

# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 98 5

ISSN 0131—2243

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

В НОМЕРЕ:

- ПАРАПЛАН  
ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ
- ТРАКТОР НА ПОДВОРЬЕ
- МИНОНОСКИ  
СТАНОВЯТСЯ  
МИНОНОСЦАМИ
- ГЛАВНЫЙ КАЛИБР БПК
- «КЕРТИССЫ»  
НАД МОРЕМ



Самоходная  
установка СУ-100





### ПЯТЬ ЛЕТ — И НЕ ЛОМАЕТСЯ!

Удивительно крепкий получился трактор. И универсальный. Все дела по хозяйству у нас делаются с его участием. Для того он и создавался. Двигатель у трактора — ПД-10У с оригинальным понижающим редуктором, электростартером и вентилатором воздушного охлаждения. Коробка передач взята от ГАЗ-51, укороченный задний мост — от ЗИЛ-157, а передний (с колесами от «Волги») изготовлен собственными силами.

Кроме всевозможных почвообрабатывающих орудий, у трактора есть два объемистых прицепа: один с открытым грузовым кузовом, другой с емкостью для воды вместимостью 700 л.

А. КЛИМЕНКО,  
с. Чля, Хабаровский край



### «КОРОЛЬ» БЕЗДОРОЖЬЯ

Вездеход этот я построил три года назад. С тех пор эксплуатирую его зимой и летом, вне зависимости от состояния или даже наличия дорог. Двигатель взят от мотоцикла «Минск» и оборудован принудительным охлаждением. Дифференциал отсутствует. Колея колес изменяется в пределах 900—1400 мм. Радиус поворота машины около 3 м. Масса — 160 кг. Скорость — до 50 км/ч.

М. ГРОМОВ,  
г. Северодвинск, Архангельская обл.



### АВТОМОБИЛИ «СКИНУЛИСЬ» НА... ТРАКТОР

Заголовок во многом оправдан, так как в конструкции этого мини-трактора собраны: передний мост — от «Волги», передние колеса — от мотоцикла СЗД, коробка передач — от ГАЗ-51, задний мост и колеса — от УАЗ-469. Двигатель — марки ЗИД-4,5.

Трактор действительно мини, поскольку база его всего навсего 1 м, а колея — 0,7 м. В качестве навесного оборудования используются все почвообрабатывающие орудия, а также двухколесная тележка грузоподъемностью до 500 кг.

Ю. ПОЛЯБИН,  
п. Лотошино, Московская обл.



### ВЕЗДЕХОД НА КРУГЛЫЙ ГОД

Благодаря простой и дешевой по стоимости доработке моего «Восхода» он теперь двенадцать месяцев в году — на ходу: с апреля по октябрь как обычный мотоцикл, а с ноября по март — как снегоход. Во втором качестве он даже предпочтительнее, так как зимой для него дорог больше — приплюсуйте сюда еще замерзшие реки.

Всего за несколько минут мотоцикл легко превращается в вездеход, стоит только заменить переднее колесо на рулевую лыжу, а заднее — ферменный мост.

А. ВАРАКИН,  
г. Нижний Новгород



### ДИЗЕЛЬНЫЙ МИНИ

Благодаря вашему журналу издавна занимаюсь конструированием. Изготовил мотоблок «Крот» и долгое время им пользовался. Теперь вот построил мини-трактор (название пока не придумал). Двигатель у него дизельный, Д-21, с пускателем от трактора Т-40. Коробка передач и рулевое управление — от автомобиля ГАЗ-51. Рама — ломающаяся. Мосты — от электрокара, доработанные. Максимальная скорость мини-трактора — 25 км/ч. Пашу и бороню на нем огороды. Перевожу дрова; мелкие грузы навалом, а крупные неподъемные чурки по откидной направляющей затаскиваю на грузовую площадку ручной лебедкой.

Е. СИДОРЕНКО,  
п. Керженец, Нижегородская обл.



# МОДЕЛИСТ-985 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ	
И.Волков. ПАРАПЛАН ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ.....	2
Автомотосервис	
П.Юраев. РЕМОНТ С КОМФОРТОМ.....	6
Малая механизация	
А.Тимченко. НЕЗАМЕНИМЫЙ НА ПОДВОРЬЕ.....	7
А.Кушер. С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВОЗДУШНЫМ.....	11
Мебель — своими руками	
«КОМБАЙН» В ДЕТСКОЙ.....	12
Все для дачи	
И.Петров. ЛЕСОПИЛКА-ЭКСПРОМТ.....	13
Б.Ревский. ПРИСТАВНАЯ, НО СО СТУПЕНЬКАМИ.....	14
Сам себе электрик	
В.Головня. САМОВАР: И ДРОВАМИ, И ТОКОМ.....	15
Советы со всего света.....	17
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
А.Романчук. РЕГУЛИРОВКА — КНОПКОЙ.....	18
Читатель — читателю	
В.Прокопенко. ПОГАСНЕТ, НО НЕ СРАЗУ.....	20
В мире моделей	
И.Коркин. ДЕБЮТ КЛАССА F1G.....	21
В.Рожков. МОДЕЛЬ, ПРИНОСЯЩАЯ ПОБЕДЫ.....	22
И.Сорокин. ТРАССОВАЯ «МАЗДА».....	23
Б.Краснорутский. НЕКОТОРЫЕ НОВШЕСТВА В АВИАМОДЕЛЬНОМ СПОРТЕ РОССИИ.....	26
Морская коллекция	
С.Балакин. ОТ 100 ФУТОВ К 100 ТОННАМ.....	27
Бронекolleкция	
М.Барятинский. САМОХОДКА-ДОЛГОЖИТЕЛЬ.....	29
На земле, в небесах и на море	
А.Широкопад. ГЛАВНЫЙ КАЛИБР БЖК.....	34
Авиалетопись	
Н.Фарина. «КЕРТИССЫ» НАД МОРЕМ.....	36

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Напоминаем тем, кто не успел подписаться на «МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР», «МОРСКУЮ КОЛЛЕКЦИЮ», «БРОНЕКОЛЛЕКЦИЮ» и ежемесячную Библиотечку домашнего умельца «МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ»: это не поздно сделать и сейчас. Кроме того, наши издания можно приобрести в следующих книжных магазинах Москвы:

### ДОМ КНИГИ В СОКОЛЬНИКАХ

ул. Русаковская, 27, тел. 264-81-21,  
станция метро «Сокольники»;

### БИБЛИО-ГЛОБУС

ул. Мясницкая, 6, тел. 928-87-44,  
станция метро «Лубянка»;

### ДОМ ТЕХНИЧЕСКОЙ КНИГИ

Ленинский пр-т, 40, тел. 137-06-33,  
станция метро «Ленинский проспект»;

### ДОМ ВОЕННОЙ КНИГИ

ул. Садовая-Спасская, 3, тел. 208-44-40,  
станция метро «Красные ворота»;

### ТРАНСПОРТНАЯ КНИГА

ул. Садовая-Спасская, 21, тел. 262-13-19,  
станция метро «Красные ворота».

А также в киосках Роспечати и книжных магазинах городов:

ВЛАДИВОСТОК	МУРМАНСК	САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ВЛАДИМИР	НОВОСИБИРСК	ТАМБОВ
ЙОШКАР-ОЛА	ОМСК	ЮЖНО-САХАЛИНСК
КРАСНОДАР	ОРЕЛ	ЯРОСЛАВЛЬ
МАГНИТОГОРСК	ОРЕНБУРГ	

Альтернативная подписка и распространение журналов проводятся по адресам:

310096, Украина, г. Харьков-96, пр-т Героев Сталинграда, 183-107, фирма «Виктор», тел. (0572) 97-76-89;  
310168, Украина, г. Харьков-168, а/я 9015, фирма АТФ, тел. (0572) 37-34-51, 38-29-93;  
252055, Украина, г. Киев-55, а/я 107, тел. (044) 532-11-38.

Жители Москвы и Подмосковья могут подписаться и получать журнал «Моделист-конструктор» и его приложения в редакции.

С предложениями по распространению и реализации журнала и его приложений обращаться по адресу редакции или по телефону (095) 285-80-46.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Самоходка СУ-100. Рис. В.Лобачева; 2-я стр. — Фотопанорама: творчество наших читателей. Оформление Т.Цыкуновой; 3-я стр. — Морская коллекция. Рис. М.Дмитриева; 4-я стр. — Авиалетопись. Рис. Н.Фарины.

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

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

Главный редактор А.С.РАГУЗИН

### Редакционный совет:

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

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА  
Литературное редактирование Г.Ф.СМЕЛОВОЙ  
Оформление В.П.ЛОБАЧЕВА и Т.В.ЦЫКУНОВОЙ  
Компьютерная верстка В.К.БАДАЛОВА

В иллюстрировании номера принимали участие: В.К.Бадалов, 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, электротехники — 285-80-44, истории техники — 285-80-44, 285-80-84, иллюстративно-художественный — 285-80-13.

Подп. к печ. 23.04.98. Формат 60х90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Заказ 3185.

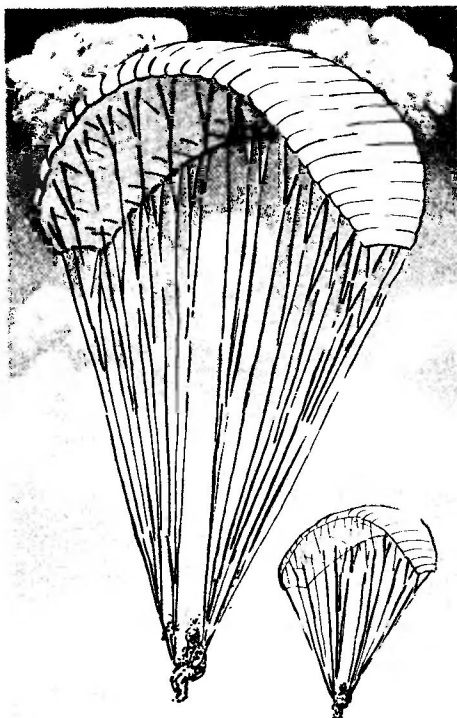
Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината. Адрес: 142300, Московская обл., г.Чехов, ул. Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1998, № 5, 1—40.

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

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







# ПАРАПЛАН ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

На первый взгляд, что может быть проще учебно-тренировочного парашюта? Малое удлинение крыла, профиль толстый, стропы короткие. Весь этот небольшой набор характеристик, казалось бы, обязан обеспечивать начинающему пилоту спокойный и комфортный полет. Так-то оно так, но, к сожалению, новичку быстро надоедает просто планировать, ему хочется все выше и выше. И начинается борьба между летными качествами аппарата и безопасностью полета.

Столкновение этих противоречивых требований породило множество различных моделей парашютов, используемых для обучения.

В СНГ по бедности частенько ушат на чем попало. Купола, несколько лет назад считавшиеся полуспортивными, переключались в ранг учебных.

Созданием специальных парашютов занимаются немногие. Отечественным конструкторам гораздо интереснее экспериментировать в спортивном классе аппаратов — в вечной гонке скоростей и качества.

Еще хуже, если за учебный купол выдается неудачное детище горе-конструкторов, не обеспечившее желаемых рекордных летных характеристик и переведенное в связи с этим в ранг учебного (естественно, после некоторой доработки).

В конце зимы 1996 года специалисты компании «Параавис» решили по-другому подойти к созданию учебного аппарата, использовав новую серию профилей, полученных в ходе работ над парашютом класса Competition. Профили этой серии имеют расширенный диапазон допустимых углов атаки, то есть противостоят складыванию купола на малых углах атаки и его срыву при незначительной скорости полета.

«Командор» (так назвали новый парашют) превзошел самые смелые ожидания конструкторов.

Купол его прост в подъеме и зависании над пилотом, обеспечивая так необходимые ему несколько секунд для разбега. Во время разбега купол занимает устойчивое положение над пилотом, а крены его легко устраняются подбегом и клевантой.

Полет на «Командоре» — одно удовольствие. Над головой — мощное монолитное крыло без каких-либо предпосылок к складыванию. «Дуракоустойчивость» этого парашюта мы оценили после того, как новичок в одном полете долго висел с полностью затянутыми клевантами, а в другом раскочкал купол по тангажу так, как даже тест-пилоты не раскочкают. И ничего, летает! С появлением «Командора» учить и учиться летать стало легче. Все больше людей предпочитают эту надежную и спокойную машину для любительских полетов по выходным и во время отпуска. Тем более что качество и скорость позволяют совершать не только парящие, но даже маршрутные полеты.

А теперь подробнее о том, как конструировался парашют.

С чего обычно начинают? В первую очередь ставят задачу или формулируют основные требования, которым должен отвечать учебный парашют. А они следующие:

- легкие старт и посадка;
- надежность, устойчивость и «дуракоустойчивость»;
- хорошая (но не избыточная) маневренность;
- широкий диапазон скоростей полета;
- небольшая скорость снижения, чтобы можно было парить.

Как всегда в авиации, требования эти весьма противоречивы. Первый и второй

пункты легко обеспечить малым удлинением и толстым профилем, но подобное вряд ли удовлетворит остальным требованиям. Так что конструкторам пришлось попотеть.

Начали с выбора формы в плане. Здесь как нельзя лучше подходит эллипс (минимальное индуктивное сопротивление) или фигура, близкая к нему по форме (рис.2).

Площадь парашюта выбиралась с учетом удельной нагрузки на крыло  $q$ . Согласно статистике, существует диапазон значений  $q$  (3 — 3,8 кг/м<sup>2</sup>), используемый для учебно-тренировочных парашютов. При этом границы диапазона служат компромиссом между скоростью снижения (больше площадь — меньше скорость полета и снижения) и устойчивостью парашюта (меньше скорость полета — меньше давление в куполе и он легче теряет устойчивость).

Взлетная масса системы пилот — парашют определяется по формуле:

$$M_{\text{взл}} = M_0 + M_{\text{сн}} \quad (1),$$

где:  $M_0$  — масса пилота,  $M_{\text{сн}}$  — масса снаряжения (примерно 15 кг).

## Основные технические данные парашюта «Командор»

Варианты:	I	II
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	28	31
Размах крыла, м	11,6	12,2
Хорда крыла макс., м	2,8	2,8
Удлинение	4,8	4,8
Количество секций	37	37
Диапазон скоростей, км/ч	22 — 44	22 — 44
Скорость снижения, м/с	1,2	1,2

Исходя из массы пилота в 80 кг и удельной нагрузки  $q=3,4$  кг/м<sup>2</sup> (середина диапазона), была получена площадь крыла парашюта:

$$S = \frac{M_{\text{взл}}}{q} = \frac{95}{3,4} \approx 28 \text{ м}^2 \quad (2).$$

Выбор удлинения (отношение квадрата длины крыла к его площади) существенно влияет на характеристики парашюта: увеличение удлинения снижает индуктивное сопротивление и приводит к росту аэродинамического качества крыла, но при этом снижается безопасность полета за счет того, что узкое крыло более подвержено складыванию, а также осложняет старт и посадку.

Было решено остановиться на удлинении  $\lambda=4,8$ . Хотя оно и великовато, но мы надеялись добиться хорошей устойчивости крыла и сопротивления его складыванию за счет нового профиля. Длина крыла ( $L$ ) определялась по формуле:

$$L = \sqrt{S\lambda} = 11,6 \text{ м} \quad (3).$$

В качестве первоначальной формы крыла в плане приняли половину эллипса, площадь которого равна:

$$S = \frac{3,14a \cdot b}{4},$$

где  $a$ ,  $b$  — величины большой и половины малой осей эллипса.

Отсюда, приняв  $a = L$ , нашли величину центральной хорды  $b$ :

$$b = \frac{4S}{3,14L} = 3,07 \text{ м}.$$



Количество нервюр в крыле определяет качество его поверхности, скорость наполнения купола при складываниях и технологичность парашюта в производстве. После анализа различных вариантов конструкции со всеми работающими (силовыми) или вспомогательными нервюрами (рис.2) было решено остановиться на первом варианте, как более соответствующем концепции учебного парашюта, то есть сделать 37 секций (38 силовых нервюр) и только на консолях применить по две вспомогательные нервюры (рис.4).

Длина строп влияет на прочность парашюта и натяжение его поверхностей. Схема ветвления строп определяет их суммарную длину. Анализ возможных вариантов ветвления при условии минимальной суммарной длины строп показал, что оптимальным является вариант, когда стропы первых двух шеренг («а» и «б») каждого полукрыла сводятся на соответствующие отдельные свободные концы (рис.1), а шеренги «с» и «д» — на общий (рис.3).

Самая ответственная работа при проектировании купола заключается в аэродинамическом расчете. Новый профиль (рис.5) с характеристиками  $X_{с\max} = 28\%$  и  $C_{\max} = 17\%$ , созданный на базе хорошо зарекомендовавшего себя профиля от парашюта «Гранд», имеет характерное «брюшко». Он устойчив на малых углах атаки, что очень важно для безопасности парашюта. Срывные характеристики профиля также оказались удачными.

Проводилась кропотливая работа по распределению геометрической и аэродинамической крутки, в результате которой нашли компромисс между устойчивостью, управляемостью и качеством.

Для получения выкроек деталей купола использовались программы на ЭВМ\*. И так, что же вышло?

Крыло парашюта выполнено из специальной воздухопроницаемой ткани и сшивается из двух полотнищ (рис.4). Каждая секция купола имеет верхнее, нижнее полотнища и нервюры. По передней кромке полотнища не соединяются, образуя воздухозаборники. Для перераспределения воздуха по длине крыла в случае его неравномерного заполнения нервюры имеют отверстия, а в зонах крепления строп и по передней кромке они усилены нашивками из дакрона.

Стропы (рис.9) выполнены из шнура СВМ в капроновой оплетке. Концы их представляют собой петли длиной 55 — 70 мм. Монтировались стропы «удавкой» с верхнего яруса к нижнему (рис.1). Причем их диаметр увеличивается от 0,8 мм до 1,6 мм в том же направлении. Стропы нижнего яруса прикреплены к кольцам свободных концов, выполненных из ленты ЛТКП-25-1000 и имеющих три ряда. Стропы управления зафиксированы на одной стропе, привязанной к клеванте. Свободные концы снабжены «триммерами» и акселератором, позволяющими менять полетную скорость в широком

\* Более подробную методику проектирования и изготовления парашютов можно найти в брошюре кандидата технических наук Иванова П.И. «Проектирование, изготовление и испытания парашюта», выпущенной Объединенной федерацией сверхлегкой авиации России в 1996 году. Брошюру можно приобрести в редакции журнала «Моделист-конструктор».

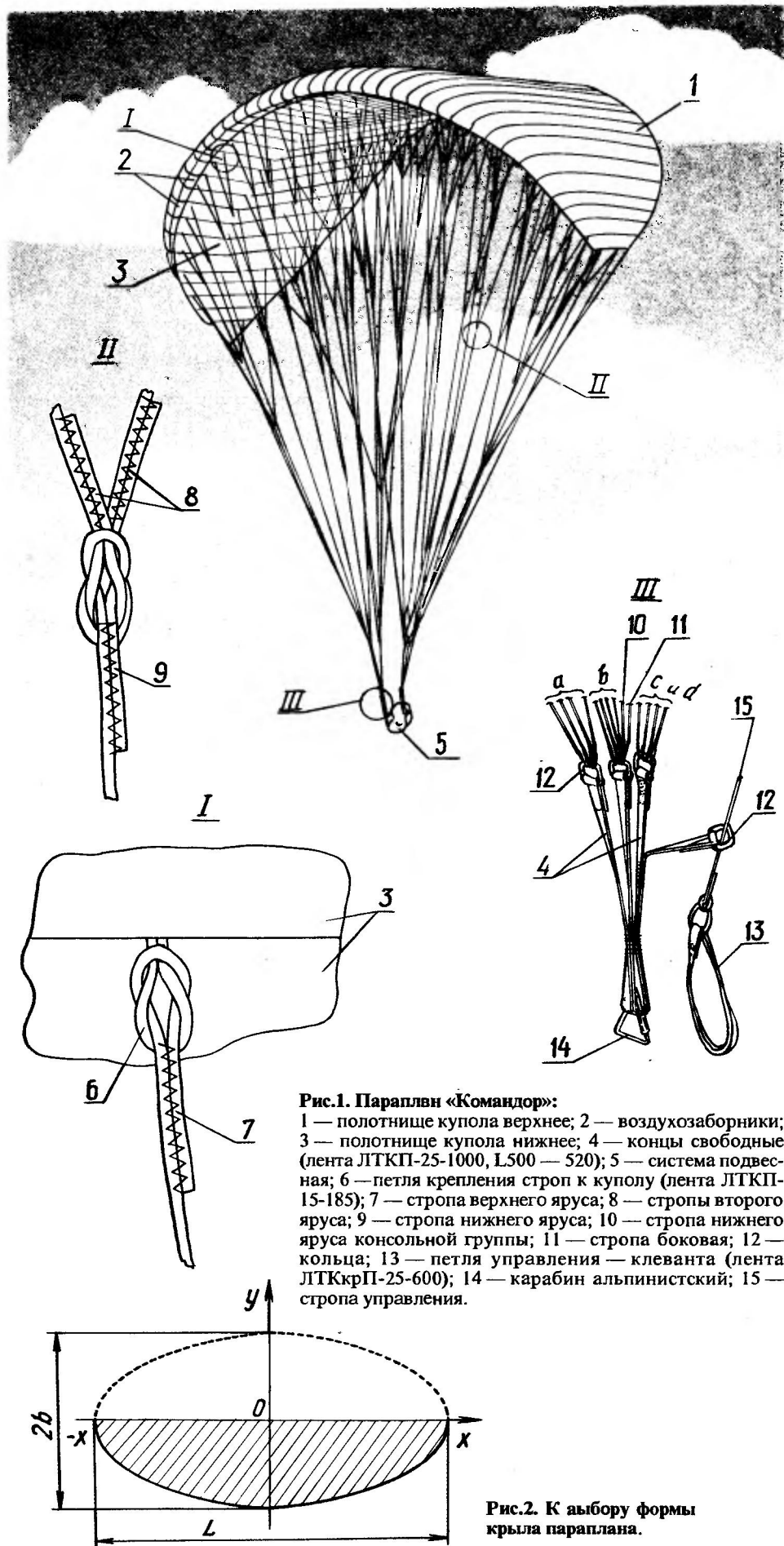


Рис.1. Парашюти «Командор»:

1 — полотнище купола верхнее; 2 — воздухозаборники; 3 — полотнище купола нижнее; 4 — концы свободные (лента ЛТКП-25-1000, L500 — 520); 5 — система подвеса; 6 — петля крепления строп к куполу (лента ЛТКП-15-185); 7 — стропа верхнего яруса; 8 — стропы второго яруса; 9 — стропа нижнего яруса; 10 — стропа нижнего яруса консольной группы; 11 — стропа боковая; 12 — кольца; 13 — петля управления — клеванта (лента ЛТКП-25-600); 14 — карабин альпинистский; 15 — стропа управления.

Рис.2. К выбору формы крыла парашюта.



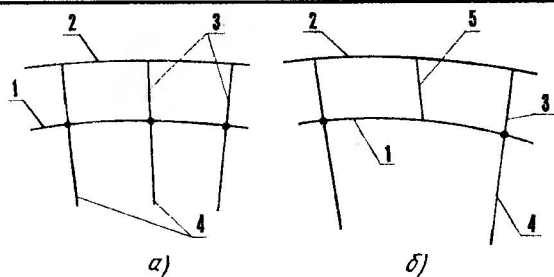


Рис.3. Варианты конструкции купола:  
а — все нервюры силовые; б — со вспомогательными нервюрами; 1 — полотнище нижнее; 2 — полотнище верхнее; 3 — нервюры силовые; 4 — стропы; 5 — нервюра вспомогательная.

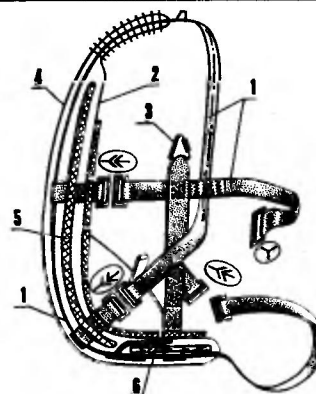


Рис.6. Подвесная система (схема, вид сбоку, карманы и элементы активной системы защиты и спасения не показаны):  
1 — ремни привязной системы; 2 — покрытие сиденья внутреннее (два слоя авизента + поролон sl5); 3 — карабин альпинистский; 4 — покрытие сиденья наружное (авизент); 5 — спинка жесткая (пластик); 6 — доска сиденья (фанера sl0).

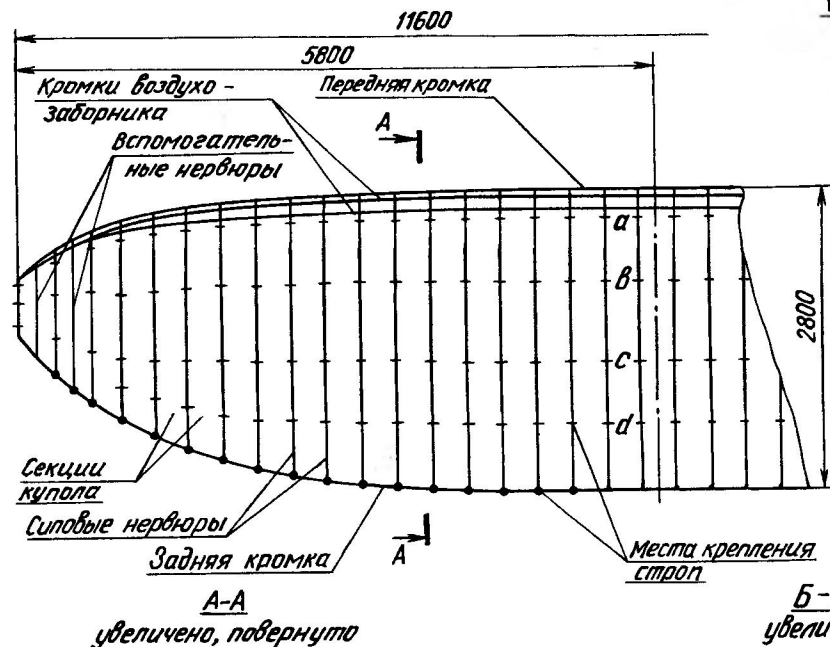


Рис.4. Купол парашюта (расстелен, вид снизу):  
1 — нервюра; 2 — полотнище верхнее; 3 — элементы усиления нервюр (дакрон); 4 — стропы; 5 — полотнище нижнее; 6 — стропа управления; 7 — петля крепления стропы.

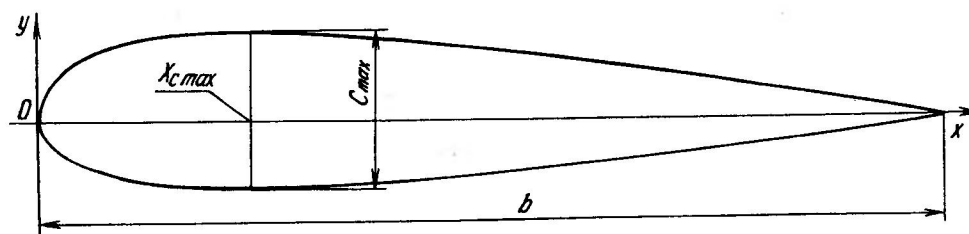
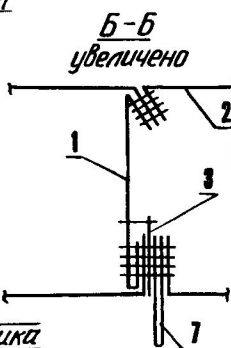


Рис.5. Профиль крыла и его характеристики:

$C_{\max}$  — максимальная толщина профиля;  $b$  — хорда профиля;  $X_{c_{\max}}$  — координата максимальной толщины профиля;

$$\bar{X}_{c_{\max}} = \frac{X_{c_{\max}}}{b} 100 \text{ — относительная координата максимальной толщины профиля, \%}$$

$$\bar{C}_{\max} = \frac{C_{\max}}{b} 100 \text{ — относительная максимальная толщина профиля, \%}$$

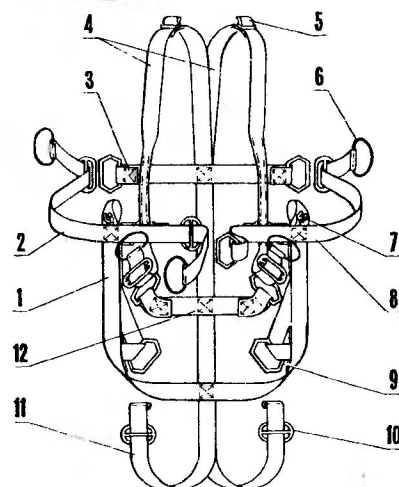


Рис.7. Привязная система:

1 — лямка главная круговая; 2 — перемычка грудная; 3 — обхват поясной; 4 — обхваты наспинно-плечевые; 5 — петля крепления спасательного парашюта; 6 — петля регулировочная (шнур капроновый Ø 5); 7 — блок акселератора; 8 — перемычка грудная с кольцом; 9 — кольцо пряжки (7 шт.); 10 — кольцо пряжки с перемычкой (7 шт.); 11 — обхват ножной; 12 — перемычка наспинно-плечевого обхвата.

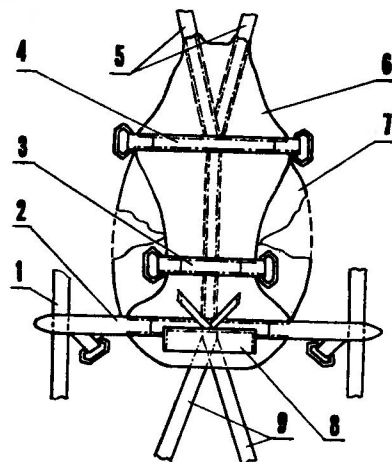
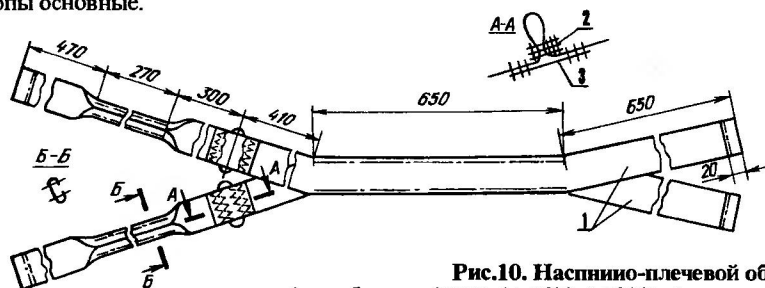
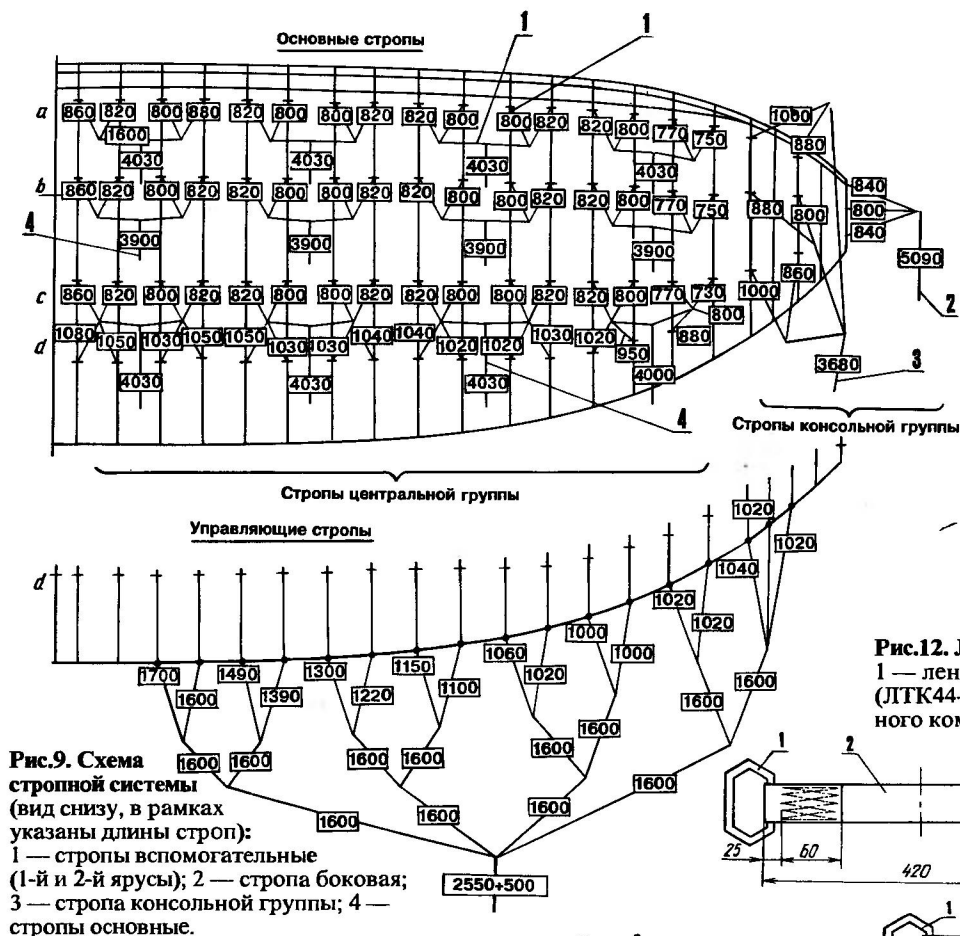


Рис.8. Основание привязной системы:

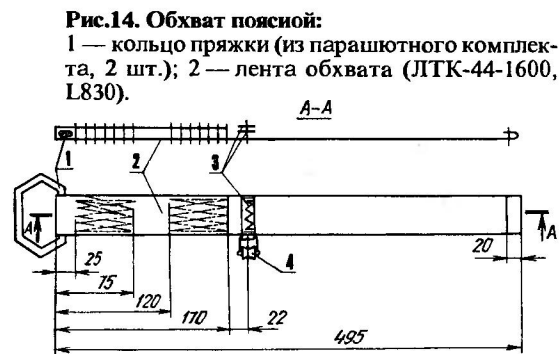
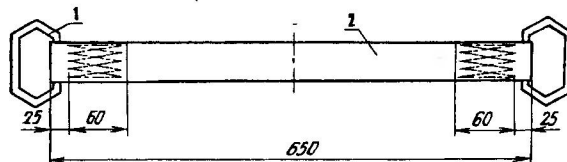
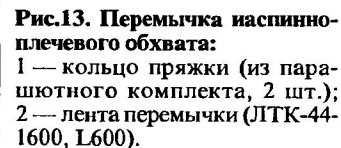
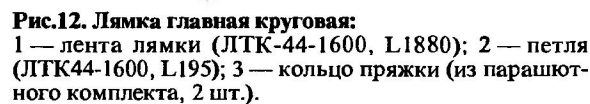
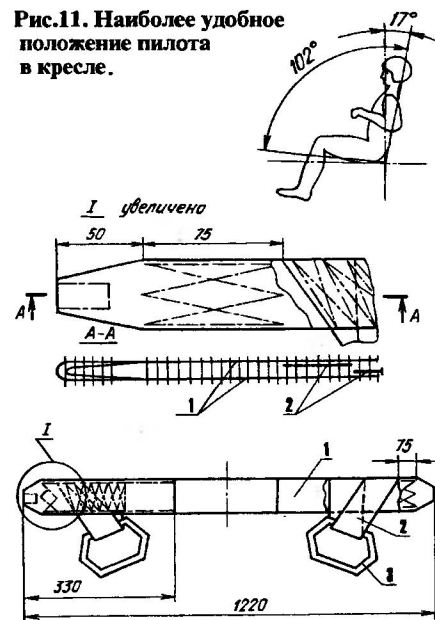
1 — перемычка грудная; 2 — лямка главная круговая; 3 — перемычка наспинно-плечевого обхвата; 4 — обхват поясной; 5 — обхваты наспинно-плечевые; 6 — основа (одинарный авизент или рюкзаковая ткань); 7 — фальшборт (двойной авизент с прокладкой из полипропилена, sl0); 8 — карман для доски сиденья (авизент); 9 — обхваты ножные.





### Характеристики швов, применяемых при сшивании лент ЛТК-44-1600

	Строчка	Нитка	Частота шагов на 100 мм
	Зигзаго-образная	ЗКкрП	24 <sup>+4</sup>
	Челночная	ЗКкрП	15 <sup>+3</sup>
	Зигзаго-образная	ЗКкрП	24 <sup>+4</sup>
	Челночная	ЗКкрП	15 <sup>+3</sup>





диапазоне. Однако пользоваться ими рекомендуется лишь опытным пилотам.

На определенном этапе развития парашютеризма выяснилось, что желание летать быстрее, выше и дальше всех не может быть обеспечено только конструкцией крыла парашюта. Остро встал вопрос о создании новой подвесной системы, удовлетворяющей требованиям пилотов в первую очередь по эргономике и безопасности полета. Это повлекло за собой включение в состав подвесной системы ряда новых элементов и модернизацию традиционных узлов.

В зависимости от класса современная подвесная система состоит из привязной системы, кресла, карманов для снаряжения и оборудования, системы защиты и спасения (рис. 6).

Привязная система (рис. 7) соединяет пилота с парашютом или спасательным парашютом в случае его применения. Основным ее элементом является «каркас», сшитый из прочных капроновых лент, в состав которого входят: главная круговая лямка, наспинно-плечевые, ножные и поясные обхваты, грудные перемычки. Круговая лямка через два карабина (типа альпинистских) соединяется со свободными концами парашюта.

Важным здесь является расстояние между точкой крепления свободных концов и центром тяжести пилота. Обычно его стремятся максимально увеличить, уменьшив тем самым момент, опрокидывающий пилота назад при работе с акселератором или при полете в турбулентной атмосфере.

Кресло предназначено для равномерного распределения нагрузки на тело пилота, обеспечения комфорта и защиты его при столкновении с землей. На нем могут размещаться карманы, а также системы защиты и спасения.

Удобное для работы положение пилота, при котором он испытывает наименьшее мышечное напряжение и легче переносит воздействие перегрузок (ускорений), — при отклонении туловища назад на угол  $16-18^\circ$ .

Ширина сиденья рассчитывается по максимальной ширине таза человека с учетом некоторого запаса на одежду. В среднем она равна  $390-450$  мм. Форма спинки кресла, ее высота и ширина обеспечивают правильное и удобное положение пилота. Сиденье вместе со спинкой покрыты мягким амортизирующим рельефным материалом для устранения давления подвесной системы на

тело пилота и улучшения вентиляции в области спины.

Параплан — летательный аппарат. Поэтому он, как и большинство его «старших братьев», снабжается системами защиты и спасения. Они делятся на активные и пассивные. К первым относятся спасательные парашюты, пневматические амортизаторы, наполняемые сжатым воздухом после введения пилотом в действие парашюта. А ко вторым — доска и жесткая спинка сиденья, пневматические амортизаторы, наполняемые перед полетом.

На «Командоре» используются подвесные системы типа «Классик» или «Профи», максимально отвечающие самым высоким требованиям.

Вот, собственно, и все. На первый взгляд кажется, что этот аппарат не очень сложен. Но всем, кто решит самостоятельно изготовить параплан, настоятельно рекомендую перед испытаниями показать его специалистам. И было бы неплохо первые полеты совершить под наблюдением инструктора.

**И.ВОЛКОВ,**  
руководитель клуба «Вектор»

## АВТОМОТОСЕРВИС

# РЕМОНТ С КОМФОРТОМ

Автомобилистам предлагаю обзавестись неглубокой смотровой ямой, позволяющей выполнять ремонт машин сидя. Сил и материалов на нее уходит значительно меньше, чем на обустройство любого из «полноростных» аналогов. А работать — удобно.

Состоит мини-яма из двух частей: прямая с наклонным торцом (по нему опускаются под машину) и заглубления, оборудованного врезным си-

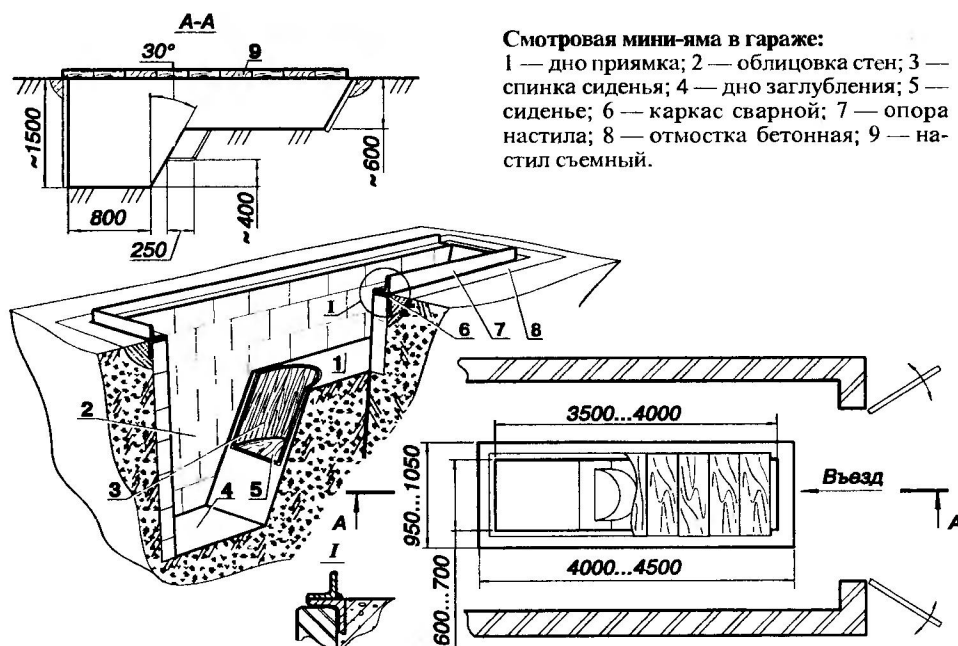
дением. Стены рекомендую обложить кирпичом. Если есть кровельное железо, то вполне допустимо выполнить облицовку и из него в виде сварной корыччатой конструкции. Не лучший вариант (но более доступный) — вкопать деревянные стойки с последующей обивкой стен досками, фанерой или пластиком. А вот дно (если нет почвенных вод) можно оставить земляным без какого бы то ни было покрытия.

При въезде и постановке автомобиля на ремонт края смотровой мини-ямы будут испытывать немалую нагрузку. Поэтому их надо усилить. В первых, прочной рамой, сварив ее из стального уголка  $70 \times 70$  мм и установив по месту, когда стены уже облицованы. Во-вторых, обстоятельной отмосткой, заливая пустоты под рамой и по краям ямы цементным раствором с наполнителем — битым кирпичом. К тому же по периметру прикрепить П-образную сварную конструкцию из стального уголка  $40 \times 40$  мм, которая будет служить опорой съемного настила из досок толщиной не менее  $40$  мм.

Сиденье полукруглое, с небольшим наклоном назад, чтобы меньше уставать. Спинка — из деревянных реек толщиной  $20$  мм и шириной не более  $50$  мм. Приемлема здесь и обтяжка металлической сеткой с последующей обмазкой цементным раствором (слой толщиной не менее  $50$  мм). Сама же вставка выполняется деревянной, с мягкой утепленной прокладкой и покрытием из кожаменителя.

Смотровая мини-яма в гараже поможет сократить время ремонта автомобиля. Но ее можно оборудовать и во дворе. А для защиты от атмосферных осадков укрыть поверх деревянного настила пленкой или специальным козырьком, обитым жстью.

**П.ЮРАЕВ,**  
Московская обл.





Продолжаем рассказ о машинах и механизмах, построенных В.А.СВЕРБИЛЕМ — самодеятельным конструктором из станции Зеленчукская, что в Карачаево-Черкесской Республике. В публикациях «Мотоблок — ничего лишнего», «Надежный помощник мотоблока» и «Малолитражка с характером вездехода» («Моделист-конструктор» № 2, 3 и 4 за 1998 г.) описаны его мотоблок «Электроник», грузовая тележка и автомобиль-джип. На этот раз речь пойдет о конструкции мини-трактора «Шассик».

# НЕЗАМЕНИМЫЙ НА ПОДВОРЬЕ



Мини-трактор В.А.Свербиль построил по просьбе старшего брата. Тот затеял капитальный ремонт дома и надеялся использовать «Электроник» с тележкой для доставки строительных материалов. Однако надолго отдавать мотоблок Василий Алексеевич не мог — свой и соседские огороды не ждали, и он решил «по-быстрому» сделать что-нибудь такое, что могло перевозить грузы, разворачиваться буквально на пятчке (двор у брата не ахти какой большой), а заодно — обрабатывать огород. Трактор по схеме «самоходное шасси» подходил для этой роли как нельзя лучше. Отсюда, кстати, и его название — «Шассик».

Строилось новое транспортное средство, как и все, за что брался Свербиль-младший, очень быстро. Буквально через неделю ко двору Свербиля-старшего подкатил окрашенный в синий цвет мини-трактор, который, как вскоре выяснилось, мог перевозить до полутонны груза со скоростью до 50 км/ч и разворачиваться на площадке радиусом 3,5 м.

Компоновался «Шассик», как говорится, с бору по сосенке. В нем использовано многое из того, чем богаты гаражи и сараи уважающих себя самоделщиков. В данном случае двигатель с коробкой передач, стартер, генератор, бензобак (емкостью 18 л), рулевой механизм и агрегаты тормозной

системы конструктор взял от мотоколяски СЗД, главную передачу — от грузового мотороллера «Муравей», карданные валы — от автомобиля ГАЗ-51; на передний мост поставил задние колеса со ступицами и тормозами от той же мотоколяски, а на задний, ведущий — передние колеса с бортовыми редукторами от трактора Т-40. Аккумулятор для питания бортовой электросети напряжением 12 В — от «Жигулей», двигатель стеклоочистителя и щетку-«дворник» — от автомобиля ГАЗ-69, мелкое электрооборудование — от других машин и механизмов.

Использование готовых узлов и агрегатов позволило до минимума сократить число самодельных элементов конструкции и тем самым существенно сэкономить время строительства мини-трактора.

Вот эти самодельные элементы.

РАМА. Она представляет собой несложную ферму, сваренную в основном из уголков различного сечения. Несмотря на многочисленность деталей, рама довольно проста в изготовлении. Конструкция фермы представлена на рисунке и потому не нуждается в подробном описании. Два слова лишь о том, что на кронштейнах боковых редукторов предусмотрены ушки крепления штанги навесных орудий — мощной толстостенной трубы, поддерживающей на буксире и плуг, и борону, и волокушу.

КАБИНА. Климат Карачаево-Черкесии сложный, погодные условия, царящие в предгорьях, непредсказуемые. Поэтому кабина мини-трактора сделана с таким расчетом, чтобы работать в ней можно было в любое время года. В том числе и зимой, поскольку теплый воздух от двигателя, расположенного под сиденьем водителя, хорошо ее обогревает. Даже стенки не понадобилось утеплять.

В жаркий день кабина легко проветривается, для этого сзади у нее имеется открывающаяся кверху фрамуга.

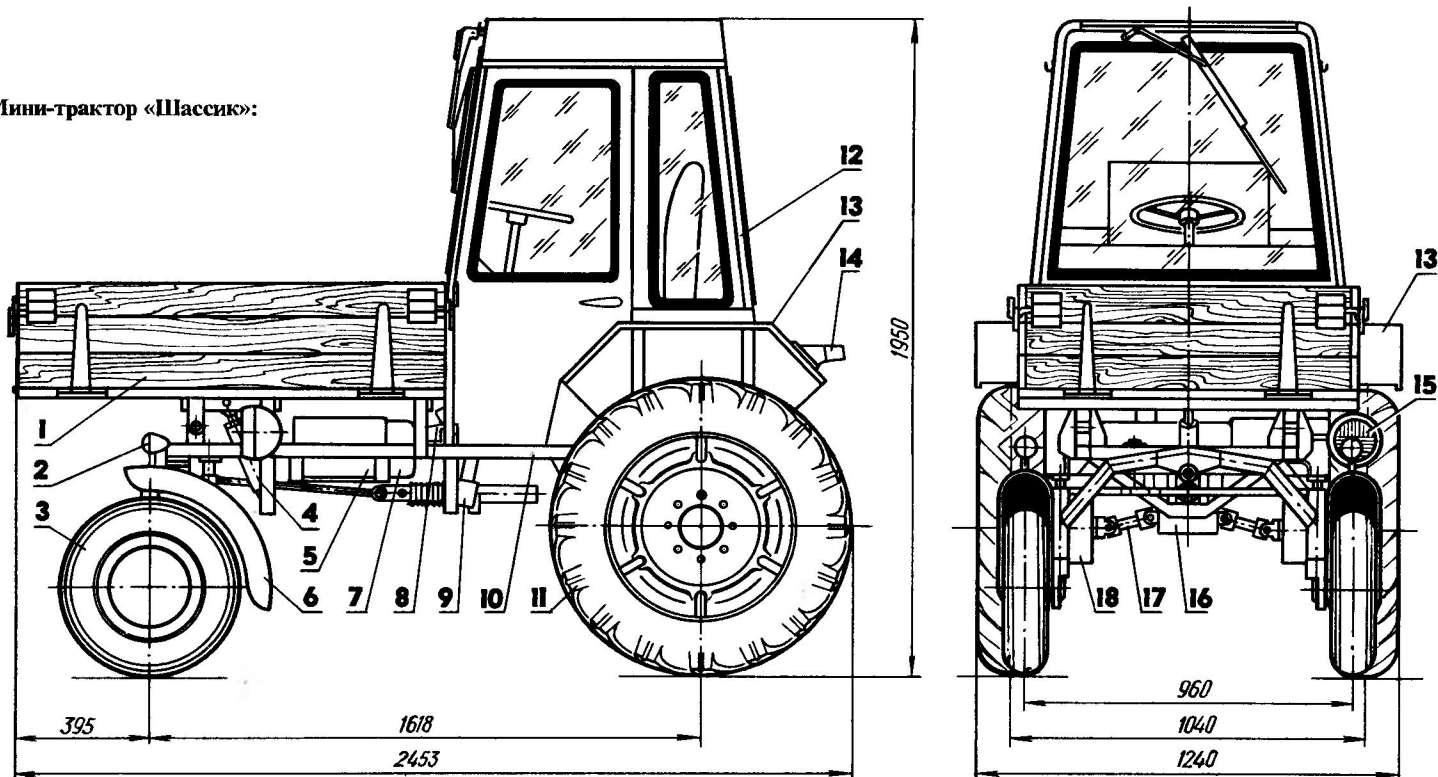
Рабочее место водителя оборудовано всем необходимым для полноценного управления мини-трактором: рулем поворота, педалями сцепления, «газа» и тормоза (гидравлический привод его действует только на передние колеса), рычагами переключения передач, реверса и стояночного тормоза (механический привод его тоже действует только на передние колеса), блоком приборов контроля работы двигателя и состояния бортовых систем.

ГРУЗОВОЙ КУЗОВ. Размеры его невелики, тем не менее в нем умещаются, как сказал Василий Алексеевич, «сорок ведер и еще два мешка картофеля сверху».

Изготовлен кузов из сосновых досок толщиной 30 мм без сучков, выстлан по дну стальным листом и упрочен по бокам стальными уголками. Передний и боковые борта



# Мини-трактор «Шасси»:



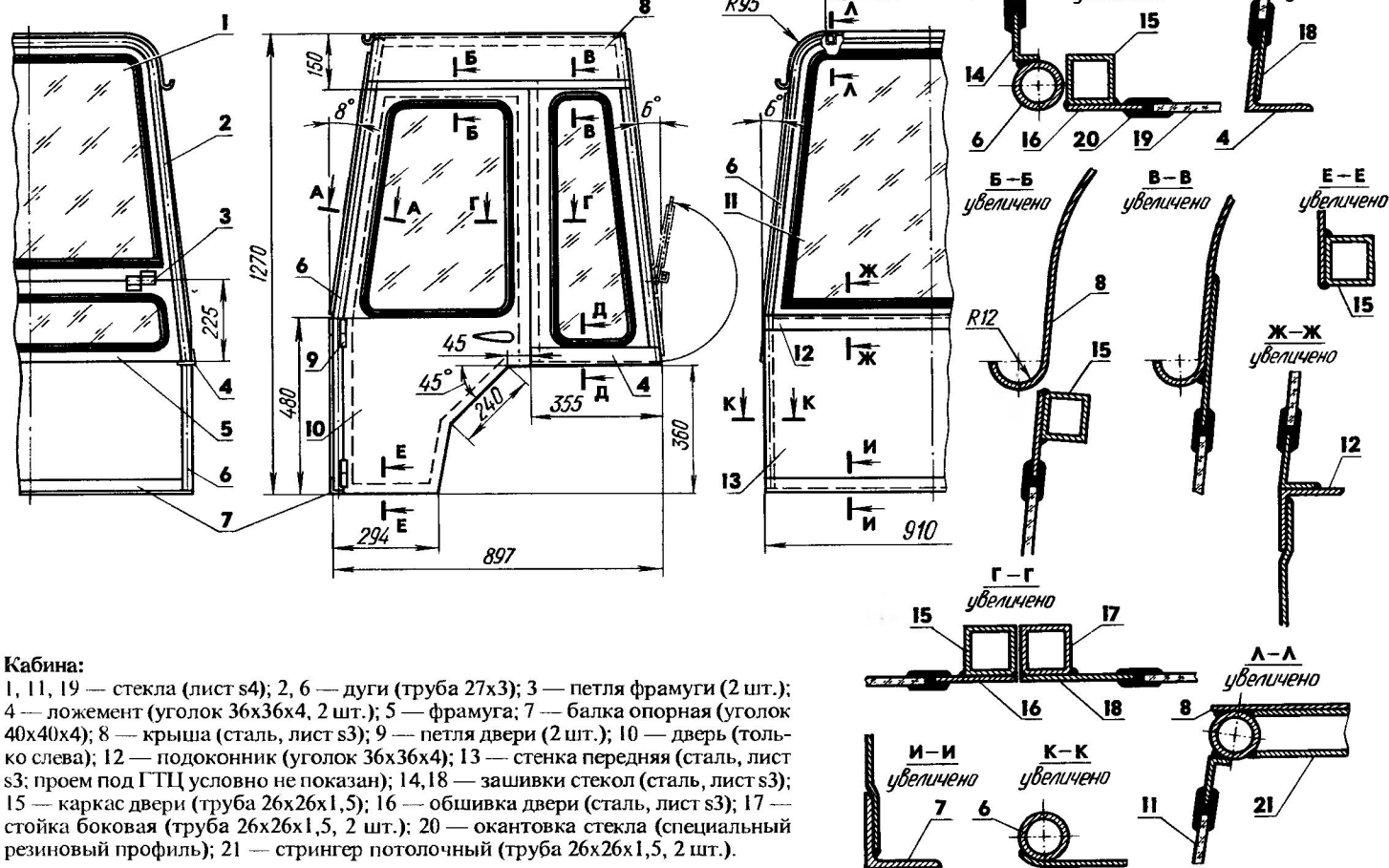
1 — кузов грузовой; 2 — указатель поворота передний (2 шт.); 3 — колесо переднее (от мотоколяски СЗД); 4 — гидроцилиндр подъема кузова (от сельхозтехники, укороченный); 5 — аккумулятор; 6 — крыло переднее; 7 — бак топливный; 8 — ГТЦ (главный тормозной цилиндр, от СЗД); 9 — механизм рулевой

(от СЗД); 10 — рама; 11 — колесо заднее, ведущее (от трактора Т-40); 12 — кабина; 13 — крыло заднее; 14 — указатель поворота задний (от Т-40, 2 шт.); 15 — фара путевая; 16 — передача главная; 17 — вал карданный; 18 — редуктор бортовой (от Т-40).

Вид сзади

Вид слева

Вид спереди



## Кабина:

1, 11, 19 — стекла (лист s4); 2, 6 — дуги (труба 27x3); 3 — петля фрамуги (2 шт.); 4 — ложемент (уголок 36x36x4, 2 шт.); 5 — фрамуга; 7 — балка опорная (уголок 40x40x4); 8 — крыша (сталь, лист s3); 9 — петля двери (2 шт.); 10 — дверь (только слева); 12 — подоконник (уголок 36x36x4); 13 — стенка передняя (сталь, лист s3; проем под ГТЦ условно не показан); 14, 18 — зашивки стекол (сталь, лист s3); 15 — каркас двери (труба 26x26x1,5); 16 — обшивка двери (сталь, лист s3); 17 — стойка боковая (труба 26x26x1,5, 2 шт.); 20 — окантовка стекла (специальный резиновый профиль); 21 — стрингер потолочный (труба 26x26x1,5, 2 шт.).













# «КОМБАЙН» В ДЕТСКОЙ



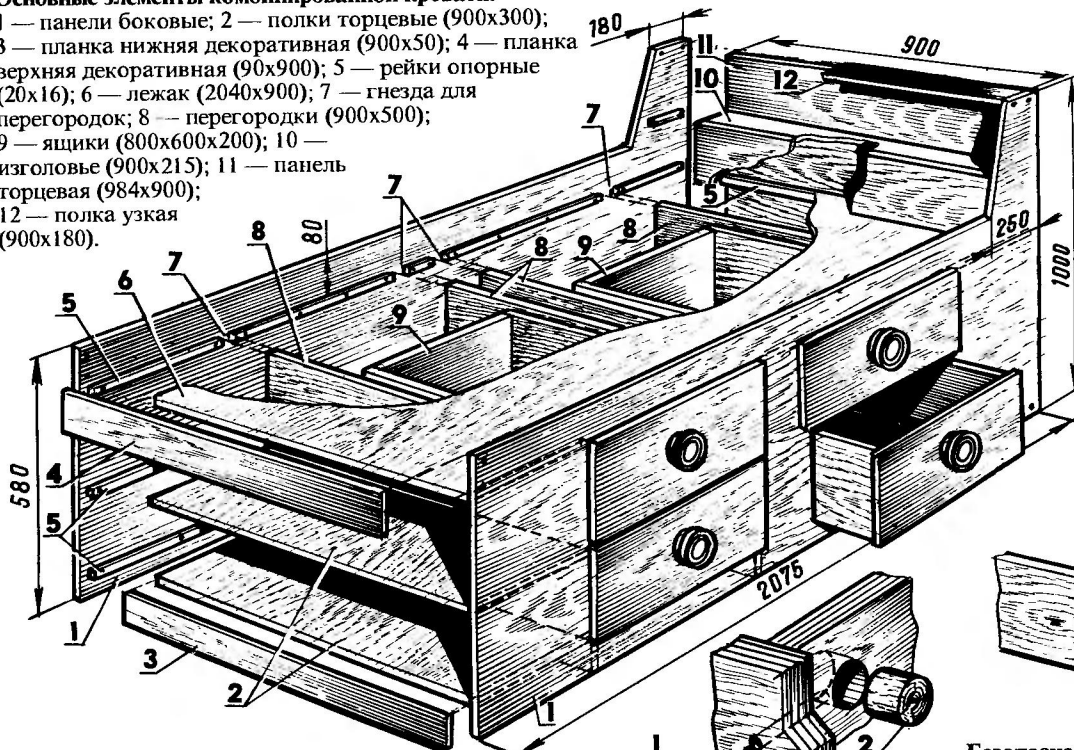
Если ребенок имеет кроватку, то считайте, что у него даже в маленькой комнате есть свое место. А если у него будет такая кровать, как предлагает английский журнал «Популяр микеникс», то это больше, чем место, — это уже свой угол, среда обитания. Потому что рассматриваемая конструкция — целый комбайн, содержащий не только ложе для сна: здесь можно поиграть, расставить

любимые игрушки, книжки, убрать утром постельное белье... Еще одно достоинство подобного сооружения в том, что оно вполне доступно для самостоятельного изготовления силами родителей с посильным участием самого ребенка: он может что-то принести, поддержать, зачистить, подать.

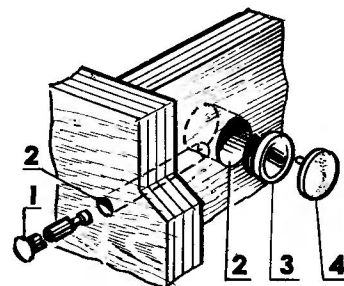
Основным материалом для комбинированной детской кровати послужат мебельные щиты, 12-мм фанера или ДСП толщиной 16 — 20 мм. Из них вырезаются все основные элементы конструкции. Прежде всего это боковины кровати, внешне напоминающие фюзеляж самолета с хвостовым оперением. Одна из них — пристенная сплошная, в плоскости же другой выпиливаются два больших окна под ящики для постельных и игровых принадлежностей.

## Основные элементы комбинированной кровати:

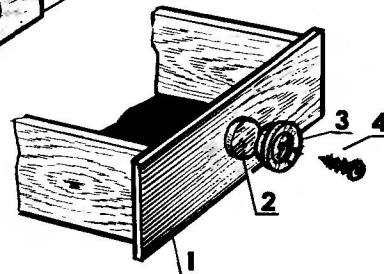
1 — панели боковые; 2 — полки торцевые (900х300); 3 — планка нижняя декоративная (900х50); 4 — планка верхняя декоративная (90х900); 5 — рейки опорные (20х16); 6 — лежак (2040х900); 7 — гнезда для перегородок; 8 — перегородки (900х500); 9 — ящики (800х600х200); 10 — изголовье (900х215); 11 — панель торцевая (984х900); 12 — полка узкая (900х180).



Вариант соединения панелей:  
1 — шуруп; 2 — пробка деревянная.



Соединение панелей с помощью фурнитуры:  
1 — штифт фигурный; 2 — отверстия; 3 — зажим; 4 — декоративная заглушка.



Безопасная ручка для ящика:  
1 — панель лицевая; 2 — шайба-ножка; 3 — круглая ручка; 4 — шуруп с потайной головкой.



На внутренней поверхности каждой боковины крепятся рейки — опоры для горизонтальных плоскостей.

Между боковинами устанавливаются четыре вертикальные перегородки, образующие полости для ящиков, а в головах кровати — торцевая панель. Здесь же располагаются полки: сверху — узкая, а под ней — коробчатая, служащая опорой подушки.

С другого торца (в ногах) устраиваются две открытые полки: нижняя, помимо реек, опирается на декоративную планку, касающуюся пола, а под верхней в углах боковин крепится еще одна декоративная планка, пошире, которая прикрывает торец лежака и одновременно служит ограничителем для матраса.

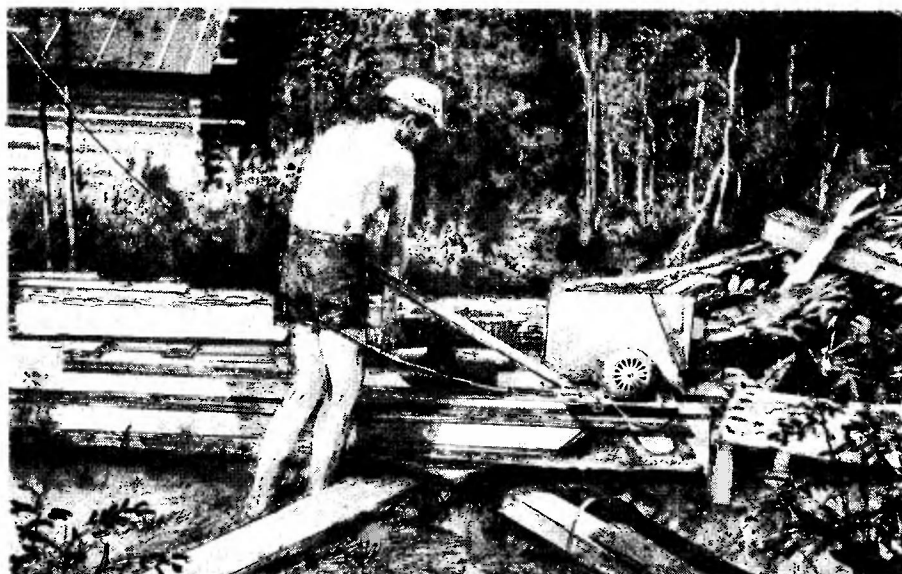
Выдвижные ящики собираются отдельно. Их лицевые панели можно заготовить из тех же мебельных щитов или из прямоугольников, остающихся от окон в боковинах кровати (если выпиливание выполняется предельно аккуратно). На стенки ящиков пойдет тонкая фанера, а на днища — оргалит с опорой на рейки, прибитые к боковым стенкам ящиков. В качестве ручек лучше прикрепить точеные деревянные кругляши на небольших ножках. Вместо специальных металлических полозков для ящиков можно использовать направляющие из деревянных реек.

Перед сборкой все заготовки тщательно зачищаются шлифовальной шкуркой, чтобы нигде не осталось опасных для ребенка заусенцев. После сборки шлифовку поверхностей следует повторить.

Последующая отделка готовой конструкции зависит от выбранных материалов. Фанерные панели, конечно, лучше тонировать морилкой и после просушки покрыть лаком в несколько слоев (с перерывами на сушку). Это наиболее выигрышный способ: он подчеркивает естественную красоту фактуры дерева. Кроме того, покрытие получается наиболее гигиеничным и удобным для чистки.

Однако ничуть не хуже просто окрасить панели яркими эмалями в желтый, темно-красный, синий или коричневый цвета. Ящики лучше покрывать краской отдельно и желательно в другой цвет, сочетающийся с основным фоном или, наоборот, контрастный.

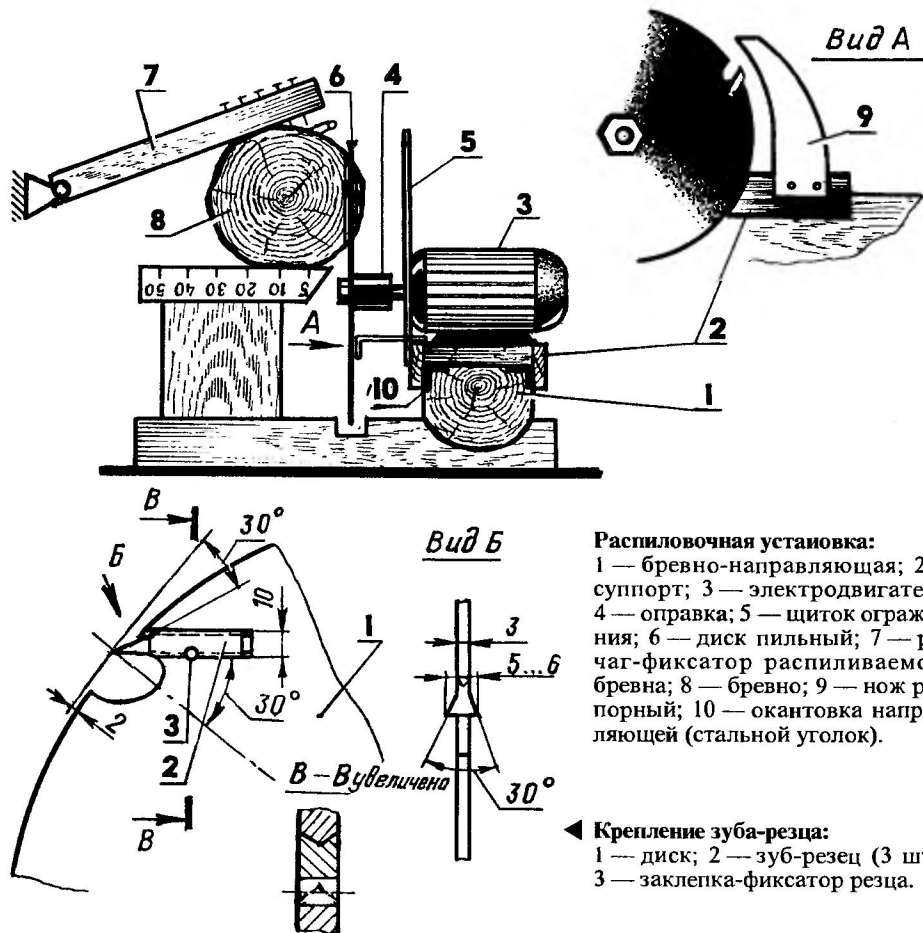
Такая кровать, несомненно, понравится ребенку своей необычностью и многофункциональностью. Кроме того, ему легче будет приучиться к самостоятельности и порядку: ведь нетрудно убрать утром постель в ящик, чтобы затем свободно играть и даже прыгать на кровати. А вечером аккуратно собрать разбросанные по полу игрушки в ящики или расставить на торцевых полках.

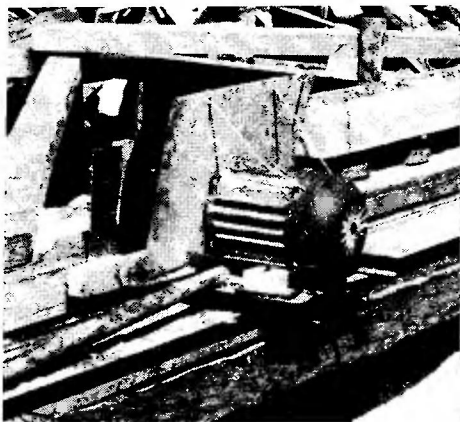


## ЛЕСОПИЛКА-ЭКСПРОМТ

*Пиломатериалы для строительства на загородном участке — всегда забота, а порой и проблема. В то же время при расчистке выделенной под дом площадки спиленные деревья — не такая уж редкость; в лучшем случае они идут на дрова.*

*Хочу поделиться опытом более разумного использования такого сырого леса — ро-спуска его на доски или брус.*





На обычных циркулярных пилах, которые продаются в магазинах, шестиметровое бревно не обработаешь — его даже не сдвинешь, да и пильный диск требуется диаметром порядка 500 мм. Двигать, конечно, легче не бревно, а «циркулярку» по каким-нибудь направляющим, сохранив предпочтительное их взаимное расположение: бревно сверху — пила сбоку снизу.

Пильный диск нужного диаметра нетрудно изготовить из стального или дюралюминиевого листа тол-

щиной 3 мм. Как ни странно, но ему достаточно всего одного или трех зубьев, при этом мощность двигателя должна быть соответственно 1 или 2 кВт.

Конструкция направляющей выбирается в зависимости от подручного материала. Простейший вариант: берется бревно и обрабатывается сверху и с боков топором и рубанком. В обхват обработанных поверхностей бревна сколачивается из досок П-образное седло (подобие суппорта) — и направляющая готова. К седлу крепится двигатель с пильным диском или «циркулярка».

Самое главное и, пожалуй, самое сложное — зуб-резец. Он изготавливается отдельно от диска, для этого требуется слесарный инструмент и точило. Резец должен быть из быстрорежущей стали (самокала) с углом резания 30° и задними углами не менее 15°. Его можно выточить из сломанного сверла или из твердосплавной пластинки, например, ролика стеклореза.

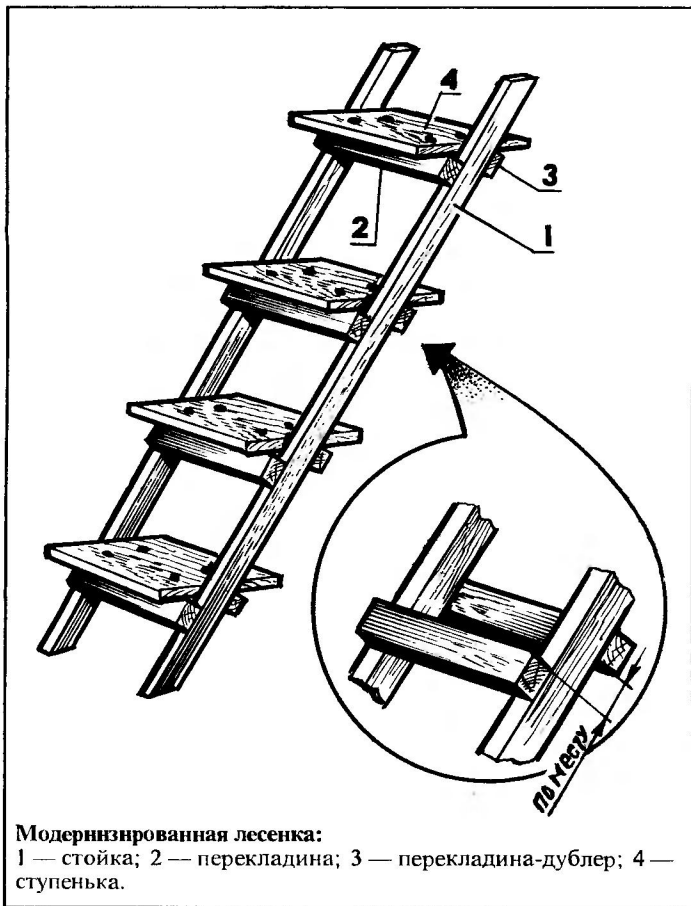
Зуб должен только резать. Хотя тщательная балансировка диска необязательна, все же трение его о стенки распила недопустимо.

Особое внимание — технике безопасности. Из листа фанеры несколько больших размеров, чем диск, изготавливается предохранительный щиток. Сзади диска к суппорту крепится распорный нож (вид А). Сам диск устанавливается на оси плотно, но не намертво — необходимо оставить ему возможность провернуться при случайной ударной нагрузке. Суппорт подается вперед толкателем из сухой палки, плавно и без рывков. Работать следует в очках, а к месту работы — не подпускать посторонних.

Приведу технические данные своей пилы. Двигатель у нее — трехфазный мощностью 1,7 кВт при 3000 об/мин, с конденсаторами. Наружный диаметр диска — 520 мм; оправки — 50 мм. Я установил на диске три зуба с пластинами ВК8 — для лучшей его балансировки. Длина бревна-направляющей — 7 м; ребра усилены уголками. Производительность — два шестиметровых бруса в час или 4 м<sup>2</sup> досок отличного качества.

И. ПЕТРОВ

## ПРИСТАВНАЯ, НО СО СТУПЕНЬКАМИ



Модернизированная лесенка:

1 — стойка; 2 — перекладина; 3 — перекладина-дублер; 4 — ступенька.

Как-то, помогая Ивану Андреевичу, старику за семьдесят с лишним, подновлять лесенку в погребе, обратил внимание, как трудно ему по ней спускаться: нога на перекладине дрожала, не имея опоры под пяткой и носком. Особенно когда в руках был груз — ведро картошки, а тем более — мешок. «Были бы ступеньки, — оправдывался он, заметив мой сочувственный взгляд, — а то как курица на насесте».

Это и послужило толчком к последующей модернизации лесенки. Идея родилась простая — прибить с обратной стороны лестницы еще один ряд таких же перекладин, и каждую из получившихся пар перекладин снабдить ступенькой из доски.

Так мы с Иваном Андреевичем и сделали. Он напил из деревянного бруска такого же сечения, как и перекладины у лестницы, дублеров к ним, а пока я примерял их, заготовил и сами ступеньки. Дальше работа пошла споро: мы накладывали на существующие перекладины заготовки ступенек так, чтобы они принимали горизонтальное положение, а с обратной стороны лестницы подпирал перекладинами-дублерами и прибавляли их. Пройдя «таким макаром» весь ряд, затем приколодили и сами ступеньки. Иван Андреевич поднялся по ним, как в молодости — уверенно и легко, и остался очень доволен.

С тех пор уже второй урожай спущен по лестнице в погреб — служит она отлично. Только у самой нижней ступеньки обломился краешек.

Думается, наш опыт послужит примером многим, ведь приставная лестница очень распространена и применяется не только в погребах да подполах. Надо на чердак-сеновал, на крышу залезть, фрукты с верхотуры собрать — используют приставную. А со ступеньками она удобнее и безопаснее. Особенно для старшего поколения.

Б. РЕВСКИЙ





Коль в доме есть старинный самовар, грех не воспользоваться им хотя бы в особо торжественных случаях. Можно даже с розжигом не возиться, а ограничиться готовым кипятком, налитым внутрь. Поначалу я так и поступал, пока не созрело решение оснастить сей реликт трубчатым электронагревателем (ТЭНом), сохранив практически неизменным внешний вид самовара и основу его уникальной конструкции.



# САМОВАР: И ДРОВАМИ, И ТОКОМ

В качестве ТЭНа приспособлен так называемый бытовой кипятыльник мощностью 1,2 кВт. Правда, пластмассовую головку с проводами пришлось снять. А трубчатую спираль немного разогнуть, чтобы нагреватель смог свободно разместиться между корпусом самовара и жаровой трубой.

Больше хлопот доставили... ручки. Располагаясь на крышке самовара, помимо основной своей функции они должны были выполнять еще одну — служить корпусами электроразъемов. При этом без

проводов и с закрытыми поворотными крышками внешне ничем не отличаться от прототипа.

Кроме того, самовар получил современную электроподводку, довольно компактную. Ее пришлось делать тоже самому, так как промышленные образцы для нестандартной техники не подходили. Хорошо еще, что деталей в самоварной электроподводке немного.

Словом, попотеть пришлось. Что же в результате?

Во-первых, самовар сохранил свое «лицо». Во-вторых, его мож-

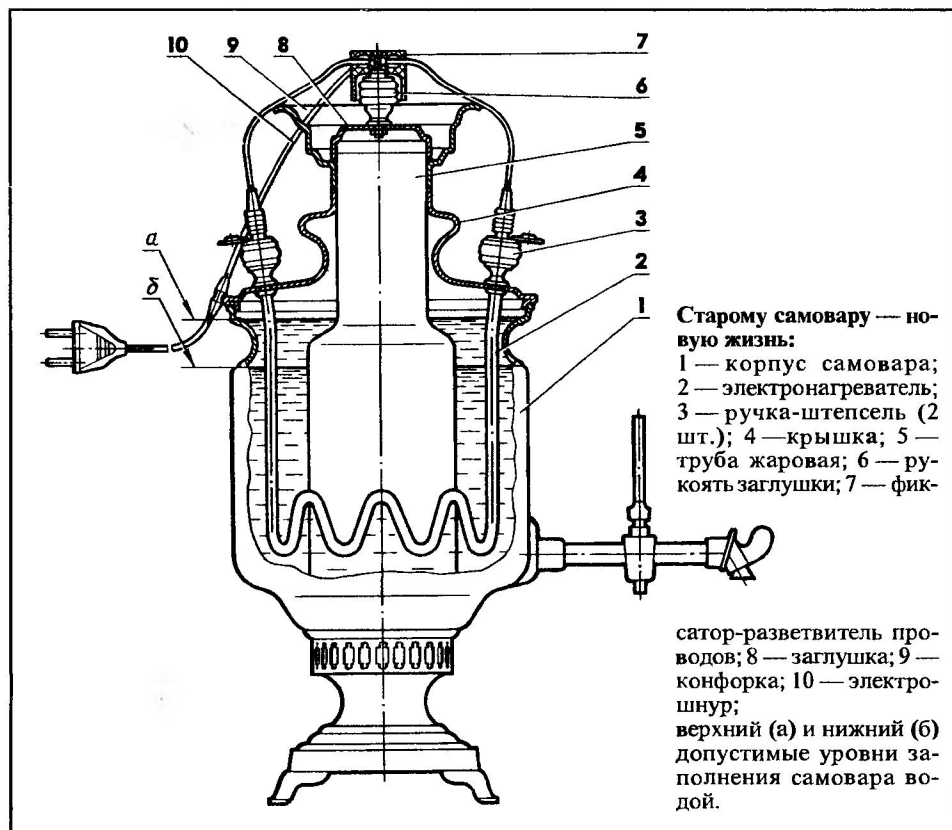
но не только топить, как прежде, дровами, но и нагревать от электросети.

Правда, такие комбинированные самовары уже выпускает тульский завод «Штамп». Но в них используется ТЭН, который вставляется в корпус самовара, а значит, электроразъем торчит снаружи и вовсе не является украшением конструкции. К тому же соединение ТЭНа с корпусом должно быть герметичным, что обеспечивается резиновыми прокладками. Резина же при длительном нагреве (да и просто со временем) трескается, и соединение теряет герметичность. И если под рукой нет новой прокладки, самоваром пользоваться уже нельзя.

В предлагаемой же конструкции электроразъемы расположены на крышке самовара, то есть выше уровня воды, и герметичного соединения не требуют. А это значит, что работоспособность самовара не зависит от качества прокладок (их может и вовсе не быть). Мало того, в корпусе не нужно делать дополнительных отверстий. И, наконец, в-третьих, нагреватель предлагаемой конструкции можно установить в чисто электрический самовар, что повысит его надежность и долговечность.

Кстати, на конструкцию самовара получен Патент РФ № 2073995.

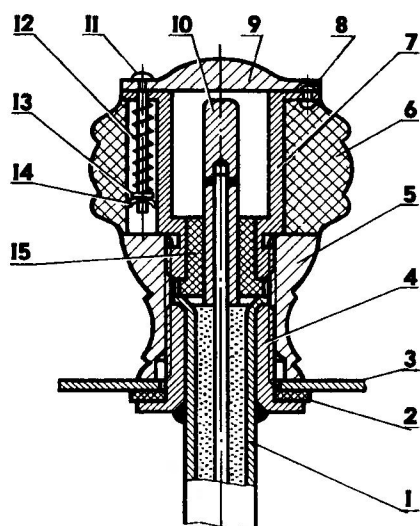
В заключение — еще несколько рекомендаций. Бытовой ТЭН мощностью 1,2 кВт наилучшим образом подходит для самоваров до 5 л, при большей емкости время нагрева будет слишком велико. Желательно использовать ТЭН с корпусом из медного сплава. Разгибать его сле-



Старому самовару — новую жизнь:

1 — корпус самовара;  
2 — электронагреватель;  
3 — ручка-штепсель (2 шт.); 4 — крышка; 5 — труба жаровая; 6 — ручка заглушки; 7 — фиксатор-разветвитель проводов; 8 — заглушка; 9 — конфорка; 10 — электрошнур; верхний (а) и нижний (б) допустимые уровни заполнения самовара водой.

сатор-разветвитель проводов; 8 — заглушка; 9 — конфорка; 10 — электрошнур; верхний (а) и нижний (б) допустимые уровни заполнения самовара водой.

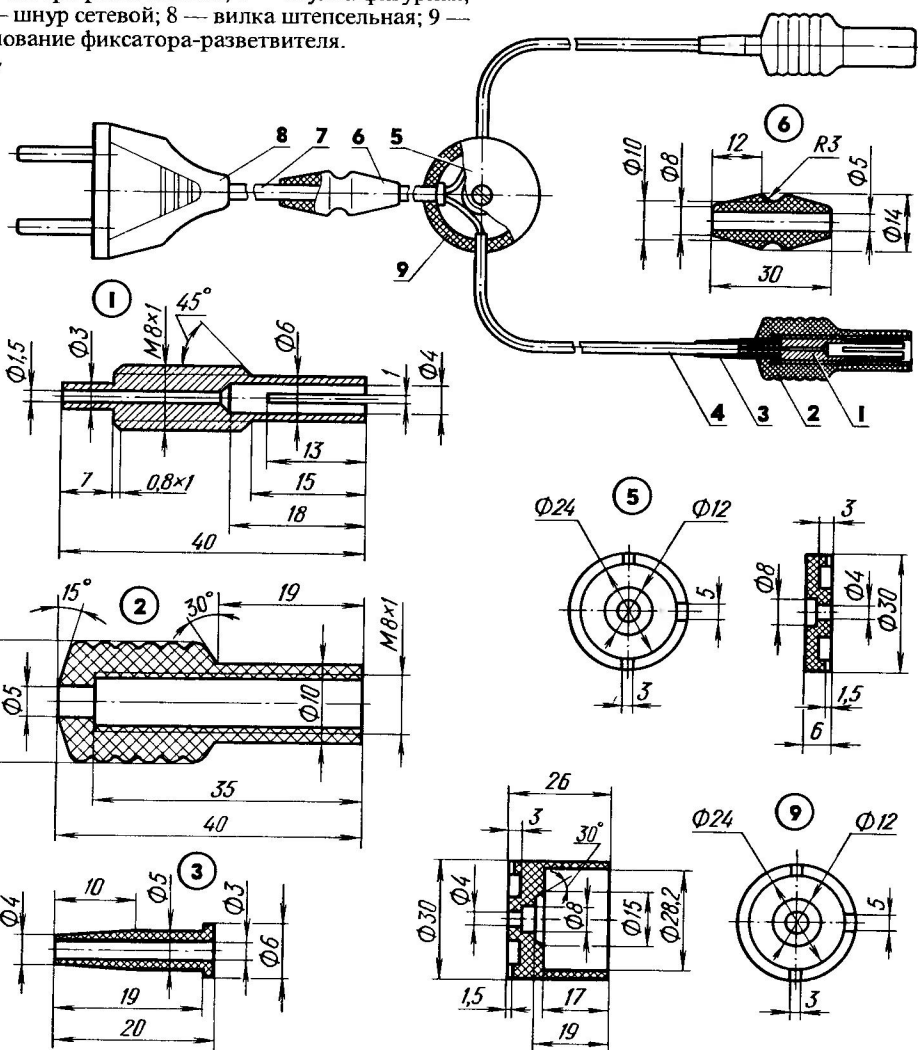
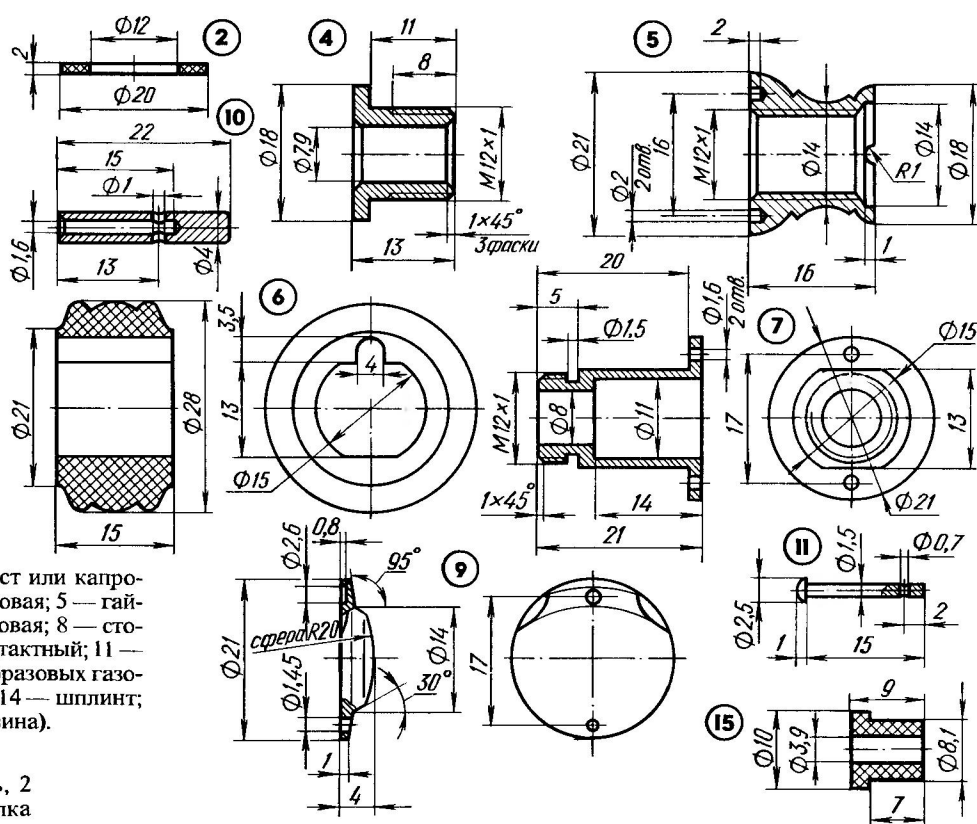


### Ручка-штепсель в сборе:

1 — корпус ТЭНа; 2 — прокладка (фторопласт или капролон); 3 — крышка самовара; 4 — втулка резьбовая; 5 — гайка фигурная; 6 — бобышка; 7 — гильза резьбовая; 8 — стопор; 9 — крышка поворотная; 10 — штырь контактный; 11 — ось поворота крышки; 12 — пружина (от одноразовых газовых зажигалок, укороченная); 13 — шайба; 14 — шплинт; 15 — изолятор (фторопласт, капролон или резина).

### Электроподводка:

1 — гильза контактная (бронза или латунь, 2 шт.); 2 — корпус штекера (2 шт.); 3 — втулка гибкая; 4 — провод одножильный; 5 — крышка фиксатора-разветвителя; 6 — втулка фигурная; 7 — шнур сетевой; 8 — вилка штепсельная; 9 — основание фиксатора-разветвителя.



дует очень осторожно, чтобы не повредить находящуюся внутри электроспираль.

Для медного самовара все металлические детали лучше изготовить из бронзы. Наружные поверхности желательно отполировать.

Бобышки советуем выточить из дерева твердых пород (дуб, бук). Если нужно, обработать морилкой и покрыть мебельным лаком в 2—3 слоя. Все остальные неметаллические детали можно сделать из фторопласта или капролона.

Резьбовые втулки рекомендуем насадить на трубку кипятильника с натягом, концы трубки развальцевать, а место стыка пропаять. Это необходимо для того, чтобы втулки не проворачивались при затяжке фигурных гаек. Контактный штырь припаять к выводу нагревательной спирали. Изолятор надеть на контактный штырь с натягом, чтобы он туго входил в корпус разъема.

Оси можно запрессовать в поворотные крышки, а пружинки использовать от одноразовых газовых зажигалок, укоротив их до нужного размера.

Что касается длины одножильных проводов сетевого шнура, то желательно, чтобы в рабочем положении они не были сильно натянуты.

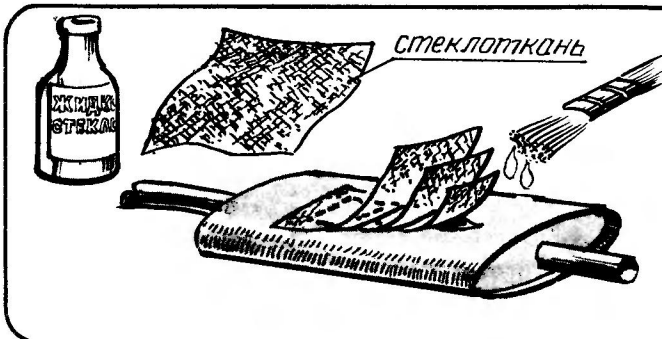
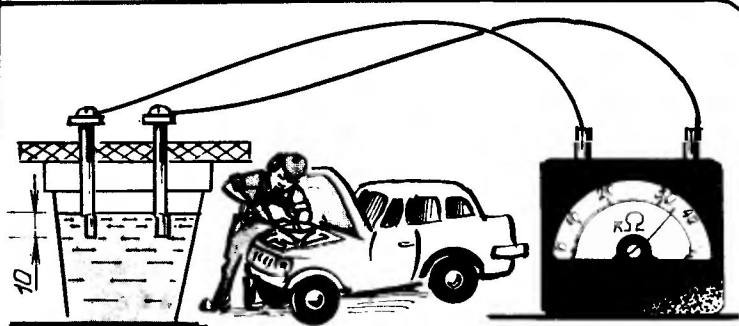
В.ГОЛОВНЯ





### ДЛЯ АККУМУЛЯТОРА — ГОДИТСЯ!

Автомобилистам приходится периодически доливать аккумулятор дистиллированной водой, но она не всегда оказывается под рукой. В этих случаях пользуются дождевой или снеговой водой. Неплохой источник дистиллированной воды — «шуба» в морозилке домашнего холодильника. Однако такая вода может оказаться непригодной для аккумулятора из-за содержащихся в ней примесей. Чистоту воды можно определить с помощью омметра и несложного приспособления, состоящего из стакана с водой и пары угольных электродов. Если сопротивление показанной на рисунке электрической цепи составит более 30 кОм, значит, вода для аккумулятора годится.

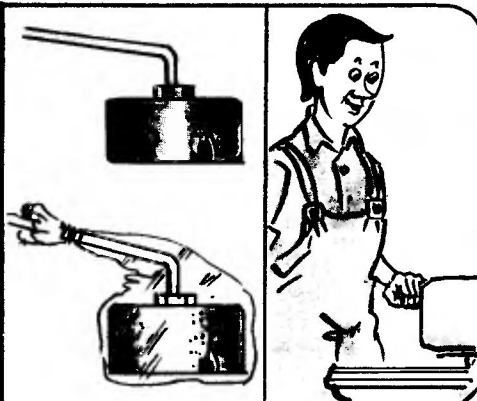


### КАК ЗАКЛЕИТЬ ГЛУШИТЕЛЬ

Прогар глушителя или выхлопной трубы — дело обычное. На скорую руку отремонтировать повреждение можно с помощью заплатки из асбо- или стеклоткани и жидкого стекла (конторского силикатного клея). Вокруг отверстия металл зачищается, грунтуется жидким стеклом, и на дыру накладывается самая маленькая заплатка. Когда клей слегка подсохнет, поверхность заплатки также промазывается жидким стеклом и на нее накладывается следующий лоскут ткани, большего размера, а затем точно так же еще один кусок ткани. Через сутки глушитель будет работать как новый.

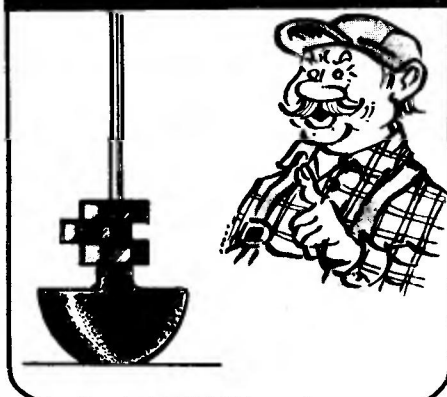
### ПОПЛАВОК — В ПАКЕТЕ

Если в прохудившийся поплавок туалетного бачка проникает вода, то нужно срочно бежать в хозяйственный магазин и покупать новый — отремонтировать старый практически невозможно. Однако если поиски нового поплавка затянутся, восстановить на время работоспособность старого можно с помощью обычного полиэтиленового пакета, натянув его на поплавок и туго обмотав шпагатом горловину.



### «ГРУША» С ГРУЗИЛОМ

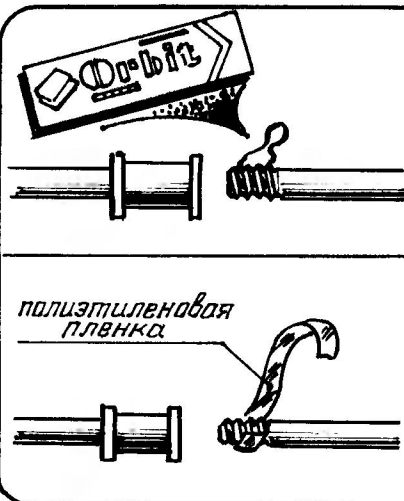
Немаловажная деталь туалетного бачка — так называемая «груша», перекрывающая отверстие выпуска. Если ее стенки деформированы, то она не будет прилегать к седлу и перекрывать сливное отверстие. В таком случае имеет смысл нагрузить «грушу» — надеть на проволоочную тягу несколько больших гаек.



### ВЫРУЧИТ ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА

При монтаже водопроводных труб сантехники обычно герметизируют резьбовые стыки с помощью пакли, пеньки или густертой краски. В последнее время в продаже появилось немало герметиков и пленочных уплотнителей, однако далеко не всегда эта «химия» оказывается под руками. В таких случаях вас выручит... обычная жевательная резинка, а точнее — то, что от нее остается, когда исчезает «неповторимый устойчивый вкус».

Неплохим уплотнителем является полиэтиленовая пленка. Отрежьте от пакета полоску шириной 15 — 20 мм, туго обмотайте ею резьбовую часть трубы и после этого навинчивайте на нее муфту. Герметичность стыка, как правило, получается стопроцентной!



Советы подобрал И. НАСТИН

### КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

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



# РЕГУЛИРОВКА — КНОПКОЙ

Современный дизайн, отменные качество и надежность придают бытовой аппаратуре электронные регуляторы, благодаря которым желаемый уровень громкости или, например, настройка на нужную частоту легко устанавливаются при помощи кнопок. Только вот до массового применения этих компактных устройств пока не дошло. А виной всему — относительно сложная их конструкция, дороговизна при явной нерасторопности отечественного рынка, ничуть не беспокоящегося о доступности современной элементной базы радиолюбителям (особенно в сельской «глубинке»).

Несколько улучшить ситуацию призван самодельный кнопочный переменный резистор. Ведь задумывался он как альтернатива недостаточно надежному, хотя довольно распространенному элементу, играющему роль регулятора громкости и других электронных параметров в теле-, радио-, аудио- и видеотехнике.

В основе предлагаемой разработки — прописная, казалось бы, истина: любой переменный резистор (независимо от конструктивного исполнения) можно представить в виде последовательно соединенных «постоянных R» с отводом от каждого «слагаемого» на коммутатор, позволяющий в соответствии с требуемым алгоритмом выбирать, что и когда включить в сборку. И чем больше отводов у «регулируемого составного устройства» и меньше номинал каждого из входящих в него элементов, тем незаметнее ступенчатость изменения сопротивления при коммутации.

Но недаром еще мудрецы древности призывали остерегаться «общезвестной легкодоступности». Так что пришлось основательно попотеть, прежде чем было найдено приемлемое решение ясной, казалось бы, задачи. Хотя в роли

резисторной сборки использована электрическая цепь R1 — R15 с набором отводов, для осуществления требуемой коммутации (с получением того или иного общего сопротивления на выходе) потребовалось ввести в схему мультиплексоры DD1 и DD2.

Из других особенностей нельзя не отметить того, что номер открытого входа для подсоединяемого отвода задается в виде четырехразрядного двоичного кода. Причем младшие разряды адресованы информационным 1, 2, 4, а старший — S (в соответствии с функциональными особенностями используемых микросхем). Транзистор VT1 инвертирует сигнал старшего разряда, чем обеспечивается поочередная работа и, соответственно, последовательное подключение входов вначале одного, а затем другого мультиплексора.

Двоичный код изменяется цифровым регулятором, реверсивный двоичный счетчик DD2 которого своими выводами Q1, Q2, Q4, Q8 непосредственно связан с коммутационной схемой. Направление изменения кода задает (по входу U счетчика) RS-триггер DD1.1. А устанавливается он кнопками «Л» (SB1) — увеличение и «В» (SB2) — уменьшение кода.

Выходной код счетчика изменяется при поступлении на счетный вход С перепада уровня напряжения от низкого до высокого. Для этого служит формирователь, собранный на DD1.3, DD1.4 и VT1.

Рассмотрим работу схемы цифрового регулятора. С подачей на него электропитания появляется импульс высокого уровня на Esp (за счет зарядки конденсатора C3). Следовательно, установочные D1, D2, D4, D8 триггеров счетчика открываются. Причем в зависимости от подключения этих входов к шине питания или «общей» сами переключают-

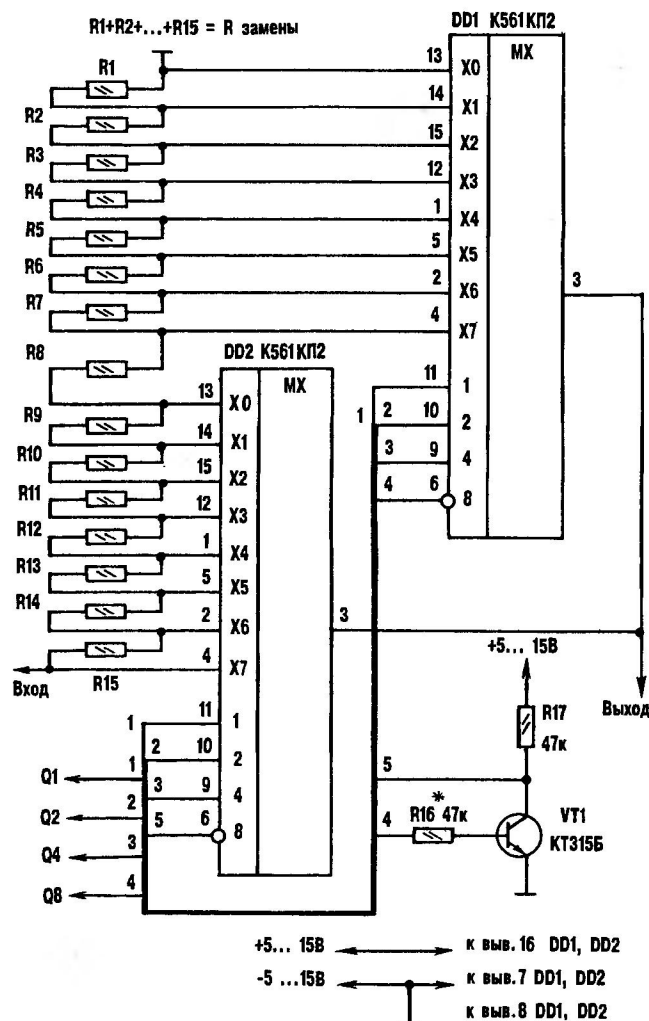
щие устройства переходят, соответственно, в состояние логической единицы или логического нуля. После окончания действия импульса зафиксированный код передается на выход счетчика.

Такой режим позволяет при включении питания установить начальный уровень громкости. Если в этом необходимости нет, то C3 и R6 исключают, а вход Esp подсоединяют к «общей» шине.

Резистор R7 и кнопка «0» (SB3) на входе R счетчика

обеспечивают (при нажатии на кнопку) режим быстрой установки минимальной громкости. Эта функция также является необязательной. И поэтому R7, SB3 из схемы можно удалить, а вход R подключить непосредственно к «общей» шине.

При кратковременном нажатии кнопки «Л» (или «В») на выходе RS-триггера и входе U счетчика появляется логическая единица или логический нуль. Одновременно вход формирователя (левый по схеме



Принципиальная электрическая схема электронного коммутатора для кнопочного переменного резистора.



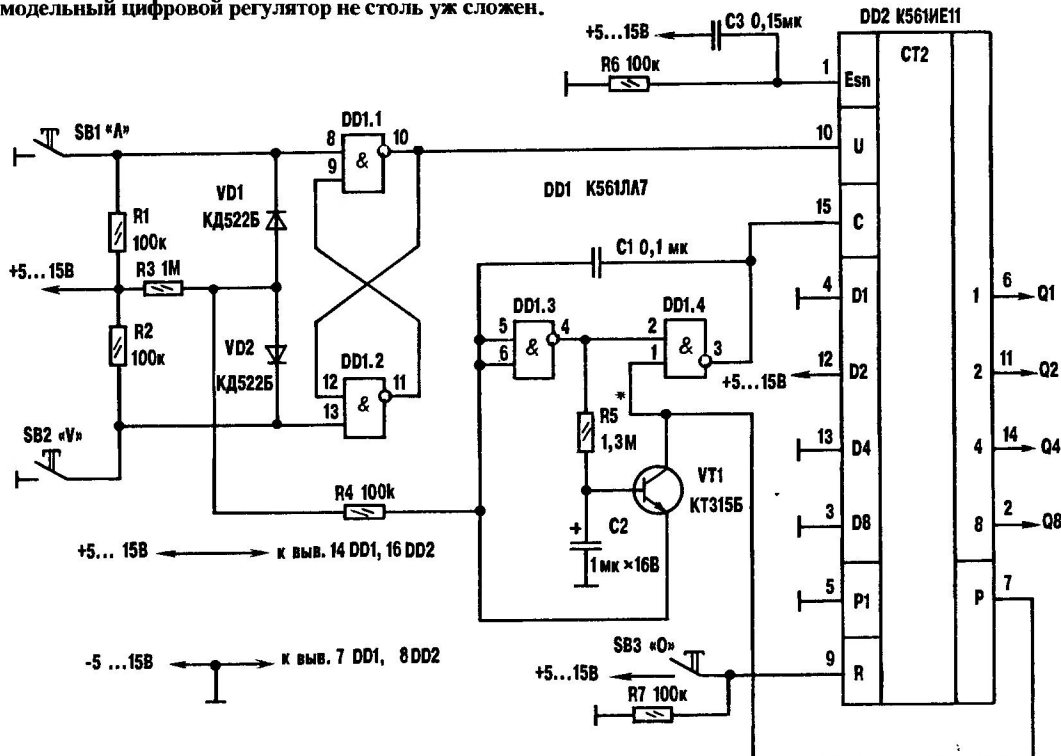
вывод R4) через диод VD1 или VD2 подключается к «общему» проводу. А на его выходе с задержкой, определяемой постоянной времени R4C1, устанавливается уровень логического нуля.

После отпускания кнопки (размыкания контакта) состояние триггера не изменяется. На выходе же формирователя появляется с задержкой логическая «1». В момент изменения уровня выходной код счетчика возрастает (или, соответственно, уменьшается) на единицу.

Формирователь при этом выполняет две функции: обеспечивает необходимый порядок поступления уровней на U и C счетчика и защищает вход C от так называемого «дребезга» контактов у кнопок. Если состояние «Λ» или «V» удерживается продолжительное время, то RS-триггер срабатывает, как и при кратковременном нажатии. В результате на выходе формирователя появляется логический нуль, а на выходе элемента DD1.3 — логическая единица.

При удержании кнопки конденсатор C3 начнет заряжаться (через высокоомный резистор R5) до напряжения открывания транзистора VT1. Когда сопротивление «коллектор — эмиттер» уменьшится, со счетчика на вход элемента поступит логическая единица, а через базу-эмиттер произойдет подключение (нижнего по схеме) вывода R5. При таком соединении резистора передаточная характеристика логического элемента КМОП-структуры установится в середине рабочей зоны, превратив этот элемент в усилитель, а формирователь — в генератор импульсов.

Самодельный цифровой регулятор не столь уж сложен.



Непрерывно начнет изменяться и выходной код (до достижения «1111», если «задействован» режим «Λ», или до другого конечного значения — «0000», когда нажата кнопка «V»). В итоге на выходе переноса P счетчика появится логический нуль, блокируя работу формирователя (по нижнему, согласно схеме, выводу элемента DD1.4). А это необходимое условие для предотвращения скачков при переходе от максимального уровня громкости к минимальному или, наоборот, от минимума к максимуму.

После достижения конечного значения изменение выходного кода возможно только в противоположную сторону.

Таким образом, в рассматриваемом цифровом регуляторе посредством одних и тех же кнопок можно осуществить как пошаговое, так и непрерывное изменение двоичного кода. При подключенном коммутаторе это приводит к изменению сопротивления на выходе от минимального значения до максимального.

Что касается конструкторско-технологических особенностей, то следует отметить, что кнопочный переменный резистор выполнен на двух платах из 1,5-мм односторонне фольгированного стеклотекстолита. Первая плата, предназначенная для монтажа цифрового регулятора, изображена на рисунке, где помимо печатных проводников условно показаны радиодетали, а также точки подключения электронного коммутатора, кнопок и источника питания.

Дать шаблон второй платы (для сборки самого электронного коммутатора) не представляется возможным. Ведь ее габариты и топология определяются размерами резисторов R1 — R15, а эти элементы выбираются, как уже неоднократно подчеркивалось, исходя из сопротивления заменяемого переменного резистора.

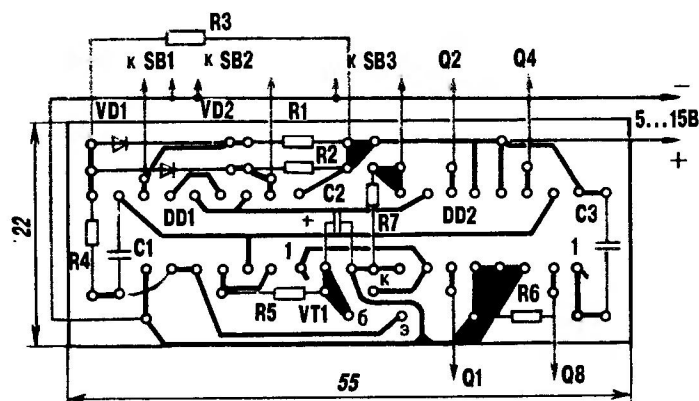
В частности, если решено вместо «старорежимного» установить самодельное компактное кнопочное

устройство, то каждый из входящих в резисторную сборку элементов будет иметь номинал 6,8 кОм. И это нельзя не учитывать при выполнении остальных расчетов.

В случае замены двоячного переменного резистора (в стереофоническом аппарате) необходимо изготовить два коммутатора. Только входы 1, 2, 4, и 8 «спариваемых» схем, естественно, придется «параллелить», а «итоговые» вход и выход каждого подсоединять к соответствующим точкам подключения заменяемого резистора. Учитывая, что через резисторные сборки идет регулируемый сигнал, эту удвоенную плату надо располагать поближе, а лучше — на месте заменяемого резистора. Для размещения же цифрового регулятора и кнопки использовать любой свободный уголок.

Питать схему кнопочного переменного резистора можно от любого источника постоянного тока напряжением 5 — 15 В, поскольку устройство это весьма экономичное и в статическом режиме потребляет лишь несколько мкА. При небольших габаритах и в сочетании с 16 дискретными значениями оно поистине незаменимо в портативных аппаратах бытового назначения.

А.РОМАНЧУК,  
Сахалинская обл.



Печатная плата и ее топология.

# ПОГАСНЕТ, НО НЕ СРАЗУ

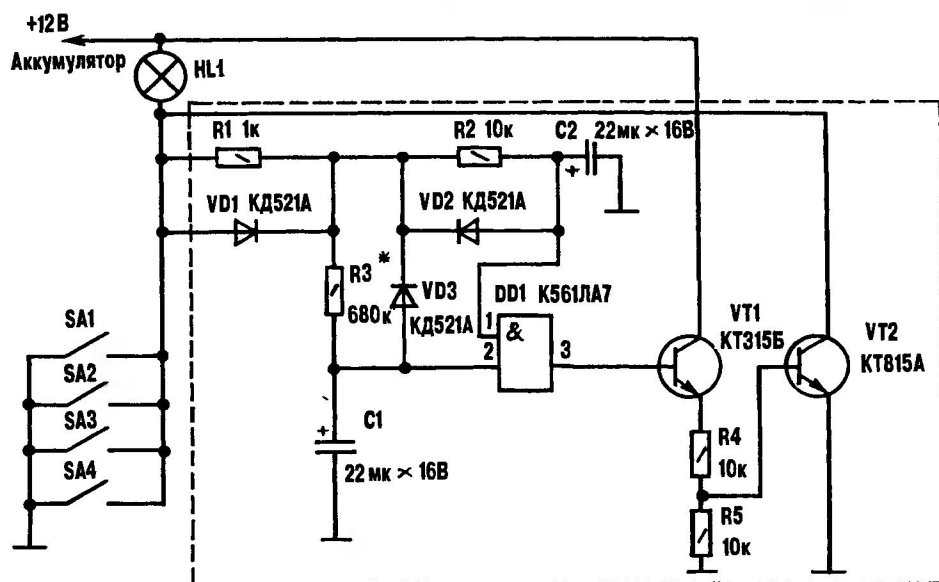


Одним из неудобств в конструкции многих автомобилей является то, что свет в салоне тут же гаснет при закрытии дверей. Существуют, правда, специальные устройства для задержки отключения освещения на 5–15 с, чтобы водитель успел за это время осмотреть приборную панель, органы управления и вставить ключ зажигания. Но эти разработки, как правило, сложны и дороги. Да и надежность зачастую у них оставляет желать лучшего.

Рекомендую оснастить автомобиль самоделкой, принципиальная электрическая схема которой приведена на иллюстрации, и проблем, как говорится, никаких.

При закрытых дверцах здесь контакты кнопок SA1 — SA4 разомкнуты. А потому лампа освещения салона автомобиля HL1 не светится. Конденсаторы C1 и C2 заряжены через цепи VD1R3 и VD1R2 соответственно. На выводе 3 микросхемы DD1 присутствует напряжение логического «0», и транзисторы (VT1, VT2) находятся в закрытом состоянии.

При открывании же любой из дверей замкнется соответствующий ей кон-



такт (кнопки SA1 — SA4). Лампа в салоне тотчас перейдет в режим свечения. При этом конденсатор C1 начнет разряжаться через цепь VD3R1SA, а конденсатор C2 — через цепь VD2R1SA.

При закрывании дверок автомобиля замыкаются контакты SA1 — SA4. В результате начинают заряжаться конденсаторы C1, C2 через ранее указанные цепи. Но так как время заряда у C2 намного меньше, чем у C1, то на выводе 1 микросхемы будет присутствовать уровень логического «1», а на выводе 2 — логического «0». Значит, на выводе 3 у DD1 — «1». Транзисторы VT1 и VT2 находятся в открытом состоянии. Причем через второй продолжает поддерживаться свечение лампы HL1.

После заряда конденсатора C1 на обоих входах микросхемы DD1 будут присутствовать уровни логической «1», а на выводе 3 — логического «0».

В результате транзисторы VT1, VT2 закрываются, лампа HL1 гаснет.

Срок, в течение которого лампа в салоне автомобиля продолжает светиться после закрытия дверцы, определяется времязадающей цепочкой VD1R3C1. А это примерно 10,5 с. Нужного времени задержки добиваются подбором резистора R3 и конденсатора C1.

При закрытых дверцах автомобиля наша самоделка потребляет ток порядка нескольких единиц мкА. Монтаж ее несложен. Более того, из-за малочисленности используемых деталей монтаж может быть навесным. Резисторы типа МЛТ, конденсаторы К30-16 рассчитаны на напряжение 16 В. Особой настройки и регулировки самоделка не требует.

В.ПРОКОПЕНКО,  
г. Минск



## КРАСНАЯ ЗВЕЗДА

Номер счастливого билета для любой девушки теперь известен: 50058!

Только через газету Министерства обороны РФ девушки смогут найти  
ДЛЯ СЕБЯ НАСТОЯЩЕГО ДРУГА:  
УМНОГО,  
ФИЗИЧЕСКИ КРЕПКОГО,  
СИМПАТИЧНОГО  
МУЖЧИНУ.

Представителей лучшей половины человечества разыскивают солдаты и матросы, курсанты и офицеры.

Газета продолжает публиковать объявления о знакомстве. Не стесняйтесь: пишите, звоните! Объявления будут опубликованы бесплатно. Условие: подписной абонемент на «Красную звезду» либо его копия, приложенная к тексту объявления. «Красная звезда» — это ежедневный банк данных о вас и для вас, будущие невесты!

МАМЫ И ПАПЫ, ПОМОГИТЕ ДОЧЕРЯМ  
НАЙТИ СВОЕ СЧАСТЬЕ!

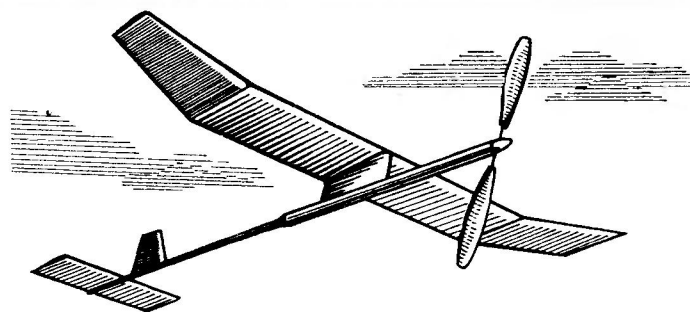
Подписной индекс «Красной звезды»:

**50058.**

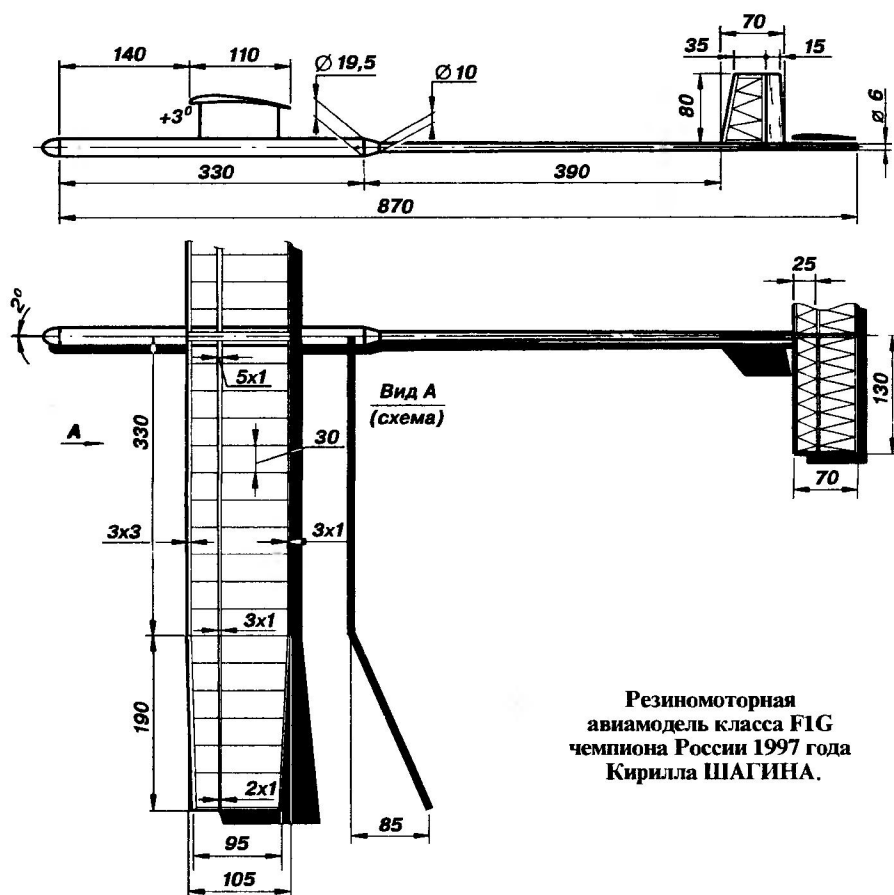


В сегодняшней публикации — рассказ о резиномоторной модели нового класса F1G, технические требования к которой можно свести к двум основным: минимальная масса летательного аппарата без резиномотора 70 г и максимальная масса смазанного резиномотора 10 г.

Модели, удовлетворяющие этим требованиям, с успехом проектирует и строит в авиамодельном кружке Клуба юных автомобилистов профкома ОАО ГАЗ семиклассник Кирилл ШАГИН, который в июле 1997 года стал первым чемпионом России в этом классе моделей.



# ДЕБЮТ КЛАССА F1G



Резиномоторная  
авиамодель класса F1G  
чемпиона России 1997 года  
Кирилла ШАГИНА.

Следует отметить, что модель, о которой пойдет речь, вполне пригодна для соревнований любого ранга — вплоть до чемпионатов России. Она, правда, несколько сложна в изготовлении, поэтому мы рекомендуем ее для ребят, занимающихся в кружках уже не первый год.

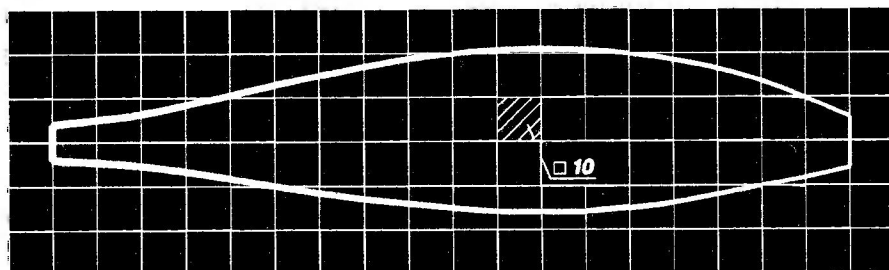
Теперь о конструкции модели. Пилон выклеен в матрице из двух слоев кевлара толщиной 0,15 мм. Масса готовой детали составляет всего 5 г. Имеется кнопка фиксации работы таймера, о которой в свое время рассказывалось в журнале «Моделист-конструктор» (№ 12 за 1991 г.).

Моторная труба также отформована с использованием смолы горячего отверждения из кевлара толщиной 0,15 мм и стеклоткани толщиной 0,05 мм. Масса готовой детали 9 — 10 г. Хвостовая балка выклеена из двух слоев углеткани толщиной 0,1 мм, ее масса — 4 г. Фюзеляж разъемный, переходники выточены из Д16Т.

Крыло резиномоторки изготовлено с применением бальзы. Лонжероны основные, армированные углетканью толщиной 0,08 мм. Ею же армированы и задние части нервюр — от лонжерона до задней кромки, а также сама задняя кромка. Обшивка крыла — из металлизированной лав-

## Сводная таблица масс деталей и узлов модели, г

Стабилизатор .....	2,5
Крыло .....	25,0
Хвостовая балка в сборе с килем, переходником и площадкой .....	8,0
Таймер .....	12,5
Бобышка в сборе с лопастями воздушного винта .....	14,0
Резиномотор из 10 нитей фирмы ФАН «Саплас» .....	9,8



Контур лопасти воздушного винта Ø400 с шагом 480 на R130.

# КООРДИНАТЫ ПРОФИЛЯ КРЫЛА «АНДРЕЮКОВ»

X, %	Y <sub>в</sub> , %	Y <sub>н</sub> , %
0	0,6	0,6
2,5	3,6	0,08
5	5	0,17
7,5	6,2	0,59
10	7	0,76
15	7,98	1,43
20	8,57	1,93
25	9,08	2,5
30	9,24	3,03
40	9,08	3,7
50	8,4	4
60	7,48	3,95
70	6,39	3,53
80	4,87	2,77
90	2,94	1,6
100	0,6	0

# КООРДИНАТЫ ПРОФИЛЯ СТАБИЛИЗАТОРА «CLARK Y 6%»

X, %	Y <sub>в</sub> , %	Y <sub>н</sub> , %
0	1,79	1,79
1,25	2,8	0,99
2,5	3,33	0,75
5	4,05	0,48
7,5	4,54	0,32
10	4,92	0,22
15	5,48	0,08
20	5,82	0,02
30	6,00	0
40	5,85	0
50	5,40	0
60	4,69	0
70	3,77	0
80	2,68	0
90	1,44	0
100	0	0

сановой пленки толщиной 0,012 мм. На крыле предусмотрен турбулизатор толщиной 0,6 мм.

Установочный угол стабилизатора на взлете (в моторном режиме) составляет 2°, на планировании — 0°.

Моторная бобышка — конструкции Гулугонова. Диаметр винта — 400 мм, шаг на радиусе 130 мм равен 480 мм. Резиномотор состоит из 10 нитей американской резины ФАН «Сап-ланс». Максимальное число оборотов закрутки около 500.

Модель взлетает практически вертикально с плавным переходом в пологий набор высоты в конце моторного участка полета. Время работы резиномотора при закрутке в 500 оборотов составляет 35—37 с.

**И.КОРКИН,**  
руководитель авиамodelьной  
лаборатории КЮА ГАЗ,  
г.Нижний Новгород

# МОДЕЛЬ, ПРИНОСЯЩАЯ ПОБЕДЫ

Почти десять лет лидирующую группу российских ракетомodelистов в так называемых спортивных классах возглавляет спортсмен из Магадана И.Шматов. По стопам отца идет и его сын Антон. Последние три года он был призером мирового первенства среди юношей, а в 1997 году стал чемпионом России среди взрослых в спортивных классах S6A и S4B. Сегодня наш рассказ о его ракете с тормозной лентой.

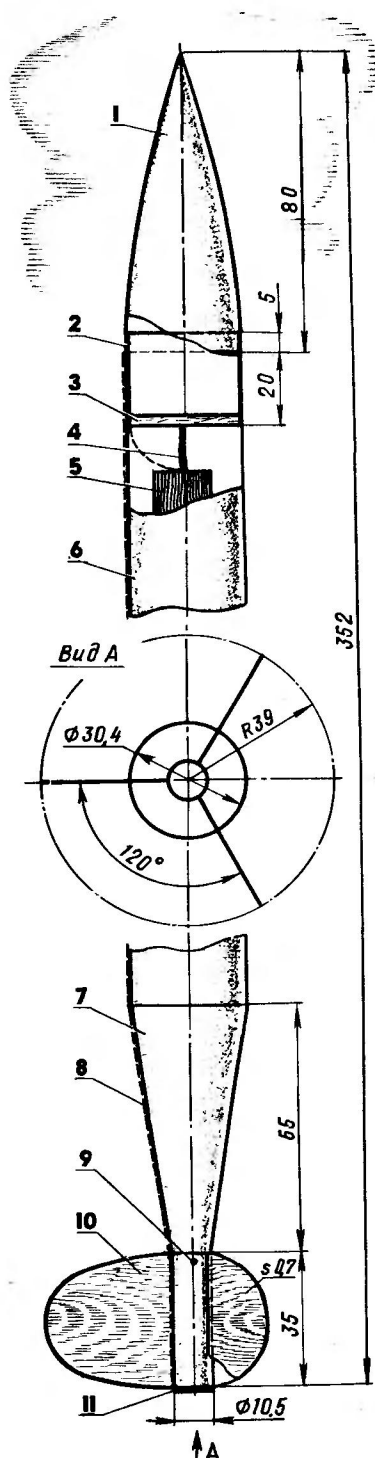
Конструкция modelей магаданских спортсменов — своеобразный «долгожитель» в данном классе. Этот спортивный снаряд на «вооружении» почти десять лет и приносит своим создателям награды. Полагаю, и нашим читателям интересно познакомиться с ним.

Корпус модели отформован из двух слоев стеклоткани толщиной 0,25 мм с последующим закреплением в сушильном шкафу. После обработки корпуса к хвостовой части (двигательному отсеку) встык на эпоксидной смоле приклеены три стабилизатора, вырезанных из бальзового шпона толщиной 0,6 мм и армированных стеклотканью. Головной обтекатель — стеклопластиковый, снизу приклеена втулка длиной 25 мм для соединения его с корпусом. Донная часть закрыта шпангоутом, в котором закреплена нить подвески тормозной ленты. Другой ее конец приклеен в хвостовой части корпуса к стабилизатору, а вся она располагается снаружи вдоль модели.

Тормозная лента размером 1300x110 мм выполнена из металлизированного лавсана толщиной 24 мкм. Укладывается «гармошкой» с переменным шагом: 25 мм — в начале и 50 мм — в конце.

Масса модели без МРД и тормозной ленты — 4,5 г. На соревнованиях используется чешский двигатель «Дельта» — А-1-5 конструкции И.Таборского.

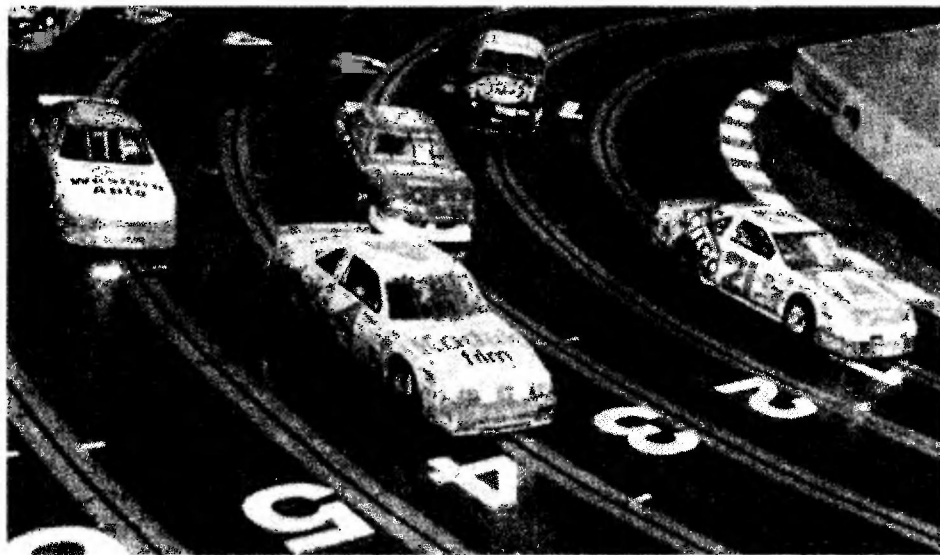
**В.РОЖКОВ**



Модель ракеты класс S6A чемпиона России 1997 года А.Шматова:

1 — обтекатель головной; 2 — втулка соединительная; 3 — шпангоут; 4 — нить соединительная; 5 — лента тормозная; 6 — корпус; 7 — конус-отсек хвостовой; 8 — нить подвески модели; 9 — шплинт крепления МРД; 10 — стабилизатор; 11 — МРД.

# ТРАССОВАЯ «МАЗДА»



Несмотря на насыщение рынка радиоуправляемыми автомоделями и их упрощенными и сравнительно дешевыми подобиями — радиоуправляемыми автоигрушками, трассовые автомоделей все также привлекают внимание любителей спортивного автомоделизма.

Надо сказать, что модельный рынок предлагает немало интересного и для трассовиков: здесь и малогабаритные двигатели с самарий-кобальтовыми магнитами, развивающие мощность до 100 Вт, и окрашенные изнутри цельноштампованные оболочки-корпуса из лексановой пленки, и даже готовые шасси самых различных конструкций. Однако желание сделать полностью самодельную конструкцию поистине неистребимо. Тем более что к числу достоинств таких моделей можно отнести их сравнительную простоту, быстроту изготовления, причем с применением самого незамысловатого оборудования — буквально «на коленке».

Главная проблема при разработке трассовой модели — это создание на-

дежной, мощной и легкой силовой установки. Сейчас в продаже есть немало моторов, в том числе мощных высокооборотных «мабучи» и «миура», однако ориентировать моделистов-трассовиков на эти элитные электродвигатели было бы неправильным. Ведь трассовый моделизм — увлечение массовое, доступное моделистам средней руки и достатка. Для них-то и подойдет дешевые отечественные ДК-5-19. Надо сказать, что аккуратно выполненная модель с таким мотором ненамного отстает на трассе от моделей со сверхмощными «японцами».

Характерная особенность трассовой копии «Мазды» — это ее пространственный каркас из фольгированного стеклотекстолита толщиной около 0,8 мм — легкого, прочного и технологичного материала. Создан он по методике, разработанной московским автомоделистом-трассовиком И.Николаичуком.

Немаловажное достоинство фольгированного стеклотекстолита — возможность стыковки вырезанных из него па-

нелей с помощью пайки. При соединении деталей из такого материала рекомендуется наплавлять небольшое количество припоя. Если же требуется создать шов потолще, имеет смысл воспользоваться «наполнителем» из медной проволоки.

Жестяные детали следует делать с небольшими отбортовками и с достаточной под паяный шов площадью — это необходимо для того, чтобы при нагрузке фольга не отрывалась от стеклотекстолита.

Пайку желательно вести быстро и аккуратно, в противном случае может перегреться стеклотекстолит и уменьшиться прочность склейки фольги с основой.

Работа над моделью начинается с вычерчивания и выпиливания лобзиком заготовок пространственного каркаса. После подгонки деталей с помощью пайки соединяются продольные балки и передняя площадка, а затем к полученному узлу припаивается крышка каркаса.

Таким же образом боковины каркаса соединяются с уголками, а уголки — с гайками. На основании каркаса размечаются и сверлятся монтажные отверстия и в них устанавливаются боковины. Затем следует накрыть их сверху узлом из балок и крышки и прихватить в нескольких местах припоем. После этого основание снимается, и стыки между деталями окончательно пропаиваются по всей длине.

Передний мост трассовой модели — простейшей конструкции. Полуоси выполнены из небольших гвоздей подходящего диаметра (около 2 мм) с доработанными (скругленными и шлифованными) шляпками. От осевого перемещения колеса фиксируется шайбой, припаянной к оси. Чтобы обеспечить зазор между шайбой и ступицей колеса, при монтаже закладывается шайба из чертежной бумаги. После фиксации колеса на оси эта шайба извлекается. Таким образом, осевые зазоры у правого и левого колес становятся одинаковыми.

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

Название изданий	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
«Моделист-конструктор»	1 2 3 4 6 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
«Морская коллекция»	1 3	4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3
«Бронекolleкция»	- - - - -	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3
«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

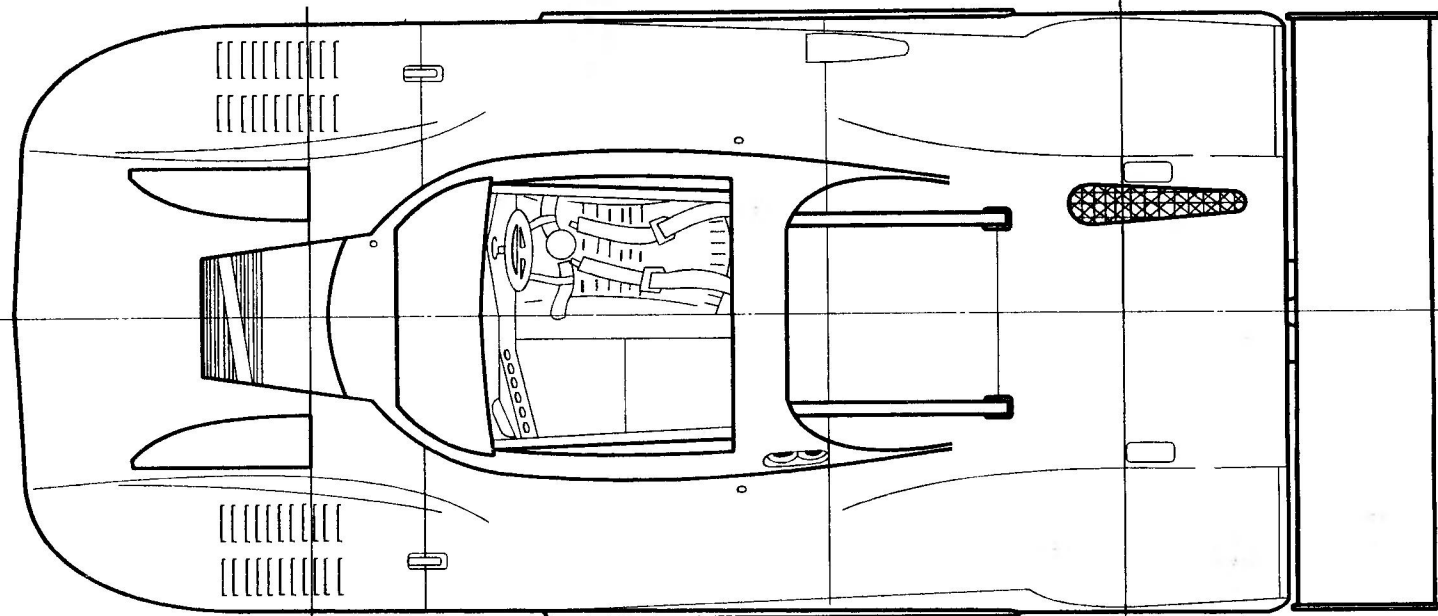
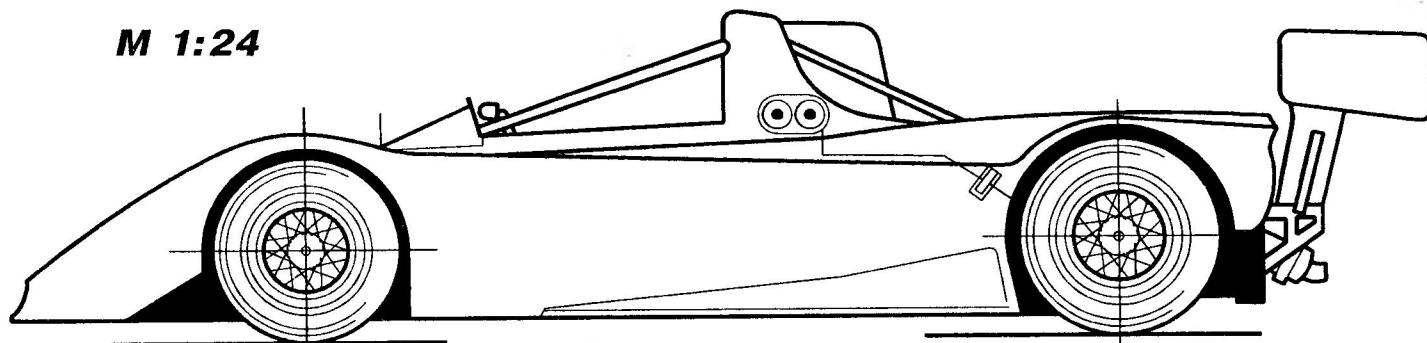
Кроме того, имеются отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6), за 1994 г. (№ 3; 6, 9, 10, 11, 12).

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

(См. на обороте) →

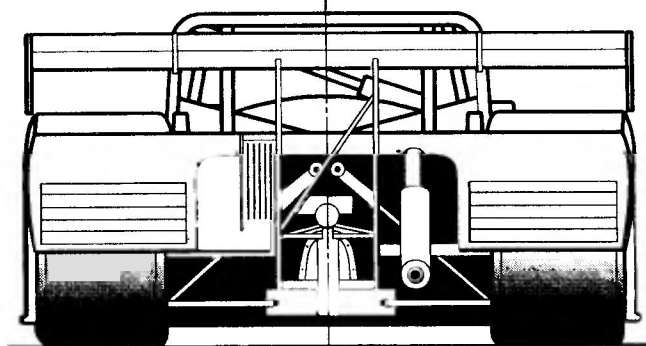
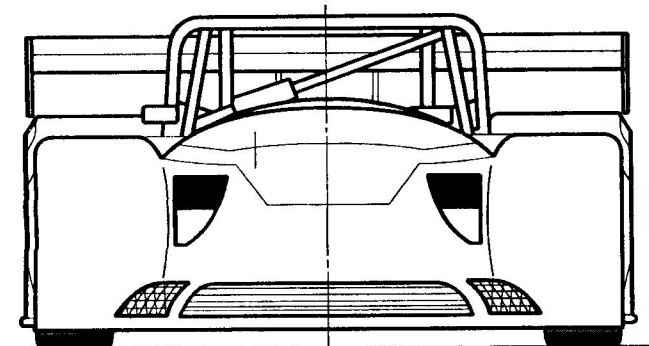


**M 1:24**



Вид спереди

Вид сзади



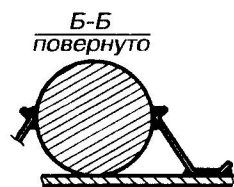
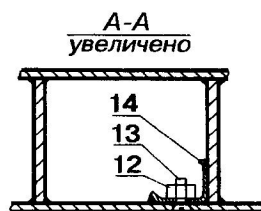
Прошу выслать ПОСЛЕ ОПЛАТЫ отмеченные номера изданий по адресу:

.....  
(почтовый индекс, город, обл., р-н)

.....  
(улица, дом, корпус, кв.)

Фамилия, имя, отчество .....

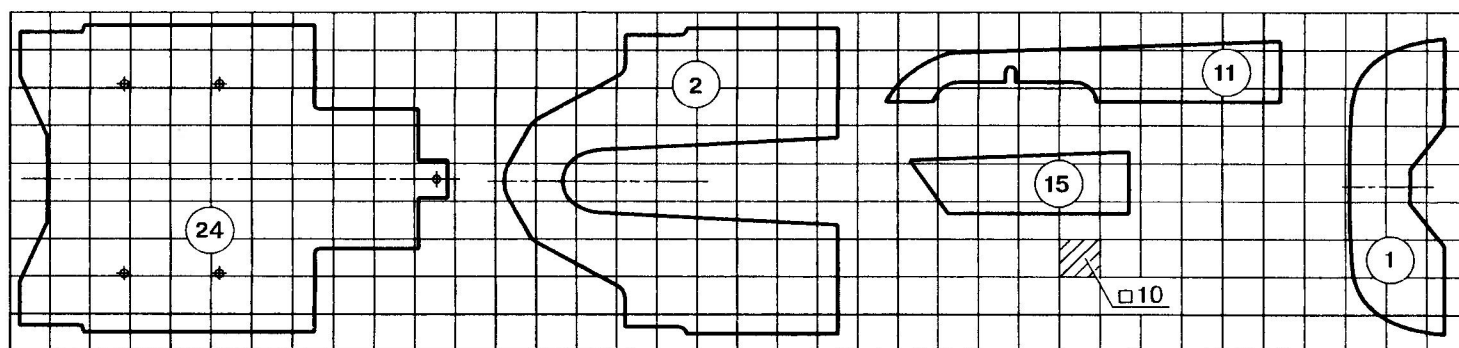
(Адресные данные просим писать разборчиво, печатными буквами. Порядок оплаты будет сообщен в ответе редакции.)



# **Трассовая модель-копия автомобиля Kudzu Mazda DG3:**

1 — площадка передняя (фольгированный стеклотекстолит s0,8); 2 — крышка каркаса (фольгированный стеклотекстолит s0,8); 3 — щетки токосъемника (оплетка бронированного кабеля); 4 — поводок (фторопласт); 5 — бандаж (медная проволока Ø 0,5); 6 — шайба; 7 — площадка распорная (фольгированный стеклотекстолит s1,0); 8 — шайба-прокладка; 9 — болт М2,5; 10 — гайка М2,5; 11 — балка продольная (фольгированный стеклотекстолит s1,0); 12 — гайка М2; 13 — болт М2; 14 — уголок (жесть s0,3); 15 — боковина (фольгированный стеклотекстолит s1,0); 16 — фиксатор (жесть s0,3); 17 — электродвигатель ДК-5-19; 18 — шестерня; 19 — стойка подшипника (жесть s0,3); 20 — шина переднего колеса (микропористая резина); 21 — ступица переднего ко-

lesa (дюралюминий); 22 — полуось переднего колеса (стальной гвоздь Ø2); 23 — шайба упорная; 24 — основание каркаса (фольгированный стеклотекстолит s1,0); 25 — ступица заднего колеса (дюралюминий); 26 — шина заднего колеса (микропористая резина); 27 — кольцо (стальная проволока Ø1); 28 — втулка (дюралюминий); 29 — шайба; 30 — подшипник (латунь); 31 — колесо зубчатое; 32 — втулка зубчатого колеса; 33 — ось задняя (стальная проволока ОВС Ø2).



Готовые узлы (полуоси с колесами) припаиваются к распорной площадке, а та, в свою очередь, с помощью пайки монтируется между продольными балками. К площадке также крепится и направляющий узел с щетками-токосъемниками.

Сборка заднего моста начинается с установки оси из проволоки диаметром 2 мм с резьбой М2 на обоих концах в подшипники; одновременно на ось надевается втулка с тарельчатой шестерней. Диски колес до упора навинчиваются на ось. Фиксация колес — напаянными на концы оси колесиками из стальной проволоки.

Двигатель монтируется на пространственном каркасе с помощью пайки и пары жестяных кронштейнов. Если операция эта продлевается быстро и аккуратно, то никакого ущерба электродвигателю не будет. После закрепления двигателя на оси окончательно фиксируется втулка с та-

рельчатом зубчатом колесом — тоже пайкой. Главное при этом — обеспечить оптимальный зазор между шестерней и зубчатым колесом.

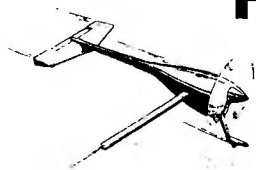
Оболочку корпуса проще всего выклеить из папье-маше по пластилиновой болванке. Вместо бумаги и клея лучше воспользоваться эпоксидной смолой и любой тонкой тканью. Если предполагается создание серии однотипных корпусов, имеет смысл сделать мастер-модель из липы или пенопласта и, тщательно отшлифовав ее, выклеить на ней матрицу из стеклоткани и уже в матрице изготовить оболочки корпусов. Выполненный таким образом корпус будет иметь идеально гладкую поверхность. Если перед выклейкой матрицу изнутри покрыть смолой, тонированной сухим пигментом или автоэмалью, то окраска корпуса существенно упростится.

Несколько слов о прототипе. Автомобиль этот, носящий название Kudzu Mazda DG3, относится к спортивному классу WSC (World Sports Car), предусматривающему следующие ограничения: ширина — до 2000 мм, длина — до 4500 мм, минимальная высота — 1020 мм. Непременное требование: сиденье гонщика не должно располагаться на оси симметрии автомобиля.

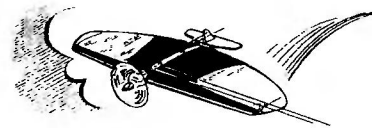
Автомобиль был впервые представлен европейской публике на гонках во французском городе Ле-Мане в 1995 году. Годом раньше «американская» версия машины стартовала на гонках в Индианаполисе (США).

У «Мазды» — роторный двигатель Mazda-Wankel рабочим объемом 1,962 л, оснащенный пятиступенчатой коробкой передач типа March 88T.

**И.СОРОКИН**



# НЕКОТОРЫЕ НОВШЕСТВА В АВИАМОДЕЛЬНОМ СПОРТЕ РОССИИ



Федерация авиамodelьного спорта России приняла решение с 1998 г. проводить соревнования по новому классу радиоуправляемых моделей — планерам для парения в термических потоках (по Кодексу ФАИ — класс F3J).

На протяжении нескольких лет этот класс моделей активно развивается во многих странах. Проводимые чемпионаты мира и Европы привлекают большое количество спортсменов. У нас на Чемпионате России в 1997 г. прошли первые пробные соревнования среди юношей. Федерация надеется, что этот вид авиамodelизма примет массовый характер и в будущем будет проводиться не первенство страны, а полноценный чемпионат.

Чем же интересен этот класс? Прежде всего относительной простотой. И хотя требования высокого мастерства пилотирования остаются основным фактором для достижения победы, модели несколько проще, чем в классе F3B. Их можно изготавливать из традиционных авиамodelьных материалов — сосны, фанеры, пенопласта и пр. Не обязательно применять сложнейшую современную радиоаппаратуру, достаточно иметь дешевую

двухканальную (руль направления и глубины). Но, конечно, чтобы быть в первых рядах, желательно строить «классные» модели, имеющие элероны, закрылки, воздушные тормоза.

Привлекателен этот класс еще и тем, что не требует применения электролебедок, перевозки громоздких и тяжелых аккумуляторов. Проще и организация соревнований, так как нет необходимости в сложном стартовом оборудовании.

Желающие принять участие в Кубке и Чемпионате России могут получить информацию о месте и времени проведения соревнований в обкомах РОСТО, а также в Федерации авиамodelьного спорта России и отделе авиамodelьного спорта ЦАК им.В.П.Чкалова РОСТО по тел. (095) 491-97-47.

Ниже приводятся краткие правила проведения соревнований в России (это основные пункты из спортивного Кодекса ФАИ).

**Б.КРАСНОРУТСКИЙ,**  
член бюро Федерации  
авиамodelьного спорта РФ,  
заслуженный мастер спорта

## КРАТКИЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ В РФ ПО РАДИОУПРАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ ПЛАНЕРОВ ДЛЯ ПАРЕНИЯ В ТЕРМИЧЕСКИХ ПОТОКАХ

1. Технические требования к моделям

1.1. Максимальная несущая площадь — 150 дм<sup>2</sup>

1.2. Максимальная полетная масса — 5 кг

1.3. Нагрузки — 12–75 г/дм<sup>2</sup>

1.4. Максимальный радиус носа фюзеляжа — 7,5 мм.

2. Участник соревнований имеет право использовать две модели. Разрешается комбинировать части этих моделей при условии, что полученная модель соответствует правилам, а части были проверены перед началом соревнований.

3. Каждый участник должен представить две разные частоты передатчика, отличающиеся минимум на 20 кГц.

4. Балласт должен быть прочно закреплен на модели.

5. Запуск модели осуществляется с помощью ручной буксировки. Для этого применяется леер из полиамидного волокна длиной до 150 м при испытаниях под нагрузкой 2 кг. Леер должен быть снабжен флажком площадью не менее 5 дм<sup>2</sup>. Не разрешается использование механических вспомогательных средств, кроме ручных полипластов, но они должны иметь ручную катушку для сматывания леера после запуска. Эти приспособления не должны ослаблять-

ся или отпускаться спортсменом во время запуска. В противном случае полет аннулируется.

6. Проведение соревнований

6.1. Во время соревнований проводится не менее 5 отборочных туров. Перед каждым из них участникам дается пятиминутное подготовительное время. Разрешается иметь не более двух помощников.

6.2. Рабочее время для совершения полета — 10 мин. За это время участник должен запустить модель и произвести полет. При необходимости разрешается повторный запуск (вторая попытка) в это же десятиминутное время.

6.3. Время полета модели измеряется от момента отцепки до касания с землей или другим объектом, находящимся на земле, или завершения десятиминутного рабочего времени. За каждую полную секунду полета присуждается 1 очко. За перелет сверх рабочего времени до 1 мин начисляется штраф 30 очков. За перелет более 1 мин присуждается нулевая оценка за данный тур.

6.4. За посадку присуждаются дополнительные очки в зависимости от расстояния от точки посадки до носика остановившейся модели. За расстояние до 1 м насчитывается 100

очков. За каждый последующий метр количество очков уменьшается на 5. Если посадка совершена далее 15 м или просрочено рабочее время, то дополнительные очки в этих случаях не присуждаются.

6.5. Порядок стартов для отборочных туров определяется в соответствии с частотами передатчиков так, чтобы позволить осуществлять одновременный полет наибольшему числу участников. В каждой группе должно быть минимум 6 спортсменов.

6.6. Участник, набравший наибольшее число баллов за время полета плюс дополнительные за посадку, становится победителем группы, и ему присуждается 1000 очков в этой группе. Остальные спортсмены в группе получают скорректированное число баллов, рассчитанное следующим образом:

Результат участника \_\_\_\_\_ x1000.  
Наибольший результат в группе

6.7. При подведении итогов соревнований спортсмены получают сумму результатов всех отборочных туров. Если было проведено более 5 отборочных туров, наименьший результат отбрасывается и по наибольшей сумме результатов определяется победитель.



Переход русского миноносца «Батум» из Лондона в Николаев вызвал огромный резонанс во всем мире. Стало ясно, что при увеличении размеров судов — носителей торпедного оружия те вполне могут стать полноценными боевыми мореходными единицами. На фоне всеобщего интереса к «Батуму» и его плаванию несколько странной выглядела лишь позиция британского Адмиралтейства — оно не спешило финансировать строительство подобных кораблей для собственного флота. Поэтому фирма «Ярроу» начала активно искать экспортные заказы и весьма преуспела в этом направлении. В 1880 — 1882 годах она построила 31 копию «Батума»: четы-



Головные «Аквила» и «Габбиано» соответственно превратились в 23Т и 24Т, а «родные братья» «Батума» — «Спарвьеро» и «Фалько» — в 22У и 25У. Во всех наименованиях миноносцев буква означала фирму-разработчика проекта: Т — «Торникрофт», а У — «Ярроу». В 1888 году у «торникрофтовских» кораблей появились еще четыре родственника: 56Т — 59Т. Они были построены итальянской фирмой «Одеро», имели не-

тотипом позволяет считать его более быстроходным. Но что самое главное, многочисленное семейство миноносцев типа «Лайтнинг», гордо именовавшихся в Англии миноносцами 1-го класса, рядом с «Сухумом» казалось сборищем жалких шлюпок, обладавших ничтожными боевыми возможностями. Поэтому на сей раз британское Адмиралтейство выдало заказ на строительство аналогичных кораблей и для собственного флота.

Первой копией «Сухума» стал миноносец «Чилдерс», построенный фирмой «Торникрофт» в 1883 году для службы в австралийских водах. К берегам далекого пятого континента «Чилдерс» добирался своим ходом, установив тем самым

## ОТ 100 ФУТОВ К 100 ТОННАМ

ре для Японии (№ 1 — 4), две для Италии («Фалько» и «Спарвьеро»), две для Австро-Венгрии (№ IX и X), шесть для Чили (типа «Глаура»), четыре для Аргентины (типа «Алерта»), пять для Бразилии (№ 1 — 5), две для Голландии («Этна» и «Гекла») и шесть для Греции (У1 — У6). В мире эти корабли стали известны как «100-футовые миноносцы Риды»: в их обозначении одновременно указывались и длина корпуса, и фамилия конструктора.

Аргентинские миноносцы «Ферре» и «Пи», а затем и все пять бразильских побили рекорд дальности плавания «Батума», совершив переход из Англии в Южную Америку. Ими управляли английские экипажи, а большую часть пути они прошли под парусами. Любопытная деталь: на двух съемных мачтах «бразильцев» иногда ухитрялись поднимать до девяти парусов — можно сказать, что в классе миноносцев это были настоящие «чайные клипера»!

Основной конкурент «Ярроу» — завод «Торникрофт» — разработал свой вариант 100-футового миноносца, которым заинтересовалось руководство итальянских ВМС. В 1882 году Италия приобрела первую пару таких судов — «Аквила» и «Габбиано». Созданные явно под впечатлением от «Батума», они отличались тем, что были однотрубными и не имели выраженной карапасной палубы в носовой части. За прекрасную скорость в 20 узлов, показанную на ходовых испытаниях, пришлось, как водится, заплатить чрезмерным облегчением корпуса и механизмов. Толщина стальной обшивки «Аквила» и «Габбиано» равнялась 1,5 — 3 мм, пожалуй, из всех их собратьев они обладали самой «хлипкой» конструкцией.

Тем не менее, эти миноносцы послужили прототипами большой серии кораблей, составивших в 80-х годах XIX века основу итальянского «москитного» флота. В 1884 — 1887 годах Реджо Марина (Королевские ВМС Италии) получила сразу 30 миноносцев типа «Альдебаран». Внешне они ничем не отличались от головной «Аквила», но корпуса их были несколько усилены. 11 кораблей строились в Англии, остальные 19 — итальянскими фирмами по лицензии. Поначалу всем им присвоили названия («Альдебаран», «Антарес», «Чентауро», «Вега» и т.п.), но в 1886 году имена собственные заменили на номера (26Т — 55Т).

сколько увеличенные размерения и водоизмещение (44 т), но на испытаниях смогли достичь лишь 18-узловой скорости.

Кстати, к скоростным характеристикам миноносцев того времени следует относиться очень осторожно. Дело в том, что фирмы-строители при заключении контрактов зачастую выторговывали себе право проводить испытания кораблей без установленного вооружения и с неполной нагрузкой. Поскольку тогдашние миноносцы имели очень небольшие размеры, отсутствие одних только торпедных аппаратов порой приводило к уменьшению водоизмещения чуть ли не на четверть. Конечно же, рекордные скорости, достигнутые на испытаниях и охотно рекламируемые создателями кораблей, в боевых условиях оказывались недостижимыми. Так, наш «Батум», развивший в Англии скорость в 22,16 узла, по прибытии на Черное море в полном грузу смог показать только 15,9 узла, да и то лишь в течение непродолжительного времени. Аналогичная картина имела место и в отношении других кораблей данного класса.

В то время, как англичане тиражировали копии русского «Батума» для флотов самых разных стран, наше Морское министерство сделало следующий важный шаг в развитии миноносцев. Всесторонние испытания «Батума» показали целесообразность дальнейшего увеличения размерений кораблей этого класса, и в декабре 1882 года морским техническим комитетом было выдано задание на строительство сразу четырех миноносцев (по старинке их продолжали называть миноносками) типа усовершенствованного «Батума» водоизмещением 65 — 70 т. Заказ разместили на четырех разных фирмах: английской «Торникрофт» и французских «Норман», «Форж э Шантье» и «Клапаред». Таким образом русское Морское министерство рассчитывало получить образцы последних достижений в области технологии судостроения.

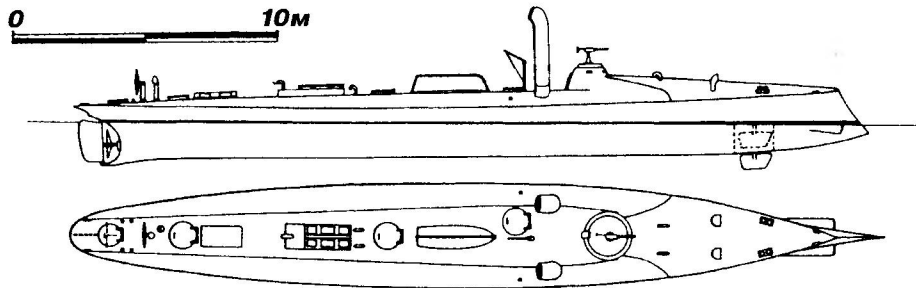
Первыми выполнили заказ англичане. Построенный ими 65-тонный «Сухум» произвел в мире настоящую сенсацию, не меньшую, чем его знаменитый предшественник «Батум». Хотя на испытаниях новый миноносец показал лишь 18,5 узла, в полном грузу он уверенно держал 17,9 узла, что по сравнению с про-

новый рекорд дальности плавания для судов своего класса.

В 1885 — 1886 годах в состав Ройял Нэйви вошли четыре «113-футовых» миноносца 1-го класса, также представлявших собой модификацию «Сухума». Первые два (№ 21 и 22) строились фирмой «Торникрофт», другие (№ 23 и 24) — «Ярроу». Одновременно последовали и экспортные заказы. «Торникрофт» поставил очень похожие корабли Th1 для Германии, «Дельфинен» и «Хвалроссен» — для Дании, «Хугин» — для Швеции, «Хулиан Ордонес» и «Асведео» — для Испании. Со стапелей «Ярроу» сошли на воду миноносец У для Германии, № 2 — 4 — для Португалии, «Ретамоса» — для Испании. Кроме того, шведская верфь в Гетеборге в 1884 — 1888 годах построила «Муни», «Фреке» и «Гере», представлявшие собой почти точное повторение «Хугина». Хотя внешне все эти корабли несколько отличались друг от друга, по конструкции и характеристикам они были практически идентичны своему прототипу — русскому «Сухуму».

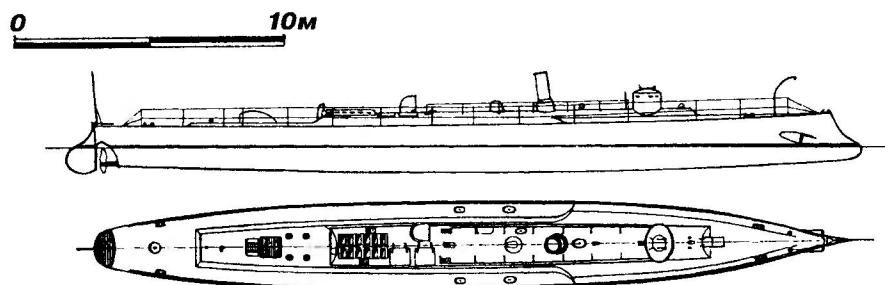
Из французских фирм лучше всех справился с русским заказом завод «Норман» в Гавре. Построенный им миноносец «Поти» уже осенью 1883 года своим ходом перешел в Севастополь (одновременно с «Сухумом»). В ходе испытаний выяснилось, что «Поти» обладает рядом преимуществ перед своими собратьями английской постройки. Так, его дальность плавания по сравнению с «Сухумом» оказалась более чем в полтора раза выше (1660 миль против 1060), а обводы корпуса — более удачными. По сравнению с «Батумом» крышки его торпедных аппаратов представляли собой плавное продолжение носовых обводов и не создавали буруна, затруднявшего стрельбу минами Уайтхеда. Кстати, в 1884 году носовую оконечность «Батума» перedelали по типу «Поти».

Строительство миноносцев «Геленджик» и «Гагры» на заводах «Форж э Шантье» в Тулоне и «Клапаред» в Сен-Дени близ Парижа затянулось. Из-за многочисленных дефектов на них пришлось менять котлы, и все равно их испытания сопровождались постоянными поломками. Миноносцы оказались перегруженными (водоизмещение «Геленджика» — 71 т, «Гагр» — 78 т) и более тихоходными (лучший результат



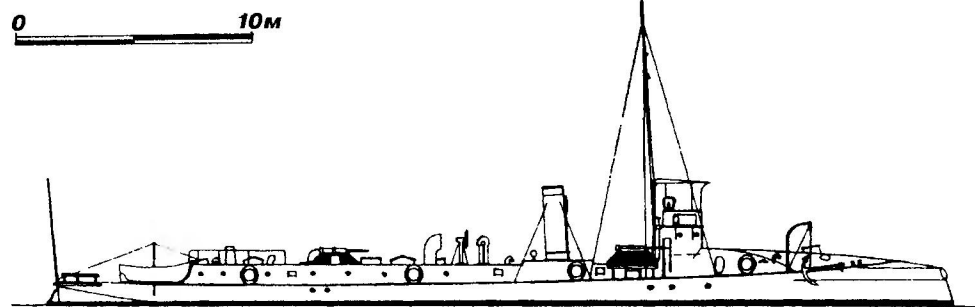
#### 28. Миноносец № IX, Австро-Венгрия, 1881 г.

Строился в Англии фирмой «Ярроу» по образцу русского «Батума». Водоизмещение нормальное 40 т, полное 47 т. Длина наибольшая 31,2 м, ширина 3,81 м, осадка 1,5 м. Мощность одновальная паросиловой установки 450 л.с. (проектная), скорость 17 узлов. Вооружение: два носовых 356-мм торпедных аппарата и 37-мм пушка. Всего для Австро-Венгрии построено две единицы (№ IX и X). Обе сданы на слом в 1904 — 1905 гг.



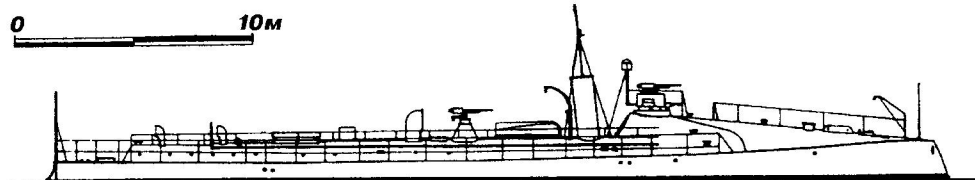
#### 29. Миноносец «Аквила», Италия, 1882 г.

Строился в Англии фирмой «Торникрофт». Водоизмещение нормальное 35 т. Длина наибольшая 29,2 м, ширина 3,28 м, осадка 1,5 м. Мощность одновальная паросиловой установки 430 л.с., скорость на испытаниях 20 узлов. Вооружение: два носовых торпедных аппарата и двустольная 25-мм пушка. Всего построено две единицы: «Аквила» и «Габбиано», обе сданы на слом в 1907 г. В 1884 — 1887 гг. построено еще 30 аналогичных кораблей типа «Альдебаран», имевших длину 30,5 м, ширину 3,58 м, осадку 1,67 м, нормальное водоизмещение 39 т и скорость 21 узел.



#### 30. Миноносец «Хулиан Ордонес», Испания, 1885 г.

Строился в Англии фирмой «Торникрофт» по образцу русского «Сухума». Водоизмещение нормальное 65 т. Длина наибольшая 36,5 м, ширина 3,8 м, осадка 1,89 м. Мощность одновальная паросиловой установки 660 л.с., скорость на испытаниях 19,7 узла. Вооружение: два носовых 356-мм торпедных аппарата, две 25-мм пушки. Всего построено две единицы: «Х.Ордонес» и «Асеведо», позже они были переименованы в № 6 и 7. Исключены из списков флота в 1910 г.



#### 31. Миноносец «Ретамоса», Испания, 1886 г.

Строился в Англии фирмой «Ярроу» по образцу русского «Сухума». Водоизмещение нормальное 70 т. Длина наибольшая 36,6 м, ширина 3,8 м, осадка 1,68 м. Мощность одновальная паросиловой установки 700 л.с., скорость на испытаниях 20,25 узла. Вооружение: два носовых 356-мм торпедных аппарата, две 25-мм пушки. Исключен из списков флота в 1900 г.

«Геленджика» на заводской пробе — 17,8 узла).

В процессе выполнения заказа для России французские адмиралы вдруг осознали, что их весьма многочисленная армада миноносок ни на что не годится! Пришлось срочно принимать меры. В 1884 году французское правительство решило построить сразу девять кораблей типа «Бальни», разработанного фирмой «Норман» и практически в точности повторявшего «Поти». В 1886 — 1889 годах корабли вступили в строй и стали первыми представителями специально под них созданного класса мореходных миноносцев.

Как видим, именно русским миноносцам начала 80-х годов прошлого столетия суждено было стать законодателями мод в своем классе. В течение целого десятилетия флоты практически всего мира пополнялись судами, конструктивно повторявшими «Батум». Правда, размеры их неуклонно росли: 100-футовые корабли водоизмещением порядка 40 — 45 т быстро уступили место 60 — 70-тонным, а уже в 1884 году началось строительство 100-тонных боевых единиц, ознаменовавших собой очередной этап в эволюции миноносца. Подробнее о них мы расскажем в следующем номере.

С.БАЛАКИН

### К 3-й странице обложки:

#### 32. Миноносец «Поти», Россия, 1883 г.

Строился во Франции фирмой «Норман». Водоизмещение нормальное 63 т. Длина наибольшая 38,3 м, ширина 3,68 м, осадка 2,03 м. Мощность одновальная паросиловой установки 575 л.с., скорость 18,5 узла. Вооружение: два носовых торпедных аппарата, две 37-мм пятиствольные пушки Гочкиса. В 1895 г. переименован в № 258, в 1910 — 1911 гг. переоборудован в тральщик. В годы Первой мировой войны использовался на Черном море, с 1916 г. служил посыльным судном № 10, в 1919 г. переименован в «Охотник». Находился в составе белогвардейского флота, а затем — в составе Морских сил Черного моря Советской России. В 1923 г. сдан на слом.

#### 33. Миноносец «Сухум», Россия, 1883 г.

Строился на верфи «Бергзунд» в Гетеборге по чертежам фирмы «Торникрофт». Водоизмещение нормальное 65 т. Длина наибольшая 34,4 м, ширина 3,8 м, осадка 1,91 м. Мощность одновальная паросиловой установки 698 л.с., скорость 18,5 узла. Вооружение: два носовых торпедных аппарата, две 37-мм пятиствольные пушки Гочкиса. В 1895 г. переименован в № 257. В 1907 г. выведен из боевого состава флота, но сдан на слом лишь в 1922 г.

#### 34. Миноносец «Мунин», Швеция, 1888 г.

Строился на верфи «Бергзунд» в Гетеборге по чертежам фирмы «Торникрофт». Водоизмещение нормальное 54 т, полное 65 т. Длина наибольшая 34,44 м, ширина 3,8 м, осадка 2,03 м. Мощность одновальная паросиловой установки 650 л.с., скорость 19 узлов. Вооружение: два носовых 356-мм торпедных аппарата. Всего построено три единицы: «Мунин», «Фреке» и «Гере», позже переименованы в № 3, № 5 и № 7. Построенный в Англии однотипный «Хугин» переименован в № 1. В 1905 г. все четыре единицы вновь переименованы в № 1 — 4.

До августа 1943 года единственной средней САУ, состоявшей на вооружении Красной Армии, была СУ-122 («Моделист-конструктор» № 5 за 1996 г.) со 122-мм дивизионной гаубицей М-30. Однако вследствие малой начальной скорости гаубичного снаряда (515 м/с) и малой настильности траектории СУ-122 не могла эффективно бороться с немецкими танками. На повестку дня встал вопрос о специальной противотанковой самоходной установке.

В апреле 1943 года Артиллерийский комитет ГАУ Красной Армии выслал «Уралмашзаводу» тактико-технические



требования для сравнительных испытаний три опытных образца самоходов с 85-мм пушками: СУ-85-I с пушкой С-18-1 ЦАКБ и измененной люлькой «Уралмашзавода», СУ-85-II с пушкой Д-5С-85 завода № 9, СУ-85-IV с пушкой С-18 ЦАКБ.

## САМОХОДКА-ДОЛГОЖИТЕЛЬ

требования (ТТХ) на проектирование САУ с 85-мм орудием. Основным назначением новой самоходки должно было стать уничтожение тяжелых танков противника типа «Тигр» на дистанциях 500 — 1000 м. Для выполнения ТТХ предлагалось взять за основу модернизированную СУ-122М и вместо 122-мм гаубицы установить орудие с баллистикой 85-мм зенитной пушки обр. 1939 года. Во второй половине апреля конструкторский отдел «Уралмашзавода», возглавляемый Л.И.Горлицким, приступил к проектированию машины.

5 мая 1943 года ГКО установил сроки и исполнителей по созданию новых танков и САУ. Изготовление САУ с 85-мм пушкой возлагалось на «Уралмашзавод», причем Центральное артиллерийское конструкторское бюро (ЦАКБ), возглавляемое В.Г.Грабиным, должно было спроектировать, а завод № 9 Наркомата вооружения — изготовить орудие для САУ. Однако, когда из ЦАКБ были получены чертежи 85-мм пушки С-31, выяснилось, что она занимает очень много места в боевом отделении и не позволяет удобно разместить внутри машины оборудование и экипаж, а кроме того, значительно увеличивает массу САУ. На «Уралмаше» не только переконструировали люльку этого орудия, но и предложили заводу № 9 также разработать новую 85-мм пушку. В результате в КБ завода № 9, возглавляемом Ф.Ф.Петровым, была спроектирована пушка Д-5С-85, значительно лучше отвечавшая условиям установки в САУ. В конце мая 1943 года из ЦАКБ поступил эскизный проект еще одного орудия — С-18. Оно имело некоторые преимущества, так как в нем использовалась люлька от серийной 76-мм танковой пушки ЗИС-5. Однако и С-18 не очень удачно компоновалось в боевое отделение проектируемой САУ.

Несмотря на явные недостатки САУ с пушкой С-18, ЦАКБ, используя свой авторитет, требовало, чтобы машина с его орудием была выполнена в металле. Этот конфликт разрешился только 7 июня 1943 года, когда специальная смешанная комиссия из представителей НКТП, НКВ, ГАУ и ГБТУ приняла решение изго-

товить для сравнительных испытаний три опытных образца самоходов с 85-мм пушками: СУ-85-I с пушкой С-18-1 ЦАКБ и измененной люлькой «Уралмашзавода», СУ-85-II с пушкой Д-5С-85 завода № 9, СУ-85-IV с пушкой С-18 ЦАКБ.

Работа над опытными образцами продолжалась полтора месяца. С 20 июля 1943 года проводились их заводские испытания пробегом на 80 км и стрельбой. При этом пушка Д-5С отстрелялась в полном объеме — 129 выстрелов, что же касается пушек С-18-I и С-18, то они из-за поломок спусковых механизмов сделали соответственно 39 и 62 выстрела. С 25 июля по 6 августа 1943 года на Гороховецком полигоне (АНИОП) проходили государственные испытания, в ходе которых выяснилось, что:

«Наибольшие удобства в работе команды при стрельбе дает самоход с пушкой Д-5С-85 вследствие короткой длины отката орудия, удобной высоты линии заряжания, наибольшего рабочего объема для заряжающего. У этого самохода получилось наибольшее время при стрельбе на прочность, наибольший средний темп огня, в 4 раза выше, чем у самохода с орудием С-18.

Доступ к противооткатным устройствам в орудиях системы ЦАКБ невозможен без снятия передней бронировки весом 300 кг, что крайне неудобно и на что требуется затратить 3 — 4 часа времени.

Орудие Д-5С-85 самоуравновешено в цапфах. Для уравнивания орудий системы ЦАКБ применены большие грузы весом около 210 кг, что ограничивает свободное пространство, нерационально по конструкции и некультурно на вид. Маховики механизмов наведения у орудий системы ЦАКБ расположены неудобно.

Вес самохода с пушкой С-18 на 850 кг больше, чем самохода с пушкой Д-5С-85».

После испытания машин пробегом на 500 км государственная комиссия сделала заключение, что по ходовым качествам, надежности в работе механизмов, маневренности и проходимости САУ не отличаются от танка Т-34.

По результатам испытаний комиссия рекомендовала для принятия на вооружение Красной Армии самоходную установку СУ-85-II с пушкой Д-5С, что и было оформлено постановлением ГКО № 3892 от 7 августа 1943 года. Этим же постановлением предусмат-

ривалось прекращение серийного производства на «Уралмашзаводе» самоходов СУ-122 и танков Т-34. «Уралмаш» стал производить только самоходно-артиллерийские установки.

По компоновке узлов и агрегатов СУ-85 была аналогична СУ-122, на базе которой она создавалась. При этом 73% деталей заимствовались от танка Т-34, 7% — от СУ-122 и 20% проектировались заново. Установленная в рамке в лобовом листе корпуса пушка Д-5С с длиной ствола 48,8 калибра имела начальную скорость бронебойного снаряда 792 м/с. По бронебойности это орудие на 57% превышало пушку

Ф-34 танка Т-34 и на 45% — гаубицу М-30 самохода СУ-122, что увеличивало дальность эффективной стрельбы по немецким танкам в полтора раза. Боекомплект САУ состоял из 48 унитарных выстрелов с осколочными стальными гранатами О-365 и бронебойно-трассирующими снарядами БР-365 и БР-365К. Скорострельность пушки с закрытыми люками боевой рубки составляла 6 — 7 выстр./мин.

Производство СУ-85 продолжалось на «Уралмашзаводе» с августа 1943 по октябрь 1944 года. За это время было выпущено 2644 самоходные установки.

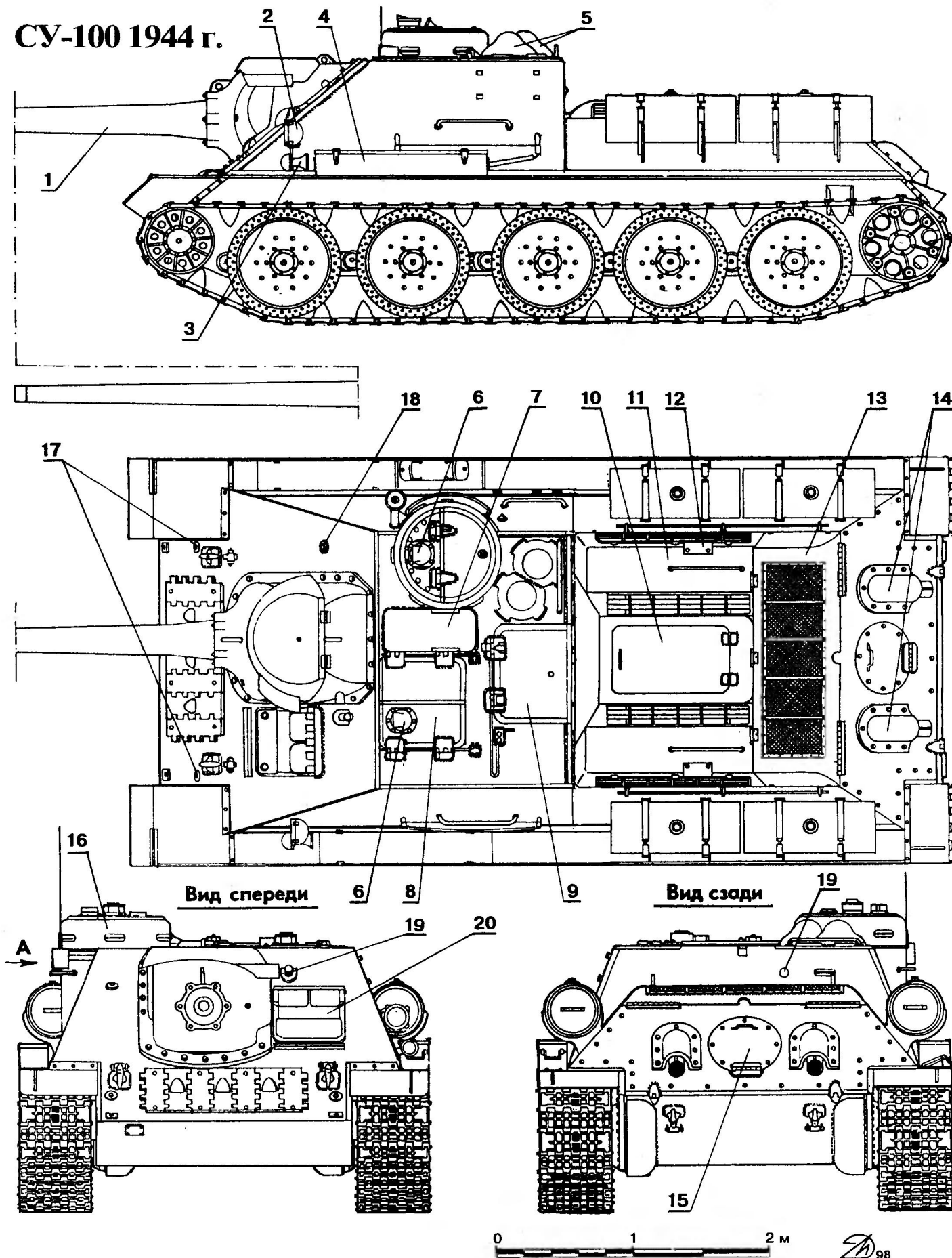
СУ-85 поступали на вооружение отдельных самоходно-артиллерийских полков РВГК (САП) и применялись для огневого сопровождения танков Т-34. Этими САУ вооружались также самоходно-артиллерийские полки, вошедшие в состав некоторых истребительно-противотанковых бригад.

Новую самоходку в войсках приняли хорошо и использовали достаточно эффективно. Вот отзыв командира 1440-го САП подполковника Шапшинского: «Машина отличная, оправдала себя как истребитель танков противника. Нужно только правильно применять ее. В первых боях за Днепром, когда полку пришлось применять самоходы как танки, полк потерял 5 машин. В дальнейших боевых операциях полк главным образом поддерживал атаки своих танков, следуя за их боевыми порядками на дистанции 200 — 300 м и отражая контратаки танков противника. Экипажи самоходов действуют, подставляя противнику наиболее трудно уязвимое место — лоб. Самоход СУ-85 пробивает лобовую броню танка «Тигр» с дистанции 600 — 800 м, а борт его — с 1200 — 1300 м».

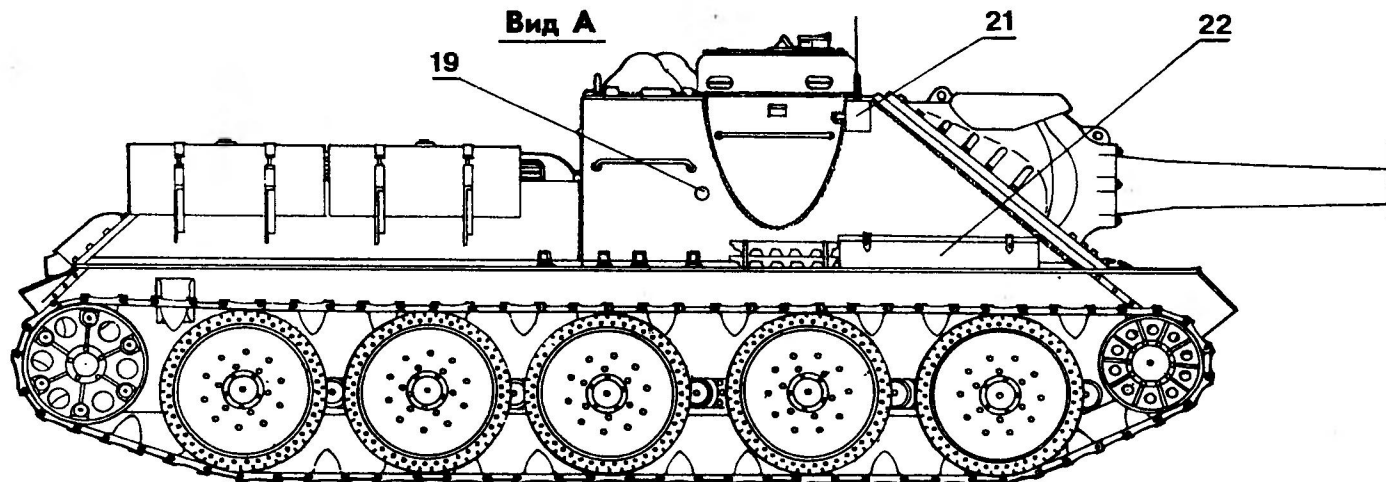
Наряду с хорошими отзывами с фронтов завод получал и просьбы о необходимых улучшениях и усовершенствованиях САУ. Так, командир 7-го мехкорпуса полковник Катков, оценивая машину, писал: «Самоход СУ-85 в настоящее время является наиболее эффективным средством борьбы с тяжелыми танками противника. Обладая проходимостью и маневренностью, не



# СУ-100 1944 г.



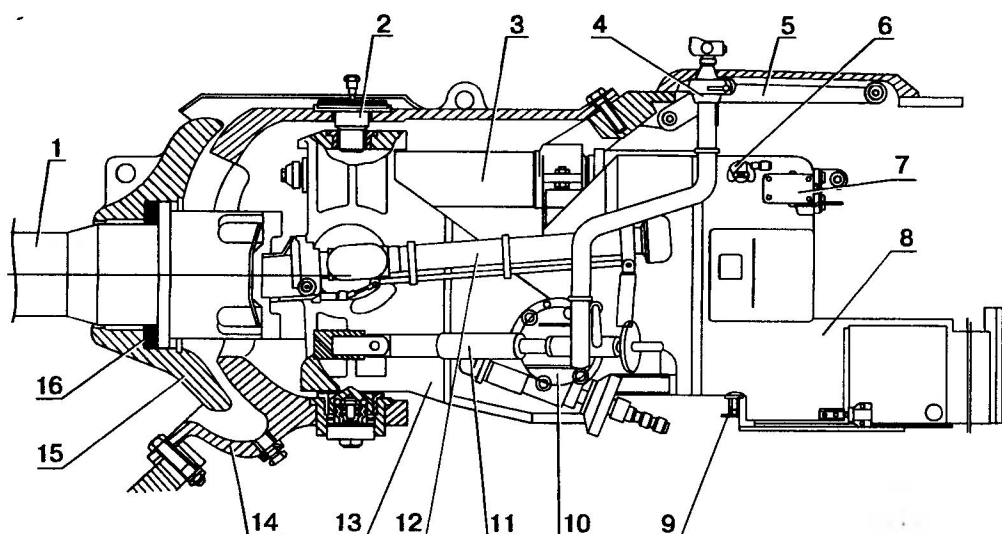
**Вид А**



**Самоходно-артиллерийская установка СУ-100:**

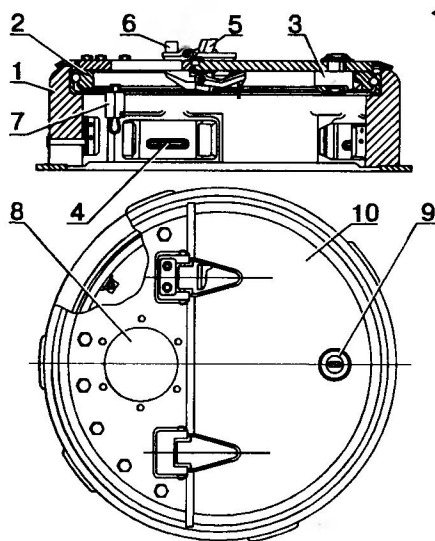
1 — пушка Д-10С; 2 — фара; 3 — сигнал; 4 — ящик с ЗИП пушки; 5 — колпаки вентиляторов, броневые; 6 — прибор наблюдения МК-IV; 7 — колпак стопора пушки; 8 — крышка люка панорамы; 9 — крышка люка-лаза; 10 — крышка люка над двигателем; 11 — колпак воздухопритока; 12 — крышка лючка для заливки масла; 13 — колпак откидной над жалюзи воздухоотвода; 14 — колпаки

выхлопных труб, броневые; 15 — крышка люка для доступа к трансмиссии; 16 — башенка командирская; 17 — пробки отверстий для доступа к механизмам натяжения гусениц; 18 — пробка отверстия для доступа к заливной горловине передних топливных баков; 19 — пробки отверстий для стрельбы из личного оружия; 20 — крышка люка механика-водителя; 21 — вывод антенны; 22 — ящик с ЗИП.



**100-мм пушка Д-10С обр.1944 г.:**

1 — ствол; 2 — цапфа верхняя; 3 — устройства противооткатные; 4 — панорама Герца; 5 — кронштейн походного крепления пушки; 6 — уровень боковой; 7 — прибор электропуска, блокирующий; 8 — ограждение; 9 — рычаг механического спуска; 10 — механизм подъемный; 11 — механизм поворотный; 12 — прицел ТШ-19; 13 — рама; 14 — кожух рамы; 15 — щит; 16 — амортизатор.

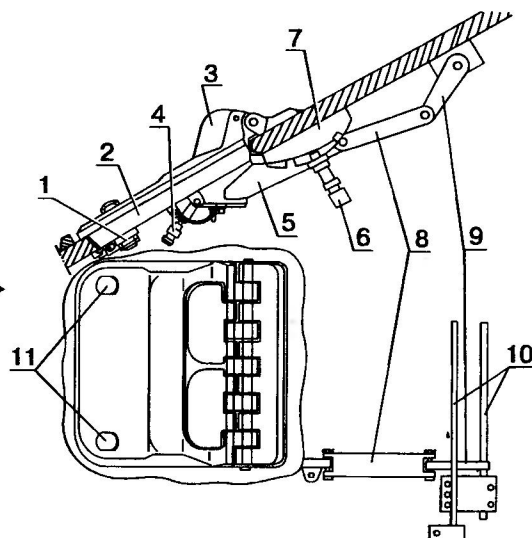


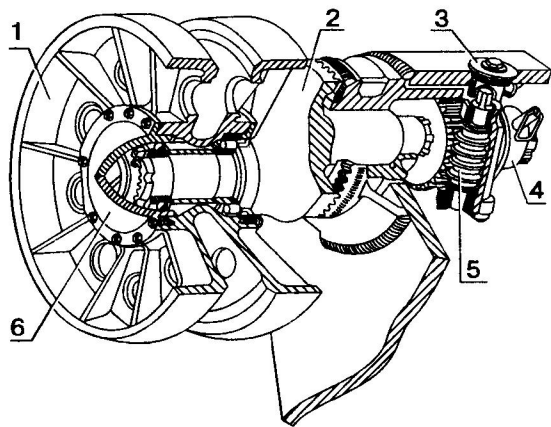
**Командирская башенка:**

1 — корпус башенки; 2 — погон подвижной; 3 — замок-защелка; 4 — щель смотровая; 5 — угольник; 6 — буфер резиновый; 7 — стопор; 8 — отверстие для установки прибора наблюдения МК-IV; 9 — отверстие для ключа; 10 — крышка люка.

**Люк механика-водителя:**

1 — замок крышки, самозапирающийся; 2 — крышка люка; 3 — крышка броневая призмы прибора наблюдения; 4 — рукоятка крышки прибора наблюдения; 5 — рычаг крышки люка; 6 — рукоятка для открывания крышки люка со стопором; 7 — сектор; 8 — штанга; 9 — рычаг; 10 — торсионы уравновешивающего механизма; 11 — задрайка крышки люка.



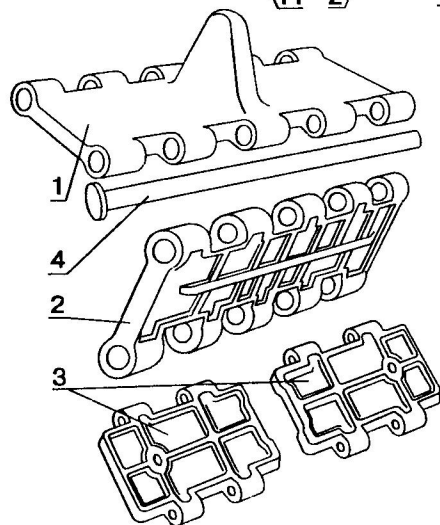
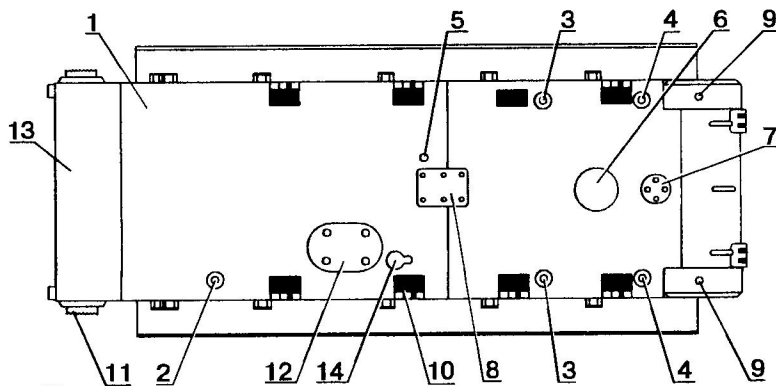


**Направляющее колесо и натяжной механизм:**

1 — ленивец; 2 — кривошип ленивца; 3 — заглушка броневая; 4 — стопор; 5 — червяк натяжного механизма; 6 — колпак броневой.

**Днище корпуса:**

1 — днище; 2 — пробка лючка для слива топлива из переднего бака; 3 — пробки лючков для слива масла; 4 — пробки лючков для слива топлива из бортовых баков; 5 — отверстие для слива воды; 6 — колпак под вентилятором; 7 — крышка лючка для слива масла из коробки передач; 8 — крышка лючка под двигателем; 9 — пробки отверстий для слива масла из бортовых баков; 10 — вырез шахты; 11 — кронштейн направляющего колеса; 12 — крышка люка запасного выхода; 13 — лист носовой нижней; 14 — крышка лючка для выпуска продуктов сгорания из подогревателя.

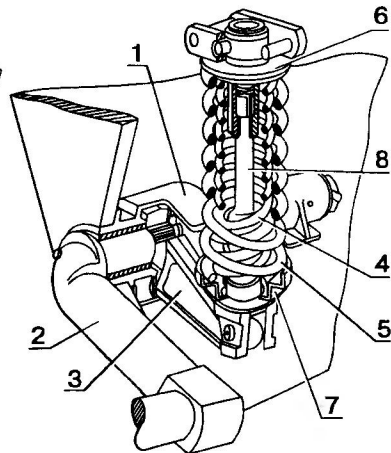


**Подвеска второго, третьего, четвертого и пятого опорных катков:**

1 — балансиры; 2 — ось балансира; 3 — цапфа; 4 — шток; 5 — пружины; 6 — втулка пружин, направляющая; 7 — ступица; 8 — бандаж резиновый; 9 — колпак броневой.

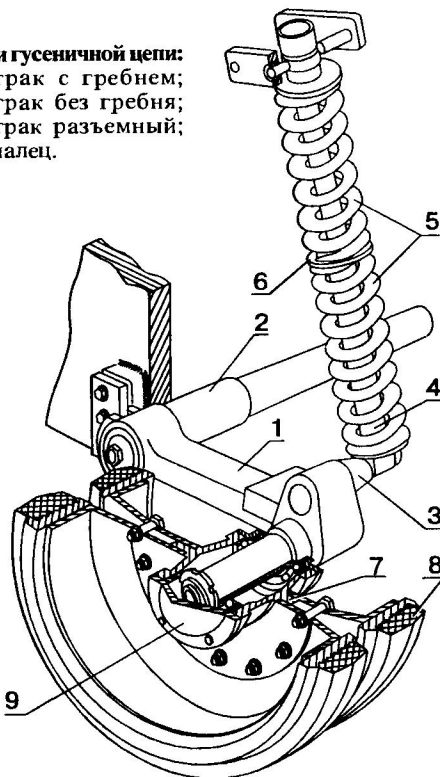
**Балансир и подвеска переднего опорного катка:**

1 — кронштейн передний; 2 — балансиры; 3 — рычаг балансира; 4 — пружина внутренняя; 5 — пружина наружная; 6 — стакан подвески; 7 — опора пружин; 8 — шток.



**Траки гусеничной цепи:**

1 — трак с гребнем; 2 — трак без гребня; 3 — трак разъемный; 4 — палец.



уступающей танку Т-34, и вооруженный 85-мм пушкой, самоход показал себя в боевых действиях хорошо. Но, используя огонь и броню своих танков «Тигр», «Пантера» и самохода «Фердинанд», противник навязывает современный бой на больших дистанциях — 1500 — 2000 м. В этих условиях мощь огня и лобовая защита СУ-85 уже недостаточны. Требуется усилить лобовую броню самохода и, самое существенное, вооружить его пушкой с увеличенной бронбойной силой, способной поражать тяжелые танки типа «Тигр» с дистанции не менее 1500 м».

Поиск путей усиления огневой мощи СУ-85 велся с самого начала его серийного выпуска. К осени 1943 года завод № 9 изготовил 85-мм орудие Д-5С-85БМ с начальной скоростью 900 м/с, что увеличивало пробиваемость брони на 20%. Размеры установочных частей нового орудия сохранились такими же, как у Д-5С, и никаких серьезных изменений в самоходе не требовали. Поскольку ствол Д-5С-85БМ был на 1068 мм длиннее, чем у Д-5С, для уравнивания в цапфах его оттянули назад на 80 мм. В начале января 1944 года опытный образец самохода прошел заводские испытания, после чего его отправили в Гороховец на государственные, которые он выдержал, но на вооружение принят не был. Кроме того, осенью 1943 года проводились проектные работы по установке на самоход орудий большого калибра: 122-мм пушки А-19 и 152-мм гаубицы Д-15.

Вопрос усиления огневой мощи решили за счет применения на САУ орудия с баллистикой 100-мм морской пушки Б-34. Эскизный проект машины в декабре 1943 года передали Наркомату танковой промышленности и Управлению самоходной артиллерии. 27 декабря 1943 года ГКО принял постановление № 4851 о вооружении среднего самохода 100-мм орудием. Во исполнение этого постановления НКТП приказом № 765 от 28 декабря 1943 года обязал «Уралмашзавод»:

«1) к 15.01.44 г. спроектировать средний самоход на базе агрегатов танка Т-34 и вооружить его 100-мм пушкой С-34 конструкции ЦАКБ;

2) к 20.02.44 г. изготовить и провести заводские испытания самохода. Орудие должно быть подано с завода № 92 к 25.01.44 г.;

3) к 25.02.44 г. передать самоход на государственные испытания».

Как видим, сроки устанавливались очень жесткие. Осложняло ситуацию и то, что история с ЦАКБ повторилась с удивительной точностью. Получив чертежи орудия С-34, на «Уралмаше» убедились, что эта пушка для самохода не годится: она имела внушительные размеры по ширине, при наведении влево упиралась во вторую подвеску, не позволяла разместить люк водителя. Были необходимы большие изменения в серийном корпусе САУ, в том числе и в его геометрической схеме, что влек-



ло за собой изменение стенов для сварки и сборки. Требовалось перейти на торсионную подвеску, сместить рабочее место механика-водителя и все агрегаты управления машиной на 100 мм влево, расширить верхнюю часть корпуса до габаритов гусениц, что вызвало бы увеличение массы САУ на 3,5 т по сравнению с СУ-85. При этом ЦАКБ снова заняло непримиримую ведомственную позицию: давая свою танковую пушку С-34 для установки на САУ, оно требовало использовать ее без изменений и настаивало на приспособлении САУ к пушке. «Уралмашзавод» вновь обратился к заводу № 9, и там создали 100-мм орудие Д-10С, которое было легче С-34 и устанавливалось в серийном корпусе без его существенных изменений и без излишнего увеличения массы машины.

В феврале 1944 года первый опытный образец прошел заводские испытания, состоявшие из 30 выстрелов и 150 км пробега. С 9 по 27 марта на АНИОПе в Гороховце проходили государственные испытания, где самоход произвел 1040 выстрелов и прошел 864 км. В своем заключении комиссия отметила, что опытный образец испытания выдержал и может быть принят на вооружение Красной Армии после внесения некоторых изменений. 14 апреля по заводу отдала распоряжение о немедленной подготовке к серийному производству артсамохода СУ-100.

Однако ЦАКБ снова потребовало формального выполнения постановления ГКО, то есть изготовления опытной САУ с пушкой С-34. Вновь потянулись переговоры и переписка по этому вопросу. В итоге было принято решение о частичной переделке пушки С-34, спроектированной изначально для вооружения тяжелого танка ИС-2. Переделка, заключавшаяся в уменьшении ширины люльки на 160 мм, изготовлении новых вставных цапф, новой рамки, поворотного механизма, походного крепления, удалении прилива под спаренный пулемет и установке прицела, выполнялась на заводе № 9. Самоход с орудием С-34 получил индекс СУ-100-2. Одновременно с ним построили второй опытный образец самохода СУ-100, который стал головным для машин серийного производства и включал в себя все улучшения, рекомендованные госкомиссией. Его испытания проходили на АНИОПе с 24 по 28 июня 1944 года. После проведения стрельбы в количестве 923 выстрела и пробега на 250 км государственная комиссия признала, что «тактико-технические показатели СУ-100 обеспечивают успешное поражение современных бронетанковых средств противника на дистанциях 1500 м для танков «Тигр» и «Пантера» вне зависимости от точки попадания снаряда, а для артсамохода «Фердинанд» только при попадании в бортовую броню, но с дистанции 2000 м».

Самоход СУ-100-2 с пушкой С-34 специальным поездом доставили на полигон в Гороховец в начале июля 1944

года. Он прошел испытания в том же объеме, что и СУ-100, был признан худшим и на вооружение не рекомендован. СУ-100 же, напротив, постановлением ГКО № 6131 от 3 июля 1944 года приняли на вооружение Красной Армии.

Новая боевая машина создавалась на базе агрегатов танка Т-34-85 и самохода СУ-85. Все основные агрегаты танка — двигатель, трансмиссия, ходовая часть — остались без изменений. Лишь из-за некоторой перегрузки передних катков усилили их подвеску, увеличив диаметр проволоки пружин с 30 до 34 мм. Корпус, заимствованный у СУ-85, подвергся немногочисленным, но весьма важным изменениям: толщину лобовой брони увеличили с 45 до 75 мм, ввели командирскую башенку и смотровые приборы типа МК-IV, установили два вентилятора для интенсивной очистки боевого отделения от пороховых газов. В целом же 72% деталей заимствовались от Т-34, 4% — от СУ-122, 7,5% — от СУ-85 и лишь 16,5% проектировались заново.

Пушка Д-10С с длиной ствола 56 калибров имела начальную скорость бронебойного снаряда 895 м/с. Боекомплект состоял из 33 унитарных выстрелов с бронебойно-трассирующими снарядами БР-412 и БР-412Б, осколочно-фугасными гранатами ОФ-412 и осколочно-морскими гранатами. Бронебойный тупоголовый снаряд с баллистическим наконечником БР-412Б на дистанции 1500 м при угле встречи 60° пробивал 110-мм броню.

Производство СУ-100 началось в сентябре 1944 года, причем в течение трех месяцев оно велось параллельно с производством СУ-85. При этом по предложению Л.И. Горлицкого обе артистемы — Д-10С и Д-5С — монтировались в максимально унифицированные корпуса, годные как для установки любого из двух орудий, так и любой боеукладки. Походное крепление, поворотный механизм, прицелы и бронезащита орудий изменялись. От этой унификации особенно много выигрывала конструкция СУ-85. Достаточно сказать, что боекомплект увеличился до 60 выстрелов. Первую унифицированную САУ выпустили в июле. В августе завод прекратил изготовление СУ-85 и перешел на выпуск «гибридов», имевших индекс СУ-85М.

Производство СУ-100 продолжалось по март 1946 года, за это время было выпущено 3037 самоходных установок. По некоторым данным в 1947 году производство возобновили и выпустили еще 198 САУ.

Летом и осенью 1944 года в опытном порядке были изготовлены САУ ЭСУ-100 с электротрансмиссией и СУ-122П со 122-мм пушкой Д-25Т.

С ноября 1944 года средние самоходно-артиллерийские полки Красной Армии начали перевооружать новыми САУ. В каждом полку имела 21 машина. В конце года приступили к формированию самоходно-артиллерийских бригад СУ-100 по 65 САУ в каждой. Полки и брига-

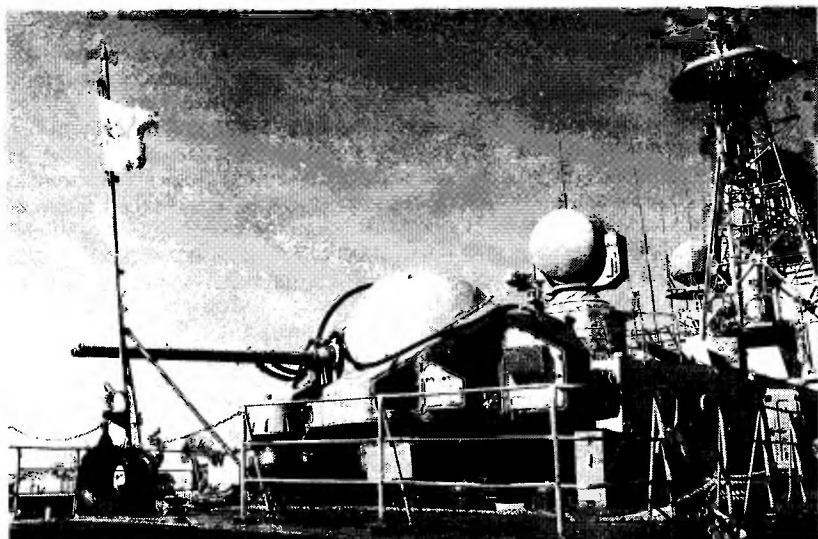
ды СУ-100 принимали участие в боевых действиях заключительного периода Великой Отечественной войны.

СУ-100, без сомнения, самая удачная и наиболее мощная советская противотанковая САУ периода Великой Отечественной войны. Будучи на 15 т легче, чем идентичная ей по композиции и назначению немецкая САУ «Ягдпантера», СУ-100 имела аналогичную броневую защиту и лучшую подвижность. Начальная скорость бронебойного снаряда 88-мм немецкой пушки Pak 43/3 с длиной ствола 71 калибр составляла 1000 м/с. Ее боекомплект (57 выстрелов) был больше, чем у Д-10С. Использование немцами бронебойного снаряда PzGr 39/43 с бронебойным и баллистическим наконечниками обеспечивало пушке «Ягдпантеры» лучшую бронепробиваемость на дальних дистанциях. У нас аналогичный снаряд БР-412Д появился только после войны. В отличие от немецкой САУ, в боекомплекте СУ-100 отсутствовали подкалиберные и кумулятивные снаряды. Фугасное же действие 100-мм осколочно-фугасного снаряда было, естественно, выше, чем у 88-мм. В целом эти две лучшие средние самоходки Второй мировой войны не имели друг перед другом ощутимых преимуществ, при этом спектр применения у СУ-100 был несколько шире.

На вооружении Советской Армии СУ-100 находились и в послевоенный период. В 1960 году в ходе модернизации на них установили усовершенствованный двигатель В2-34М (или В2-34М-11), топливный насос НК-10, воздухоочистители ВТИ-3, командирский прибор наблюдения ТПКУ-2Б и прибор ночного видения механика-водителя БВН, радиостанцию 10РТ-26Э и ТПУ-47. Во второй половине 60-х годов прибор ночного видения заменили на более совершенный, поставили радиостанцию Р-113, опорные катки ходовой части заимствовали от Т-54. В таком виде СУ-100 еще долго находились в войсках, принимали участие в учениях, а по мере поступления новых самоходно-артиллерийских установок ставились на долговременное хранение в парки, где некоторое количество их, по-видимому, находится и сейчас. Во всяком случае, приказа министра обороны о снятии СУ-100 с вооружения пока не было. Эти машины принимали участие в военных парадах 9 мая 1985 и 1990 годов.

СУ-100 состояли на вооружении армий ряда стран Варшавского Договора, а также Албании, Алжира, Анголы, Вьетнама, Йемена, КНДР и Кубы. В Чехословакии с 1952 года СУ-100 производились по лицензии и поставлялись в Египет и Сирию. Они принимали участие в боевых действиях в ходе арабо-израильских войн 1956 и 1967 годов. В армиях некоторых стран эти САУ имеются и сейчас. Вместе со своим базовым танком Т-34-85 у СУ-100 есть шанс в боевом строю встретить XXI век.

М.БАРЯТИНСКИЙ



Корабельную башенную артиллерийскую установку АК-725 по праву называли артсистемой нового поколения. Она стала первой отечественной, полностью автоматизированной 57-мм установкой и главным калибром больших противолодочных кораблей (БПК) пр.1134 и 1134-А с полным водоизмещением 7600 т, то есть фактически — крейсеров. АК-726 (калибра 76 мм) и АК-725 оставались самыми мощными современными артсистемами нашего флота вплоть до 1978 года, когда приняли на вооружение 100-мм АК-100 (ЗИФ).

## ГЛАВНЫЙ КАЛИБР БПК

Проектирование 57-мм корабельных автоматов начали еще в 1946 году в МАЦКБ (Морское Артиллерийское центральное КБ). Однако в 50-е годы на вооружение поступили одноорудийный ЗИФ-71, спаренные СМ-24-ЗИФ1 и ЗИФ-31, а также счетверенный ЗИФ-75, разработанные в основном на заводе № 7 им. Фрунзе. Это название и вошло в индекс установок ЗИФ — завод имени Фрунзе. Баллистика и боекомплект этих автоматов были унифицированы с 57-мм автоматической сухопутной пушкой С-60.

Все перечисленные артсистемы обладали рядом существенных недостатков. Они были открытыми, что сильно

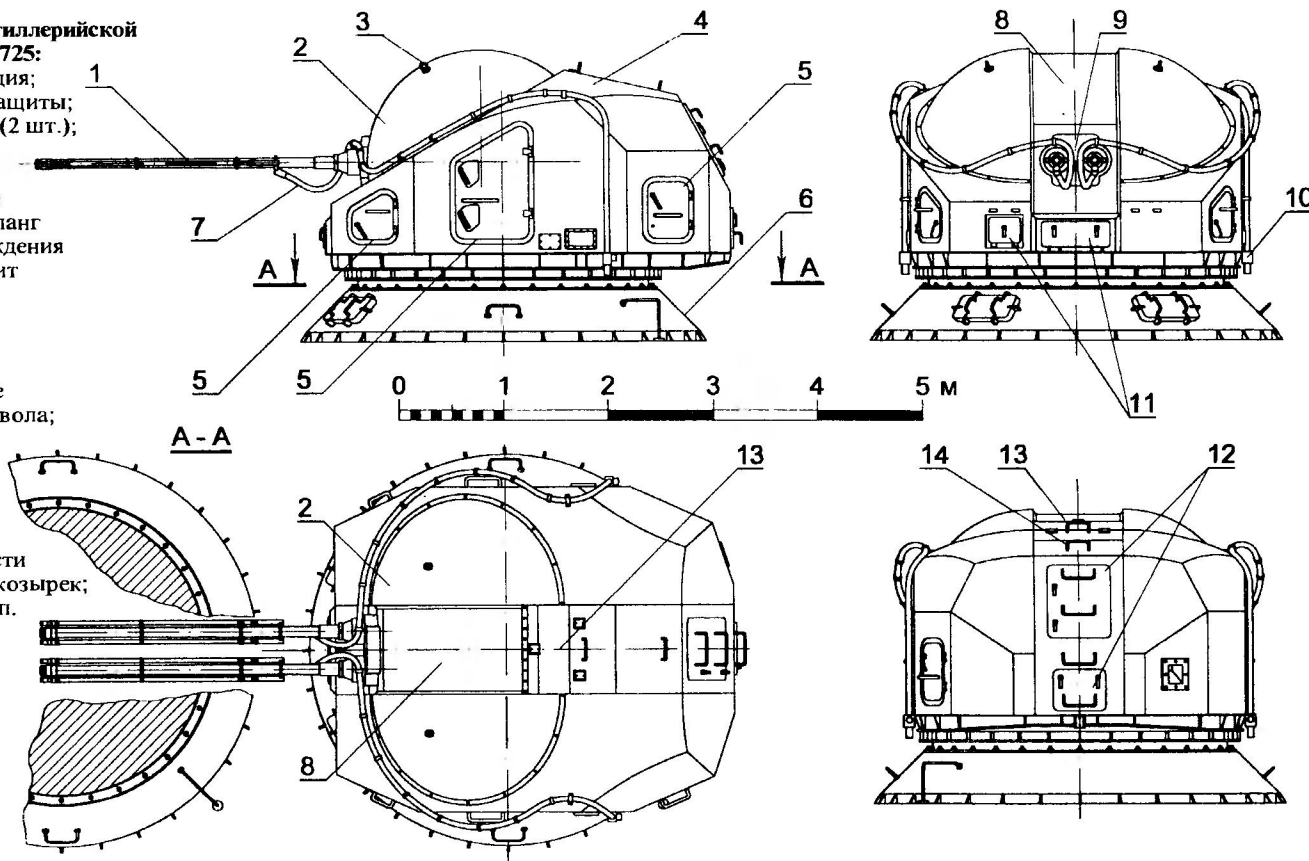
затрудняло их эксплуатацию, особенно на Севере и Дальнем Востоке. Кроме того, при такой конструкции сложно обеспечить защиту от радиоактивного и химического заражения. Автоматы имели обойменное питание и заряжались вручную, что резко снижало их скорострельность. Малоэффективное воздушное охлаждение стволов приводило к их быстрому перегреву, и при непрерывной стрельбе автомат мог сделать всего лишь 50 выстрелов. После этого расчет поворачивал ствол перпендикулярно к борту, вставлял в затвор орудия шланг со специальным наконечником и в течение двух минут охлаждал его водой из судовой магистрали.

Чтобы устранить все эти недостатки, потребовалось создать принципиально новый тип установки, ТТЗ на которую было утверждено зам.главкома ВМФ 30 ноября 1956 года, а проектирование артсистемы ЗИФ-72 (такой индекс она получила) велось в ЦКБ-7 под руководством А.И.Арефьева.

Техническое проектирование установки было закончено в апреле 1958 года. В течение 1959 года на заводе № 7 изготовили опытный образец, который до конца 1960 года прошел заводские (в объеме 3040 выстрелов) и — в два этапа — государственные полигонные испытания (в объеме 4384 выстрела). Испытания выявили низ-

### Общий вид артиллерийской установки АК-725:

- 1 — ствол орудия;
- 2 — колпаки защиты;
- 3 — рым-болт (2 шт.);
- 4 — защита;
- 5 — двери;
- 6 — основание башни; 7 — шланг системы охлаждения ствола; 8 — щит подвижный;
- 9 — крышка;
- 10 — датчик температуры воды в системе охлаждения ствола;
- 11 — лючки технологические;
- 12 — люки доступа к казенной части орудия; 13 — козырек;
- 14 — скоб-трап.



кую живучесть стволов при удовлетворительной работе всей системы. Потребовалось еще два года на отработку более прочной конструкции стволов, позволившей автомату производить не менее 750 выстрелов.

Первую артустановку из головной партии отправили на корабль пр. 204 (заводской № 201). Государственные корабельные испытания в объеме 2000 выстрелов прошли в районе Керчи с 4 января по 5 июля 1963 года. Согласно заключению комиссии, она их выдержала и была рекомендована к принятию на вооружение (постановление СМ и приказ министра обороны, май — июль 1964 года).

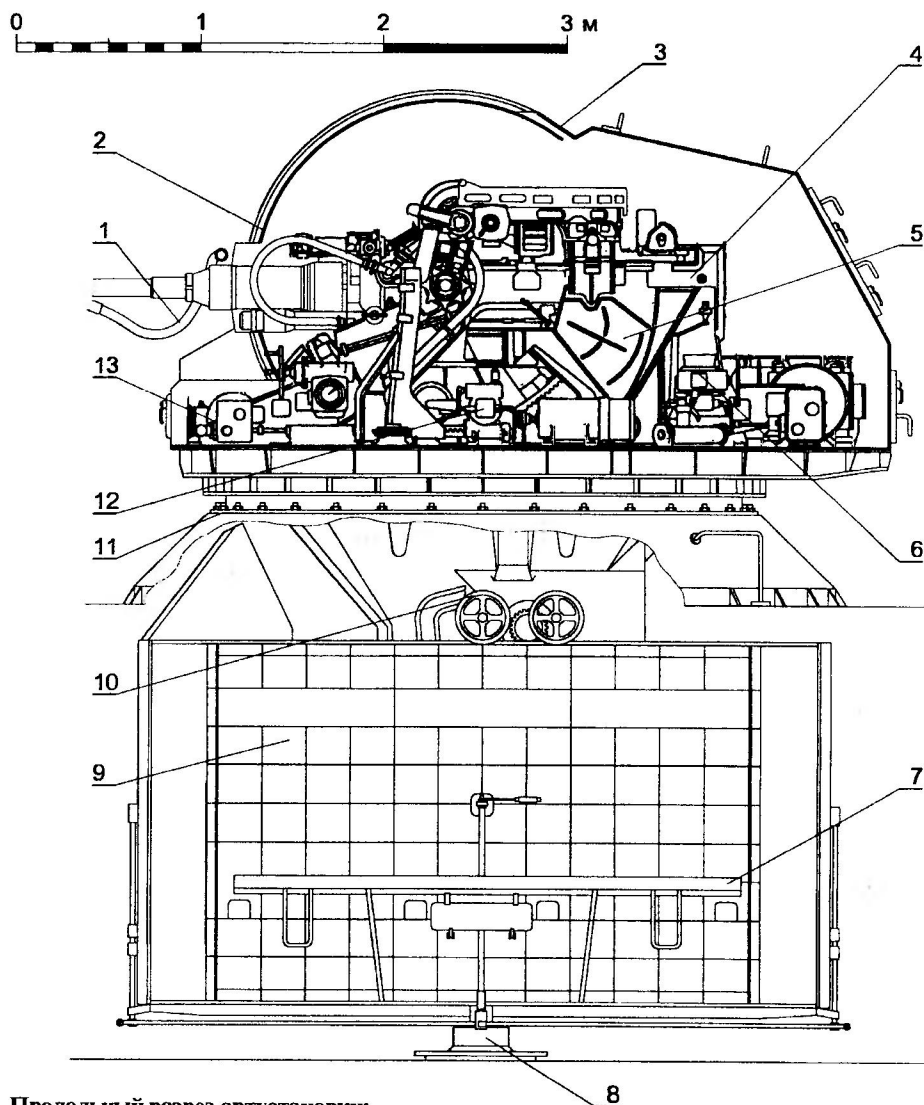
АК-725 оснащена двумя 57-мм автоматами ЗИФ-74. Они стояли и на прежних открытых установках, но отличались ленточным боепитанием и конструкцией стволов с системой непрерывного охлаждения забортной водой, что более чем вдвое увеличивало длину непрерывной очереди и в пять раз уменьшало время последующего охлаждения.

Каждая лента включала по 550 звеньев с патронами. При загрузке она подавалась в приемник вручную. Во время стрельбы подача ленты из бункера и работа автоматики осуществлялись за счет энергии откатных частей. Затвор автомата клиновой, вертикально перемещающийся в пазах накатника.

Первое зарядание и перезарядка автоматов производились с помощью гидравлических механизмов. Тормоз отката-наката — гидравлический, веретенного типа, с иглой и компрессором.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ АРТУСТАНОВКИ АК-725

Калибр, мм	57
Количество автоматов	2
Длина ствола, клб.	75
Объем каморы, дм <sup>3</sup>	1,51
Угол ВН, град.	-10...+85
Угол ГН, град.	± 200
Максимальная скорость наведения, град/с:	
вертикальная	48
горизонтальная	58
Высота линии огня от основания, мм	1250
Высота башни от основания, мм	2405
Диаметр основания по центрам крепежных болтов, мм	2885
Радиус обметания, мм:	
по стволам	4485
по башне	2285
Масса, кг:	
одного автомата	277
качающейся части	3825
установки без ПУС	14 500
ПУС МР-103	около 3900
Скорострельность одного ствола, выстр/мин	100
Длина непрерывной очереди, выстр	100
Масса снаряда, кг	2,8
Начальная скорость снаряда, м/с	1020
Дальность стрельбы, м:	
табличная баллистическая	8420
по самоликвидатору (15 с)	6950
Максимальная дальность обнаружения целей МР-103, км	40



Продольный разрез артустановки:

1 — шланг системы охлаждения стволов; 2 — щит подвижный; 3 — защита; 4 — часть орудия качающаяся; 5 — звеньеотвод; 6 — механизм горизонтального наведения; 7 — площадка для работы личного состава при загрузке боеприпасов; 8 — штырь направляющий; 9 — бункер для укладки боеприпасов; 10 — тележка загрузочная; 11 — кольцо корабля уравнительное; 12 — механизм подачи ленты с патронами; 13 — механизм вертикального наведения.



Ствол орудия:

1 — ствол; 2 — трубопроводы системы охлаждения; 3 — фитинги присоединительные; 4 — хомуты крепления трубопроводов; 5 — кронштейны крепления трубопроводов.

Оба автомата находились в одной люльке, представляющей собой стальную сваренную из литых элементов конструкцию коробчатого сечения, закрепленную в подцапфенниках ладыг станка. Последний устанавливался на шаровом основании, зубчатый обод которого был неподвижно закреплен на уравнительном кольце палубы и имел направляющий штырь, проходя-

щий через него с нижней палубы корабля.

Башня АК-725 не имела брони, так как боевой расчет при стрельбе находился вне ее. Защита башни предназначалась лишь для предохранения механизмов от атмосферных осадков, воздействия морской и воздушной волн при стрельбе соседних артиллерийских и ракетных установок,



поэтому выполнялась из легкого алюминиевого сплава толщиной 6 мм и обеспечивала полную герметичность установки.

Для уменьшения количества конденсата, образующегося при отпотевании, внутренняя поверхность башни и часть внешних поверхностей покрывалась теплозащитным материалом (пенополиуретаном).

Установка имела подпалубную часть, прикрепленную к вращающейся части и представлявшую собой систему бункеров, где хранится готовый боекомплект (по 550 патронов на ствол), а также стреляные гильзы и ленты.

Обслуживалась артустановка боевым расчетом из двух матросов, которые грузили боеприпасы в бункеры и очищали их.

Автоматы на цель наводились электрическим следящим приводом ЭСП-72 дистанционного управления. В свою очередь, ЭСП-72 управлялся от артиллерийской радиолокационной системы управления стрельбой МР-103 «Барс». В случае выхода из строя последней было возможно наведение установки от выносного пульта управления с кольцевым прицелом.

В боекомплекте АК-725 имелся лишь один боевой унитарный выстрел с осколочно-трассирующим снарядом, предназначенный для стрельбы как по воздушным, так и по морским (небронированным) целям. Вес выстрела — 6,35 кг, длина 536 мм. Снаряд содержал разрывной заряд массой 0,153 кг. Головной контактный взрыватель МГЗ-57 предохранительного типа обеспечивал разрыв снаряда после его проникновения за преграду на глубину до 0,3 м. Если снаряд не встречал преграды, то через 15 — 20 с срабатывал его самоликвидатор. Трассер же служил для обозначения траектории полета снаряда в течение 10 с.

АК-725 выпускались на заводе № 7 с 1961 по 1988 год и оказались последними отечественными серийными 57-мм корабельными установками. Ими вооружались корабли пр. 204, 206М, 775, 1123, 1124, 1134, 1134-А, 1171, 1234, 1886 и др.

В 1975 — 1977 годах была испытана одноорудийная облегченная 57-мм установка А-220, но в серийное производство она не пошла. Основная причина — 57-мм снаряд с контактным взрывателем поражал цель только при прямом попадании. Предпринимались попытки изготовить 57-мм снаряды с радиолокационным взрывателем, но испытания выявили их невысокую эффективность\* по сравнению с 76-мм снарядом. Поэтому предпочтение отдали 76-мм установкам. 57-мм автоматы оказались тупиковым направлением в развитии как морских, так и сухопутных артиллерийских установок даже при значительном увеличении темпа стрельбы. Кстати, за рубежом в последние 15 лет наметился переход от корабельных автоматов калибра 76 мм к облегченным системам калибра 100 мм.

**А.ШИРОКОРАД**

\*Кузин В.Н., Никольский В.И. Военно-Морской Флот СССР. СПб, 1996, с. 336.

В небольшом местечке Хаммонд-порт, расположенном на берегу озера Кеука, в самом центре винодельческого края североамериканского штата Нью-Йорк, находится малоизвестный, но очень интересный музей. Это музей Глена Кертисса — The Glenn H. Curtiss Museum of Local History. Размещается он в старом, 1860 года постройки, здании. Долгое время в нем располагалась школа. Несмотря на свой солидный возраст, здание прекрасно выглядит. Все экспонаты музея содержатся в отличном состоянии, а современное освещение позволяет детально познакомиться с экспозицией — летающими лодками Глена Кертисса.

## «КЕРТИССЫ» НАД МОРЕМ

Глен заслужил признание не только своих земляков, его судьба неразрывно связана с историей американской и мировой авиации. Он начал предпринимательскую деятельность с того, что в 1901 году организовал в родном городе одно из первых в США предприятий по производству мотоциклов и двигателей к ним. Новое производство привлекло к себе внимание и начало быстро развиваться.

17 декабря 1903 года поднялся в воздух самолет братьев Райт, и жизнь Глена Кертисса кардинально изменилась. В то время во многих странах стали возникать небольшие самолетостроительные заводы. Предприимчивый Глен сумел разглядеть большое будущее у неуклюжих «этажерок» и решил тоже заняться постройкой аэропланов. В 1907 году он вместе с Александром Беллом, Джоном Маккурдуном и Томасом Селфредом образовал «Воздушную экспериментальную ассоциацию» (Aerial Experimental Association). В 1908 году ее переименовали в Herring-Curtiss Company. В этом же году появился первый самолет компании — «Красное крыло» (Red Wing). Первый полет состоялся в марте, а аэродромом для него было выбрано замерзшее озеро Кеука. Затем последовали другие самолеты: «Белое крыло», «Июльский жук» и «Золотой жук».

На заре зарождения авиации конструкторам приходилось продвигаться методом проб и ошибок. Мало кто представлял, во что превратится ажурный и хрупкий аэроплан через каких-нибудь пять лет. Перспективы пилотируемой авиации бурно обсуждались на страницах газет и журналов. Иногда инженеры предлагали совершенно фантастические проекты летательных аппаратов, которые при всем желании их создателей не могли подняться в воздух. Успех конструктора зависел прежде всего от его интуиции и простой удачи. С уверенностью можно сказать, что удача сопутствовала Глену Кертиссу во всех его начинаниях. Будучи к тому же грамотным инженером, он смог выбрать правильное направление деятельности своей фирмы, что в конечном счете определило успех.



Как только «Флаер» братьев Райт оторвался от земли, стало ясно, что родилось и новое оружие. Райты, предвидя интерес военных к своему изобретению, старались проводить эксперименты в строжайшем секрете и не афишировать успехи. Только через два года газеты опубликовали первые зарисовки райтов-

ского биплана. Братья вели постоянную переписку с правительством США, с Лондонским обществом авиации, авиационными деятелями Франции и Главным инженерным управлением русской армии. Глен Кертисс тоже стремился отыскать свою «нишу» и заручиться поддержкой богатого спонсора. Он обратил взгляд в сторону Военно-морского ведомства, которое не могло остаться в стороне от новинки технической мысли. Заинтересовать моряков аэропланами было не так просто. Для этого пришлось решить несколько чисто технических проблем. Самая главная из них — малая дальность полета: самолеты могли действовать только в прибрежной полосе, не рискуя удалиться далеко в открытое море. Вторая проблема — предоставить аэроплану возможность взлетать и садиться с поверхности воды.

В начале марта 1910 года конгресс США одобрил идею создания морской авиации и выделил для этой цели 25 000 долларов. В этом же году было организовано морское отделение военной авиации и началось строительство двух баз — Green Point — в районах Аннаполиса и Пенсаколы. В последнем открыли и первую морскую авиационную школу (Pensacola Flying School).

Огромной удачей для фирмы Кертисса стал день 14 ноября 1910 года, когда летчик Эйли на самолете «Кертисс» впервые в мире взлетел с корабля. Для этого на палубе крейсера «Бирмингем» настелили наклонную взлетную полосу. Чтобы обеспечить самолету большую скорость на взлете, крейсер набирал максимальную скорость. В тот день Эйли не дождался окончания разгона корабля и начал взлет раньше, чем не помешало успешному завершению эксперимента. Двумя месяцами позже была осуществлена и посадка на корабль. В качестве аэродрома использовали крейсер «Пенсильвания». Таким образом, самолет Кертисса стал первым в длинном списке самолетов американской палубной авиации.

Эксперименты с импровизированными авианосцами привлекли внимание общественности. Фотографии взлетающего с палубы аэроплана обошли многие газе-

ты мира. Но дальше экспериментов дело не пошло, и флот сосредоточил основное внимание на летающих лодках и самолетах на поплавках. В этих условиях фирма Кертисса как нельзя лучше использовала свое месторасположение. Близость озера Кеука дала возможность проводить эксперименты прямо у стен завода, и фирма постепенно вышла в лидеры гидроавиации. Сухопутные «кертиссы» быстро переделали в летающие лодки. Одним из первых таких самолетов был поплавок «Кертисс Ф» в одноместном и двухместном вариантах. На нем устанавливались двигатели «Кертисс-0» мощностью 65 л.с. Один большой поплавок закреплялся вдоль продольной оси самолета, а два поддерживающих трубчатой формы — под нижним крылом.

В 1911 году появился первый самолет-амфибия. Он представлял собой двухместный вариант гидросамолета с дополнительным колесным шасси, которое позволяло без проблем выкатывать самолет на берег. Поднять и опустить колеса можно было, вращая специальный штурвал с цепной передачей.

Проблемы взлета и посадки ушли на второй план. Оставалось обеспечить необходимую дальность полета. Для этого сконструировали специальное устройство, состоявшее из корабельного подъемного крана и захватов, закрепленных на верхнем крыле самолета, позволявшее брать на борт больших боевых кораблей несколько летающих лодок и при необходимости спускать их на воду. Заметим, что на российском флоте первые эксперименты по подъему и спуску аэропланов на воду в январе 1914 года на борту крейсера «Кагул» проводились с использованием «Кертисса Ф».

Гидросамолеты «Кертисс А1» стали первыми аппаратами тяжелее воздуха, принятыми на вооружение ВМФ США. В 1913 году самолеты морской авиации приняли участие в совместных маневрах с кораблями флота. Отрабатывался поиск кораблей противника, наведение на них своей эскадры и корректировка огня корабельной артиллерии по целям, расположенным на побережье. Моряков привлекала способность аэроплана приближаться к кораблю противника еще задолго до установления с ним визуального контакта.

Возможности самолета не ограничивались одной воздушной разведкой. Еще в 1910 году Глен Кертисс предложил использовать аэроплан для бомбардировки различных целей как на земле, так и

на море. Предполагалось также, что самолет станет вспомогательным средством при корректировке корабельного артиллерийского огня, для чего должны были применяться специальные «сигнальные» бомбы, которые указывали бы место нахождения корабля противника. Оработку приемов бомбометания Кертисс проводил на озере Кеука. Заходы на цель производились на высоте 100 м, а в качестве «оружия» применялись килограммовые консервные банки. Минимальное отклонение учебной бомбы от мишени, которое удалось достигнуть в ходе экспериментов, составило 7 м. Позже, в июне 1910 года, когда эксперименты продолжились с бомбами большого веса, результаты значительно улучшились. Так, при скорости самолета 60 км/ч и высоте 105 м из двадцати попыток зафиксировано восемь попаданий в цель. Представители армии, приглашенные на испытания, признали, что «при проведении практической бомбардировки военный корабль был уничтожен».

Поиск новых приемов использования морских самолетов проводился и в других странах — Англии, Франции, Германии, России. С началом Первой мировой войны на некоторых кораблях стали размещать гидросамолеты, которые решали самые разнообразные боевые задачи. Но все же первой страной, применившей морские аэропланы в бою, стали Соединенные Штаты Америки. В апреле 1914 года на военном корабле «Миссисипи» и легком крейсере «Бирмингем» разместили пять летающих лодок «Кертисс». После начала боевых действий между США и Мексикой оба корабля вошли в мексиканские территориальные воды. Очень активно лодки применялись в боях у Веракруза. Результаты использования морской авиации говорили о ее огромных потенциальных возможностях, и прежние сомнения моряков рассеялись. Начался настоящий бум гидроавиации. Проектированием таких машин занимались фирмы Benoist, Burgess, Eastern-Military и Surtevant. Но безусловным лидером оставалась фирма Кертисса.

Проверка летающих лодок в боевых условиях выявила и ряд существенных недостатков, которые требовали быстрого устранения: Так, гидросамолеты Кертисса показали низкую мореходность вследствие «тепличных» условий испытаний на спокойной поверхности озера. Кроме того, расположение пилота на открытом месте привело к тому, что при

взлете и посадке летчик часто оказывался в воде. Для решения этих проблем Глен Кертисс предложил несколько путей. Один из них — для устранения трудностей при взлете с поверхности моря в сильную волну — оснащать корабли катапультами. В 1912 году совместно моряками и арсеналом в Аннаполисе была построена первая в мире катапультная установка. Взлет самолета «Кертисс» с ее помощью закончился не совсем гладко: машина не набрала необходимой скорости, наклонилась на крыло и упала. Несмотря на неудачу, катапульта продолжала существовать. Наконец, в 1915 году американцы, постоянно совершенствуя ее, добились успеха. С помощью новой установки, смонтированной на крейсере «Северная Каролина» 5 ноября 1915 года, был произведен успешный взлет гидросамолета «Кертисс АВ-2». Два года спустя крейсер модернизировали, и он мог нести пять летающих лодок «Кертисс С-3». Англичане, подхватив идею американцев, установили в 1918 году на палубе корабля «Слинггер» свою катапульту, изготовленную фирмой «Армстронг-Уитфорд». С ее помощью поднялся в воздух гидросамолет-разведчик «Фейри 127». Направляющие катапульты имели длину 18 м, и в конце разбега самолет достиг скорости 96 км/ч. Первые катапультные установки отличались большой надежностью, но выглядели очень громоздкими, однако уже к концу Первой мировой войны их конструкцию довели до высокой степени совершенства.

С 1912 года фирма Кертисса занялась разработкой летающих лодок с учетом опыта войны с Мексикой. Были созданы аэропланы «Кертисс М» и «Кертисс С», обладавшие прекрасными мореходными качествами и получившие широкое распространение в военно-морском флоте США. Аппараты этого типа закупили многие страны, включая и те, где строились свои гидросамолеты. Так, в Великобритании разработкой подобных машин на базе изданий Кертисса занимался Джон Порти, прежде работавший на фирме Кертисса и получивший там практический опыт в постройке гидросамолетов. Несколько десятков лодок «Кертисс» закупила Россия. Большинство из них использовались на Черном море, некоторые летали на Балтике. Есть сведения, что такие самолеты приобретала и Франция.

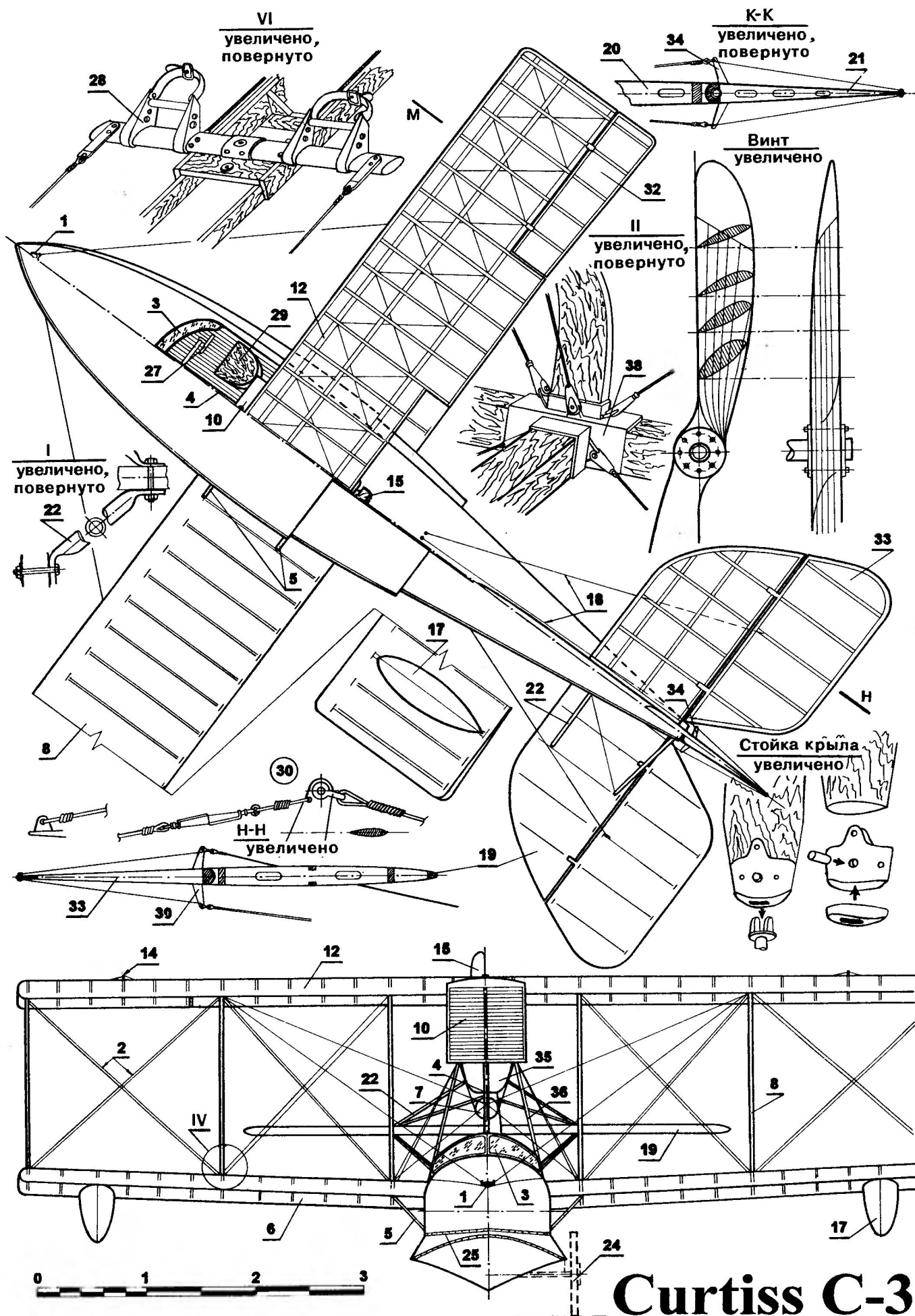
В 1910 — 1914 годах становление морской авиации происходило не только в США, но и в странах Европы. В июле 1910

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕТАЮЩИХ ЛОДОК «КЕРТИСС»

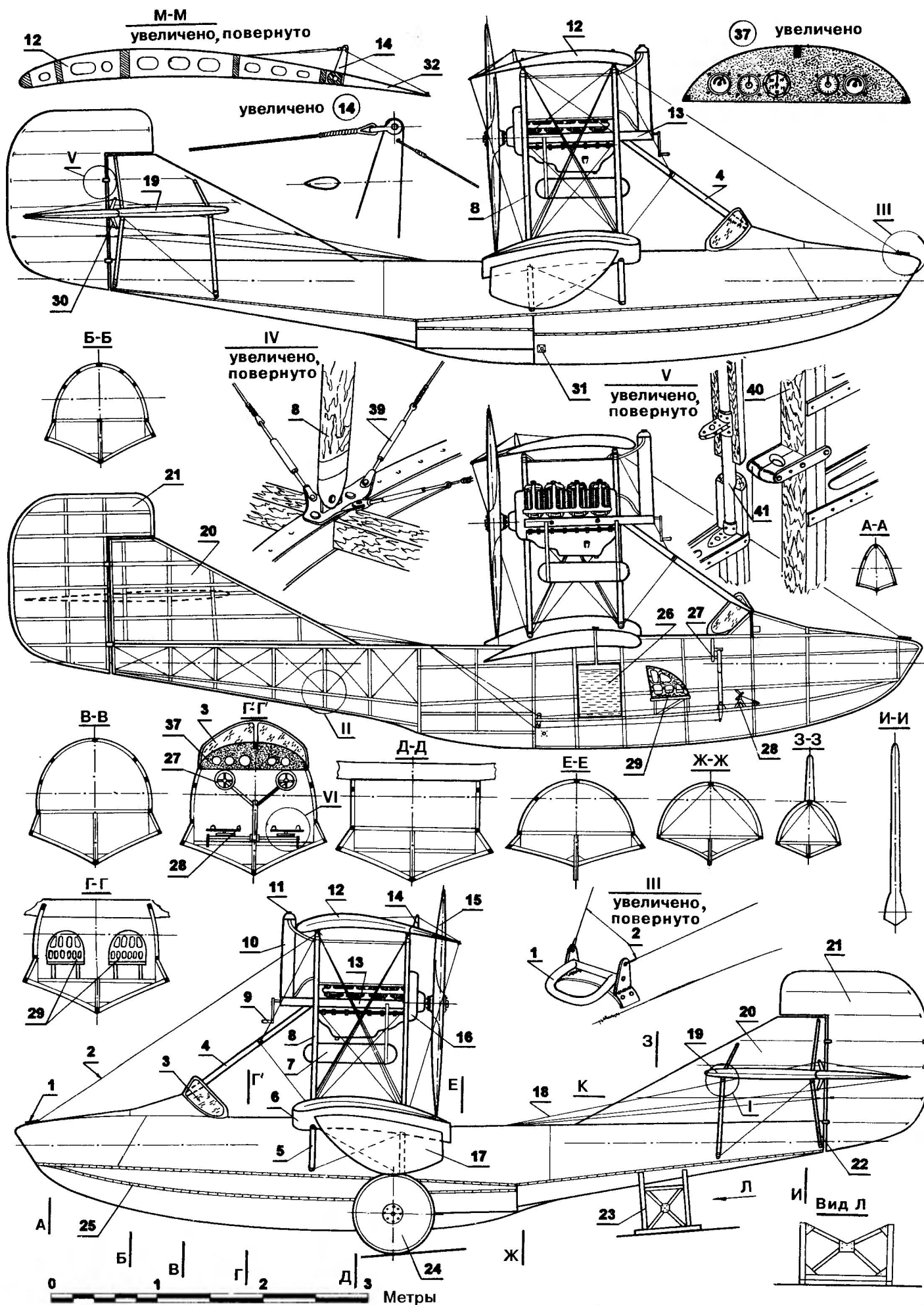
Тип	«Кертисс М»	«Кертисс С»	«Кертисс КК»
Экипаж, чел.	2	2	3
Длина, м	8,8	8,8	—
Размах крыла, м	8,73	8,73	—
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	28,5	28,5	54,0
Масса пустого, кг	517	670	1100
Взлетная масса, кг	843	1000	1500
Мощность двигателя, л.с.	85	132	180
Время набора высоты 1000 м, мин	20	16	18
Потолок, м	2400	2100	—
Продолжительность полета, ч	3,5	2,5	—

#### «КЕРТИСС С-3»:

1 — узел швартовочный; 2 — расчалки тросовые; 3 — стекло ветровое; 4 — подкосы рамы двигателя носовой; 5 — подкосы нижнего крыла; 6 — крыло нижнее; 7 — маслбак; 8 — стойки крыла; 9 — рукоятка стартера двигателя; 10 — радиатор; 11 — горловина радиатора; 12 — крыло верхнее; 13 — рама крепления двигателя; 14 — качалка элерона; 15 — винт воздушный фирмы «Кертисс»; 16 — двигатель; 17 — поплавок крыльевой; 18 — проводка управления тросовая; 19 — стабилизатор; 20 — киль; 21 — руль направления; 22 — подкосы стабилизатора; 23 — подставка стояночная хвостовая; 24 — колесо транспортной тележки; 25 — окантовка корпуса металлическая; 26 — бак топливный; 27 — штурвал; 28 — педали управления рулем направления; 29 — кресло пилота; 30 — качалка руля высоты; 31 — узел установки колес тележки; 32 — элерон; 33 — руль высоты; 34 — качалка руля направления; 35 — картер двигателя; 36 — подкосы рамы двигателя (две пары в плоскостях стоек крыла); 37 — доска приборная; 38 — узел соединения элементов конструкции фюзеляжа (типовой); 39 — тендер тросовых расчалок; 40 — лонжерон кили; 41 — узел навески руля направления (типовой).







года была создана школа морской авиации Франции, сформированы первые боевые подразделения. В сентябре Министерство ВМФ закупило поплавковые гидросамолеты «Фарман». 12 марта 1912 года появился декрет об образовании морской авиации Франции (Service de l'Aeronautique) с базой в Сент-Папале. Сначала там дислоцировалось десять гидросамолетов «Вуазен Канар». В 1913 году французское правительство приняло четырехлетнюю программу строительства баз морской авиации на побережье страны. Для них выбрали Дюнкерк, Шербург, Виллефранс и Бонифаццо (на острове Корсика).

Летом 1913 года гидросамолеты впервые участвовали в маневрах флота на Средиземном море. К началу Первой мировой войны на вооружении Франции, кроме собственных гидросамолетов «Канар», «Кодрон G-III», FBA-A, -B и -C, имелись и летающие лодки «Кертисс».

Интенсивно развивалась морская авиация в Великобритании. В 1910 году Г. Вайт на самолете собственной конструкции принял участие в морских маневрах. А уже в 1912 году в составе созданного Королевского Авиационного корпуса образовали Морское крыло с подчиненными ему базами и авиационной школой в Эстхурте. Перед началом войны его реорганизовали в Морскую авиационную службу. Морская авиация базировалась в Феликстоу, Исле, Голшоте, Ярмоте и Краматри. Кроме этого, имелись и корабли-базы — «Актеон», «Гермес» и «Арк Ройэл». Общее число гидросамолетов в составе морской авиации Великобритании к середине 1914 года достигло 71. Кроме собственных гидросамолетов, на вооружении имелись и летающие лодки «Кертисс».

Россия, не желая отставать от других стран, тоже приступила к созданию своей гидроавиации. В 1911 — 1913 годах за границей была организована для нее подготовка летных кадров. Не имея в достаточном количестве своих самолетов для оснащения формируемых авиационных подразделений, Морское ведомство делало закупки техники за границей. Кроме французских и английских аппаратов, удалось приобрести и американские летающие лодки «Кертисс» типов Ф, М, КК и Amphibia. Из десяти экземпляров «Кертисс Ф» семь были направлены на Черное море. В меньшей степени использовалась в России Amphibia. Так, на Черном море числилась только одна, на которой летал поручик В.Н. Фирсов. Гидросамолет так и назывался — «Амфибия Фирсова». Летающие лодки «Кертисс М» были закуплены в количестве 72 штук, 20 из которых попали на Черное море. По причине плохой мореходности и сложности

взлета в меньшем количестве были представлены «Кертисс КК».

Весной 1913 года было образовано Управление Морской авиации России, в ведение которого передали все вопросы, связанные с организацией снабжения флота авиационной техникой. К началу Первой мировой войны Россия имела шесть баз: две на Черном море (в Одессе и Севастополе), четыре — на Балтийском (в Либаве, Таллине, Петербурге и на острове Ханко). Всего в составе авиации обоих флотов находилось 56 самолетов. На Черном море из 32 самолетов большинство составляли «кертиссы».

24 ноября 1914 года в 10 часов 10 минут по приказу командующего Черноморским флотом была проведена воздушная разведка в районе мыса Фиолент. На самолете «Кертисс Ф» летел лейтенант В.В. Утгоф. К югу от Херсонеса он обнаружил немецкий крейсер «Бреслау», стремившийся прорваться через минные ограждения в Севастопольскую бухту. Летчик посадил свою машину около миноносца «Подводник», с которого по телеграфу передал результаты разведывательного полета. Незамедлительно в воздух поднялись семь самолетов (среди них и «кертиссы») и атаковали вражеский крейсер, применяя бомбы конструкции В.В. Дыбовского. Мощный корабль поспешил повернуть назад, отказавшись от обстрела Севастополя.

Свидетель тех событий — американский летчик Чарльз Уитмер после возвращения на родину сказал: «...Россия, имея всего семь аэропланов, стоивших 100 000 долларов, была в состоянии обойтись без дорогостоящих крейсеров и вполне обеспечила защиту Севастополя от набегов немцев...»

В России тоже рассматривались проекты использования кораблей-баз морских самолетов. Еще до начала войны на флоте развернулись работы по переоборудованию транспортного судна «Днепр», крейсера «Кагул» и яхты «Алмаз» в носители гидросамолетов. Позже под авиатранспорты приспособили суда «Император Николай I» и «Император Александр I». С начала войны также были доработаны транспорты «Румыния», «Дания» и «Король Карл». Каждый корабль мог брать на борт 6 — 8 гидросамолетов. Так, «Император Николай I» нес восемь «кертиссов».

Первой операцией с участием корабельной авиации стал разведывательный полет четырех гидросамолетов с «Императора Николая I» в район турецких береговых укреплений около Румеля 24 марта 1915 года. Вначале они выполняли только воздушную разведку и корректировали огонь корабельной артиллерии с авиатранспортов, подошедших к берегам

Турции в районе Босфора. Но уже через несколько дней гидросамолеты сами бомбили береговые и морские цели. В первые дни апреля летающие лодки подвергли бомбардировке даже столицу Турции.

Блокада Босфора стала важной, но далеко не единственной задачей, поставленной перед авиатранспортом. Не менее важным было нарушение водного сообщения между Зангулданом и Константинополем. Этим путем в столицу поставлялся уголь. 6 февраля корабли «Император Николай I» и «Император Александр I» подошли к побережью Турции на расстояние 15 миль. На воду спустили М-5, М-9 и 14 «кертиссов», которые осуществили налет на турецкую военно-морскую базу в Зангулдане. Низкая облачность способствовала скрытному выходу на цель. Самолеты сбросили 18 пудовых и 20 десятипудовых бомб (общая масса 365 кг). В результате удалось отправить на дно крупный пароход «Ирмингард».

25 августа 1916 года такой же налет на базу австро-венгерского флота в Варне совершили 19 гидросамолетов с «Алмаза» и обоих «Императоров». В этот раз российской эскадра получила мощный отпор. Неприятельские самолеты «Фридрихсхафен FF-33» атаковали и потопили торпедный катер. Атаке подвергся и «Император Николай I», но ни одна из 28 сброшенных бомб не попала в цель. Над эскадрой разгорелся воздушный бой, в котором сбили один «Кертисс» и три FF-33.

В конце 1916 года «кертиссы» с авиатранспорта «Император Александр I» обеспечивали поддержку с воздуха морскому десанту в районе Трабзона. В морской авиации России самолеты фирмы «Кертисс» использовались до конца 1916 года, после чего их списали и заменили на летающие лодки отечественного производства М-5 и М-9.

Но судьба гидросамолетов Кертисса связана не только с войнами. В июне 1914 года специальная лодка «Америка», управляемая экипажем в составе пилота Джона Порти и механика Георга Халлета, должна была осуществить трансатлантический перелет. Но старт не состоялся, так как перегруженный самолет не смог оторваться от воды... Грянувшая вскоре война заставила забыть о покорении Атлантики. К идее вернулись только в 1919 году. На этот раз Кертисс приготовил две лодки типа NC-4. До Старого Света долетела только одна — под управлением Реада. В состав экипажа входили летчики Стон и Хинтон, радист Родд, механики Брис и Родис. NC-4 стал первым самолетом — летающей лодкой, покорившей Атлантику. Это был триумф фирмы!

## КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОСАМОЛЕТА «КЕРТИСС С-3»

Лодка представляет собой модификацию лодки «Кертисс М» образца 1914 года. Конструкция корпуса типична для американских предвоенных гидросамолетов Глена Кертисса. Ее каркас состоял из ясеневых шпангоутов и обшивался фанерой толщиной от 7 мм на днище и до 3 мм в верхней части корпуса. Редан в нижней части — накладной. Корпус собирався на шурупах и казеиновом клее. В большинстве случаев лодка не окрашивалась, а покрывалась бесцветным лаком, но встречались некоторые экзем-

пляры светлого-серого цвета, а во время войны часть самолетов имела камуфляж.

Сборка машин производилась вручную на стапеле. Двигатель «Кертисс» мощностью 132 л.с. устанавливали между верхним и нижним крылом на стальной раме. Для придания конструкции большей жесткости использовали дополнительный носовой подкос.

Крыло — двухлонжеронное, расчалочное. Профиль его — выпукло-вогнутый формы. Лонжероны выполнялись из сосны и кедра. Проводка управления — тро-

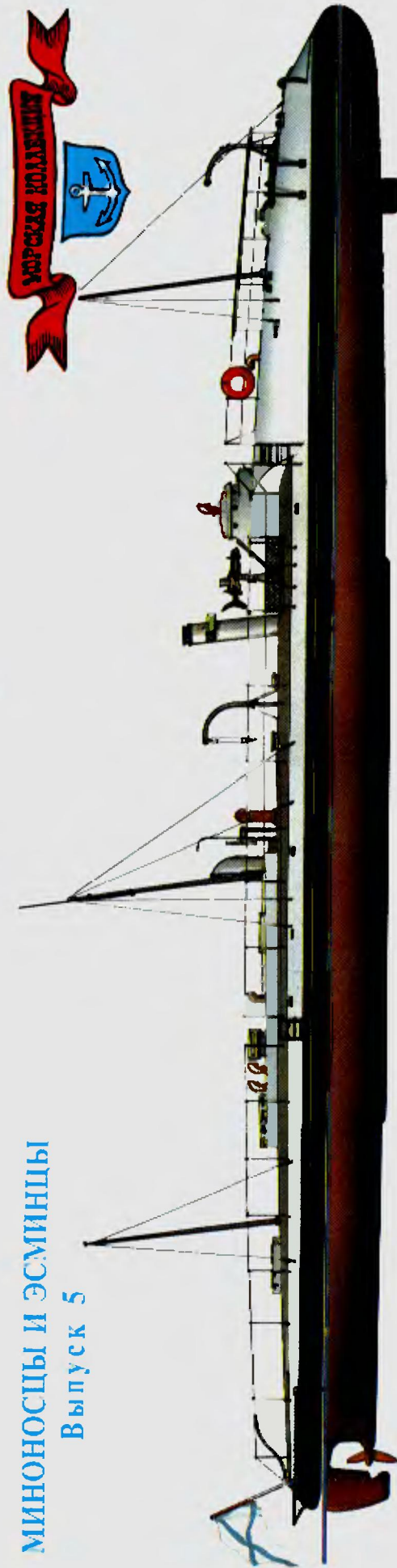
совая и в основном открытая. Небольшие подкосы усиливали нижнее крыло, под которое подвешивались поплавки обтекаемой формы. В отличие от большинства лодок подкрыльевые поплавки на «кертиссах» подкосов не имели.

Хвостовое оперение крепилось жестко, для чего использовались стальные подкосы.

Экипаж лодки — два человека. Кабина открытого типа закрывалась спереди небольшим ветровым козырьком.

Н.ФАРИНА,  
г. Харьков

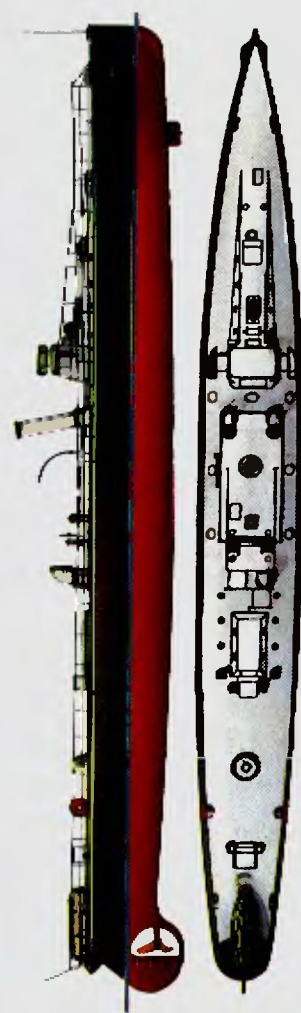
# МИНОНОСЦЫ И ЭСМИНЦЫ Выпуск 5



32. Миноносец «Потя», Россия, 1883 г.



33. Миноносец «Сухум», Россия, 1883 г.



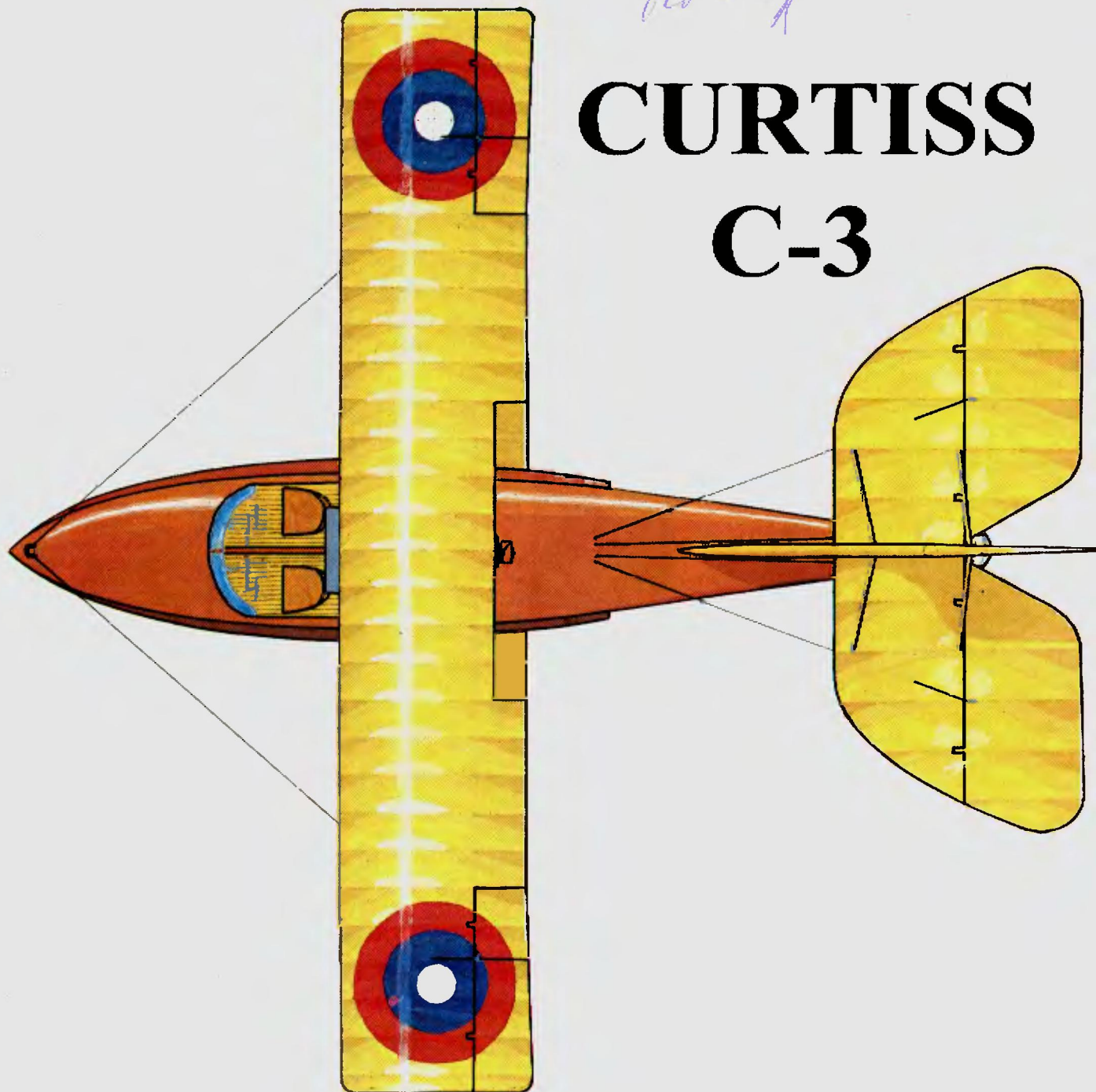
34. Миноносец «Мунип», Швеция, 1888 г.



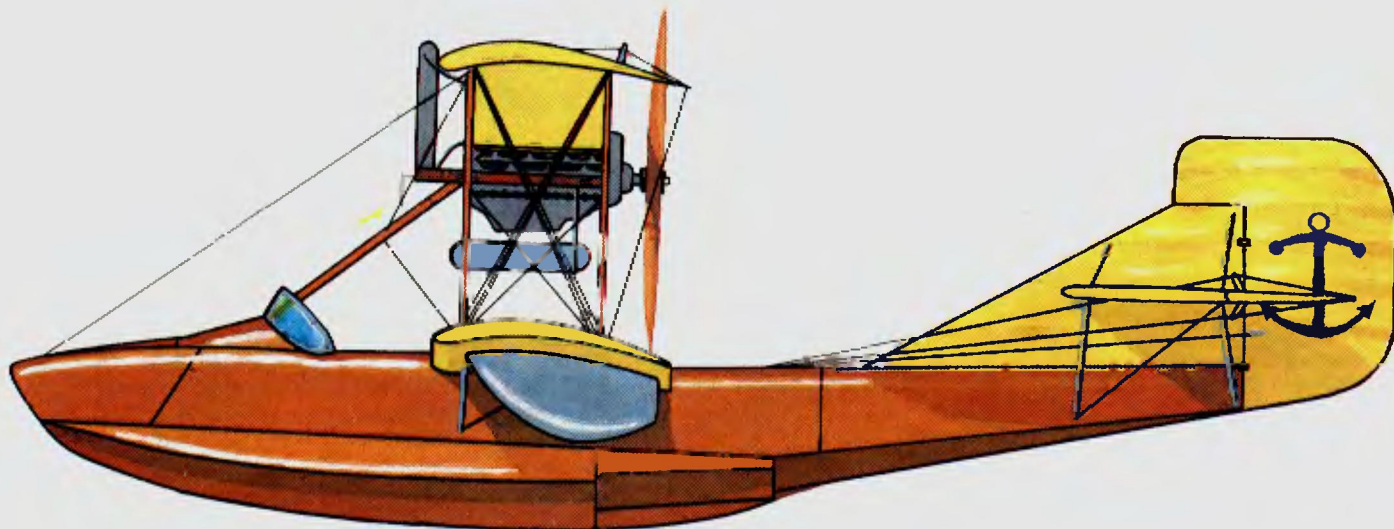


820 057

# CURTISS C-3



Самолет с броненосца "North Carolina", 1917 год.





**МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР**

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