300 — 510 Ом) желаемой яркости свечения индикатора. Во избежание «сюрпризов» асы радиотехники рекомендуют еще перед первым включением модернизированного джойстика убедиться в правильности соединений в цепях PE (или SYN), +5V, GND по цоколевке розеток джойстика на соответствие для Dendy или Sega Mega Drive-2.

В процессе игры светодиод может несколько раз менять частоту миганий, создавая необычную «иллюминацию». При отсутствии же обращения к джойстику светоиндикатор будет или постоянно гореть, или пребывать в потухшем состоянии. А это равноценно подсказке: нажимать игроку на кнопки джойстика в данные моменты бесполезно, следует дожидаться возобновления мигающего режима.

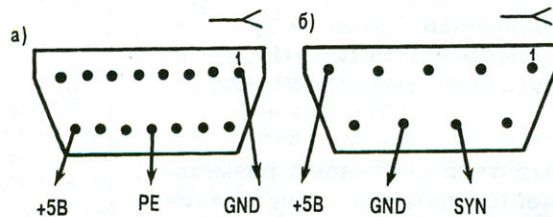
Р. СЕРГЕЕНКО,  
г. Чернигов



Принципиальная электрическая схема (а) и особенности сборки на печатной «джойстиковой» плате (б) световой индикации синхроимпульсов опроса.



Вариант крепления светодиода в корпусе джойстика.



Цоколевка розеток для приставок Dendy (а) и Sega Mega Drive-2 (б).



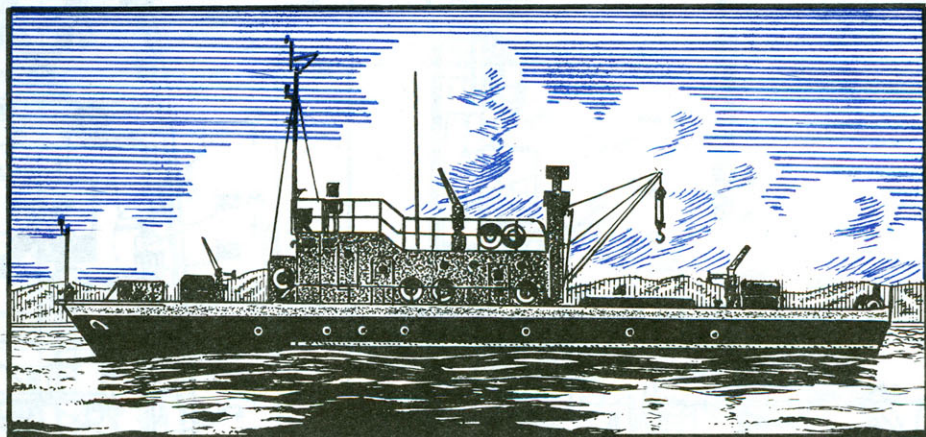
# «СТЕРЕГУЩИЙ» — РЕЧНОЙ ПОЖАРНЫЙ КАТЕР

Чертежи этого пожарного катера предоставил для публикации чемпион СССР, чемпион России, неоднократный победитель и призер международных соревнований, мастер спорта международного класса, судья всесоюзной и международной категорий, заслуженный тренер Российской Федерации Вадим Васильевич ЛЯСНИКОВ.

Имя его широко известно судомоделистам старшего поколения. Молодым скажем, что в 27 лет Вадим уже был старшим тренером сборной команды России, которая под его руководством 11 раз участвовала в чемпионатах СССР, восемь раз занимала первые места, три раза — вторые. Спортсменами сборной было завоевано 36 золотых, 23 серебряных и 11 бронзовых медалей.

Через десять лет В.Лясников — уже старший тренер сборной СССР. 31 раз готовил он главную команду к чемпионатам Европы, мира, к другим крупным международным соревнованиям и всемирным конкурсам. Двенадцать раз наши спортсмены завоевывали в них первые командные места, а всего ими было получено (даже вообразить трудно!) 112 золотых, 115 серебряных и 82 бронзовых медали!

Будучи старшим тренером, В.Лясников не забывал и о постройке своих моделей. Какой это долгий и кропотливый труд, если хочешь создать качественную модель, объяснять не надо. Своего «пожарного» он строил около пяти лет. Делал не торопясь, для души, используя весь свой богатый опыт, доводя копийность до совершенства. Ему повезло — новенький, только что сошедший со стапелей пожарный катер «Стерегиущий» стоял неподалеку на водной станции Химкинского водохранилища. С разрешения капитана Вадим дотошно облазил все судно, досконально его изучил и сфотографировал. Модель получилась на заглядение. С такой и выступать было приятно.



Обратите внимание на то, как грамотно и рационально по мере готовности и необходимости автор использовал ее в различных соревнованиях. Когда модель была закончена внешне и была еще, как говорится, без «начинки», В.Лясников выступил с ней на Всесоюзном конкурсе настольных моделей 1982 года. Результат — первое место! Затем он установил на ней электромеханику, радиоаппаратуру и усиленно тренировался. В итоге опять первое место на чемпионате Москвы 1983 года. Но уже в классе радиоуправляемых моделей. Когда же в сборной команде страны не оказалось спортсмена с достойной моделью для участия в международных соревнованиях 1985 года в Болгарии по классу самоходных гражданских судов, В.Лясников переделал катер для выступления в этом классе. Конечно, пришлось изрядно потрудиться — заменить всю механику, научить модель «ходить» прямо по курсу и с масштабной скоростью. И не зря: его старания увенчались успехом — снова первое место! А всего «Стерегиущий» помог завоевать В.Лясникову четыре награды.

Катер предназначен для тушения пожаров на судах и береговых постройках, а также для других спасательных мероприятий. На нем реализован ряд оригинальных технических решений, представляющих интерес не только для пожарных судов. В первую очередь это применение водометных реактивных насадок для повышения маневренности и скорости хода, управляемых из ходовой рубки. Далее — наличие поста управления энергетическими установками (изолированного от дизельного и насосного отделений), а также использование централизованной гидравлической системы управления дизелями как ходовыми, так и насосными. Для повышения маневренности на катере установлены два винта в туннельных образованиях, а кроме того, в носу и корме у него расположены подруливающие устройства.

Судно плоскодонное с туннельными образованиями в днище кормовой части, небольшого полубака, надстройкой в середине и свободной палубой в корме (для развертывания противопожарных средств).

При разработке теоретического чертежа особое внимание было обращено на защиту гребных винтов от возможных поломок при посадке на мель (поэтому их расположили в глубоких туннелях). Чтобы избежать заливания носа судна при ходе на волне, произвели развал носовых шпангоутов в надводной части, а на миделе борта специально завалены

так, чтобы была возможность перевозить катер по железной дороге.

Энергетическая установка состоит из двух пар автономных однотипных дизелей Д12: одна пара работает на гребной винт, другая — на привод пожарных насосов. В связи с тем, что катер обычно стоит у базы (брандвахты) и отходит от нее при получении сигнала о пожаре, на нем нет постоянных жилых кубриков, а предусмотрены только помещения для караульной службы (боевого расчета).

Наличие на катере поста управления дает возможность обслуживать двигатели дизельного и насосного отделений одним человеком. Это помещение защищено асбодревесными плитами, оклеенными бязью, что позволило резко снизить уровень шума. Кроме того, пост

предохраняет обслуживающий персонал от дыма, засасываемого дизелями при прохождении зоны, охваченной огнем (например, горящей на воде нефти).

Рулевая рубка, размещенная в надстройке, оборудована специальным пультом, на котором имеются рукоятки управления реверсом, подачей топлива главным двигателям, дизельными пожарными насосами и манипуляторами водометных насадок. Там же установлены щитки тахометров, сигнальных ламп и манометров пожарной магистрали. Пульт скомпонован так, что катер и его дизельная установка могут управляться одним человеком. Учитывая возможность работы судна в зоне горящей нефти, помещения боевого расчета расположены так, что сообщение караульного кубрика с рулевой и радиорубками, дизельным и насосным отделениями и постом управления обеспечивается без выхода на палубу.

Корпус катера выполнен из стали. Он разделен семью поперечными водонепроницаемыми переборками на восемь отсеков. Толщина наружной обшивки 4 мм (в районе гребных винтов 5—6 мм), настила палубы — 4 и 6 мм (палубный стрингер), стальных переборок — 3 мм.

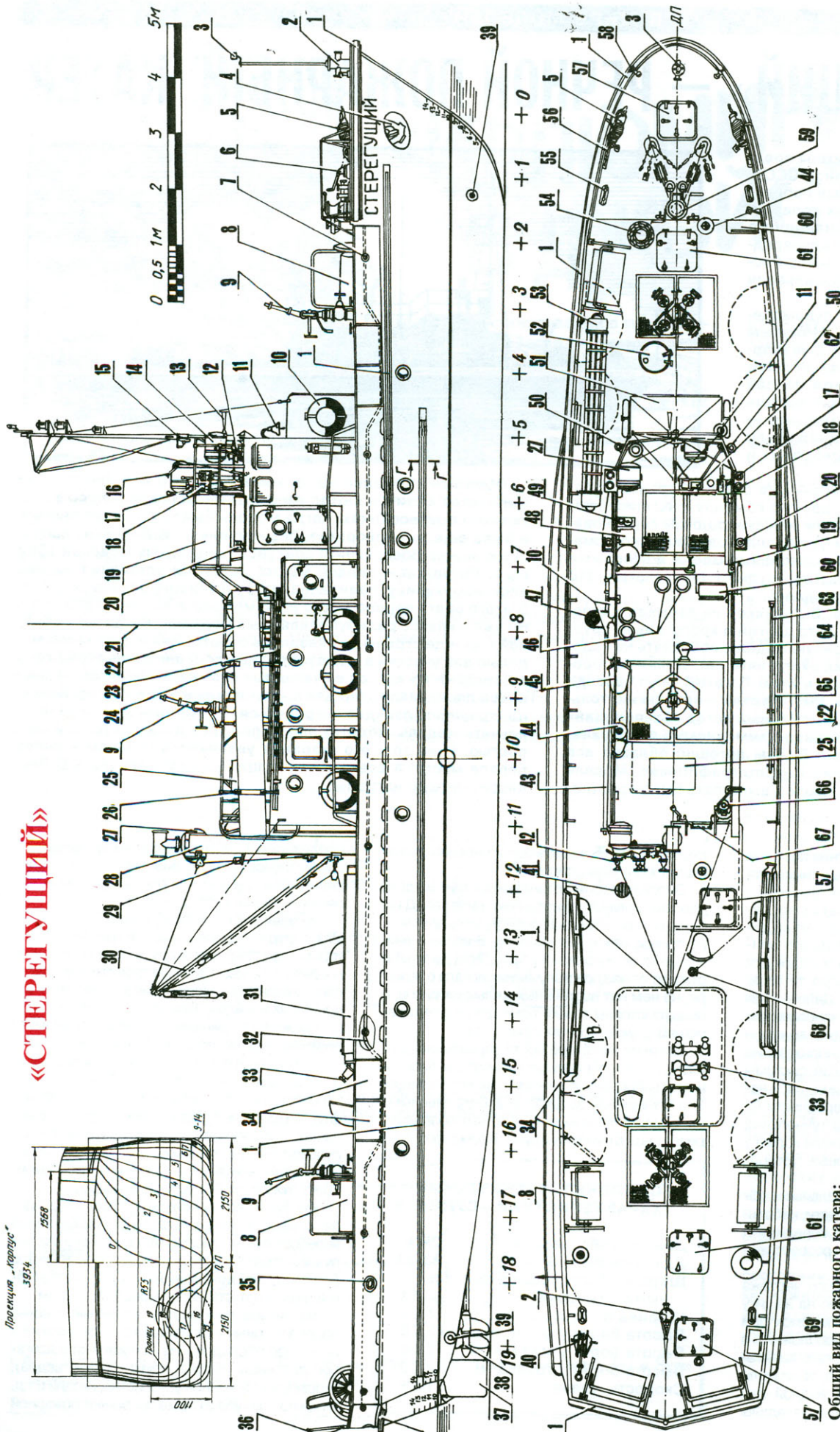
На палубе размещены лафетные стволы, водоразборные клапанные колонки, противопожарное оборудование (катушки со шлангами, лестницы, багры, ломы, крюки, ведра), якорное и шлюпочное устройство, сходни и т.д. Открытая палуба в корме позволяет пожарной

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА

Длина наибольшая, м	25,10
Длина по КВЛ, м	23,50
Ширина наибольшая с привальными брусками, м	4,44
Ширина по КВЛ, м	4,30
Высота борта у форштевня, м	2,78
Высота борта у миделя, м	2,00
Высота борта у транца, м	2,00
Скорость, узлов	16,8



# «СТЕРЕГУЩИЙ»



Общий вид пожарного катера:

- 1 — брус привальные (носовой и кормовой); 2 — кнехты одиночные, крестовые (носовой и кормовой); 3 — огонь штанговых; 4 — якорь Матросова (линейный); 5 — буй (указывающий место лежания якоря на грунте); 6 — створ цепной; 7 — дренчер-распылитель в фальшборте; 8 — катушки для пожарных рукавов; 9 — стволы лафетные; 10 — круги спасательные; 11 — колокол судовой; 12 — электросирена; 13 — телефон; 14 — прожектор направленного света; 15 — устройство для складывания мачты; 16 — труба переговорная; 17 — телеграф машинный; 18 — огонь отмашки; 19 — киса для сигнальных флагов; 20 — огонь бортовой; 21 — антенна штыревая; 22 — лестница трехколенная; 23 — фушпоки; 24 — устройство для крепления трехколенной лестницы (без роликов); 25 — цистерна водяная напорная; 26 — устройство для крепления трехколенной лестницы (с роликами); 27 — прожекторы заливающего света; 28 — труба дымовая; 29 — огонь гакабортный; 30 — стрела грузовая; 31 — мостик для катушек пожарных шлангов; 32 — трубопровод с дренчером-распылителем; 33 — коллектор водяной; 34 — двери распашные; 35 — ключ швартовный; 36 — флагшток; 37 — руль; 38 — винт; 39 — солено реактивное (подруливающее устройство); 40 — якорь Матросова (дополнительный (сварной)); 41 — иллюминатор палубный; 42 — разветвление пенной системы; 43 — свая для снятия с мели; 44 — головки вентиляционные; 45 — дефлектор; 46 — ведро пожарные металлические; 47 — фундамент штыревой антенны; 48 — ящик для сигнальных ракет; 49 — горн туманный; 50 — огнетушители; 51 — шкаф для водяных шлангов; 52 — люк аварийного выхода; 53 — трап-сходня; 54 — корзина со швартовыми; 55 — кнехт; 56 — планка киповая; 57 — локи ахтерпика и форпика; 58 — дренчер-распылитель на палубе бака; 59 — шпиль; 60 — ступеньки; 61 — люки палубные; 62 — колонка рулевая со штурвалом; 63 — багор; 64 — головка эжекционная вытяжная; 65 — шест отпорный; 66 — фундамент переносного прожектора; 67 — трап вертикальный; 68 — рожок пожарный; 69 — ящик шкиперский; 70 — палуба; 71 — угольник стрингерный; 72 — стойка кница; 73 — стрингер палубный; 74 — корпус; 75 — фальшборт; 76 — планишь.







команде заранее подготовить средства пожаротушения.

Противопожарное оборудование катера состоит из двух центробежных двухступенчатых насосов (ЗВх200х2 производительностью по 400 м<sup>3</sup>/ч при напоре 108 м водного столба и 1450 об/мин), соединенных полужесткой муфтой с дизелями 7Д12 общей мощностью 300 л.с. при 1500 об/мин. Насосы подключены параллельно и работают на общую линейную магистраль, причем при внезапной остановке или снижении оборотов (падении напора) одного из них всю нагрузку берет на себя второй благодаря хорошим напорным характеристикам, а также за счет установки на всех нагнетательных патрубках автоматически закрывающихся малогабаритных невозвратных запорных захлопок.

В особых случаях насосы могут работать раздельно (правого борта — на носовые лафетные стволы, левого — на кормовую). Для этого в главной пожарной магистрали предусмотрен разобщительный клинкет. Вода от насосов по главной магистрали подается к трем лафетным стволам ЛС-1 с максимальным (40 мм) диаметром вспыска и к шести четырехклапанным разветвителям — колонкам для присоединения 75-миллиметровых шлангов, а также к манипуляторам водометных насадок, откуда она направляется к бортовым и кормовой водометной насадкам.

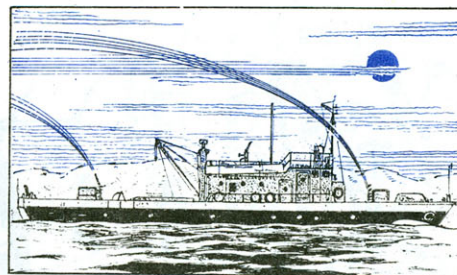
По специальному трубопроводу через эжекторы ВЭЖ-17 вода и пенообразователь могут подаваться в пеновоздушную магистраль к колонкам, от которых работают четыре пеновоздушных ствола производительностью по 5 м<sup>3</sup> пены в минуту. Общая емкость двух цистерн для пенообразователя равна 1500 л. Для защиты катера от воздействия огня предусмотрена система дренчеров-распылителей по семь вдоль каждого борта. Это позволяет катеру устанавливать водяную завесу между собой и очагом пожара, что дает ему возможность близко подходить к горящим объектам. Лафетные стволы ЛС-1 при диаметре вспыска 40

мм и давлении 8 — 9 атм дают эффективную струю на расстоянии до 60 м.

Энергетическая установка катера состоит из двух дизелей ЗД12, работающих через реверс-редуктор на гребные валы. Винты — бронзовые четырехлопастные диаметром 0,84 м с шагом 0,9 м и дисковым отношением 0,75. Запуск дизелей предусмотрен двойной — электростартером или сжатым воздухом. В качестве вспомогательного двигателя установлен дизель-генератор-компрессор-помпа ДГКП-10-1, состоящий из дизеля 2ч8,5/11 мощностью 10 л.с. при 1500 об/мин, генератора КГ-5,6 мощностью 5,6 кВт и с напряжением 28 и 36 В, компрессора К2-150 производительностью 1,8 л воздуха в минуту при давлении 150 кг/см<sup>2</sup> и помпы для осушения. Для отогревания катера и поддержания двигателей в прогретом состоянии предусмотрен паровой котел КОВ-2.

Управление всеми двигателями, как главным, так и пожарных насосов, может осуществляться централизованно из поста управления или из ходовой рубки. Для этого предусмотрена специальная гидравлическая (масляная) система дистанционного управления. Работа двигателей, насосов и поворот манипуляторов водометных насадок контролируется в ходовой рубке по специальной световой сигнализации.

Электрооборудование выполнено на напряжение 24 В. Все потребители электроэнергии обеспечиваются на ходу судна двумя навешенными генераторами, а на стоянке — либо аккумуляторными батареями, либо вспомогательным генератором. Кроме того, предусмотрено питание некоторых потребителей от береговой сети напряжением 110 или 220 В. Для быстрого отхода от берега питание подается по кабелю со штепсельным разъемом. Для освещения района пожара катер оборудован тремя прожекторами К-35-2, причем два из них — заливающего света, один — направленного. Для связи с берегом имеется телефонная аппаратура.



## ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

Для моделистов это судно интересно своей многофункциональностью. Оно может стать хорошей стендовой моделью на соревнованиях в группе С-2, в классах самоходных гражданских судов (ЕН), фигурного курса (F2), при демонстрации группового (F6) и одиночного (F7) маневрирования. Для достижения большей копийности желательно обзавестись фотоснимками. Это легко сделать, поскольку такие катера имеются почти во всех речных портах на внутренних водах страны.

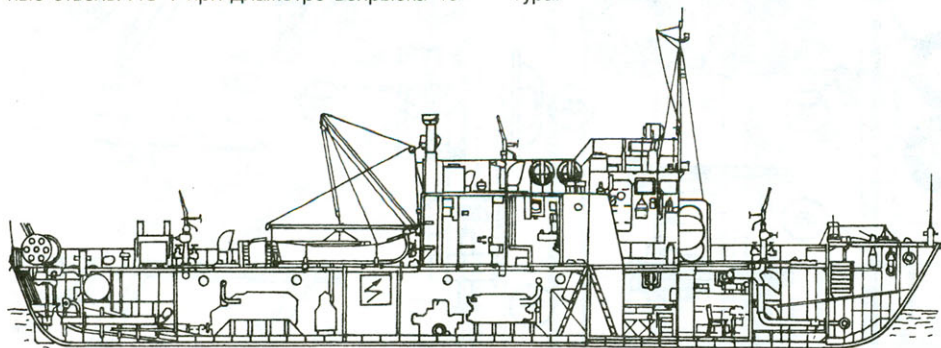
Корпус модели выклеен с применением эпоксидной смолы на болванке вместе с фальшбортом. Материал — стеклоткань. Основной палубный настил, бак и дополнительный внутренний фальшборт изготовлены из двустороннего фольгированного гетинакса — к нему легче припаивать стрингерные уголки, соединяющие палубу с внутренним фальшбортом, стойки-кницы, планширь, комингсы надстройки и другие детали. К основному палубному настилу крепится детализировка.

Внутри корпуса на уровне начала фальшборта приклеен подпалубный стрингер из фанеры, на который установлена палуба с дополнительными внутренним фальшбортом. Такая конструкция, когда вся палуба вместе с надстройкой и закрепленной на ней детализировкой вставляется в корпус, обеспечивает легкий, быстрый и удобный доступ при установке оборудования и аппаратуры, что очень важно на тренировках и особенно на соревнованиях. Если же сделать конструктивный люк только под надстройкой, то этого недостаточно для доступа к механизмам моторной и рулевой группы. Двойной фальшборт и полностью съемная палуба были новшествами. До меня так никто не делал. Обычно моделисты прорезали в палубе дополнительные люки, которых не было на чертеже судна-прототипа, что на соревнованиях всегда приводило судей в замешательство: снижать баллы за копийность или нет?

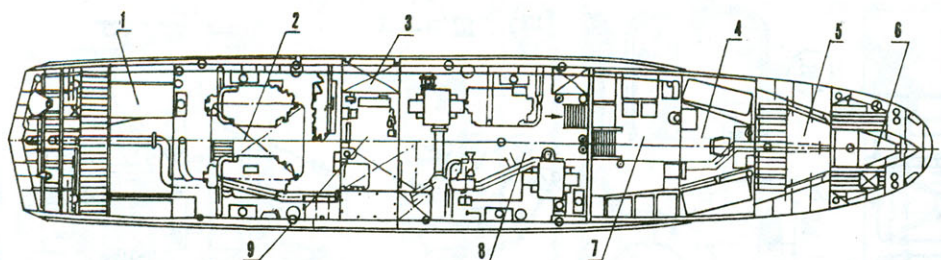
Детализировка — многочисленная, строго копийная, передающая общее впечатление и красоту модели.

Надстройку модели катера можно выполнить из тонкого оргстекла, а лучше — из фольгированного гетинакса, так как к ней надо припаивать множество отдельных деталей. Мачта — складная, трубчатая.

Леерная стойка изготовлена из двух трубок, сверху припаян шарик, снизу — треугольный подпятник и площадка, припаянная к палубе. Люки и двери — давленые из латунной полоски толщиной 0,3 мм. Площадки для огней и машинного телеграфа, согласно чертежу-развертке, изгибаются из медной или латунной фольги и припаиваются к лееру. Привальный брус — дубовая рейка, вставленная в латунную обойму, приклеенную к корпусу модели.



Продольный разрез катера.



### План трюма:

1 — кладовая пожарного имущества, кормовая; 2 — отделение моторное; 3 — цистерны топливные; 4 — кубрик 4-местный; 5 — кладовая носовая; 6 — форпик; 7 — кубрик 8-местный и помещение караульное; 8 — отделение насосное; 9 — пост управления.



Вентиляционные раструбы — давленные из тонкого оргстекла по половинкам, затем склеенные.

Киповые планки и кнехты (цепной стопор) — из оргстекла.

Устройство крепления 3-коленной лестницы и футштоков изготовлено из латунной полосы и припаяно к лееру.

Лафетный ствол выточен из латуни, затем отполирован.

Каждая деталь модели окрашивается отдельно, а затем крепится на свое место.

Рекомендую моделистам хорошо продумать крепление каждой детали. Желательно, чтобы они не приклеивались, а, скажем, вставлялись. Это поможет при реставрации корпуса обойтись малыми потерями.

В заключение хочу предостеречь моделестов от возможных ошибок. Однажды на соревнованиях со мной произошел такой курьезный случай. При подходе к дальним воротам модель неожиданно затонула. Причина — поступление воды в корпус. Как оказалось, через негерметичные отверстия якорных клюзов и с палубы бака — через неплотное соеденение бортовых шпигатов между наружным и внутренним фальшбортом. Пришлось переделать якорные клюзы, нарастив их вплоть до палубы бака, а баковую палубу приклеить к корпусу модели. Внутрь же корпуса я клеил широкий подпалубный стрингер с желобком, куда вложил резиновую ниппельную трубку. Для герметичности этого вполне достаточно.

Рекомендую строить модель в следующих масштабах: кл. ЕН — 1:25, 1:50, 1:75; кл. F2 — 1:25; кл. F6 и F7 — 1:5, 1:10.

## ОКРАСКА МОДЕЛИ

**ЧЕРНЫЙ** цвет — корпус ниже ватерлинии, якорно-швартовные устройства, дымовая труба, блоки на грузовой стреле, ручки, петли, задрайки барашковые на дверях и люках, внутренние панели бортовых огней и отмашек, металлическое крепление привальных брусьев, шляпки болтов на фланцевых соединениях, ступеньки, трапы, корзины со швартовными, перекидные мостики для шлангов.

**ЗЕЛЕНый** — основной палубный настил, бак, палуба на рубке и ходовом мостике.

**КРАСНЫЙ** — все механизмы, устройства и системы, относящиеся к пожаро- и пенотушению, в том числе катушки рукавов, основания лафетных стволов, пожарных рожков, огнетушители, трубопроводы по бортам, фальшборт до бака, внутренние поверхности вентиляционных раструбов, пожарные ведра.

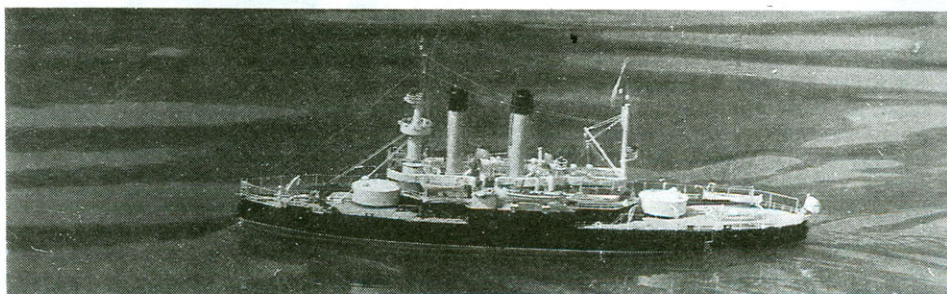
**СВЕТЛО-СЕРЫЙ** (шаровый) цвет — корпус выше ватерлинии, основная надстройка, шкаф для шлангов, двери, палубные люки, мачта, прожектора, грузовая стрела, вентиляционные раструбы, внутренняя сторона фальшборта, леерное ограждение на надстройке, киса для сигнальных флагов, водяная напорная цистерна, все механизмы и устройства на ходовом мостике.

Цвет **СВЕТЛОЕ ДЕРЕВО** — привальный брус на корпусе и баке, штурвал, сходня, решетчатые настилы, багор, отпорный шест, футштоки, свая для снятия с мели.

Цвет **ЛАТУНЬ** (бронза) — лафетные стволы, дренчеры, отходящие от трубопроводов, рожки для подсоединения пожарных рукавов на всех пожарно-пенных устройствах, иллюминаторы, рули, винты, воздушный тифон.

**В. ЛЯСНИКОВ,**  
мастер спорта международного класса

## СПОРТ



## ЧЕМПИОНАТ ЗА... СВОЙ СЧЕТ

В старинном русском городе Костроме в середине лета 1998 года прошел очередной Чемпионат России по судомодельному спорту в классах моделей-копий. Организаторами соревнований стали Центральный автосудомодельный клуб (ЦАСМК) РОСТО РФ и Костромская станция юных техников. Чемпионат проводился на средства ЦАСМК и на стартовые взносы спортсменов. Несколько лет назад трудно было представить, что участникам для того, чтобы посоревноваться, придется самим оплачивать и дорогу, и проведение соревнований — Спорткомитет России и РОСТО выделили на это жалкие денежные крохи.

В Кострому тем не менее приехали десять сборных команд судомodelистов из ведущих в этом виде спорта регионов Российской Федерации. А ведь было время (сейчас в это даже не верится), когда на соревнования приезжало более 40 команд!

На чемпионате разыгрывались десять комплектов медалей среди взрослых и пять — среди юношей. Судейскую коллегию возглавлял председатель Ассоциации спортсменов копийных классов РФ судья ВК Вячеслав Александрович Степанов из г. Североморска.

Спортсмены соревновались в классах ЕК, ЕН, ЕЛ (неуправляемые модели-копии военных кораблей, гражданских судов, подводных лодок); F2A, F2B, F2C (радиоуправляемые модели-копии кораблей или судов, предназначенные для прохождения фигурного курса); F4A, F4B (радиоуправляемые модели-копии стандартной конструкции); F6, F7 (радиоуправляемые модели-копии, имитирующие выполнение функций кораблей-прототипов).

Юноши выясняли отношения в классах F2A, F2B, F4A, F4B и FSR-ECO. Отмечу, что класс FSR-ECO не копийный, радиоуправляемые модели участвуют в одновременной групповой гонке. Однако отличие моделей этого класса от обычных FSR в том, что они движутся за счет электродвигателей, то есть экологически чисты — не шумят и не отравляют атмосферу. Дистанция для них такая же, как для радиоуправляемых моделей-копий. Соревнования, как правило, проходят в азартной спортивной борьбе. Поэтому было принято решение о включении, в порядке эксперимента, этого класса в программу чемпионата.

Результаты превзошли все ожидания — участники и зрители были довольны. Более того, президиум Ассоциации спортсмен-моделистов копийных классов решил включить класс FSR-ECO в программу Чемпионата России 1999 года как для юношей, так и для взрослых.

Итоги соревнований копийных классов таковы: первое место заняла команда Свердловской области, второе, с незначительным отставанием, — спортсмены РОСТО Смоленской области, третье — команда из Ярославля.

В личном зачете призерами среди взрослых стали: ЕК — Сергей Шиванов, г. Смоленск; F2A — Михаил Михеенко, г. Екатеринбург; F2B — Александр Максимов, г. Екатеринбург; F2C — Михаил Никитин, г. Санкт-Петербург; F4B — Дмитрий Бекешев, г. Новосибирск; F7 — Михаил Басин, г. Смоленск.

Среди юношей: F2A — Владимир Алешенков, г. Смоленск; F2B — Александр Логачев, г. Кириши Ленинградской обл.; F4A — Кирилл Сетруков, г. Новокузнецк; FSR-ECO — Владимир Алешенков, г. Смоленск.

В классах моделей ЕН, ЕЛ, F4A, F6 у взрослых и F4B у юношей не была выполнена норма представительства, поэтому места не разыгрывались. Но следует отметить высокий результат Михаила Максимова из Екатеринбурга, выступавшего в классе F4B (юноши), и сложную программу, показанную командой из Смоленска в классе F6.

Несмотря на то, что количество участников соревнований по сравнению с прежним значительно сократилось, качество моделей стало намного выше. Несомненный лидер чемпионата — модель научно-исследовательского судна «Пассат», представленная мастером спорта из Екатеринбурга Александром Максимовым. Ее отличают достоверность и полнота проработки, высочайшее качество изготовления и покраски, отличная маневренность и мореходность. Среди лучших — модель броненосца «Адмирал Ушаков» (на фото) мастера спорта международного класса Михаила Михеенко; броненосный крейсер «Память Азова» кандидата в мастера спорта Льва Староверова; современный тральщик мастера спорта Александра Роденко и траулер мастера спорта Сулеймана Сафарова.

К сожалению, на чемпионате отмечено резкое падение интереса судомodelистов к моделям неуправляемых классов. Наверное, настало время, чтобы в Федерации судомodelного спорта России подумали о замене непопулярных классов другими.

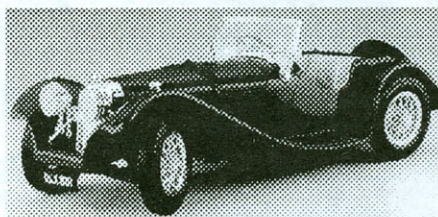
В заключение необходимо отметить очень удобное расположение костромского комплекса (акватория — гостиница — станция юных техников), высокую квалификацию технического персонала, проводившего старты в тяжелых погодных условиях. Комплекс позволяет проводить соревнования любого масштаба, и хочется верить, что судомodelисты еще не раз соберутся в гостеприимной Костроме.

**В. ЖОРНИК,**  
мастер спорта



**М**одель SS 100 с 2,7-литровым двигателем появилась в 1935 году, вызвав сенсацию среди любителей классических английских спортивных автомобилей. Через два года новый 3,5-литровый 6-цилиндровый двигатель с верхним расположением клапанов и двумя карбюраторами SU, развивавший мощность 125 л.с. при 4250 об/мин, создал этой модели непреходящую славу одного из лучших английских автомобилей века. Максимальная скорость, указываемая в проспектах SS 100 1937 года, составляла 160 км/ч, а на испытаниях автомобиль уверенно развивал 200 км/ч!

До начала Второй мировой войны было построено только 118 этих ав-



### JAGUAR SS 100 (1937 г.)

томобилей, еще одну машину завод собрал уже после войны, из деталей, сохранившихся на довоенных складах.

Конструкция шасси машины была простой: рама на жестких мостах с

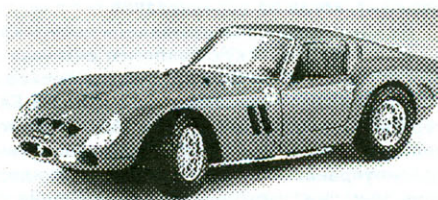
листовыми рессорами. Тормоза механические, хотя амортизаторы — гидравлические, рычажные. Шины размером 5,50x18 на спицованных колесах. Завод выпускал модели только с открытыми двухместными кузовами.

После окончания Второй мировой войны аббревиатура SS стала у европейцев явно непопулярной, поэтому завод, который носил ее, был переименован в Jaguar.

Модель-копия фирмы BURAGO точно воспроизводит такие детали реального автомобиля, как сетчатая защита на фарах, тип решетки облицовки радиатора, детали панели приборов. Копия выпускается в масштабе 1:18.

**В**ыдающееся творение Энцо Феррари — модель 250 GTO (Gran Turismo Omologato) с кузовом Pininfarina завершила целую гамму высококлассных спортивных моделей 250, выпускавшуюся с 1954 года.

Все эти машины имели кузов с трубчатым каркасом, на котором монтировались кузовные панели из алюминиевого сплава. Расположенный спереди 12-цилиндровый V-образный двигатель с углом развала цилиндров 60° имел рабочий объем 3,0 л и развивал мощность 290 л.с. при 7500 об/мин. Его особенности: два верхних распредвала с цепным приводом, Y-образное расположение клапанов на



### FERRARI 250 GTO (1962 г.)

каждом блоке, система питания с шестью карбюраторами типа «Вебер».

Коробка передач была пятискоростной, главная передача имела самоблокирующийся дифферен-

циал. В передней подвеске применялись по две пружины с каждой стороны машины, сзади была цельная балка, подвешенная на рычагах и рессорах. Масса машины составляла 1000 кг.

Максимальная скорость автомобиля достигала 240 км/ч. При старте с места первые 400 м он преодолевал за 16 секунд.

Модель-копия фирмы BURAGO, изготовленная в масштабе 1:18, очень точно воспроизводит детали двигателя и ходовой части машины. У нее открываются капот, двери и багажник. Рулевое колесо поворачивает передние колеса. В багажнике модели размещено запасное колесо.

**А**втомобиль Rolls-Royce Camarque, дебютировавший в 1975 году, выпускался в ограниченном количестве (не более ста единиц в год). Его дизайн разрабатывала итальянская фирма Pininfarina, кузов с алюминиевыми панелями поставляла лондонская компания Mulliner-Park Ward.

Модель сразу получила признание в кругах традиционных покупателей, которым приходилось подчас годами дожидаться заказанного автомобиля. Среди интересных особенностей Camarque — применение автоматического кондиционера, который в семидесятые годы считался лучшим в мире.

Силовой агрегат и ходовая часть машины мало отличались от серий-



### ROLLS-ROYCE CAMARQUE (1975 г.)

ных моделей Rolls-Royce Silver Shadow. 8-цилиндровый двигатель с рабочим объемом 6,75 л разгонял 2300-килограммовый автомобиль до скорости 190 км/ч. В городе расход

топлива доходил до 33 л/100 км, на трассе — от 16 до 20 л/100 км.

Весьма совершенная независимая пружинная подвеска всех колес придавала автомобилю чрезвычайно мягкий ход, при этом специальное устройство на заднем мосту следило за тем, чтобы кузов находился строго в горизонтальном положении.

Модель, выполненная в масштабе 1:22 итальянской фирмой BURAGO, относится к разряду достаточно редких. В каталоге 1990 года она предлагалась окрашенной в красный цвет. Rolls-Royce Camarque производился до 1980 года, выпуск модели-копии продолжался намного дольше.

Раздел ведет В. МАМЕДОВ



Французская «молодая школа», отводившая миноносцам главенствующую роль в будущих морских войнах, привлекала к себе внимание адмиралов многих стран. Но наиболее ревностные почитатели идей адмирала Оба нашлись в России. Принцип противопоставления маленьких и недорогих корабликов неприятельским броненосным эскадрам казался тогдашнему руководству Морского ведомства очень привлекательным. Тем более что Балтика с ее многочисленными шхерами, островами и проливами действительно выглядела идеальным театром для применения миноносцев. Последова-



носителей торпедного оружия. Причин тому несколько, а главная заключалась в том, что передовые идеи, заложенные в проекты русских кораблей, зачастую шли вразрез с возможностями отечественной промышленности. Противоречия между желанием получить новейшие образцы судов из-за границы и стремлением создать собственную передовую судостроительную базу

шего из этой затеи не вышло: из-за срыва поставок контрагентами и разных неурядиц постройка судов затянулась на долгие годы. «Тосна», «Домеснес», «Аспэ», «Транзунд», «Нарген», а также № 131, 132 и 268 вошли в строй лишь в 1895 — 1896 годах, «Гогланд» — только в 1898-м, а черноморский № 269 вообще не успел завершить сдаточные испытания и затонул в результате столкновения с минным крейсером «Казарский». Примечательно, что ни один из миноносцев не развил проектной 21-узловой скорости, а «Аспэ», № 131, 268 и 269 не смогли преодолеть даже 17-узловой рубежа.

## В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА

тельными сторонниками «молодой школы» стали известные адмиралы Ф.В.Дубасов и С.О.Макаров, капитаны 1 ранга Э.Н.Щенснович и А.М.Доможиров. В своей книге «Рассуждения по вопросам морской тактики» Макаров недвусмысленно намекал, что главным препятствием на пути превращения мин Уайтхеда в главнейшее наступательное оружие является пресловутая российская «экономия», запрещающая стрелять торпедами с больших дистанций. (Здесь адмирал проводил аналогию с регламентом Петра I, в котором капитану, открывшему огонь за пределами досягаемости ядер его пушек, назначалась смертная казнь.) Вместе с тем самодвижущаяся мина в 1890-е годы была всего лишь в три раза дороже, чем выстрел из 12-дюймового орудия. Поэтому, по словам Макарова, миноносцам надо, «не дожидаясь сближения на pistolетный выстрел, стрелять минами на всякие доступные им дистанции». Тогда эскадра вражеских броненосцев не сможет противостоять массовой атаке кораблей-москитов и будет разгромлена. Адмирал был искренне убежден в этом, уверяя, что «величина судна не есть сила», и даже предлагал вообще отказаться от строительства больших броненосных кораблей. Однако время показало, что флотовец, правильно оценивая важность стрельбы минами с больших дистанций, не во всем оказался прав. Во всяком случае, его скоропалительные выводы о скором вытеснении броненосцев носителями торпедного оружия не подтвердились.

Но это станет ясно позже, а в конце XIX века русская морская стратегия (особенно применительно к Балтийскому морю) во многом повторяла концепцию французской «молодой школы». Правда, в ее воплощении имелись существенные отличия. Если французы строили миноносцы огромными сериями, то Российский флот был явным рекордсменом по многообразию типов

и определили те разброд и шатания, сопутствовавшие строительству миноносных сил Российской Императорского флота...

Среди русских миноносцев конца 1880-х годов несомненным фаворитом считался проект немецкой фирмы «Шихау». В 1887 году к девяти кораблям типа «Або», полученным из Германии, добавились их разборные копии «Янчихе» и «Сучена». Построенные на Невском заводе в Санкт-Петербурге и предназначавшиеся для Дальнего Востока, они внешне не отличались от немецких собратьев, но могли разбираться на шесть полностью укомплектованных секций. На испытаниях они показали скорость в среднем на узел меньше, чем миноносцы типа «Або», но контрактную 19-узловую скорость все же развили, что само по себе уже можно считать достижением. «Янчихе» и «Сучену» разобрали и в трюмах пароходов доставили во Владивосток. В 1889 году они вошли в состав Тихоокеанской эскадры.

В 1890 году в Севастополь прибыли два новых «шихаусских» миноносца — «Адлер» и «Анакрия» (см. «Моделист-конструктор» № 7 за 1998 г.). Рекордсмен «Адлер», поразивший мир достигнутой на испытаниях скоростью в 26,5 узла, тем не менее был признан неудачным: предельно облегченная конструкция корпуса страдала от вибрации, а мореходность оказалась неудовлетворительной. 88-тонная «Анакрия» по существу мало отличалась от несколько устаревшего «Або» (разве что поворотным торпедным аппаратом в кормовой части палубы), но была вдвое дешевле «Адлера», из-за чего ее, вероятно, и выбрали в качестве прототипа для строительства серии кораблей на отечественных заводах. В 1892 году Морское ведомство выдало заказ трем верфям — Путиловскому и Ижорскому заводам и Николаевскому адмиралтейству — на строительство десяти миноносцев типа «Анакрия». Ничего хоро-

Очень близкими к типу «Шихау» были 81-тонные миноносцы типа «Биэрке», спроектированные лейтенантом М.Н.Беклемишевым на основе все того же «классического» «Або». Главные отличия заключались в установке двойных кормовых рулей и замене носовых торпедных аппаратов двумя трубчатыми поворотными, размещенными позади рубки. Еще два миноносца — «Борго» и «Экенес» представляли собой увеличенный «Биэрке». Построенные в 1891 году заводом Крейтона в Або, они имели водоизмещение 118,5 т и, хотя и не развили контрактной скорости, все же оказались одними из самых быстрых судов «шихаусского» семейства, показав на испытаниях ход в 19,5 — 20 узлов.

В 1890-е годы симпатии русского Морского ведомства резко изменились: за эталон была взята продукция французской фирмы «Ле Норман». В 1892 году на Балтику прибыл построенный во Франции 120-тонный миноносец «Пернов», спустя два года — 80-тонный «Сестрорецк». Как мы уже знаем, «Пернов» был «размножен» нашей промышленностью, правда, не слишком удачно. 24 судна типа «Поланген» внешне в точности повторяли прототип, но по боевым характеристикам заметно уступали ему (см. «Моделист-конструктор» № 8 за 1998 г.).

«Сестрорецк», родной брат многочисленных представителей «мобильной обороны», обладал неплохими скоростными качествами и отличался хорошей надежностью механизмов. Именно его адмирал Макаров предлагал выбрать прототипом большой серии, указывая на значительное превосходство «Сестрорецка» над все еще строившимися копиями устаревшей «Анакрии». Морское ведомство предложения адмирала отвергло.

Но нет худа без добра: попытка скопировать удачный французский проект без покупки лицензии наверняка бы закончилась очередным провалом.



Может показаться странным, но высшие чины из петербургского Адмиралтейства, поочередно делая ставку то на один, то на другой заморский проект, похоже, забыли, что на территории империи есть и заводы, и инженеры, способные создать миноносные корабли, почти не уступавшие (а кое в чем даже превосходившие) лучшим мировым образцам. Еще в 1887 — 1888 годах завод Крейтона в Або, творчески переработав чертежи фирм «Ярроу» и «Ле Норман», спроектировал 150-тонный (крупнейший в мире!) двухвинтовой миноносец, вооруженный тремя торпедными аппаратами и способный развивать скорость 22 узла. На нем впервые в нашем флоте (вслед за английским № 79) применили паровые машины тройного расширения. Контракт на постройку двух таких кораблей — «Нарген» и «Гогланд» был заключен в октябре 1888 года; в конце следующего года оба миноносца сошли на воду. Хотя на испытаниях они так и не развили обещанных 22 узлов, но все же преодолели 20-узловый рубеж скорости, что для отечественного судостроения следует считать важным достижением. В целом «крейтоновские» суда оказались вполне удачными — прочными и мореходными. В 1892 — 1893 годах они своим ходом (частично на буксире) перешли на Дальний Восток, где получили новые имена — «Усури» и «Сунгари» (освободившееся название «Нарген» досталось упоминавшемуся выше миноносцу типа «Анакрия»).

К сожалению, дальнейшего развития тип 150-тонного миноносца в Российском флоте не получил. Размеры и стоимость «Наргена» посчитали слишком большими, и поэтому следующие заказанные заводу Крейтона корабли выглядели значительно скромнее: они были одновинтовыми, водоизмещение их составляло 100 т и контрактная скорость — 19 узлов. В качестве прототипа выбрали неплохо зарекомендовавший себя «Ревель», но вместо машины компаунд применили паровую машину тройного расширения мощностью 1000 л.с., кстати, скопированную с немецкой (все той же фирмы «Шихау»). Изменилось и торпедное вооружение: в носу остался лишь один неподвижный аппарат, а второй поворотный установили на палубе.

Всего по этому проекту построили четыре корабля: «Даго» и «Котка» были сданы летом 1891 года верфью Крейтона, «Кроншлот» и «Сескар» — Ижорским заводом в 1892 — 1893 годах. Последние два несколько отличались от первоначального проекта, в частности, на них установили по два котла вместо одного, а на «Сескаре» носовой торпедный аппарат сделали подводным. Но если «крейтоновские» суда развили мощность и ход, близкие к проектным (1004 — 1030 л.с. и 18,37 — 19,03 узла), то «ижорские» смогли вы-

жать на испытаниях только 15,6 — 16,2 узла, да и то лишь при форсированном дутье в котлы. При этом мощность механической установки «Сескара» не превышала 530 л.с. Кстати, машины всех четырех миноносцев этого типа оказались капризными и вызвали множество нареканий со стороны служивших на них моряков. В 1894 году «Котку» направили на Дальний Восток, но из-за постоянных отказов и неполадок в механизмах миноносец оставили на Средиземном море, а затем перевели на Черноморский флот. Возможно, неудачи с кораблями этого типа и способствовали отказу Морского ведомства от собственных разработок в пользу копирования иностранных образцов.

Неудача с «Перновом» заставила вновь вернуться к поиску оптимального типа миноносца, и вот тогда-то вспомнили о неплохих качествах «Наргена» — «Усури». Еще в 1896 году завод Крейтона предложил Морскому техническому комитету вариант «улучшенного» судна типа «Усури» с новыми водотрубными котлами и более мощными машинами, позволявшими увеличить скорость хода до 24 узлов. Правда, затем последовала почти четырехлетняя доработка проекта, поскольку заказчик выдвигал все новые и новые требования: усилить набор и обшивку корпуса, увеличить высоту борта, предусмотреть возможность нефтяного отопления котлов, применить более прочную никелевую сталь... В итоге водоизмещение выросло до 186 т, а сам корабль уже мало чем напоминал своего предка. По сути, это был совершенно новый проект, во многом похожий на «истребитель» типа «Сокол».

Строительство двух миноносцев, получивших обозначения № 212 и № 213, также затянулось. Заложенные на арендованной фирмой Крейтона Охтинской верфи в Санкт-Петербурге в феврале 1900 года, они вошли в строй только в мае 1903-го. Постройка сопровождалась рядом обычных для нашей промышленности накладок и неурядиц. Несоблюдение весовой дисциплины привело к значительной перегрузке — водоизмещение достигло 205 т. На этом фоне просто удивительно, что миноносцы сумели-таки на испытаниях развить проектную скорость.

212-й и 213-й стали последними «обычными» миноносцами отечественной разработки. Появившись они раньше, вслед за «Наргеном», их наверняка бы посчитали очень удачными. Возможно, им суждено было бы стать законодателями мод в мире, но... К моменту их ввода в строй все ведущие зарубежные флоты сделали ставку на «дестройеры», то бишь эсминцы. Миноносцы № 212 и № 213 по размерам и стоимости почти догнали «истребителей» типа «Сокол», заметно уступая последним

по всем параметрам. Ну а по сравнению с уже вошедшими в строй английскими 30-узловыми кораблями они вообще не выдерживали никакой критики.

Последней попыткой создать современный и недорогой миноносец в России стало строительство кораблей опять-таки по иностранному образцу. Несмотря на то, что копии французского «Циклона» получились относительно неплохими, стало очевидно: время малых носителей торпедного оружия ушло. В дальнейшем для нашего флота строились только «истребители» и минные крейсера, вскоре объединившиеся в один класс эскадренных миноносцев...

Всего в состав Российского Императорского флота в 1880 — 1903 годах вошло 87 миноносцев, не считая миноносок и погибшего во время ходовых испытаний № 269. Из них три были построены в Англии, 11 — в Германии, семь — во Франции, остальные — в России. Однако ни один из представителей этой внушительной армады особыми боевыми успехами похвастаться не мог. К началу русско-японской войны в составе Тихоокеанской эскадры числилось десять миноносцев: № 201 и № 202 (бывшие «Сучена» и «Янчихе»), № 203 и № 204 («Усури» и «Сунгари»), № 205 и № 206 («Свеборг» и «Ревель») и № 208 — 211, принадлежавшие типу «Пернов». № 207 (бывший «Борго») в сентябре 1900 года был протаранен миноносцем № 204 и затонул. Все они базировались в Порт-Артуре, но летом 1903 года их почему-то перевели во Владивосток, хотя никто не сомневался, что основным театром военных действий в грядущей войне станет Желтое море. В результате миноносцы использовались преимущественно для сторожевой и патрульной службы в заливе Петра Великого, за всю войну совершив лишь четыре рейда к берегам Кореи и острову Хоккайдо. Одна из таких операций окончилась печально: во время набега на корейский порт Гензан 17 июня 1904 года миноносец № 204 наскочил на подводный камень, повредил руль и потерял управление. В конце концов он был затоплен экипажем. Еще один корабль — № 208 — 4 июля того же года погиб от взрыва на mine у острова Скрыплева под Владивостоком.

Большинство балтийских и черноморских миноносцев дожило до Первой мировой войны, но почти все они (за исключением разве что № 212 и № 213) к 1914 году уже были переклассифицированы в тральщики, посыльные, портовые и прочие вспомогательные суда. Ни одному из них так и не довелось выйти в торпедную атаку на вражеские боевые корабли.

С. БАЛАКИН



Великая Отечественная война подтвердила высокую эффективность использования средних артиллерийских тягачей (снаряженная масса до 15 т) — советских «коминтернов» и американских «Аллис-Чалмерс» HD-7W (M1), M4, «Интернационал» M5 и TD-14 для буксировки полевой и корпусной артиллерии. После окончания войны потребность в быстроходных средних тягачах для буксировки орудий средних калибров с массой до 14 тонн по-прежнему сохранялась. Однако делать их предстояло на новом, гораздо более высоком техническом уровне, с учетом опыта боевых действий и обеспокоенных пожеланий заказчиков — артиллеристов. Поэтому при формировании послево-

едине 1948 года под руководством начальника БНК и одновременно ведущего конструктора объекта В.И.Дурановского и его заместителя М.Г.Перельмана под общим началом (больше организационным) главного конструктора опытного завода М.Ф.Балжи. В создании новой машины принимали активное участие ведущие конструкторы по отдельным агрегатам и направлениям: Н.И.Волошин, М.Н.Ижевский, Я.Г.Нартов, Ю.П.Саматов.

В основу машины положили концепцию ходовой части с большим числом опорных катков сравнительно малого диаметра, что при эластичной торсионно-балансирной подвеске создавало благоприятное (относительно равномерное) нагружение по-

теля (под кабиной) и задней установкой трансмиссии и ведущих звездочек гусеничного движителя. Тягач представлял собой хорошо продуманную, технически отточенную, а местами даже изящную конструкцию — сказывались высокая культура проектирования транспортных машин на ЧТЗ, сложившийся там «танковый» стиль в работе.

Основа тягача — коробчатая сварная рама, составленная из двух лонжеронов высотой 300 мм и четырех поперечин, выполненных из стальных швеллеров разных сечений. Снизу рама закрывалась негерметичным защитным поддоном.

Быстроходный 12-цилиндровый V-образный дизель В54-Т (иногда обозначает-

## ЛЕГКО В АРТИЛЛЕРИИ НЕ БЫВАЕТ

енной системы механической тяги артиллерии в целом было предусмотрено создание и средних тягачей мощностью 250 — 300 л.с., тягового класса 8 — 14 т и грузоподъемностью 3 т (боекомплект, оружейный расчет, снаряжение), способных развивать скорость свыше 35 км/ч.

Эту работу поручили Челябинскому тракторному заводу (ЧТЗ), к тому времени имевшему успешный опыт создания транспортных средств с дизельными двигателями. В 1948 году в Бюро новых конструкций (БНК) опытного завода № 100 одновременно заложили три быстроходные гусеничные машины со значительной унификацией их по трансмиссии (главный фрикцион, карданный вал, КПП, бортовые передачи) и ходовой части, выполненных по единому конструктивному принципу: «710» — скоростной трактор общего назначения; «711» — 140-сильный промышленный трактор (будущий С-140, затем Т-140) и, наконец, «712» — средний артиллерийский тягач.

Тягач «712» начали проектировать в се-

длине гусеницы. Это же заметно повышало тягово-сцепные свойства гусеницы, обеспечивало плавное движение на больших скоростях, увеличивало срок службы механизмов. Впервые для среднего тягача применили хорошо оправдавший себя танковый дизель типа В-2 с большим резервом мощности.

В качестве механизма поворота выбрали двойной цилиндрический дифференциал, широко применявшийся в войну на немецких, а также американских тягачах и танках. Хотя тягач имел всего один радиус поворота, потери мощности в тормозах и их износ были намного меньше, чем у ранее применявшихся бортовых фрикционов (БФ). Это повышало среднюю скорость движения по грунту при частом маневрировании. Одновременное действие обоих бортовых тормозов, управляемых ручными рычагами, приводило к полной остановке тягача, а фиксация их защелками — к удержанию его на уклонах.

«712-й» сконструирован по классической схеме с передним расположением двига-

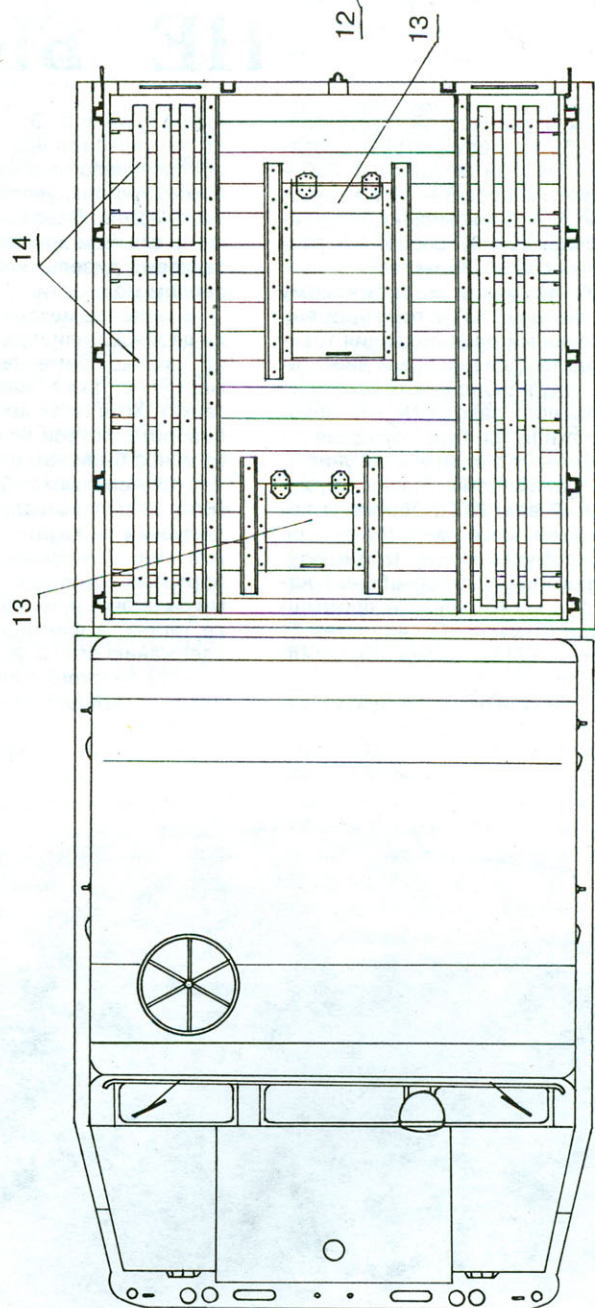
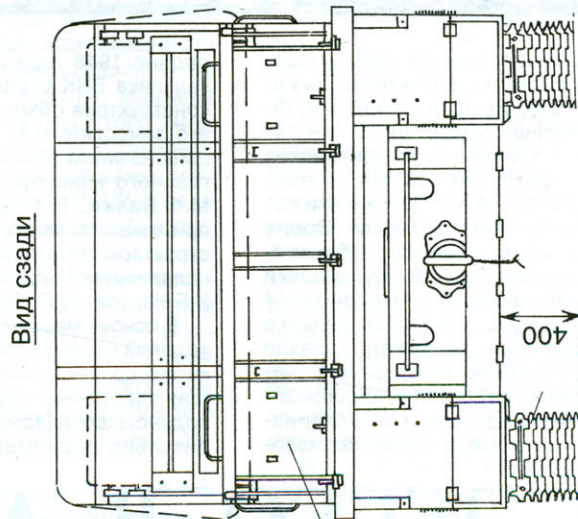
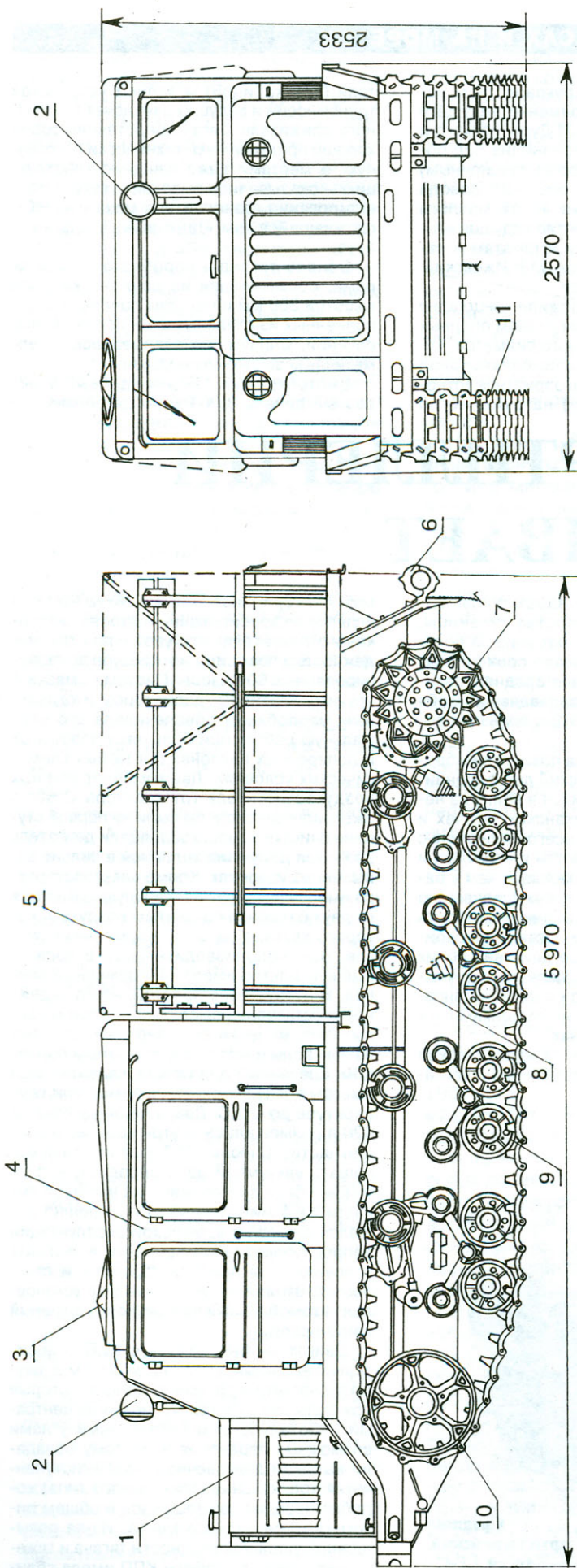
мый А-712) производства цеха № 900 ЧТЗ являлся дефорсированным вариантом танкового двигателя, что увеличило его надежность и повысило моторесурс до гарантированных 600 часов. Система смазки с «сухим» картером, радиатором и отдельным маслобаком обеспечивала его нормальную работу при больших продольных и поперечных наклонах и в любых климатических условиях. Два комбинированных воздухоочистителя (от трактора С-80) с эжекционным отсосом пыли на первой ступени очистки хорошо защищали двигатель даже при движении колонной в сильно запыленных условиях. Кроме электростартера имелся дублирующий воздушный запуск от двух баллонов со сжатым воздухом, которого хватало на 5 — 7 нормальных пусков. Высокопроизводительный 6-лопастный вентилятор имел клиноременный привод, конструктивно простой, но по надежности остававшийся слабым местом машины. Зато мощный форсуночный подогреватель воды и масла с автономным приводом, сделанный для танков, гарантировал быстрый запуск двигателя зимой при температуре до -50°C. Два топливных бака на 420 л размещались внутри кабины (в задней части). С июня 1957 года их стали оснащать вакуумной автозаправкой, наполнявшей баки дизтопливом из внешней емкости за 4 мин каждый. Так успешно решался важный в армейской эксплуатации вопрос оперативной заправки в полевых условиях. Для привода тормозов и стеклоочистителей на двигателе был установлен автомобильный поршневой воздушный компрессор.

Двигатель был связан с КПП относительно длинным карданным валом с двумя зубчатыми муфтами на концах, которые при большом расстоянии между их центрами работали с незначительными углами возможных перекосов и поэтому обладали высокой долговечностью. Пятиступенчатая трехвальная (тракторного типа) коробка передач размещалась в общем литом картере заднего моста. Из-за повышенной удельной мощности тягача и тяжелых условий его работы КПП имела сбли-



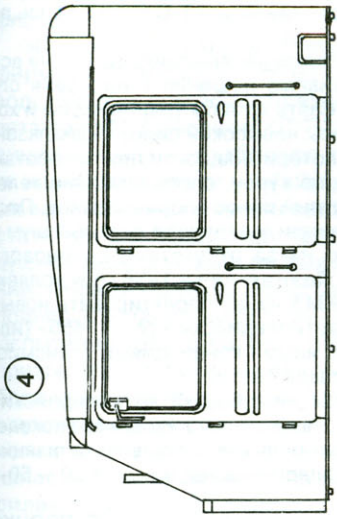
Средний артиллерийский тягач АТ-С.





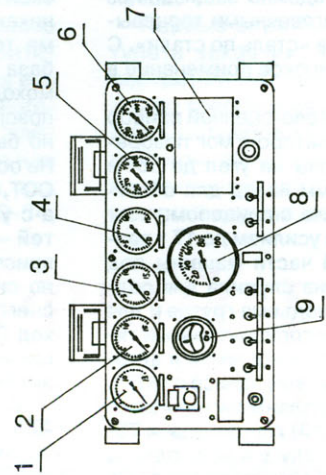
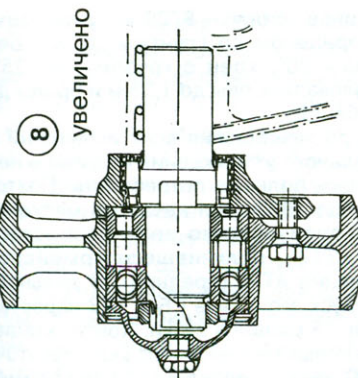
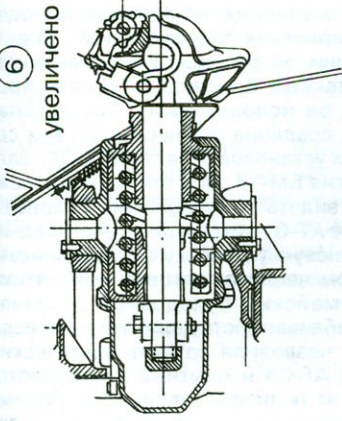
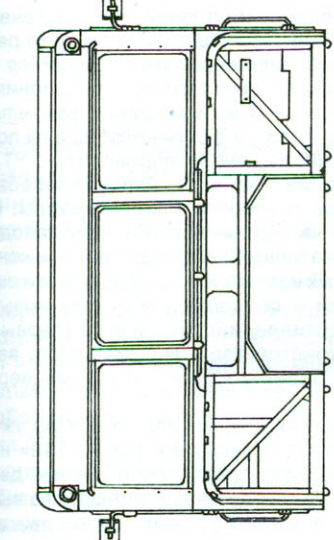
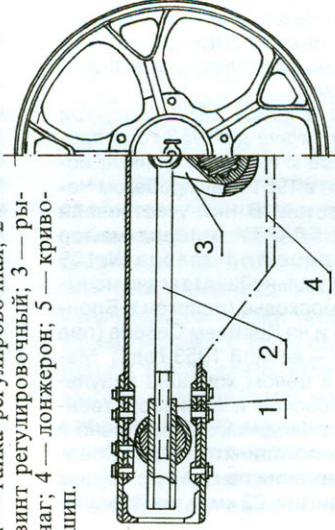
Средний артиллерийский тягач АТ-С:  
 1 — капот радиатора; 2 — фара; 3 — люк; 4 — кабина; 5 — тент (показан условно); 6 — опорный; 10 — колесо направляющее; 11 — гусеница; 12 — борт платформы откидной; 13 — устройство тягово-сцепное; 7 — звездочка ведущая; 8 — каток поддерживающий; 9 — каток 14 — люки доступа к агрегатам трансмиссии; 14 — сиденья оружейного расчета.





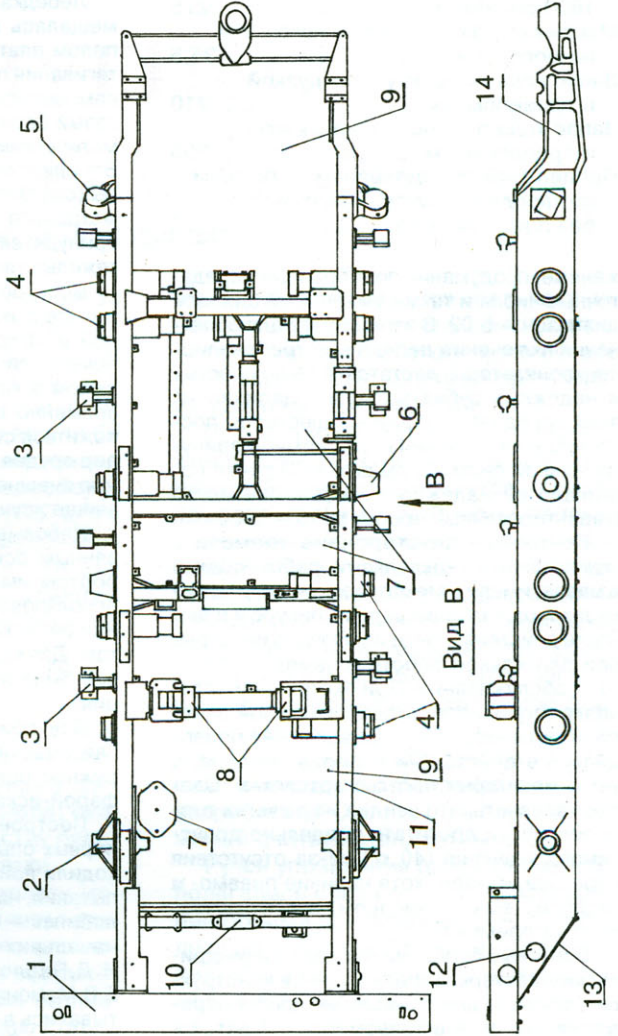
**Направляющее колесо с натяжным механизмом:**

- 1 — гайка регулировочная; 2 — винт регулировочный; 3 — рычаг; 4 — лонжерон; 5 — кривошип.



**Щиток приборов:**

- 1 — тахометр; 2 — манометр давления воздуха в ресивере; 3 — манометр давления масла в трансмиссии; 4 — манометр давления масла в двигателе; 5 — указатель температуры масла в двигателе; 6 — указатель температуры воды в двигателе; 7 — коробка предохранителей; 8 — спидометр; 9 — вольтамперметр.



- Рама тягача:**
- 1 — бампер; 2 — опора направляющего колеса; 3 — опоры поддерживающих роликов; 4 — опоры кареток; 5 — упор; 6 — кронштейн; 7 — лючки съемные; 8 — опоры двигателя, задние; 9 — опора двигателя, передняя; 10 — лонжерон; 11 — опора натяжного механизма; 12 — дверца; 13 — кронштейн картера силовой передачи.

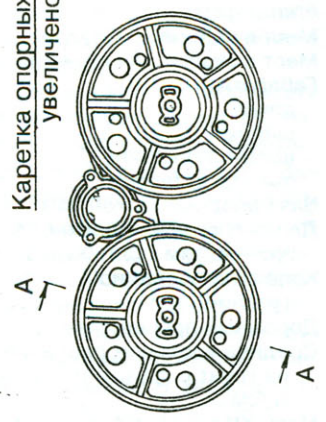


**11** увеличено

**Ведущее колесо с барабаном бортового редуктора**



**Каретка опорных катков**  
увеличено





## ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ТЯГАЧА АТ-С

Масса в снаряженном состоянии без груза, кг	12 000
Грузоподъемность платформы, кг	300
Масса буксируемого прицепа, кг	8000—14 000
Мест в кабине	7
Мест в кузове для сидения	10
Габариты, мм:	
длина	5970
ширина	2570
высота по кабине	2533
высота по тенту	2521
База опорных катков, мм	2765
Длина опорной поверхности гусениц, мм	2965
Колея (по серединам гусениц), мм	1900
Дорожный просвет, мм	400
Среднее удельное давление на грунт с грузом на платформе, кг/см <sup>2</sup>	0,557
Максимальная мощность двигателя при частоте вращения 1600 об/мин, л.с.	275
Максимальная скорость с нагрузкой по шоссе, км/ч	35,5
Запас хода по грунту с нагрузкой и прицепом, км	210
Запас хода по шоссе с нагрузкой и прицепом, км	305
Предельный преодолеваемый подъем по твердому грунту с нагрузкой без прицепа, град.	35

женные, продуманно подобранные передаточные числа и также умеренный силовой диапазон — 5,02. В этом случае для облегчения включения передач не требовались синхронизаторы, достаточно было простых и надежных зубчатых муфт. Наличие на всех передачах косозубых шестерен постоянного зацепления и автономной принудительной системы смазки КПП также повышало ее надежность и долговечность (гарантированный пробег 5000 — 6000 км).

Ленточные двусторонние тормоза с фрикционными накладками, работающими в масле, имели автоматическую регулировку зазоров, что повышало их ресурс и плавность действия, почти исключало перегрев при длительной работе и заметно облегчало обслуживание. При экстренной остановке тягача использовался ножной пневматический тормоз. Одновременно приводились в действие и тормоза прицепа, а также некоторых тяжелых артсистем. Следует признать, что усилия на рычагах тормозов могли достигать предельно допустимого значения (40 кг) из-за отсутствия сервоусилителей, хотя наличие пневмо- и гидросистемы (с насосом) в КПП позволяло их применить.

Бортовые передачи (по паре цилиндрических шестерен) традиционной конструкции служили для повышения общих передаточных чисел в трансмиссии. Тщательно была продумана грязезащита вала ведущей звездочки. Принципиально однотипная для всех трех заложённых гусеничных машин ходовая часть имела гусеничную цепь шириной 420 мм, состоявшую из звеньев, штампованных из износостойкой стали Гатфильда (другие заводы могли их только отливать). В дальнейшем «712-й»

стал как бы эталоном высокой проходимости по предельно слабым поверхностям — снегу и болотам.

На первых сериях в подвеске применялись (по технологическим соображениям) трехпластинчатые упругие торсионы, позже (в 1955 году) были введены более эффективные стержневые, и для предотвращения продольного раскачивания машины на кривошипных крайних крестовках поставили поршневые гидроамортизаторы, разработанные для легкого танка объекта 740. На другие тягачи тогда амортизаторы еще не ставили (кроме АТ-П).

Подшипники опорных катков работали в тяжелейших условиях — с повышенной частотой вращения, нередко полностью погруженные в жидкую грязь или густую пыль. Поэтому они надежно защищались эффективными и долговечными торцевыми уплотнениями типа «сталь по стали». С тех пор они нашли широкое применение в подобных узлах.

Мощный задний тягово-сцепной прибор с пружинным амортизатором мог поворачиваться в обе стороны на угол до 30° и выдвигаться на 200 мм назад для облегчения сцепления тягача с прицепом.

Лебедка с тяговым усилием до 17 т размещалась в средней части машины под полом платформы. Она служила для подтягивания прицепов, подъема грузов и для самовытаскивания. Ее горизонтальный тяговый барабан с тросоукладчиком и автоматическим тормозом приводился от КПП. Впоследствии были сделаны сигнализаторы (световой и звуковой) конца выдачи 75-метрового троса по ходу вперед, однако принудительной выдачи троса, принятой на тяжелых тягачах, не было — только ручная.

Весь орудийный расчет размещался вместе с экипажем в закрытой многоместной и просторной четырехдверной цельнометаллической кабине с командирским люком в крыше (с мая 1958 года). Одновременно в кабине могли удобно расположиться семь человек (впереди — командир орудия и водитель). За свою характерную внешность тягач получил в армии прозвище «сундук».

Небольшая грузовая платформа с деревянным основанием и откидным задним бортом имела два продольных сиденья, использовавшихся при внешнем размещении расчета, и закрывалась съемным тентом. Для связи с расчетом из кабины в кузов была проведена световая сигнализация.

Все приборы освещения снабжались светомаскировочными устройствами. Наружное освещение дополнялось мощной фарой-искателем.

Построенные в конце 1950 года, три первых опытных тягача до 1953 года проходили войсковые и государственные испытания, начатые в 1951 году пробегом Челябинск — Сыростан. В них участвовали начальник НТК ГЛАВТУ генерал-майор И.Д.Павлов и директор завода №100 Е.В.Мамонтов. В дальнейшем тягачи испытывались в Подмосковье (полигон в Бронницах), в Грузии и на Крайнем Севере (под Воркутой зимой — весной 1953 года). Машина показала в целом хорошие результаты. Конструкторские и производственные доработки проводились оперативно и до конца, как было принято тогда. Средняя скорость движения по грунту с грузом и прицепом достигала 22 км/ч, максималь-

ное тяговое усилие — 8720 кг, угол подъема с прицепом по грунту — до 22°, без прицепа — 30°, крен с грузом — до 25°. Преодолевались рвы до 1,35 м и броды до 1 м глубиной.

Еще до завершения всех испытаний и официального утверждения машины в ней ощущалась большая потребность. Поэтому в конце 1952 года началось мелкосерийное производство артиллерийского тягача «712», получившего армейское обозначение АТ-С (средний). В дальнейшем выпуск его в цехе СБ-2 ЧТЗ нарастал и достиг 15 машин в сутки. Комплектация и сдача новых тягачей велась круглосуточно. АТ-С начал широко и успешно применяться в различных, но в первую очередь в артиллерийских подразделениях Советской Армии, за рубежом в странах-союзниках, а также в Финляндии и Египте. Кроме того, он использовался как удобная база для создания различных боевых самоходных установок, в частности САУ залпового огня БМ-14. Все эти машины можно было видеть на праздничных парадах. На основе АТ-С построили путепрокладчик ОСТ, крановую установку с подъемником, а с учетом неплохих тяговых возможностей — армейский бульдозер. Отличная приспособляемость двигателя для езды по снегу позволила создать арктический снегоход АТ-СА и опытный снегоболотоход СБХ на резинометаллических гусеницах и опорных пневмошинах большого диаметра.

Для расширения производства тягачей АТ-С 25 июня 1953 года было принято решение перепрофилировать строящийся в Кургане завод тяжелого краностроения. Постепенно на новый машиностроительный завод (КМЗ), а фактически еще на полупустое место начали перевозить с ЧТЗ оборудование и оснастку. Следом перебазировались технологи и конструкторы. В 1954 году на еще не достроенном заводе уже было создано СКБ для разработки конструктивных изменений по результатам эксплуатации и создания семейства новых средних артиллерийских тягачей (первый главный конструктор — И.С.Кавьяров, ведущий по объекту «712» — И.И.Пельцвергер).

В первом квартале 1955 года КМЗ уже начал поставлять сварные рамы «712» на ЧТЗ, а 15 марта собрал свои первые два тягача. С 1956 года завод перешел на выпуск АТ-С в полном объеме (кроме двигателей), в то время как на ЧТЗ производство их сворачивалось. АТ-С выпускались до мая 1962 года.

К тому времени выяснилось, что не все конструктивные решения в нем себя оправдали. Взять хотя бы трансмиссию и ходовую часть: невысокий силовой диапазон, большие потери мощности при поворотах, рыскание по курсу, прокидывание тележек и быстрый износ опорных катков. Последние, кстати, создавали сильный шум и вибрацию из-за отсутствия резинового бандажа. Поэтому уже в 1956 году коллектив СКБ КМЗ начал проектировать новый средний артиллерийский тягач «650» (или АТС-59) с иными концепциями трансмиссии и ходовой части.

В целом же средний артиллерийский тягач АТ-С первого послевоенного поколения сыграл большую роль в механизации тяги артиллерии нашей армии в 50 — 60-е годы.

Е. ПРОЧКО



История создания F7F началась после фиаско, которым закончилась разработка на фирме «Грумман» нового палубного истребителя XF5F-1 «Скайрокэт», известного еще под обозначением G-34. Это был двухдвигательный моноплан с двухкилевым хвостовым оперением, сконструированный по заказу ВМС в рамках программы 1938 года. Обладая небольшими геометрическими размерами, он тем не менее оказался сложным в управлении, и командование ВМС отказалось от его закупки. В начале 1941 года фирма «Грумман» начала работы над G-51, предназначавшимся для вооружения новых тяжелых авианосцев типа «Мидуэй». По своему назначению этот самолет относился к истребителям-бомбардировщикам. В основу его конструкции легли некоторые решения, примененные на самолете «Скайрокэт». В частности, оригинальная форма носовой части фюзеляжа, как на XP-50 — сухопутном варианте G-34,



ПАЛУБНАЯ  
АВИАЦИЯ  
США

подходивший для решения этой задачи, обратил на себя внимание командования корпуса морской пехоты, и фирме было заказано 500 таких самолетов.

Первые серийные F7F-1 стали поступать заказчику в 1944 году. Всего построили 34 одноместных самолета. Далее требования к машине пересмотрели, потребовав от фирмы двухместный ночной истребитель. «Грумман», не останавливая производства одноместной версии, выпустила 65 ночных

ляжа, прямо над передней стойкой шасси, усаживались два механика, что давало возможность остальным без опаски обслуживать самолет. Во время стоянки незаправленного самолета под хвостовую часть фюзеляжа подставляли самодельные опоры или пустые подвесные топливные баки. Это в некоторой степени предотвращало опускание хвостовой части фюзеляжа на грунт или палубу.

Пилот садился в кабину, используя встроенную складную стремянку, находящуюся на левой стороне фюзеляжа сразу за задней кромкой крыла. Выпускалась стремянка под действием пружинного механизма, после нажатия на дополнительную подножку, утопленную в фюзеляже. Поднявшись на крыло, летчик передвигался по его поверхности до кабины, доступ в которую осуществлялся обычным способом — через сдвижной фонарь. В кабине летчик должен был проверить просадку амортизаторов основных стоек шасси,

## ПЕРВЫЙ ПАЛУБНЫЙ С НОСОВЫМ КОЛЕСОМ

(Истребитель-бомбардировщик F7F Tigercat)

короткое прямое крыло, шасси с носовым колесом и сравнительно большие мотогондолы двигателей. Для улучшения устойчивости фюзеляж удлинили и придали ему плоскую форму в хвостовой части. На истребитель планировалось установить мощное стрелковое вооружение — четыре пулемета и четыре пушки. Для повышения безопасности при посадке, улучшения обзора и маневренности при рулении на G-51 установили шасси с носовым колесом. Таким образом, этот истребитель должен был стать первым серийным палубным с носовым колесом и самым вооруженным самолетом на флоте.

30 июня 1941 года флот подписал с фирмой «Грумман» контракт на производство двух опытных образцов самолета под обозначением XF7F-1. По традиции фирмы истребителю присвоили название Tigercat — «Тайгеркэт». По замыслу военных машина должна была стать основой дальней противовоздушной обороны авианосных соединений. Первый из заказанных самолетов поднялся в воздух в декабре 1943 года. Испытания проходили без особых сюрпризов, а обстановка на фронте не требовала немедленного принятия на вооружение мощного самолета, способного постоять за себя и авианосец и нанести серьезный удар по наземным силам врага. «Тайгеркэт», отлично

истребителей F7F-2N. Построенные за это время одноместные истребители оборудовались новыми двигателями и обозначались F7F-3. Были также ночные истребители и истребители, оборудованные РЛС. В их число вошли 60 F7F-3N и 13 F7F-4N. В послевоенное время некоторые машины переоборудовались в фоторазведчики (F7F-3P) и носители специального оборудования (F7F-2D и F7F-3E). Практически все модификации имели более длинную носовую часть и, соответственно, киль увеличенной площади. Главные отличия скрывались в мотогондолах. От модификации к модификации на машины ставили более сильные двигатели, увеличивая и без того высокую тяговооруженность. Усредняя мнения летчиков, можно сказать, что самолет оказался неплохим по большинству параметров, хотя имел и недостатки.

Во время подготовки к полету истребитель приносил много хлопот техническому составу, особенно его модификации без встроенного вооружения. Эти самолеты с пустыми топливными баками имели тенденцию к опусканию на хвост, ведь основные стойки шасси находились вблизи центра тяжести, и малейшее изменение центровки делало машину неустойчивой на земле. На аэродромах и авианосцах с этим недостатком боролись очень просто: на носовую часть фюзе-

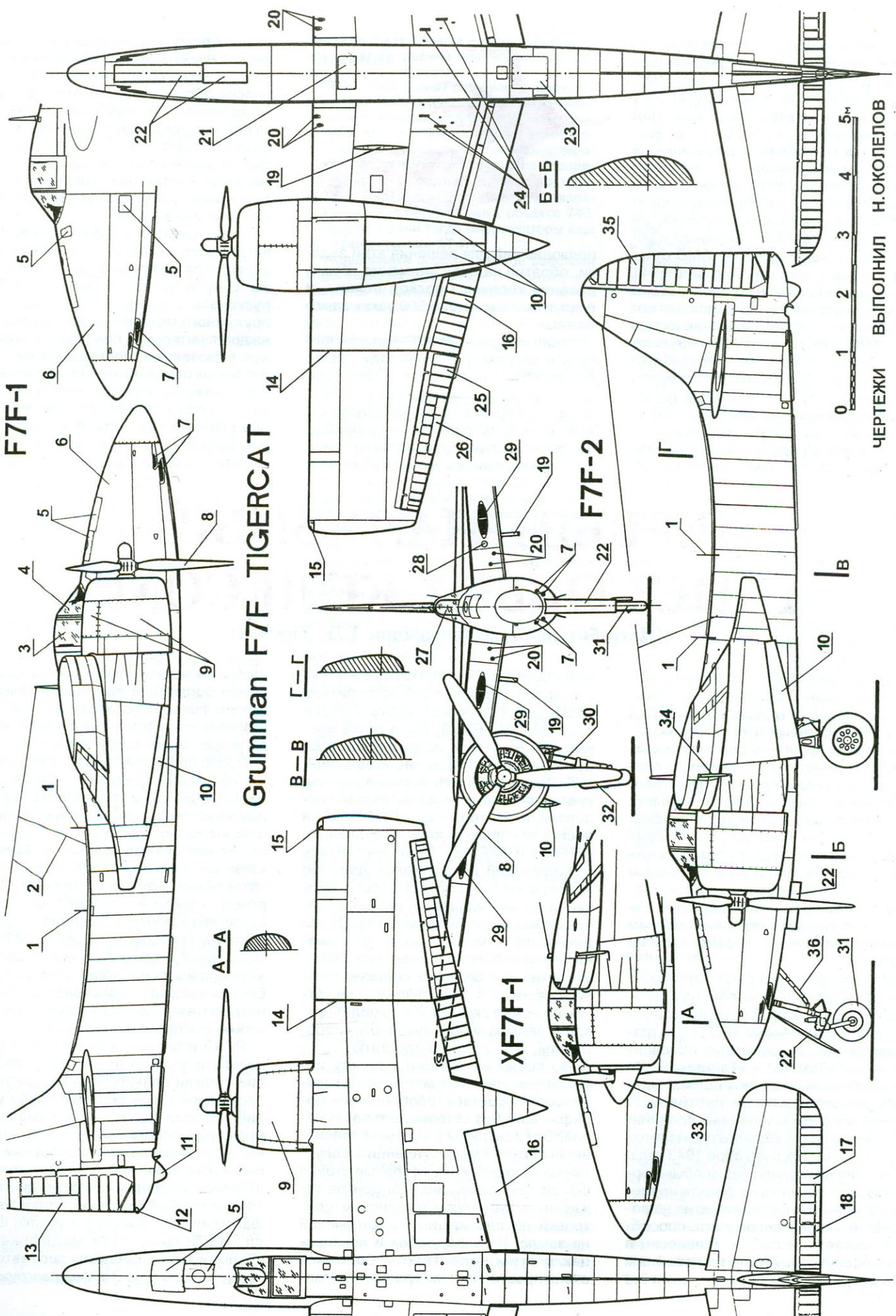
чтобы исключить возможность касания земли лопастями воздушных винтов. Кстати говоря, по этой причине все «тайгеркэты», летавшие в Корею, имели укороченные лопасти винтов.

После принятия самолета на вооружение летчики сразу отметили, что кабина F7F выгодно отличается от кабин других истребителей. Пилоты, привыкшие к тесным «корсарам», «уайлдкэтам» и «хеллкэтам», сидели в «Тайгеркэте» как в салоне комфортабельного автомобиля, причем с хорошим обзором на взлете и посадке. Последнее стало возможным благодаря шасси с носовым колесом и специальной форме носовой части фюзеляжа. Расположение приборов и оборудования в кабине совпадало с расположением на истребителе «Хеллкэт», и поэтому его можно считать стандартным.

Ручки управления двигателями располагались слева от пилота, управление обоими двигателями осуществлялось одной рукой без каких-либо усилий. Педали управления самолетом могли регулироваться по росту летчика. На нижней панели приборной доски, так называемой «бороды», располагались приборы контроля двигателя, топливной системы, управления шагом винтов, выпуска и уборки шасси. На большинство модификаций «Тайгеркэта» устанавливались автопилоты, которые не только разгружали



F7F-1



Grumman F7F TIGERCAT

F7F-2

XF7F-1

0 1 2 3 4 5 м  
 ЧЕРТЕЖИ ВЫПОЛНИЛ Н.ОКОЛЕЛОВ



### Истребитель-бомбардировщик F7F Tiger-cat:

1 — антенны радиоконюаса штыревые; 2 — антенны радиостанции; 3 — часть фонаря подвижная; 4 — часть фонаря неподвижная; 5 — лючки эксплуатационные; 6 — панели эксплуатационные, съемные; 7 — пулеметы M2; 8 — винт трехлопастный; 9 — капоты двигателя, съемные; 10 — створки ниши основного шасси; 11 — пята предохранительная; 12 — огонь габаритный; 13 — триммер руля поворота; 14 — линия складывания крыла; 15 — огонь аэронавигационный; 16 — закрылок щелевой; 17 — руль высоты; 18 — триммер руля высоты; 19 — пилоны крыльевые; 20 — пушки M3; 21 — лючки доступа к агрегатам топливной системы; 22 — створки ниши уборки стойки носового колеса; 23 — лючки доступа к радиостанции; 24 — щели гильзовыбрасывателя; 25 — элерон; 26 — триммер элерона; 27 — бронестекло лобовое; 28 — фотопулемет; 29 — воздухозаборники; 30 — стойка основного колеса; 31 — колесо носовое; 32 — колесо основное; 33 — кок втулки винта (только на XF7F-1); 34 — ПВД; 35 — руль направления; 36 — подкос носовой стойки.

лечтика в длительном полете, но и использовались для автоматического выхода на цель по данным радиолокатора. Кабина летчика, а в двухместном варианте и кабина оператора РЛС, оборудовалась системами кондиционирования и вентиляции. Это позволяло эффективно использовать истребитель в различных климатических условиях. Для летчика-истребителя средней квалификации, даже не летавшего ранее на двухместном самолете, управление «Тайгеркэтом» не представляло трудности. Площадь рулевых поверхностей была подобрана очень удачно: даже на взлете не требовалось парировать крутящий момент винтов. К тому же самолет очень быстро набирал скорость. Набирать высоту рекомендовалось на скорости 270 — 300 км/ч и на нефорсированном режиме работы двигателей. При этом за одну минуту машина поднималась на 1000 — 1100 м. В полете усилия на ручке были незначительными, поскольку рули высоты и направления имели гидроусилители.

Во время же старта с палубы авианосца скорость отрыва «Тайгеркэта» составляла всего 140 — 150 км/ч. Поэтому при отказе двигателя на взлете летчик оказывался в очень сложной ситуации. Ему едва хватало времени на то, чтобы уйти с курса авианосца, выровнить самолет и «положить» его на поверхность моря.

Второй опасный режим — превышение максимально допустимой скорости на пикировании. Для всех модификаций F7F максимально допустимая скорость составляла 834 км/ч. Если летчик не следил за указателем скорости, самолет легко переходил в область трансзвуковых скоростей и переставал слушаться рулей, а набрав скорость более 1000 км/ч — разрушался. На эту особенность самолета обращалось внимание на каждом предполетном инструктаже.

Третья опасность подстерегала летчиков во время воздушного боя: потеря скорости и сваливание истребителя на крыло могли привести к попаданию в плоский штопор, из которого самолет не выводился.

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

F7F «Тайгеркэт» — двухмоторный самолет цельнометаллической конструкции. Он был первым палубным истребителем в американском флоте с шасси, выполненным по трехколесной схеме с носовым колесом.

Его фюзеляж состоял из четырех секций. Носовую занимали отсек с оборудованием и ниша уборки носового колеса. Следом шла кабина летчика. Далее, в центральной секции, устанавливались топливные баки. На истребителях модификаций F7F-1N, F7F-3N и F7F-4N в этом месте размещалась кабина оператора РЛС. А для сохранения дальности полета использовался подфюзеляжный подвесной топливный бак. Четвертая секция фюзеляжа — хвостовая — начиналась от задней кромки крыла. В ней размещались вспомогательное оборудование и тормозной посадочный крюк. Кроме того, крепились киль с рулем поворота и стабилизатор с рулем высоты.

Кабина летчика имела бронированную перегородку, отделявшую ее от топливного отсека. Фонарь состоял из двух частей: неподвижной — переднего козырька с бронестеклом — и подвижной, обеспечивающей доступ в кабину. В открытом и закрытом положении подвижная часть фонаря фиксировалась штыревыми замками. При необходимости фонарь можно было сбросить аварийно.

Приборы контроля работы двигателей и параметров полета размещались на трех панелях приборной доски. Для исключения вибрации стрелок приборов панели имели амортизацию. Над приборной доской в центре находился оптический прицел Mk8. Ниже и слева от него — панель с тумблерами управления вооружением. Под этой панелью располагалась главная приборная панель, а еще ниже, между ногами летчика, — дополнительный щиток (так называемая «борода») с приборами и ручками управления воздушным винтом изменяемого шага и топливной системой. На этом же щитке находились сигнализация выпущенного положения посадочного крюка и сигнализация работы гидронасоса.

Справа в кабине стояли блоки радиостанции, а слева — приборы контроля электрооборудования.

На левом борту кабины размещались рычаги управления двигателями (РУД). На РУД находились переключатель положения закрылков, переключатель управления триммерами и кнопка передатчика радиостанции.

Перед креслом летчика располагалась ручка управления рулем высоты и элеронами. В ручку вмонтированы гашетки стрелкового оружия. По высоте кресло пилота регулировалось рычагом, располагавшимся слева от него.

В кабине оператора РЛС основным прибором был экран радара. На приборной доске, кроме этого, устанавливались: указатель скорости, указатель курса, часы, высотомер, термометр наружного воздуха. Ниже приборной доски стоял блок контроля работоспособности РЛС. Справа и слева от опе-

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

Название изданий	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.
«Моделист-конструктор»	1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11-12	1
«Морская коллекция»	1 3	4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	
«Бронекolleкция»	— — — —	1 2 3 5 6	1 2 3 4 5 6	2 3 4 5 6	1
«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	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11-12	

Имеются также отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6) и 1994 г. (№ 9, 10, 11, 12). Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте в адрес редакции заявку и почтовый конверт с Вашим адресом. (См. на обороте) →



**ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ  
ИСТРЕБИТЕЛЯ F7F-3N «ТАЙГЕРКЭТ»**

Длина, м .....	14,27
Размах крыла, м .....	15,69
Высота, м .....	5,05
Площадь крыла, м <sup>2</sup> .....	42,27
Масса пустого, кг .....	7526
Масса взлетная нормальная, кг.....	9860
Максимальная скорость, км/ч.....	719
Скороподъемность, м/мин.....	1396
Потолок практический, м .....	12 436
Дальность полета максимальная, км.....	2567

ратора располагались панели управления станцией.

Крыло самолета — свободное несущее, трапециевидной формы, с работающей дюралевой обшивкой. Конструктивно оно состояло из двух половин и имело складывающиеся концевые части. Механизм складывания — гидравлический, с управлением из кабины летчика. В поднятом (то есть в сложенном) положении законцовки крыла фиксировались специальными замками.

Крыло изготавливалось по двухлонжеронной схеме. К переднему лонжерону крепились мотогондолы двигателей и стойки основного шасси. Механизация состояла из элеронов и четырехпозиционных щелевых закрылков. Установочный угол атаки крыла 3°, поперечное «V» — 6°. Профиль крыла изменялся по размаху. В корневой части оно имело профиль NASA 23015, а на законцовках — NASA 23012. Закрылки имели четыре фиксированных положения: «убрано», 15°, 30° и 40°. Обшивка элеронов и закрылков — полотняная.

Хвостовое оперение — свободное несущее, двухлонжеронное, цельнометаллическое. Обшивка киля и стабилизатора — дюралюминиевая, а руля направления и высоты — полотняная. Управление рулевыми поверхностями — гидравлическое.

Мотогондолы имели центральное входное устройство для доступа к двигателю охлаждающего воздуха. Ниши уборки основных стоек шасси закрывались двумя створками. В задних обтекателях мотогон-

дол устанавливались аккумуляторы и маслобаки двигателей. Моторамы двигателей изготавливались из стальных труб.

Шасси, впервые на палубном истребителе, как уже было сказано, трехколесное с носовым колесом. Это колесо — самоориентирующееся и поворачивающееся на 360°. Стойка его крепилась к силовому шпангоуту, разделявшему первую и вторую секции фюзеляжа. Стойки же основных колес крепились к лонжеронам крыла и убирались в отсеки мотогондол, поворачиваясь назад по полету. Выпуск и уборка шасси осуществлялись гидравлическими механизмами. Аварийная система — пневматическая.

Тормоза колес шасси — пневматические, колодочного типа. Размеры основных пневматиков — 914x279 мм, носового — 660x203 мм. Выпуск и уборка посаженных колес — гидравлические.

Силовая установка состояла из двухрядных звездообразных двигателей воздушного охлаждения R2800C фирмы «Пратт энд Уитни». Каждый двигатель развивал мощность 2100 л.с. на высоте 1000 м и 1700 л.с. — на высоте 5000 м. На самолетах более поздних выпусков ставились двигатели R2800-22W или R2800-34W.

Трехлопастные винты правого вращения диаметром 4012 мм фирмы «Гамильтон Стандарт». Лопасти винтов — алюминиевые, угол их установки изменялся в пределах 30 — 95°.

Топливная система включала в себя баки, бензопомпу, сетчатые фильтры, распределительные клапаны баков и двигателей.

Топливо размещалось в трех фюзеляжных баках: основном, резервном и дополнительном. На некоторых модификациях устанавливался вспомогательный топливный бак (в носовом отсеке). Кроме этого, под самолет мог подвешиваться подфюзеляжный бак, а к подкрыльевым пилонам модификаций F7F-3, F7F-3N, F7F-3P и F7F-4N — еще два стандартных топливных бака Mr12.

Радиоэлектронное оборудование состояло из связного оборудования, аппаратуры опознавания «свой-чужой», ра-

диовысотомера и РЛС. На различных модификациях «тайгеркэтов» могли использоваться РЛС типов AN/APS-6, SCR-720 или AN/APS-19. Блоки станции размещались в носовом отсеке фюзеляжа (за основным топливным баком) и в обтекателях мотогондол двигателей. Связное оборудование включало в себя приемники и передатчики УКВ и МВ диапазонов и радиоконпас. Аппаратура опознавания «свой-чужой» состояла из приемника-передатчика AN/APX-2 с самоликвидатором и сигнализации в кабинах летчика и оператора. На самолете устанавливался радиовысотомер AN/APN-1.

Вооружение было встроено стрелковое, ракетное и бомбардировочное. Стрелковое включало в себя четыре пулемета M2 «Кольт» калибра 12,7 мм, расположенные в фюзеляже, и четыре пушки M3 калибра 20 мм, установленные в корневой части крыла (по две в каждой секции). Боекомплект составлял по 400 патронов на пулемет и по 200 снарядов на пушку. Перезарядка оружия — гидравлическая. На самолетах модификаций F7F-2N, F7F-2D, F7F-3N и F7F-4N пулетное вооружение отсутствовало.

В состав бомбардировочного вооружения входили бомбы калибром до 900 кг на подфюзеляжном пилоне, бомбы калибром до 454 кг на усиленных крыльевых пилонах, расположенных между фюзеляжем и мотогондолами двигателей. На самолетах модификаций F7F-2N, F7F-3, F7F-3N и F7F-4N с узлами подвески Mk-9 имела возможность использовать на этих узлах бомбы калибром до 113 кг (до 8 штук).

Ракетное вооружение могло использоваться на модификациях F7F-2N, F7F-3, F7F-3N и F7F-4N. На этих самолетах на правой и левой консолях крыла устанавливались восемь держателей Mk9 для 127-мм ракет HVAR.

На подфюзеляжном пилоне всех модификаций (кроме F7F-1) могла подвешиваться тяжелая НУР «Тайни тим». На этом же пилоне подвешивалась торпеда Mk13.

**А. ЧЕЧИН,  
г. Харьков**

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.)



**В** 1938 году правительство Венгрии приняло пятилетний план модернизации и развития своих вооруженных сил. Большая роль в этом плане отводилась созданию бронетанковых войск. Основной трудностью было отсутствие собственных разработок, несмотря на то, что венгерская промышленность была в состоянии выпускать современные боевые машины. Поэтому пришлось приобретать лицензии за рубежом.

В феврале 1939 года, в сотрудничестве со шведской фирмой Landsverk AB, в Венгрии началось производство легкого танка 38M «Толди» (см. «Моделлист-конструктор» № 11'97). Что касается средних танков, то тут дело обстояло несколько сложнее. Собственные конструкции (танки Штраусслера V-3 и V-4) были еще далеки до завершения, а попытки приобретения боевых машин за границей (танка LAGO фирмы Landsverk,



на мадьяр, находившаяся в Средней Азии, откуда в VI веке они начали свое переселение в Европу. Вскоре танк получил индекс 40M.

В ходе подготовки к серийному производству первоначальная чешская конструкция подверглась некоторой модернизации и изменениям. Были установлены венгерские пушка и двигатель, усилено бронирование, заменены приборы наблюдения и средства связи. Эта ра-

Толщина катаных броневых листов лобовой части корпуса и башни составляла 50 — 60 мм, бортов и кормы — 25 мм, крыши и днища — 8 — 25 мм.

40-мм орудие 41M 40/51 было разработано фирмой MAVAG на основе 37-мм пушки 37M, предназначавшейся для танка V-4, противотанковой пушки того же калибра и «шкодовской» 37-мм пушки A7. Один 8-мм пулемет 34/40AM Gebauer устанавливался в башне в шаровой установке, другой — в лобовом листе корпуса слева вместе с оптическим прицелом, защищенным, как и стволы обоих пулеметов, массивным броневым кожухом. Боекомплект пушки состоял из 101 выстрела, а пулеметов — из 3000 патронов.

Танк оснащался шестью перископическими приборами наблюдения и смотровой щелью с триплексом в лобовом листе корпуса напротив места механика-водителя.

## СРЕДНИЙ ТАНК «ТУРАН»

итальянского M11/39 и немецкого Pz.IV окончились неудачей.

В начале 1940 года венгерские специалисты заинтересовались опытным средним танком S-2с (Т-21) чехословацкой фирмы Škoda. Последний представлял собой развитие известного легкого танка той же фирмы S-2а (LT-35), с которым венгры познакомились в марте 1939 года. В пользу Т-21 высказались специалисты Института военной техники, они сочли его лучшим средним танком из всех реально доступных. Немцев эта машина совершенно не заинтересовала, и они не возражали против передачи ее венграм. 3 июня 1940 года Т-21 был отправлен в Будапешт, а 10 июня прибыл на Центральный испытательный полигон Хонведшега (официальное название венгерских вооруженных сил) в Хаймашкери. После испытаний, в ходе которых Т-21 прошел без поломок 800 км, 7 августа 1940 года стороны подписали лицензионный контракт. 3 сентября машина была принята на вооружение венгерской армии под названием «Туран» (Turán). Туран — историческая прароди-

бота проводилась под руководством конструктора фирмы Manfred Weiss инженера Яноша Корбуля. Первый заказ на 230 боевых машин, выданный Министерством обороны 19 сентября 1940 года, поделили между четырьмя фирмами: Manfred Weiss (70 штук), Magyar Vagon (70), MAVAG (40) и Ganz (50). Впрочем, от выдачи заказа до его реального выполнения было еще далеко. Началу производства мешало отсутствие полной комплекта технической документации: последние чертежи с фирмы Škoda поступили только в марте 1941 года. Затянулось и выполнение чертежей по модернизации. В результате первый прототип «Турана», изготовленный из неброневой стали, покинул заводской цех 8 июля 1941 года. В войска же новые танки начали прибывать лишь в мае 1942 года. Всего было выпущено 285 танков, название которых к тому времени изменилось на «Туран I».

Компоновка и конструкция корпуса и башни, собиравшихся с помощью заклепок на каркасе из уголков, в основном соответствовали чешскому прототипу.

Восьмицилиндровый карбюраторный V-образный двигатель Manfred Weiss-Z мощностью 265 л.с. при 2200 об/мин позволял танку массой 18,2 т разогнаться до максимальной скорости 47 км/ч. Емкость топливных баков — 265 л, запас хода — 165 км.

Трансмиссия «Турана» состояла из многодискового главного фрикциона сухого трения, планетарной 6-скоростной (3+3) коробки передач, планетарного механизма поворота и бортовых передач. Управление агрегатами трансмиссии осуществлялось с помощью пневматического сервопривода. Имелся и дублирующий механический привод.

Следует отметить, что, имея удельную мощность 14,5 л.с./т, «Туран» обладал неплохой подвижностью и маневренностью. Последние обеспечивались, кроме того, удобными и не требующими больших физических усилий органами управления.

Ходовая часть была в целом подобна ходовой части легкого чехословацкого танка LT-35 (см. «Моделлист-конструктор» № 11'95) и применительно к одному борту состояла из восьми обрешиненных двоярных опорных катков малого диаметра, заблокированных попарно в две тележки, каждая из которых подвешивалась на двух полуэллиптических листовых рессорах. Между передней тележкой и направляющим колесом, имевшим зубчатый венец, устанавливался один двоярный каток, облегчавший танку преодоление вертикальных препятствий. Ведущее колесо располагалось сзади. Верхняя ветвь гусеницы опиралась на пять двоярных обрешиненных поддерживающих катков. Конструкция ходовой части обеспечивала танку мягкий ход без сильных вертикальных колебаний и раскачиваний.

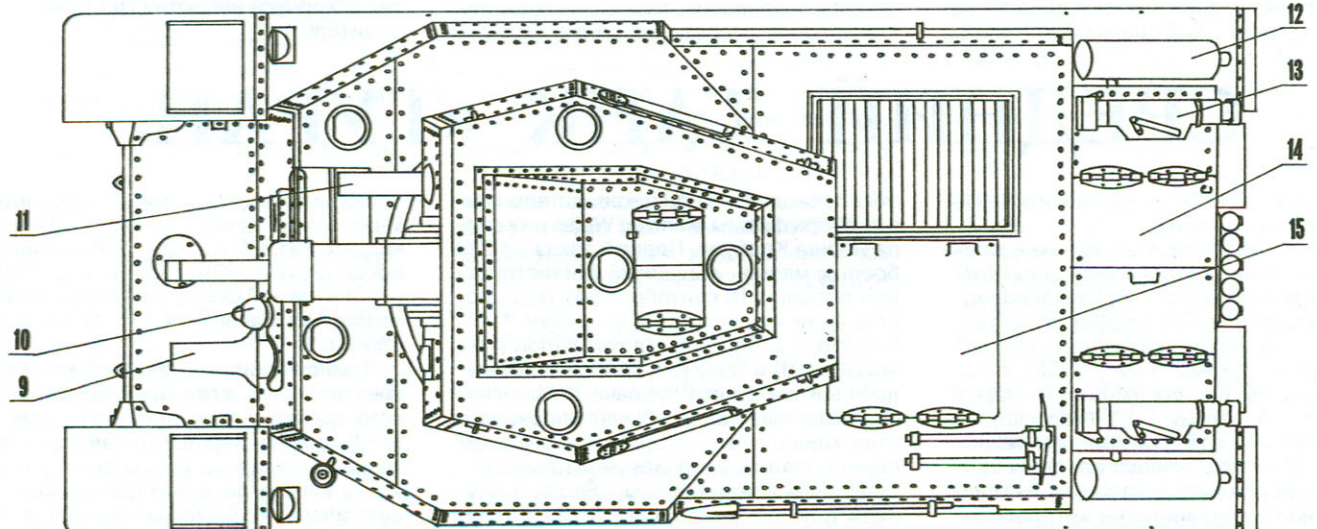
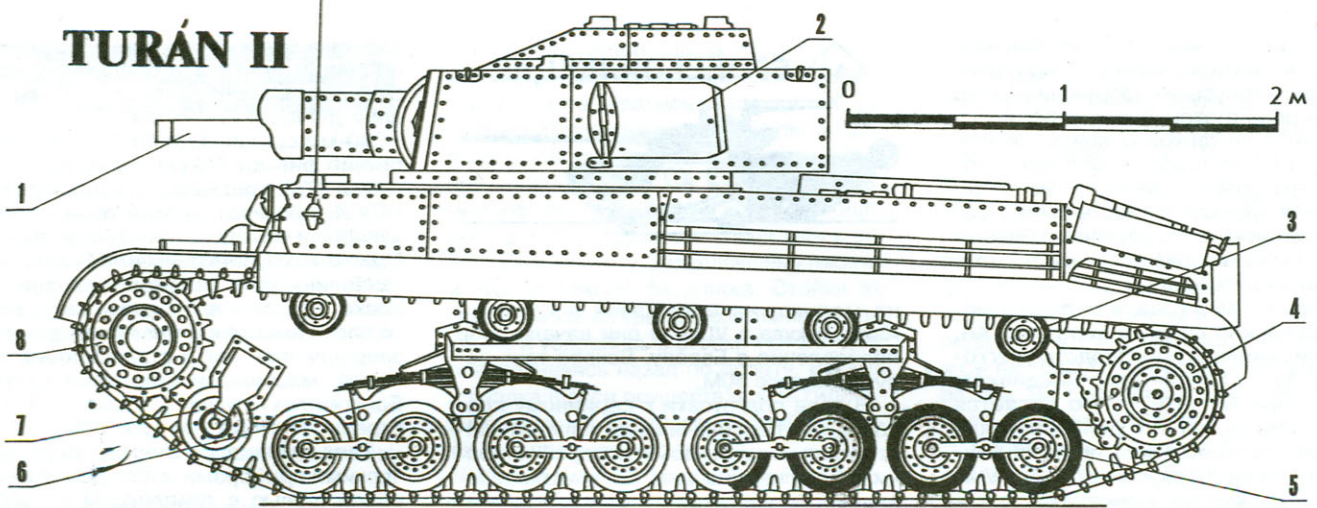
Помимо линейного танка был одновременно разработан и командирский вариант «Туран РК», предназначенный для командиров рот, батальонов и полков. На



Прототип среднего танка «Туран II» на испытаниях.

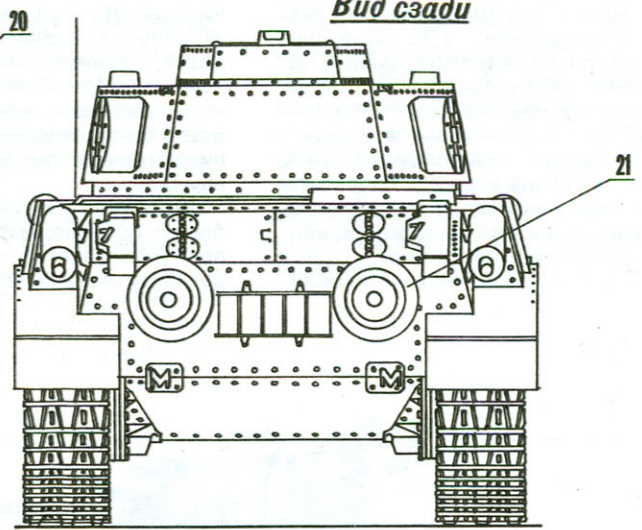
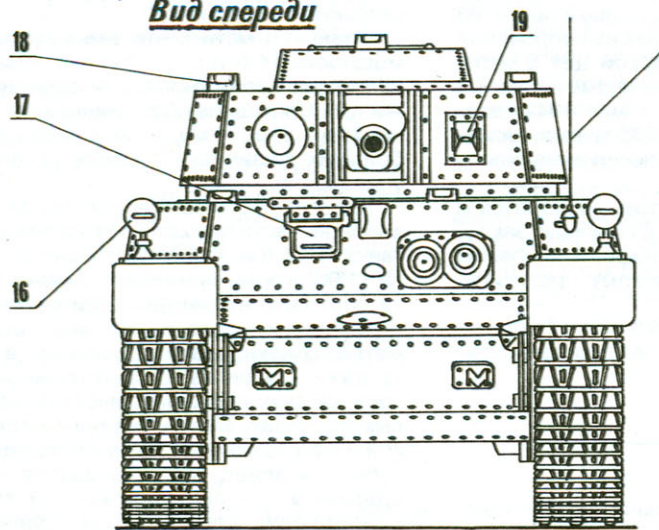


# TURÁN II

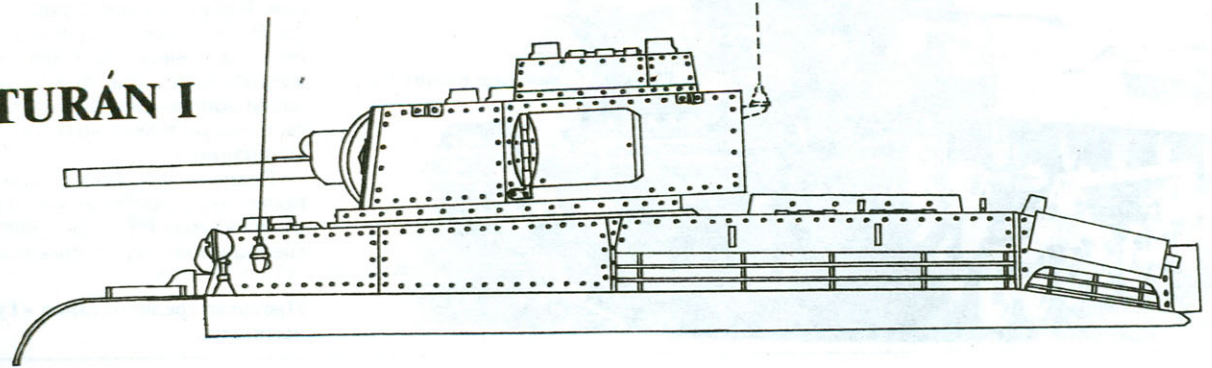


*Вид спереди*

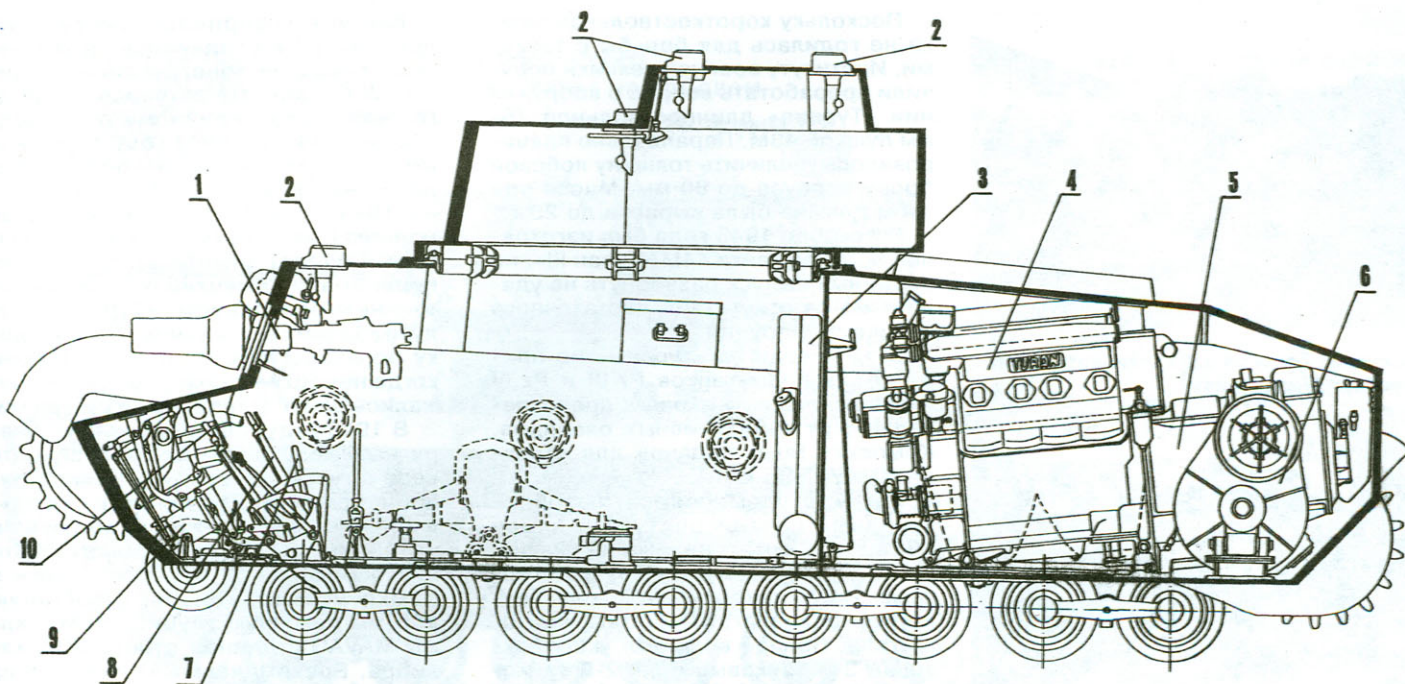
*Вид сзади*



# TURÁN I





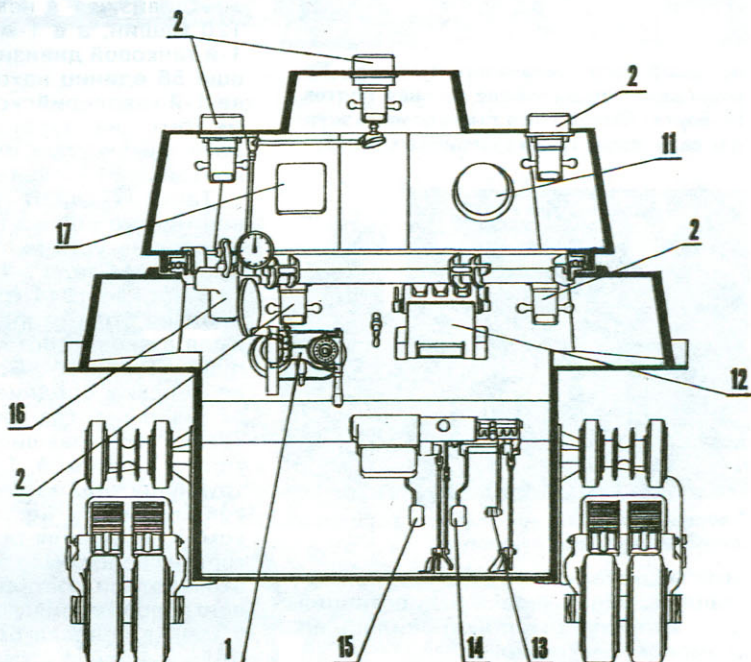


**Компоновка танка «Туран»:**

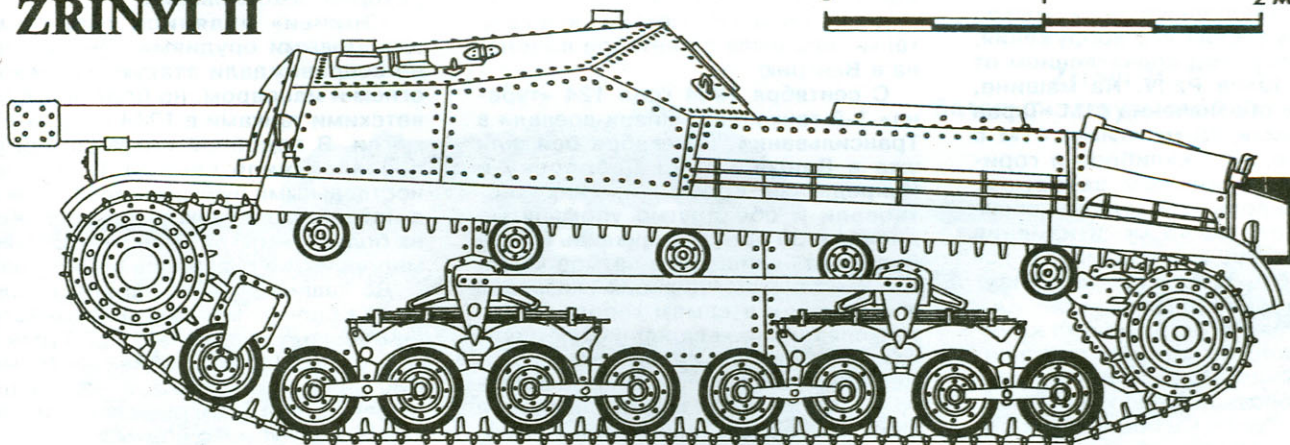
1 — установка курсового пулемета и оптического прицела; 2 — приборы наблюдения; 3 — бак топливный; 4 — двигатель; 5 — коробка передач; 6 — механизм поворота; 7 — рычаг механического (дублирующего) привода механизма поворота; 8 — рычаг переключения передач; 9 — пневмоцилиндр системы управления танком; 10 — рычаг привода механизма поворота с пневмоусилителем; 11 — амбразура пулемета; 12 — люк с триплексом механика-водителя, смотровой; 13 — педаль акселератора; 14 — педаль тормоза; 15 — педаль главного фрикциона; 16 — механизм поворота башни; 17 — амбразура пушки.

**◀ Средний танк «Туран II»:**

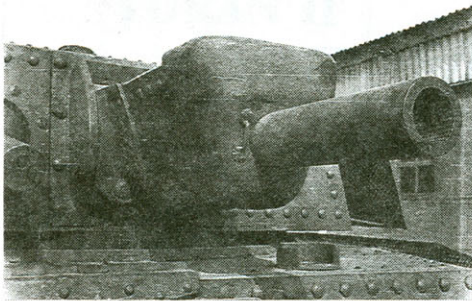
1 — 75-мм пушка; 2 — люк бортовой; 3 — каток поддерживающий; 4 — колесо ведущее; 5 — каток опорный; 6 — тележка балансирующая; 7 — ролик упорный; 8 — колесо направляющее; 9 — кожух курсового пулемета, броневой; 10 — кожух прицела курсового пулемета, броневой; 11 — кожух башенного пулемета, броневой; 12 — глушитель; 13 — домкрат; 14 — люк над трансмиссией; 15 — люк надмоторный; 16 — фара со светомаскировочной насадкой; 17 — щель с триплексом; 18 — прибор наблюдения; 19 — заслонка амбразуры прицела; 20 — антенна; 21 — каток опорный запасной.



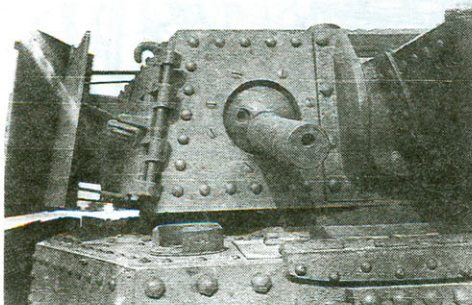
**ZRINYI II**



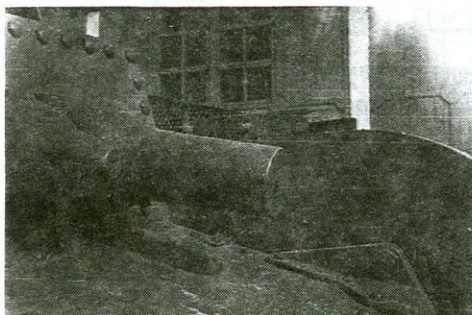




**Массивная бронемаска противоткатных устройств 75-мм пушки.**



**Броневой кожух башенного пулемета. Хорошо видны пулестойкие головки болтов. На бортах башни этого танка помимо экранов размещены траки гусеничных цепей.**



**Броневые кожухи прицела (на переднем плане) и курсового пулемета.**

этой машине, кроме штатной радиостанции R/5a, имелась радиостанция R/4T, антенна которой крепилась на кормовом листе башни.

В мае 1941 года, то есть еще до поступления новых танков в войска, венгерский Генеральный штаб поставил вопрос о модернизации «Турана» с целью изменения его вооружения, судя по всему, под впечатлением от немецкого танка Pz.IV. На машине, получившей обозначение 41M «Туран II», установили 75-мм пушку 41M с длиной ствола 25 калибров и горизонтальным клиновым затвором. Башню пришлось переделать, увеличив ее высоту на 45 мм и изменив форму и размеры неподвижной командирской башенки. Боекомплект сократился до 56 артвыстрелов. Остальные узлы и агрегаты танка изменениям не подверглись. Масса машины возросла до 19,2 т, немного снизилась скорость и запас хода. В мае 1942 года «Туран II» приняли на вооружение, в 1943 году запустили в серийное производство и до июня 1944-го выпустили 139 единиц.

Поскольку короткоствольная пушка не годилась для борьбы с танками, Институту военной техники поручили проработать вопрос о вооружении «Турана» длинноствольной 75-мм пушкой 43M. Параллельно планировалось увеличить толщину лобовой брони корпуса до 80 мм. Масса при этом должна была вырасти до 23 т.

В декабре 1943 года был изготовлен образец танка 44M «Туран III», но серийный выпуск развернуть не удалось из-за отсутствия достаточного количества орудий.

В 1944 году на «тураны» по примеру немецких танков Pz.III и Pz.IV стали навешивать экраны, предохранявшие от кумулятивных снарядов. Комплект таких экранов для «Турана» весил 635 кг.

Как уже упоминалось, в войска «тураны» начали поступать в мае 1942 года, когда первые 12 машин прибыли в танковую школу в Эстергоме. На 30 октября 1943 года Хонведшег располагал 242 танками этого типа. Полнее всех был укомплектован 3-й танковый полк 2-й танковой дивизии — в нем насчитывалось 120 машин, а в 1-м танковом полку 1-й танковой дивизии — 61 «Туран I», еще 56 единиц находилось в составе 1-й кавалерийской дивизии. Кроме того, два «турана» имелось в 1-й роте самоходных орудий и три использовались в качестве учебных.

Танки «Туран II» стали поступать в венгерские войска в мае 1943 года; к концу августа их было уже 49, а к марту 1944 года — 107.

В апреле 1944 года 2-я танковая дивизия была отправлена на фронт, имея в своем составе 120 «Туран I» и 55 «Туран II». Боевое крещение венгерские средние танки приняли 17 апреля, когда дивизия контратаковала наступавшие советские части под Коломыей. Танковая атака на труднопроходимой лесистой и гористой местности не увенчалась успехом. К 26 апреля продвижение венгерских войск было остановлено. При этом потери составили 30 танков. В сентябре дивизия участвовала в боях у Торды, понесла большие потери и была выведена в тыл.

1-я кавалерийская дивизия летом 1944 года принимала участие в тяжелых боях в восточной Польше, отступая к Варшаве. Потеряв все свои танки, она была в сентябре выведена в Венгрию.

С сентября 1944 года 124 «турана» 1-й танковой дивизии воевали в Трансильвании. В декабре бои шли уже в Венгрии близ Дебрецена и Ньиредьхазы. Кроме 1-й, в них участвовали и обе другие упомянутые дивизии. 30 октября начались бои за Будапешт, длившиеся четыре месяца. 2-я танковая дивизия оказалась в окружении в самом городе, а 1-я танковая и 1-я кавалерийская дивизии сражались к северу от него. В жестоких боях у озера Балатон в марте — апреле 1945 года венгерские танковые войска перестали существовать. Тогда же были уничтожены или захвачены Советской Армией и последние «тураны».

Как уже говорилось, венгерский средний танк создавался на основе чехословацкой конструкции середины 30-х годов. Не затягиваясь так подготовка к его серийному производству и успев он к 1941 году — «Туран» мог бы стать грозным противником для советских БТ и Т-26. Но в апреле 1944-го эта угловатая клепаная машина была уже полным анахронизмом. Следует отметить, что венгры перенимали немецкий опыт с существенным опозданием: «Туран II» получил короткоствольную 75-мм пушку по аналогии с Pz.IV. в то время, когда немецкие танки уже перевооружались длинноствольными орудиями.

В 1943 году, опять-таки по примеру немцев, венгры решили создать свое штурмовое орудие. Единственной подходящей базой был «Туран», ширину корпуса которого увеличили на 45 мм. В 75-мм лобовом листе низкопрофильной броневой рубки в рамке установили переделанную 105-мм пехотную гаубицу 40M фирмы MAVAG с длиной ствола 20,5 калибра. Боекомплект САУ состоял из 52 выстрелов раздельного заряжания. Пулемета машина не имела. Двигатель, трансмиссия и ходовая часть остались такими же, как у базового танка. Эту, наиболее удачную венгерскую бронированную боевую машину периода Второй мировой войны, получившую обозначение 43M «Зриньи II», выпустили в незначительном количестве — всего 66 единиц.

Предпринималась попытка создать и протитанковую САУ «Зриньи I», вооруженную 75-мм пушкой 43M, такой же, как у танка «Туран II». Но дальше опытного образца, построенного в феврале 1944 года, дело не пошло.

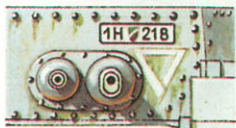
С 1 октября 1943 года в венгерской армии начали формироваться батальоны штурмовой артиллерии по 30 САУ в каждом, на вооружение которых наряду с боевыми машинами немецкого производства начали поступать и «Зриньи II». К началу 1945 года все оставшиеся САУ этого типа находились в составе 20-го Эгерского и 24-го Кошицкого батальонов. Последние части, вооруженные «зриньями», капитулировали на территории Чехословакии.

«Зриньи» являлись типичными штурмовыми орудиями. Они успешно сопровождали атакующую пехоту огнем и маневром, но бороться с советскими танками в 1944 году уже не могли. В подобной ситуации немцы перевооружили свои StuG III длинноствольными пушками, превратив их в истребители танков. Венграм же с их более отсталой экономикой такое мероприятие оказалось не по зубам.

До наших дней сохранилось только две боевые машины из семейства венгерских средних танков. «Туран II» (номер 2H423) и «Зриньи II» (номер 3H022) можно увидеть в экспозиции Музея бронетанкового вооружения и техники в Кубинке под Москвой.

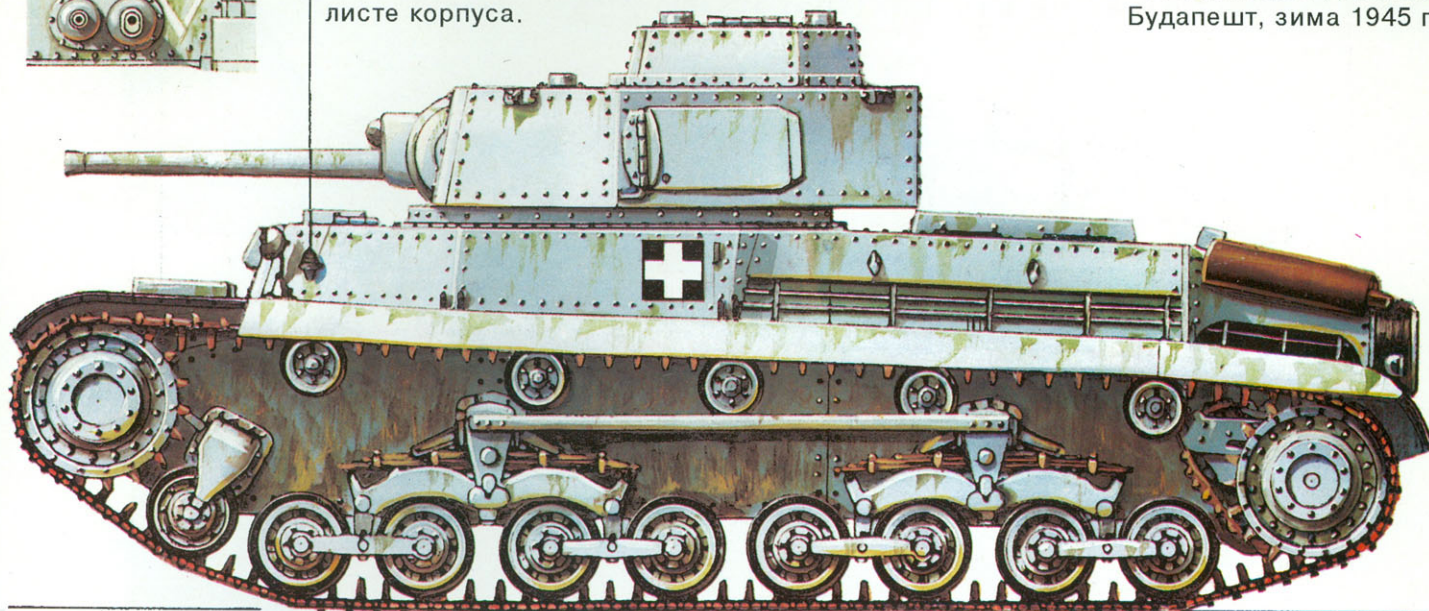
**М. БАРЯТИНСКИЙ**





Регистрационный номер  
и тактический значок на лобовом  
листе корпуса.

**Turán I** в зимней окраске.  
2-я танковая дивизия,  
Будапешт, зима 1945 г.

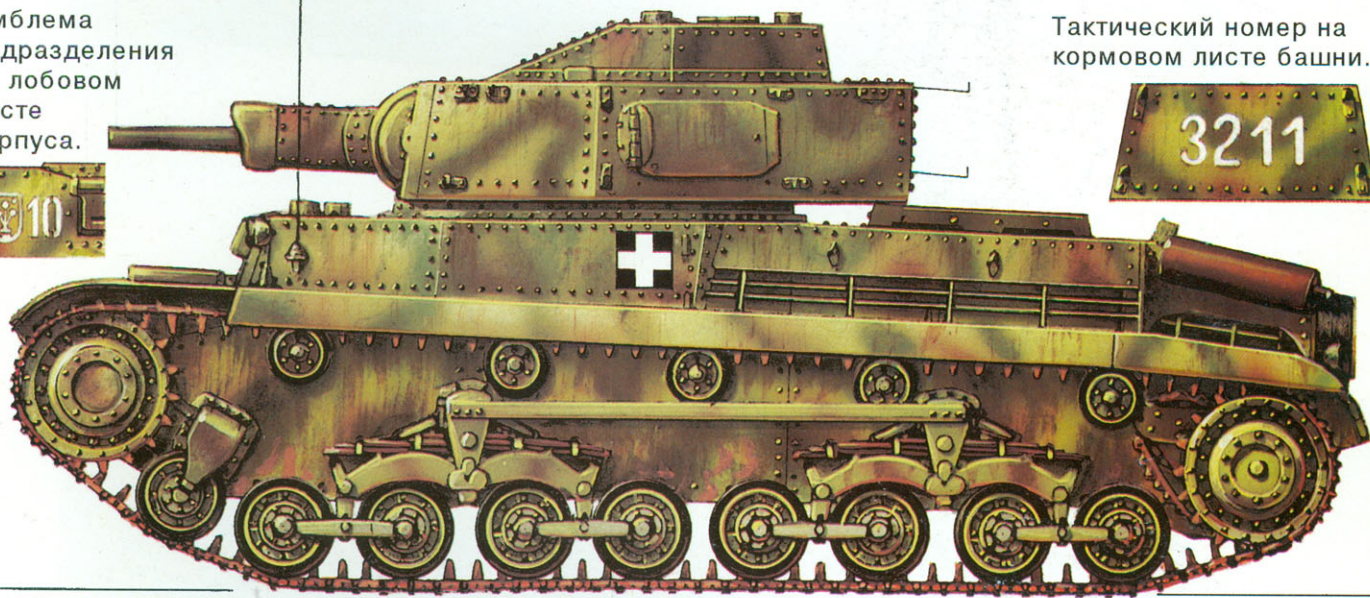


Эмблема  
подразделения  
на лобовом  
листе  
корпуса.

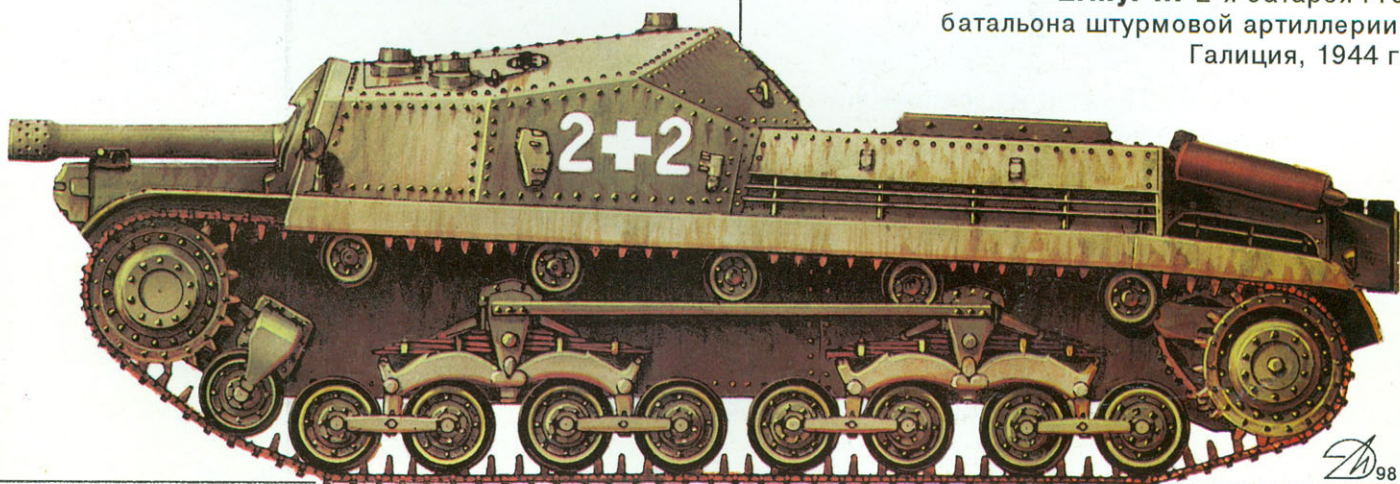


**Turán II** в типовом венгерском  
камуфляже. Австрия, апрель 1945 г.

Тактический номер на  
кормовом листе башни.

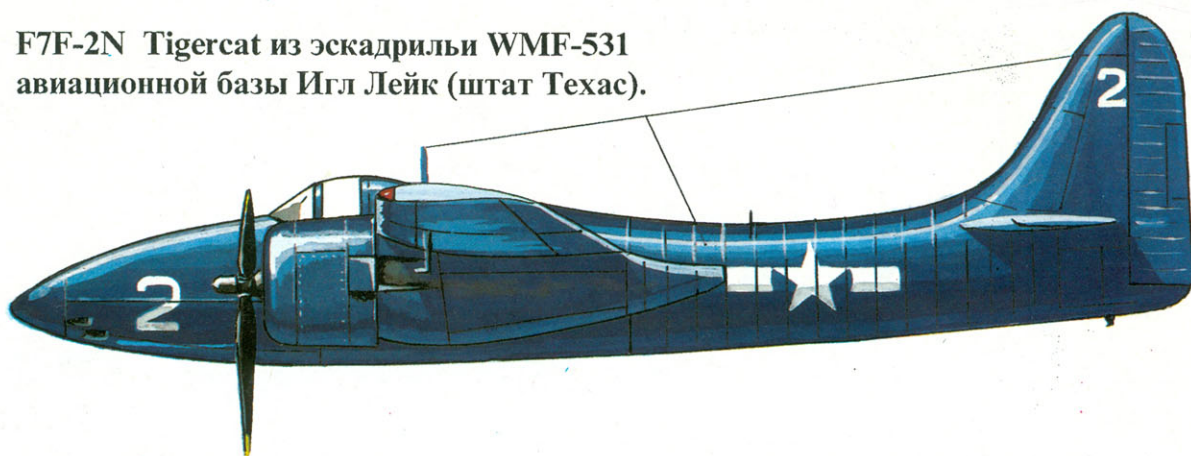


**Zrínyi II.** 2-я батарея 1-го  
батальона штурмовой артиллерии,  
Галиция, 1944 г.

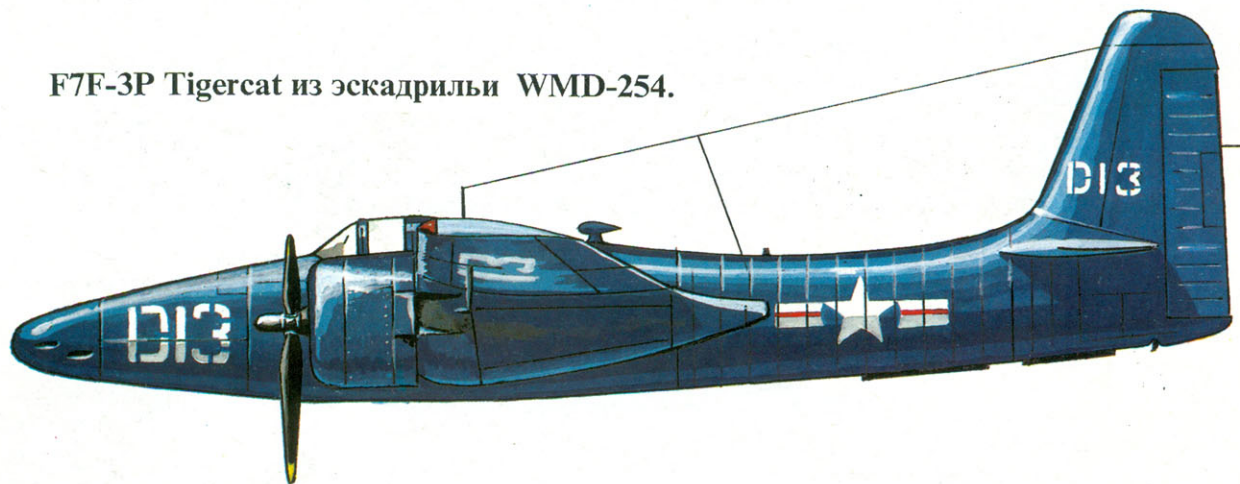




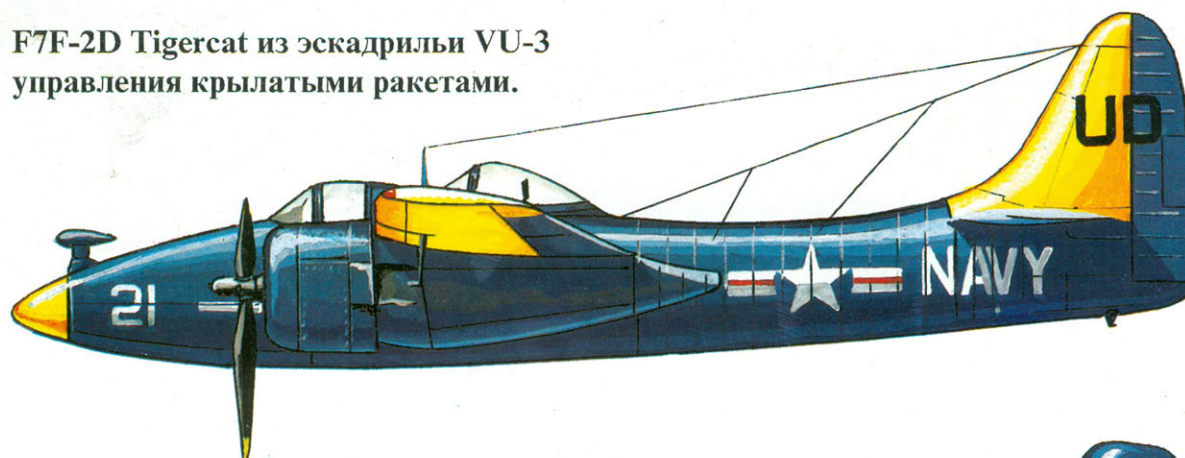
F7F-2N Tigercat из эскадрильи WMF-531  
авиационной базы Игл Лейк (штат Техас).



F7F-3P Tigercat из эскадрильи WMD-254.



F7F-2D Tigercat из эскадрильи VU-3  
управления крылатыми ракетами.



F7F-3N Tigercat из эскадрильи WMF(N)-542.  
Корея, 1950 г.

