

# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 11 2000

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ



В НОМЕРЕ:

- МОТОЦИКЛ С МЕХАНИЗМОМ КРЕНА
- МИНОНОСЦЫ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ
- ТЯЖЕЛЫЙ ПЕХОТНЫЙ ТАНК CHURCHILL
- ЛЕТАЮЩИЙ АВИАНОСЕЦ B-29

REPUBLIC P-47D THUNDERBOLT



MESSERSCHMITT Bf 109E



McDONNELL DOUGLAS F-4F PHANTOM



Аэро  
Коллектор

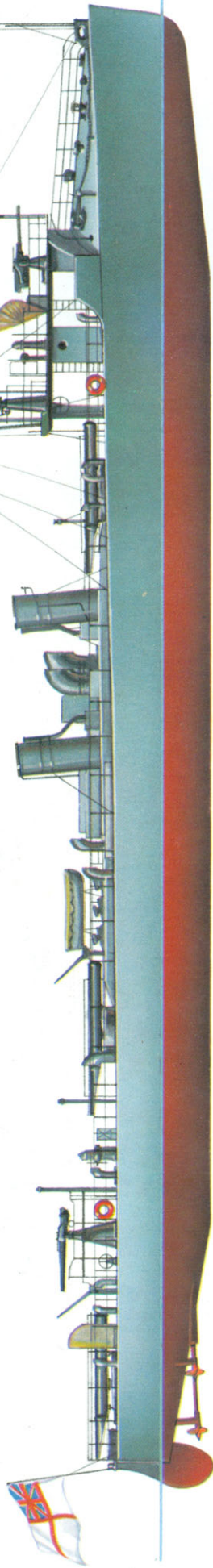


# МИНОНОСЦЫ И ЭСМИНЦЫ

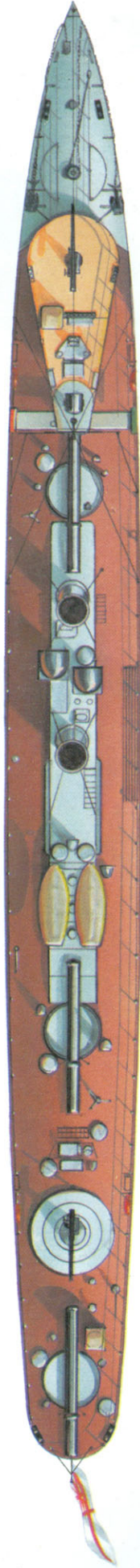
Выпуск 34



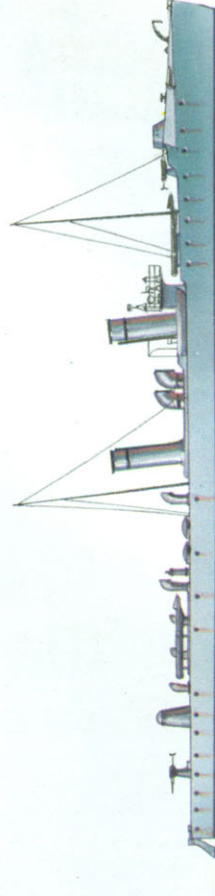
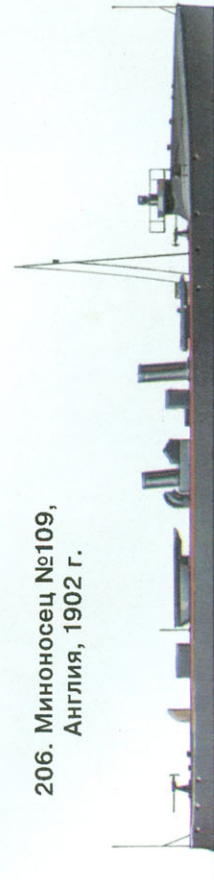
205. Миноносец ТВ-17, Англия, 1907 г.



0 10 м

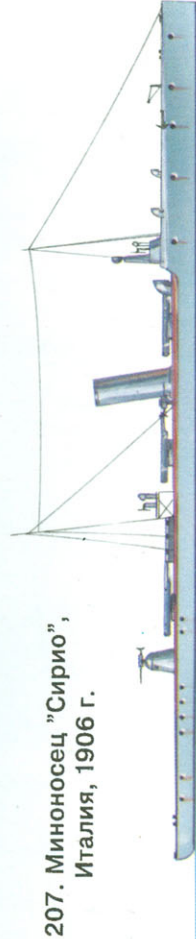


206. Миноносец №109, Англия, 1902 г.



208. Миноносец "Пегасо", Италия, 1906 г.

207. Миноносец "Сирио", Италия, 1906 г.



0 20 м



2000



# МОДЕЛИСТ-2000<sup>11</sup> КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ	
Д.Шавейко. ТРЕХКОЛЕСНЫЙ С КРЕНОМ.....	2
М.Попов. СОВЕРШЕНСТВУЕМ ХРАПОВОЙ МЕХАНИЗМ ...	7
Малая механизация	
М.Валуй. МЕШОК МУКИ ЗА НЕСКОЛЬКО МИНУТ .....	9
А.Пыщечкин. СОК ИЗ... «ТИТАНА» .....	12
Мебель — своими руками	
СТОЛОВАЯ ГРУДНИЧКА .....	14
Наша мастерская	
Ш.Султанов. ЭЛЕКТРОЛОБЗИК .....	15
Сам себе электрик	
В.Башкатов. АНТЕННА ДМВ .....	17
Советы со всего света .....	18
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
А.Лисов. ОТ ИГРУШКИ ДО ПАЯЛЬНИКА .....	19
Приборы-помощники	
В.Злобин. КОМПАКТНЫЙ УКВ ПРИЕМНИК .....	22
В мире моделей	
И.Жуков. ЛЕТУЧАЯ И НАДЕЖНАЯ .....	24
Советы моделисту	
А.Шматова, И.Шматов. МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШОГО МАСТЕРА .....	27
Аэрокаталог .....	30
Морская коллекция	
С.Балакин. МЛАДШИЕ БРАТЯ ЭСМИНЦЕВ .....	31
Бронеколлекция	
М.Барятинский. «ТОЛСТОКОЖИЙ ЗВЕРЬ» .....	33
Авиалетопись	
А.Чечин. ЛЕТАЮЩИЙ АВИАНОСЕЦ .....	37

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Аэрокаталог. Оформление С.Сотникова;  
2-я стр. — Морская коллекция. Рис. М.Дмитриева; 3-я стр. —  
Авиалетопись. Рис. А.Чечина; 4-я стр. — Бронеколлекция. Рис.  
М.Дмитриева.

**205. Миноносец ТВ-17, Англия, 1907 г.**  
Один из серии «прибрежных» эсминцев типа «Крикет»; строился фирмой «Денни». Водоизмещение нормальное 259 т. Длина наибольшая 54,9 м, ширина 5,5 м, осадка средняя 1,61 м. Мощность трехвальной паротурбинной установки 4000 л.с., скорость 26 узлов. Вооружение: две 76-мм пушки, три 457-мм торпедных аппарата. Всего в 1906—1909 годах построено 36 несколько различающихся между собой кораблей ТВ-1—ТВ-36.

**206. Миноносец № 109, Англия, 1902 г.**  
Один из серии «160-футовых» миноносцев; строился фирмой «Торникрофт». Водоизмещение нормальное 180 т, пол-

ное 200 т. Длина наибольшая 50,6 м, ширина 5,2 м, осадка средняя 1,68 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 3050 л.с., скорость 25 узлов. Вооружение: три 47-мм пушки, три 457-мм торпедных аппарата. Всего в 1900—1905 годах построено 13 несколько различающихся между собой кораблей № 98, 99, 107—117.

**207. Миноносец «Сирио», Италия, 1906 г.**  
Строился в Германии фирмой «Шихау». Водоизмещение полное 207 т. Длина наибольшая 51,4 м, ширина 6 м, осадка средняя 1,7 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 3000 л.с., скорость 25 узлов. Вооружение: три

47-мм пушки, три 450-мм торпедных аппарата. Всего построено шесть кораблей: «Сирио», «Саджиттарио», «Спика», «Скорпионе», «Серпенте», «Саффо».

**208. Миноносец «Пегасо», Италия, 1906 г.**  
Строился в Италии фирмой «Паттисон». Водоизмещение полное 200 т. Длина наибольшая 50,4 м, ширина 5,3 м, осадка средняя 1,7 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 3000 л.с., скорость 25 узлов. Вооружение: три 47-мм пушки, три 450-мм торпедных аппарата. Всего в 1906—1909 годах построено 18 несколько различающихся между собой кораблей.

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

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

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

Напоминаем подписные индексы журнала и его приложений:

«МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР» — 70558,  
«МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ» — 73474,  
«БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ» — 73160,  
«МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ» — 72650.

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: Н.П.КОЧЕТОВ, В.П.ЛОБАЧЕВ, ответственные редакторы приложений: С.А.БАЛАКИН («Морская коллекция»), М.Б.БАРЯТИНСКИЙ («Бронеколлекция»), Б.В.РЕВСКИЙ («Мастер на все руки»).

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА

Литературный редактор Г.Т.ПОЛИБИНА

Оформление В.П.ЛОБАЧЕВА

Компьютерная верстка С.В.СОТНИКОВА

В иллюстрировании номера принимали участие: С.Ф.Завалов, Н.А.Кирсанов, Е.В.Федорова, Г.А.Чуриков.

НАШ АДРЕС: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

Отделы: распространения и маркетинга — 285-8038, научно-технического творчества, моделизма и истории техники — 285-1704, электрорадиотехники — 285-8064, иллюстративно-художественный — 285-8046.

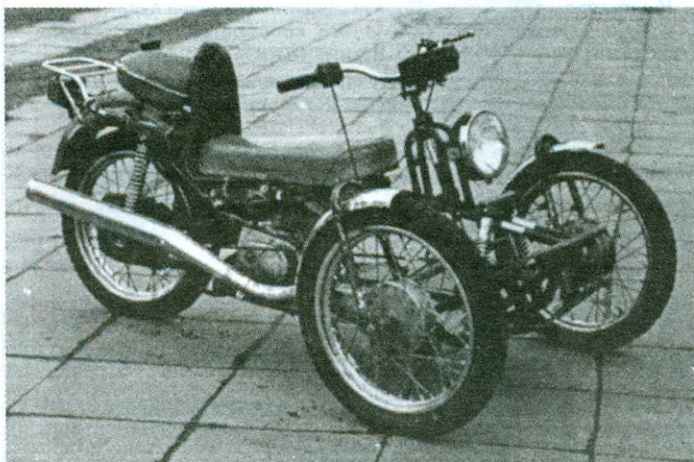
Подп. к печ. 24.10.2000. Формат 60х90<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Заказ 2156.

Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината. Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 2000, № 11, 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».





# ТРЕХКОЛЕСНЫЙ С КРЕНОМ

При проектировании своего трехколесного мотоцикла (далее трицикла) автор преследовал более скромную цель — сделать его легким и всепогодным. Выбор компоновочной схемы подсказал опыт эксплуатации трехколесных веломобилей, которые в начале 90-х годов изготавливались старшеклассниками в минском Дворце детей и молодежи (в то время автор заведовал там мастерской «Конструирование биотранспорта и мотосредств»). Благодаря простоте конструкции веломобили оказались надежными, легкими (около 18 кг) и, учитывая их небольшую скорость, устойчивыми в поворотах. Поэтому опытный (на фото), а затем и второй — доработанный (на рисунке) образцы трицикла выполнены по схеме веломобиля: два управляемых колеса спереди и одно ведущее сзади. Следовательно, отсутствуют дифференциал и сложная задняя подвеска автомобильного типа.

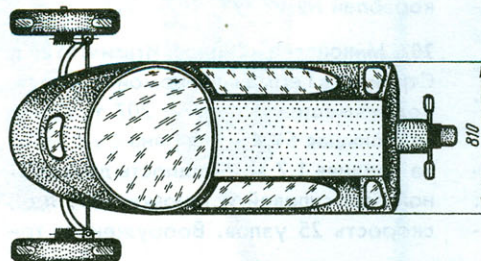
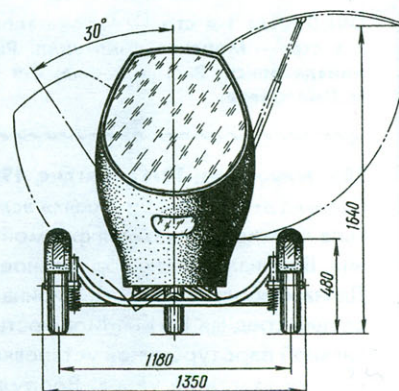
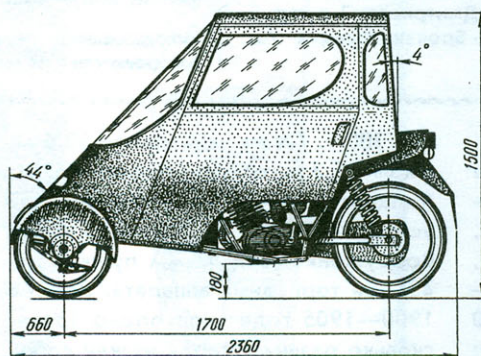
Вопрос устойчивости трицикла решен (частично) уже при проектировании и изготовлении первого образца. Водитель его при поворотах наклонял основную часть машины (вместе с двигателем и задним колесом) в ту или иную сторону, как на велосипеде, и таким образом парировал действие центробежной силы. Для пущей страховки он мог дополнительно упираться ногой в поперечину переднего моста.

С установкой кабины упор в передний мост ногой стал невозможным, потребовался рычаг, который в зависимости от направления поворота передавал бы усилие на правую или левую сторону моста.

Однако можно обойтись и без рычага. Водителю доработанного трицикла до вхождения в вираж необходимо наклонить подвижную часть машины (на угол не более 30°) и зафиксировать ее тормозным устройством клещевого типа (от спортивного велосипеда), которое находится на переднем мосту; а после выхода из виража освободить тормоз-фиксатор. Пружины механизма крена сами возвратят машину в вертикальное положение.

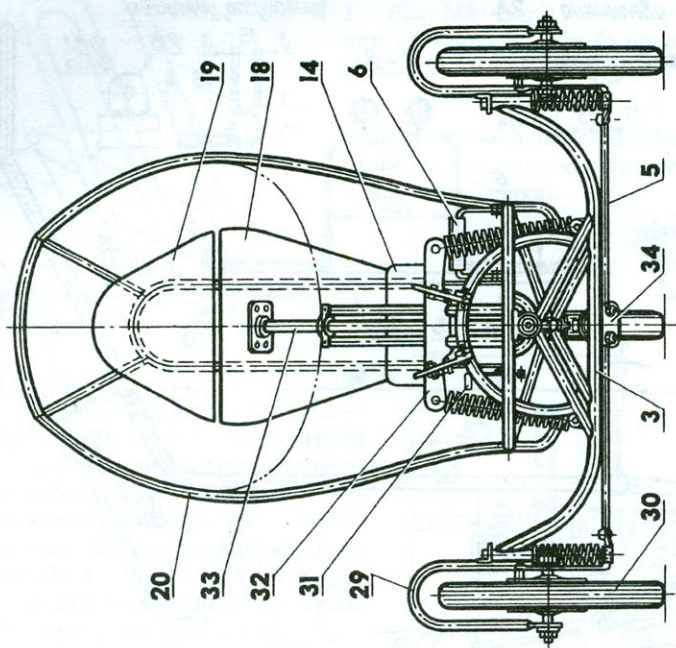
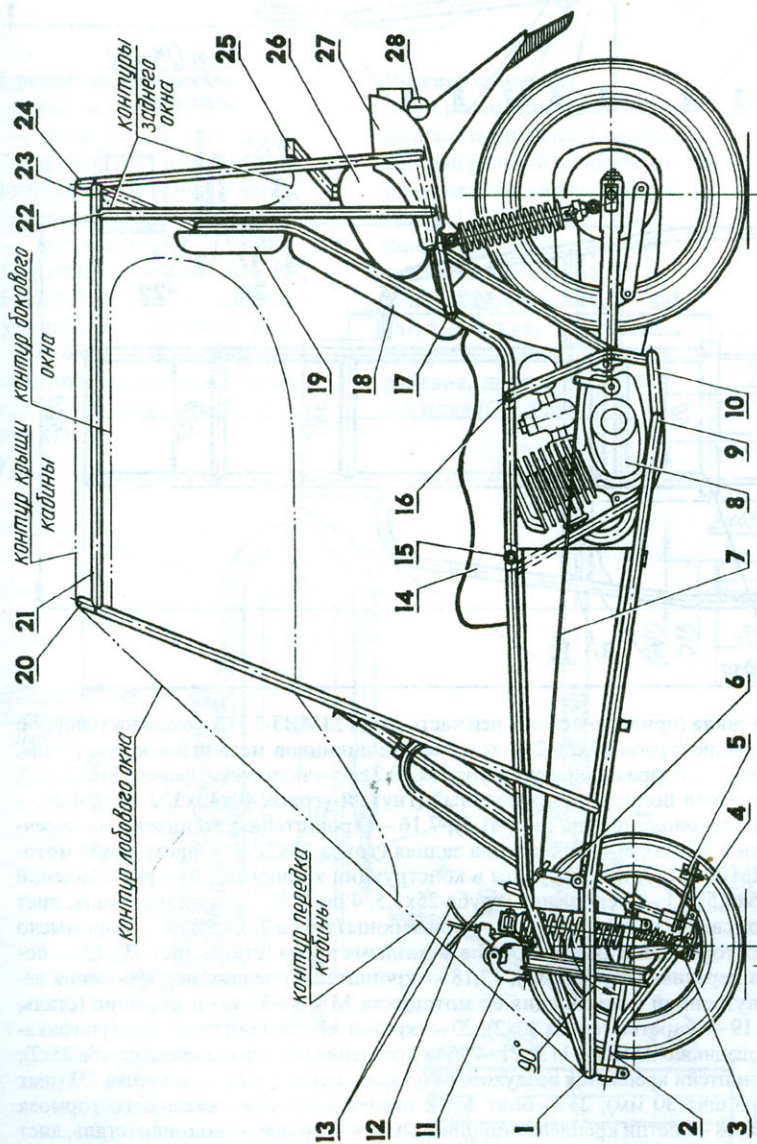
Были учтены и другие недостатки

опытного образца. В частности, передний мост облегчен (использованы колеса от мопеда с шинами размером 65-405) и разгружен (увеличена база), что улучшило продольную устойчивость и позволило удлинить сиденье. Установлена обтекаемая кабина, причем ее каркас соединен с рамой трицикла, образовав с ней единую силовую конструкцию. Введен, как уже упоминалось, тормоз-фиксатор механизма крена. И, наконец, ножной запуск двигателя заменен на ручной: штатный рычаг час-

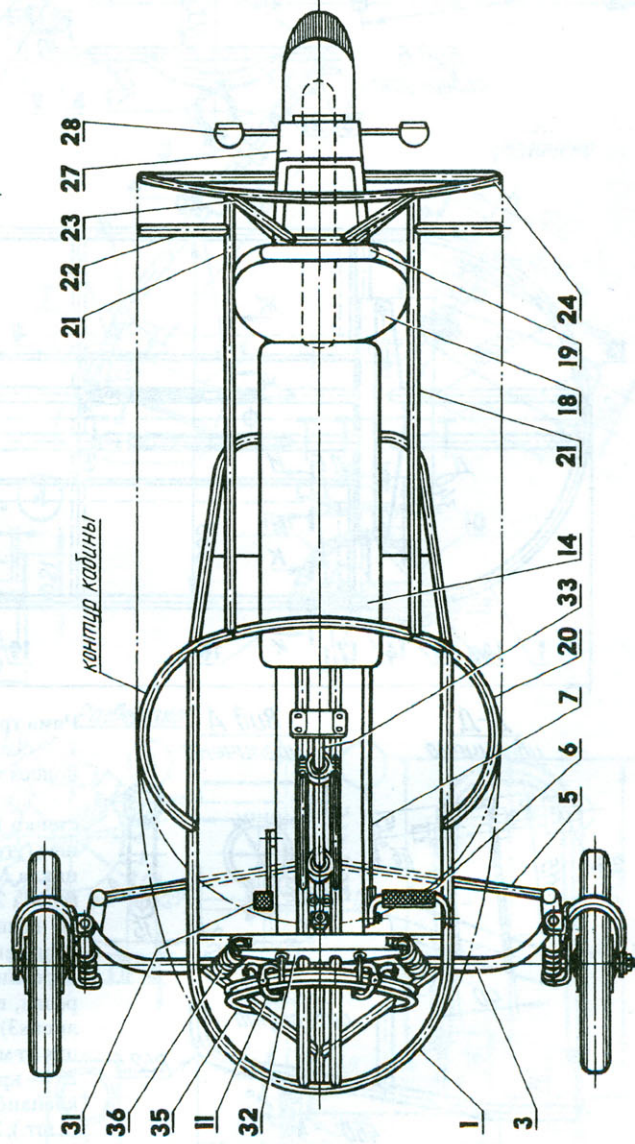


Трицикл с кабиной на основе мотоцикла ММВ3-3.113 и передними колесами от мопеда.





Компоновка трицикла (левое колесо на виде сбоку не показано):  
 1 — рама трицикла; 2 — вал механизма крена; 3 — мост передний; 4 — сошка рулевая, правая; 5 — тяга рулевая, левая; 6 — педаль переключения передач; 7 — тяга переключения передач; 8 — двигатель (на виде спереди не показан); 9, 15, 16, 17 — точки сварки рамы трицикла с рамой мотоцикла; 10 — рама мотоцикла (обрезанная); 11 — тормоза клещевого типа; 12 — зашивка (на видах спереди и сверху не показана); 13 — тросы привода клещевых тормозов механизма крена; 14 — подушка сиденья; 18 — спинка; 19 — заголовник; 20 — дуга каркаса кабины, передняя; 21 — боковины; 22 — дуга каркаса кабины, средняя; 23 — подкосы; 24 — дуга каркаса кабины, задняя; 25 — горловина топливного бака; 26 — бак топливный (от молда); 27 — законцовка (элемент облицовки мотоцикла); 28 — фонари задние (от мотоцикла); 29 — вилка передней подвески; 30 — коромысло клещевых тормозов и амортизаторов механизма крена; 31 — вал рулевой колонки (руль не показан); 34 — сошка рулевая, центральная; 35 — обод механизма крена, тормозной; 36 — амортизатор механизма крена.



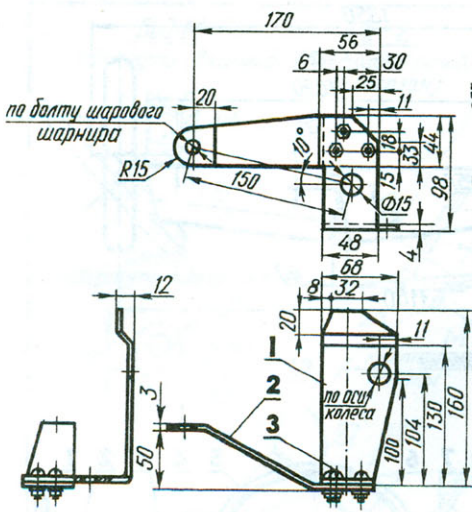






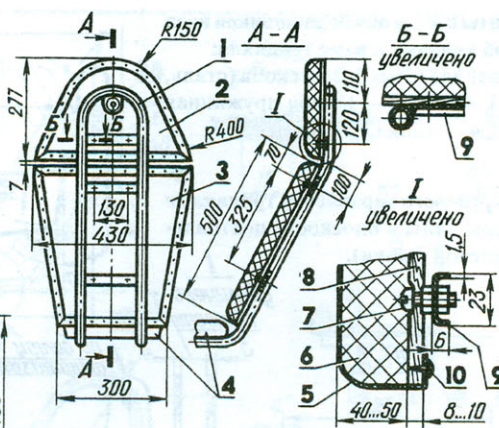
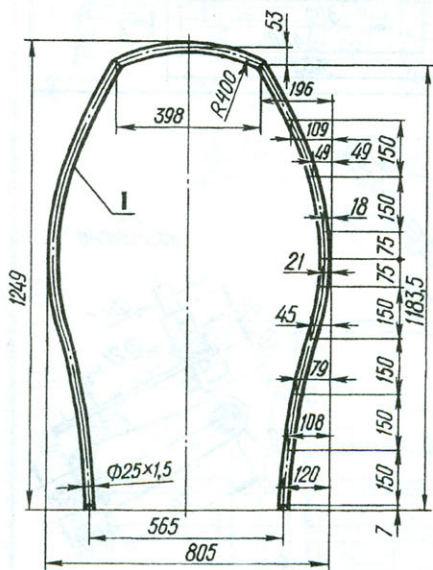






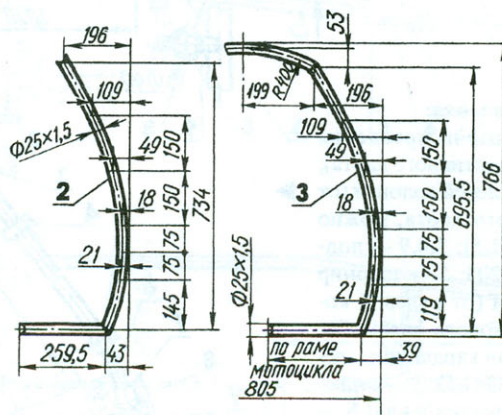
**Скоба в сборе с рулевой сошкой:**

1 — скоба (сталь, лист s4); 2 — сошка (сталь, лист s3); 3 — болт М5 (3 шт.).



**Устройство спинки и заголовника:**

1 — рама сидений; 2 — заголовник; 3 — спинка; 4 — сиденье водителя и пассажира (от мотоцикла ММВЗ-3.113); 5 — обивка (искусственная кожа); 6 — наполнитель (поролон s40...50); 7 — болт М5 (7 шт.); 8 — основание (фанера s8...10); 9 — кронштейн (гнутый П-образный профиль, 3 шт.); 10 — гвоздь обойный (по контуру с шагом 30 мм).



**Дуги каркаса кабины:**

1 — передняя (труба 25x1,5); 2 — средняя (труба 25x1,5, 2 шт.); 3 — задняя (труба 25x1,5).

точно обрезан и надставлен трубой длиной около полуметра.

В качестве основы описываемой разработки используются агрегаты, узлы и детали серийного двухколесного мотоцикла ММВЗ-3.113. Рама его спереди и



сверху обрезана, и оставшаяся ее часть приварена к раме трицикла, изготовленной в основном из так называемых велосипедных труб различного диаметра.

Основание рамы трицикла выгнуто из длинного отрезка трубы, но может быть составлено и из нескольких более коротких отрезков. Спереди к нему приварены хомут первого подшипника механизма крена и лонжероны; снизу, к передней поперечине — трубчатая дуга с хомутом второго подшипника механизма крена и опора подножек; сзади — кронштейнами своих подножек — используемая часть рамы серийного мотоцикла ММВЗ-3.113.

Лонжероны рамы несут на себе коромысло — выгнутый из стального листа П-образный кронштейн с отверстиями под болты крепления клещевых тормозов и амортизаторов крена — и две наклонные трубчатые стойки рулевой колонки. Концы лонжеронов состыкованы с кареткой рамы сидений, к пе-

ремывкам которой приварена — своими обрезанными трубами — используемая часть рамы ММВЗ-3.113.

Между основанием и лонжеронами рамы трицикла устроен туннель, направляющий поток воздуха на головку двигателя — для охлаждения. Стенки воздуховода выполнены из стального листа. Вверху они склепаны с длинным кронштейном (из такого же листа), а внизу сварены с продольными уголками, протянутыми от передней до задней поперечины. К уголкам (продольным и поперечным) шурупами прикреплены подножки из толстой, пропитанной олифой фанеры, покрытые рубчатými резиновыми ковриками.

Некоторые детали рулевого управления трицикла заимствованы. Например, вал рулевой колонки с кронштейном крепления руля (у трицикла он от ММВЗ-3.113) и рулевые тяги с шаровыми шарнирами — у спортивного карта, а карданный шарнир — у легкового автомобиля.

Шарикоподшипники на рулевую колонку надеты с натягом и к уголкам петлям стоек прикреплены с помощью скоб и болтов. Подшипник вала карданного звена зажат в хомуте, приваренном к проставке на балке переднего моста.

Передний мост собран в основном из труб. Главный элемент его — балка, к которой приварены подкосы с валом и тормозным ободом механизма крена, петли крепления амортизаторов, проставка с хомутом подшипника и шкворневые втулки.

Крен корпуса трицикла осуществляется вокруг оси именно этого вала. Если мысленно продолжим ось назад, то увидим, что она направлена строго в точку касания заднего колеса с землей. Такое совпадение не случайное — в нем залог правильной работы всего механизма крена.

Шарикоподшипники на концы вала надеты с натягом и заключены в хомуты на раме трицикла.

Часть велосипедного обода, приваренная к передним раскосам моста, — объект приложения усилий клещевых тормозов при фиксации механизма крена на виражах. После прохождения поворота корпус трицикла возвращают в вертикальное положение два задних амортизатора (от серийного мотоцикла). Верхние концы их соединены с неподвижным коромыслом, а нижние — с петлями на балке переднего моста.

Передние подвески выполнены в виде подпружиненных трубчатых вилок. Со шкворневыми втулками переднего моста вилки связаны длинными болтами — шкворнями. В качестве подшипников скольжения применены фторопластовые втулки (по две на каждый шкворень), однако подойдут и бронзовые.

Пружины, заключенные в самодельные чашки, выполняют роль амортиза-



торов. Они взяты от задних амортизаторов мотоцикла. Длина их такова, что ход подвески вдоль оси шкворня составляет 60 мм.

Скобы, сваренные с расплюснутыми концами вилок, скреплены болтами с рулевыми сошками. Последние шарнирно соединены тягами с центральной рулевой сошкой, которая получает управляющие импульсы от рулевого вала через карданное звено.

Передние колеса трицикла — от мопеда. Они полностью унифицированы, поскольку при сборке монтируются в вилки со своими полуосями без переделки. Однако такие полуоси выдержат не всякую нагрузку. Поэтому желательнее их все-таки заменить на конусообразные с утолщением в сторону внутреннего подшипника (диаметр этого подшипника должен быть на 2—4 мм больше наружного).

Сиденье водителя и пассажира мотоциклетное — от ММВЗ-3.113. Спинка сиденья — самодельная. Устройство их подробно отражено на рисунке.

Каркас кабины состоит из трубчатых дуг и боковин, соединенных между собой и с рамой трицикла сваркой. Трицикл не самодельный автомобиль, технические требования к которому содержат запрет на установку лобового стекла из пластмассы. Поэтому кабина со всех сторон (кроме низа, разумеется) облицована органическим стеклом толщиной 2,5 мм.

Лобовое стекло имеет сложные пространственные очертания, поэтому оно отформовано на деревянной мастер-модели с нагревом газовой горелкой. Крыша, задняя и боковые панели в формовке не нуждаются, поскольку образованы прямыми линиями. К петлям, приваренным к дугам и боковинам каркаса, они прикреплены мелкими болтами через резиновые уплотнения.

Слева по борту кабина имеет откидывающуюся сверху створку с телескопическим держателем наподобие тех, что используются на задних дверях автомобилей-хэтчбеков. Створка поворачивается на двух горизонтальных осях, винченных в переднюю и среднюю дуги каркаса. В закрытом положении она фиксируется механическим запором, спрятанным в подлокотную панель. При повороте ручки запора из панели выдвигаются штыри и входят в соответствующие отверстия в дугах каркаса.

Кабина прозрачна не целиком: зоны, необходимые водителю для нормального обзора, оставлены нетронутыми, а все остальное окрашено. Причем изнутри. Таким образом сохранены, с одной стороны, блестящая внешняя поверхность оргстекла, а с другой — привычное человеку визуальное восприятие кабины как таковой.

**Д. ШАВЕЙКО,**  
г. Минск

# СОВЕРШЕНСТВУЕМ ХРАПОВОЙ МЕХАНИЗМ

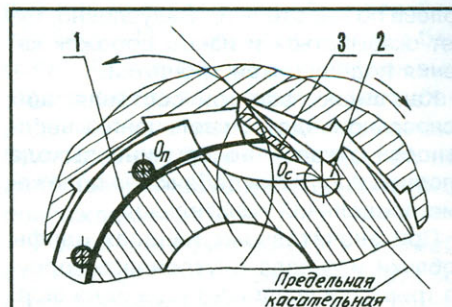


Опыт использования велосипедов моделей В-542 «Спорт» и В-555 «Старт-шоссе» завода имени Г.И.Петровского (г.Харьков) на протяжении более чем 20 лет непрерывной жесткой всепогодной и всесезонной эксплуатации позволил сделать заключение о том, что отказы трещотки (храпового механизма привода заднего колеса) занимают пятое место в общем объеме неполадок после выходов из строя велорезины, ведомых звездочек, цепи и узла каретки. Причем отказы всегда внезапные, то есть наиболее чувствительные для пользователя, так как машина сразу теряет ход.

Характер неполадок всегда один и тот же: выход из строя пружинок собачек храпового механизма. При этом отмечена еще одна закономерность. Частота отказов возрастает по мере общего физического старения веломашин и практически не зависит от замены комплекта собачек и пружинок на новый, прилагаемый к велосипеду при продаже.

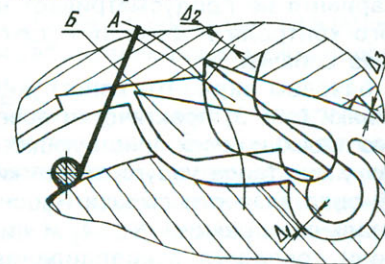
Проанализируем работу механизма и причины отказов. В конструкции базового варианта (рис. 1) конец пружинки при подъеме собачки описывает дугу окружности с центром в точке  $O_p$ . В свою очередь, собачка также поворачивается вокруг центра (оси) цапфы — точки  $O_c$ , а все ее точки описывают дуги окружностей соответствующих радиусов. Как видно выше, описанные повороты происходят на расходящихся курсах и всегда есть такое предельное угловое положение собачки и пружинки, когда их взаимодействие прекращается — они выходят из зацепления. Предельное положение характеризуется таким углом поворота опорной площадки собачки, когда она становится касательной к окружности, описываемой концом пружинки (предельная касательная). Такая ситуация часто возникает даже при сборке храпового механизма, создавая определенные неудобства.

Аналогичные явления происходят в ходе эксплуатации даже новой и правильно собранной трещотки (положение А собачки, рис. 2). Причина — зазо-



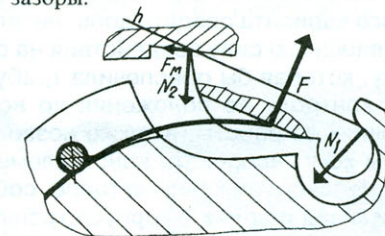
**Рис. 1. Схема механизма:**

1 — пружина; 2 — собачка; 3 — площадка опорная.

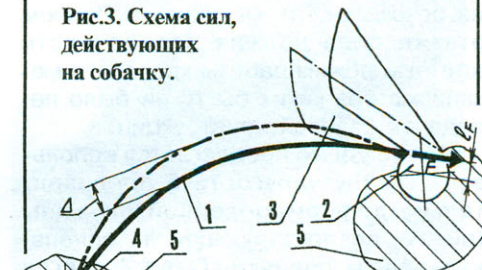


**Рис. 2. Расположение зон износа элементов механизма:**

А, Б — положения собачки;  $\Delta_1$  —  $\Delta_3$  — зазоры.



**Рис. 3. Схема сил, действующих на собачку.**



**Рис. 4. Схема применения предварительно изогнутой пружины:**

1 — пружина; 2 — основание цапфы собачки; 3 — собачка; 4 — ось пружины; 5 — корпус храпового механизма, внутренний.



ры: трещотка всегда собирается с зазорами в насыпных подшипниках, благодаря чему собачки храпового механизма в начальный момент работают неравномерно (впрочем, благодаря этим же зазорам в установившемся режиме собачки самоустанавливаются), что и может быть причиной выхода пружинки из контакта с собачкой.

Другая причина отказов — также зазоры, но не сборочные, а приобретенные в ходе износа механизма цапфы собачек и гнезда —  $\Delta_1$ , износа собачек по длине —  $\Delta_2$  и износа зуба храпового колеса по высоте —  $\Delta_3$ . Безусловно, будет сказываться и износ дорожек качения подшипников трещотки.

Как видно, все три составляющих износа приводят к увеличению вероятности отказов по причине выхода опорной площадки собачки за положение предельной касательной.

При значительных износах цапфы собачки и гнезда внутреннего корпуса трещотки возникает еще одна форма отказа — выход собачки из гнезда корпуса трещотки (положение Б собачки). Конструкция же пружинки базового варианта не предусматривает никакого контроля и фиксации такого выхода собачки.

В базовом варианте конструкции пружинки (рис.3) практически всегда сумма проекций всех действующих на собачку сил (сила упругости пружинки  $F$ , сила вязкости смазки  $F_m$ , сила нормальных реакций  $N_1$ ,  $N_2$  и сила трения) совпадает с направлением вероятного выхода собачки из гнезда  $h$ , делая его еще более вероятным.

Идея же модернизации этого узла состоит в том, чтобы в конструкции базового варианта создать дополнительную внешнюю силу воздействия на собачку, которая бы обеспечила требуемый контроль ее положения во всех условиях ее работы, а также позволяла бы компенсировать износ элементов храпового механизма (цапф собачек и гнезд под них в корпусе трещотки) и (или) устранять влияние износа на безотказность механизма. Причем эта же сила должна обеспечивать штатный режим работы храпового механизма без каких бы то ни было переделок базовой конструкции.

С этой целью предлагается использовать силу упругости  $F$  предварительно деформированной пружины (рис.4), воздействующей на основные цапфы собачки. Сила  $F$  всегда имеет активное плечо  $l_F$  относительно общей оси вращения цапфы и собачки, что обеспечивает штатный режим работы храпового механизма. При повороте собачки относительно оси цапфы происходит дополнительная деформация  $\Delta$  пружины, так как ее положение задано положением

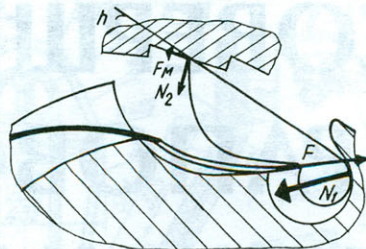


Рис.5. Схема сил, действующих на собачку при использовании предварительно изогнутой пружины.

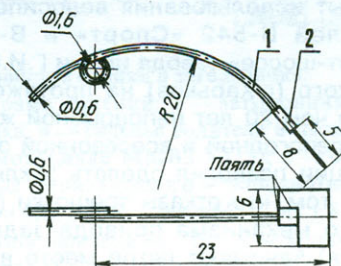


Рис.6. Сборная пружина: 1 — дуга; 2 — лопатка.

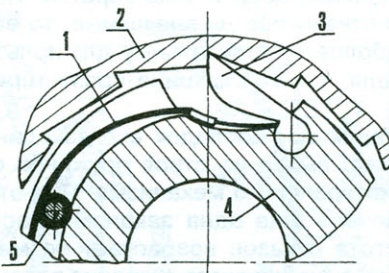


Рис.7. Схема установки сборной пружины: 1 — пружина; 2 — корпус механизма, наружный; 3 — собачка; 4 — корпус механизма, внутренний; 5 — ось пружины.

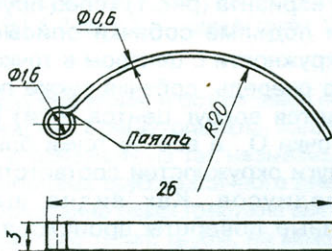


Рис.8. Пружина для велосипедов типа В-555 «Старт-шоссэ».

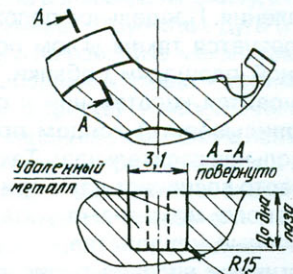


Рис.9. Доработка внутреннего корпуса храпового механизма.

собачки и оси поворота пружины относительно единого (с собачкой) корпуса храпового механизма. Следствием дополнительной деформации  $\Delta$  пружины будет возникновение дополнительного крутящего момента, который и обеспечит возврат (подъем) собачки в исходное положение.

Аналогично сила  $F$  будет обеспечивать постоянный контроль положения собачки и компенсацию износа храпового механизма (рис.5). В предлагаемом варианте баланс проекций сил на направление вероятного выхода собачки существенно изменился «в пользу» проекции вектора  $F$ . Причем любая попытка перемещать собачку в направлении ее выхода из гнезда будет приводить к увеличению силы  $F$  и, как следствие, к практически полному исключению такой поломки.

Для трещоток так называемого встроенного типа к велосипедам моделей В-39 (В-301) «Спутник», В-542 (153-424) «Спорт» и (153-421) «Туррист» предлагается конструкция сборных пружинков, состоящих из дуги и лопатки (рис.6). Дуга согнута из пружинной стали диаметром 0,6 мм (седьмая струна от гитары без медной оплетки), лопатка — из отожженной (пластичной) латуни толщиной 0,5–0,7 мм. Детали между собой спаяны. Во внутреннем корпусе трещотки пружинка установлена на прежнее место с использованием штатной оси.

Окончательно размеры и форму пружинки можно определить только непосредственной подгонкой ее по месту во внутреннем корпусе трещотки. Подгонка сводится к последовательному изгибу дуги по радиусу и лопатки — по длине и по профилю дна выборки в корпусе под собачку и обращенной к пружинке поверхности самой собачки, а также к определению рациональной длины свободного конца пружинки.

Правильно подогнанные пружинки должны обеспечивать безотказный штатный режим собачек храпового механизма и препятствовать выходу собачек из гнезд корпуса трещотки (рис.7). При этом необходимо обратить особое внимание на величину дополнительной прогиба пружинков в серединах их дуг. Прогиб более 1,5 мм может привести к контакту пружинков с зубьями храповика, что затрудняет нормальный режим работы храпового механизма либо вообще нарушает его.

Лучше всего проверять трещотку, наблюдая работу пружинков и собачек без установки внешнего конуса. Если храповик (наружный корпус трещотки), прижатый рукой к нижнему насыпному «полуподшипнику», вращается легко, без рывков и заеданий, а пружин-



# МЕШОК МУКИ ЗА НЕСКОЛЬКО МИНУТ

(Окончание. Начало в № 10'2000)

ки и собачки срабатывают безотказно, то можно выполнить окончательную сборку. В противном случае необходимо еще раз повторить операции подгонки.

Храповой механизм трещотки с комплектом пружинки предложенной конструкции и комплектом собачек, которые отработали более десяти лет (износ собачек по длине около 1 мм, износ по диаметру цапфы около 0,4 мм), используются на веломашине модели В-542 «Спорт» образца 1974 года уже четвертый сезон. Общий пробег составил около 18 тыс. км. Один раз в год заменялась пластическая смазка (ЦИАТИМ-201,202,203,213 или ЛИТОЛ-24). Отказов зафиксировано не было.

Для велосипеда В-555 «Старт-шоссе» с так называемой наверху трещоткой была разработана другая конструкция пружинки (рис.8), которая является лишь конструктивной вариацией главной идеи модернизации. Пружинку можно изготовить из бериллиевой бронзы толщиной 0,3—0,6 мм (например, пластинки контактной группы реле) либо из пружинной стали толщиной 0,2—0,4 мм (например, пружины от часового механизма или механической игрушки). Требуемая длина исходной заготовки 35—40 мм. На одном конце пружинки выполняется проушина с обязательной фиксацией пайкой. Окончательно форму и размеры пружинки следует определять подгонкой по месту в полной аналогии с технологией сборной конструкции.

Во всех отношениях предлагаемый вариант конструкции пружинки из одной пластины более технологичен, чем сборный. Но он требует доработки внутреннего корпуса трещотки. Ширину штатных пазов под пружинки размером около 1,2 мм необходимо увеличить до размера 3,1—3,2 мм. Несмотря на то, что этот корпус изготовлен из шарикоподшипниковой стали ШХ15, термообработан до твердости порядка НRC = 56...60, операция профильного шлифования вполне реализуема даже в условиях домашней мастерской. Для этого заточный станок (так называемый «наждак») следует оснастить узким абразивным кругом либо заправить круг имеющей ширины в профиль паза.

Подобная конструкция использовалась на различных веломашинках при всепогодной эксплуатации с повышенной нагрузкой на цепной привод, и во всех случаях была зафиксирована стопроцентная безотказность пружинки при значительных (порядка десятков тысяч км) наработках.

**М.ПОПОВ,**  
г. Йошкар-Ола

Технология изготовления основных узлов мельницы довольно проста. От толстостенной трубы 60x10 мм следует отрезать на станке вспомогательную втулку и «прихватить» ее газо- или электросваркой к заблаговременно вырезанному кругу из ровного стального листа толщиной около 10 мм. Затем, зажав «прихватку» в патроне токарного станка, обработать до необходимых размеров заготовку крышки так, чтобы получившееся гнездо диаметром 332 мм совпадало с размерами имеющегося барабана. Подобным же образом должен быть изготовлен и второй диск.

Требуется «перенести» центры отверстий барабана под болты М12 на диски, которым предстоит стать задними стенками дробильных камер, и просверлить диаметром 12,4 мм все отверстия, кроме одного, верхнего.

Следует закрепить болты, включая и те, которые должны проходить через соответствующие отверстия в раме дробильного узла. Выполнить раскосы, просверлив крепежные отверстия и соединив основные из них болтами.

Когда на барабанах все это сделано и точно выверено, пора использовать направляющие и штифты, тогда при разборке и сборке стыковочные размеры будут строго сохраняться. Направляющие входят на глубину около 10 мм и привариваются сваркой к уголкам.

Дальше надо изготовить направляющие для заслонки и крепление горловин. Обрамление воронки — половинки, из 8-мм стального листа. Со стороны задвижки фрезеруется под нее канавка 2,5x2,2 мм. После крепления обрамления к внешней стенке крышки барабана очерчивается и прорезается окно.

В нижней части окна со стороны барабана предусматриваются еще небольшие прорезы, чтобы мелкая мука меньше забивала щель в прорезях для задвижки. Верх обрамления воронки с прорезями под шторку связывается уголком 25x25 мм, а низ — поперечи-

ной из стальной полосы 20x8 мм. Через них просверливаются отверстия под болты М12, вворачиваемые в барабан. Причем крепеж не должен выходить внутрь за резьбовую часть барабана. Иначе возможно «забивание» болтов при работе мельницы, что не даст возможность их отвинтить без повреждения резьбы.

Рамка приваривается к задней стенке барабана. В верхней части со стороны наружного барабана сверлится отверстие и сваркой прихватывается гайка — будущее гнездо под прижимной винт с оребренной головкой для фиксации задвижки в нужном при работе электромельницы положении.

Сама же воронка — из стального листа толщиной 2 мм — после соответствующей подгонки приваривается к рамке, а сверху — лонжероны и перекладки стыковочного (под бункер) узла. В результате собирается довольно жесткая конструкция, основные элементы которой соединены сваркой. Все уголки должны быть параллельными, а углы равны 90°.



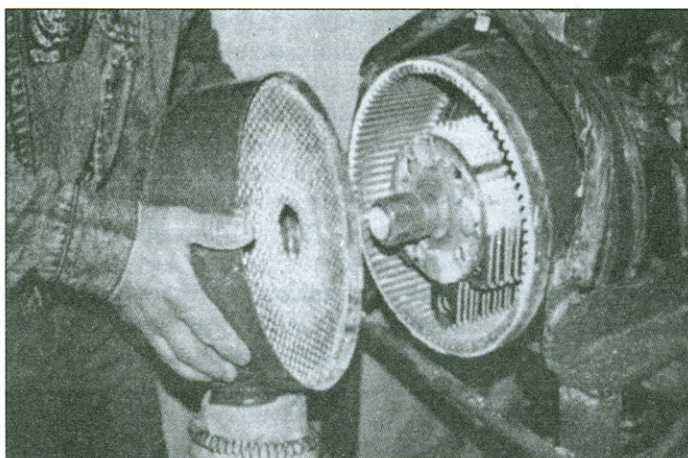












Защитный кожух барабана при замене сортировочного диска снимается довольно легко.



## СОК ИЗ... «ТИТАНА»

Установки для кипячения воды широко распространены. В том числе электрические, типа «титан». Став обладателем одного из таких списанных кипятильников, решил: лучшей исходной конструкции для создания электросоковыжималки не сыскать.

Обнадеживающе выглядел корпус из «нержавейки»: идеально сохранившийся, с герметично привинчивающейся крышкой и двумя внутренними цилиндрами. В одном из цилиндров угадывался будущий приемный бункер, а в другом — удобный «пьедестал» для перфорированного барабана и измельчителя (дисковой терки), вращаемых установленным снизу электродвигателем. Для фланцевого крепления последнего как нельзя лучше подходила и дисковая опора «титана». Да и расстояние от нее до кольцевого основания, ограниченное имеющимися стойками, позволяло разместить электродвигатель.

Прежде всего был доработан корпус кипятильника. Внутренние цилиндры обрезаны по высоте: узкий — до 155, а широкий — до 90 мм. При уточнении размеров в расчет принят тот факт, что зазоры «терка — нижний обрез узкого цилиндра» и «барабан — верхний обрез широкого цилиндра» должны быть по 2–3 мм. В противном случае правильность работы электросоковыжималки не гарантирована.

Диаметр выходного отверстия в донной части корпуса увеличен до 40 мм — во избежание засорения патрубка при возможном попадании



▶ Не проблема и переустановка ударных сегментов на дробильной головке.

замене ремней, подшипников и выполнении других операций на самодельной технике.

Катушки дробильных головок должны быть выточены с одной установки в токарном станке. С большой точностью надо сделать разметку и просверлить отверстия под оси диаметром 20 мм.

Сами оси — от серийных ДКУ или самодельные. Отверстия под шплинты, чтобы не отпускать оси, просверливаются 3-мм победитовым сверлом. Шплинты — из отожженной 3-мм стальной проволоки.

Ударные сегменты желательно иметь серийные (от ДКУ, наборы толщиной 2–4 мм). Наибольшая нагрузка приходится на первый ряд сегментов со стороны подачи исходного сырья, они самые «быстрые» и больше изнашиваются. Тонкие сегменты тоже недолговечные, но зато дают качественную муку. Я, например, набрал комплекты, где первые сегменты толщиной 4 мм, а остальные — по 2 мм. При износе одной рабочей стороны сегментов катушки рекомендуется менять местами, а «сработанные» сегменты переворачивать.

Промежуточные втулки на валу целесообразно делать последними,

когда вся мельница почти собрана. Это надо для правильной установки катушек, чтобы зазоры от осей до задних стенок барабанов были около 1 мм, такие же — и от сортировочных дисков.

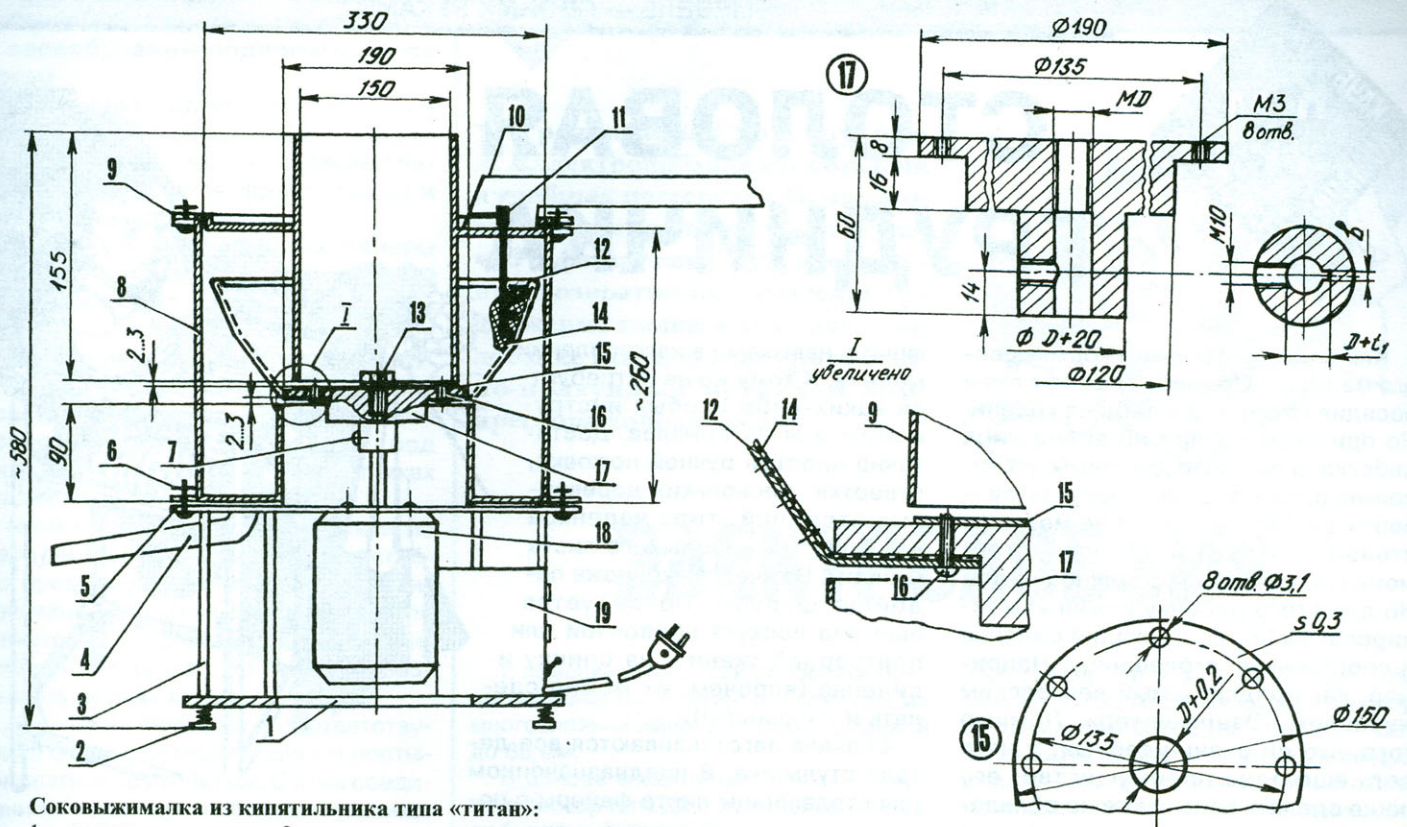
Диски вкладываются в соответствующие колпаки, которые имеющимся у них буртиком из приваренной 4-мм «катанки» придавливаются и надежно фиксируются у края барабанов. Сами колпаки прижимаются винтами М14, располагающимися на вилках-хомутах.

Выпускные патрубки самодельные. Внизу они имеют окантовку из приварной «катанки», чтобы не сползал мешок. А для удобства крепления и быстрого снятия тары предусмотрена пружина.

В электрооборудование мельницы обязательно входит магнитный пускатель. Необходимы также токовые реле, ремонтный рубильник с видимым разрывом цепи, амперметр. Словом, все, чтобы работа на мельнице была безопасной.

М.ВАЛУЙ,  
г. М е н а,  
Черниговская обл.,  
Украина





**Соковыжималка из кипятильника типа «титан»:**

1 — кольцо-основание; 2 — ножка-амортизатор (4 шт.); 3 — стойка (6 шт.); 4 — патрубок выходной (вместо выпускного крана); 5 — опора дисковая, доработанная; 6 — болт откидной («автоклавный», 8 шт.); 7 — винт M10 стопорный; 8 — корпус «титана» (с укороченным внутренним широким цилиндром); 9 — крышка «титана» (с укороченным внутренним узким цилиндром-бункером); 10 — люк выброса мезги; 11 — скребок поворотный; 12 — барабан вращающийся, перфорированный (от списанной сельхозтехники); 13 — болт крепления терки; 14 — сетка металлическая; 15 — терка дисковая, сменная (с радиальной «гвоздевой» насечкой); 16 — винт M3

*Радиальная «гвоздевая» насечка условно не показана.*

(с заостренным концом — фиксатором терки); 17 — тарелка-основание терки (от списанной сельхозтехники, со ступицей и условно не показанной шпонкой); 18 — электродвигатель асинхронный, трехфазный (1 кВт, 3000 об/мин); 19 — блок управления (с пусковым и фазосдвигающим конденсаторами).  
Материал деталей, соприкасающихся в процессе работы с мезгой и соком, — «нержавейка»; размеры D, b, t<sub>1</sub> — в соответствии с диаметром вала электродвигателя.

незначительного количества мезги в сок во время работы соковыжималки. Люк и скребок выброса мезги размещены непосредственно на крышке. Их конструкция практически не отличается от аналогов заводского изготовления и поэтому здесь не рассматривается.

Измельчителем сырья в самодельной соковыжималке может служить любое режуще-стирающее устройство дискового типа, в том числе из разработок, публиковавшихся в журнале «Моделист-конструктор» (см., например, № 11—12'98, 8'99). Но, как показала практика, лучше всего подходит сменная терка с радиальной насечкой, выполненной 4-гранным пробойником или закаленным гвоздем. Жесткую фиксацию такому измельчителю на тарелке-основании (самодельном или готовом, от той же сельхозтехники) обеспечивают осевой болт с шайбой Гровера и слегка выс-

тупающие заостренные концы восьми винтов M3.

Во время работы соковыжималки центробежная сила отбрасывает получающуюся дисперсную смесь на перфорированную стенку барабана, снабженного вкладышем из металлической сетки. Она-то и отделяет сок от мезги.

Барабан — от списанной сельхозтехники, доработанный. Верхний его конец завальцован внутрь на токарном станке с использованием роликов, установленных вместо резца. Стенка барабана перфорирована сверлом диаметром 4 мм. Отверстия отстоят друг от друга на расстоянии 10 мм. Сетчатый вкладыш — из проволоки-«нержавейки»; нижний край его зажат между тарелкой-основанием и самим барабаном.

Как ни малы ячейки этой сетки, но мезга все-таки попадает через них в сок. И хотя он в любом случае вполне

пригоден для употребления, его надо дополнительно очистить и осветлить. Например, пропустив через мелкое сито, в качестве которого может послужить капроновый чулок, с последующим отстаиванием и сливом сока в емкость для хранения.

В заключение — об электродвигателе. Для самодельной соковыжималки подходит 3-фазный асинхронный электромотор мощностью примерно 1 кВт и частотой вращения ротора 3000 об/мин. К однофазной бытовой сети он подключается по типовой схеме с фазосдвигающими конденсаторами, о чем не раз и достаточно подробно рассказывалось на страницах «Моделиста-конструктора» (см., например, публикации в № 11'90, 12'92, 8'95 и 8'99).

**А.ПЫШЕЧКИН,**  
г. Камышин,  
Волгоградская обл.



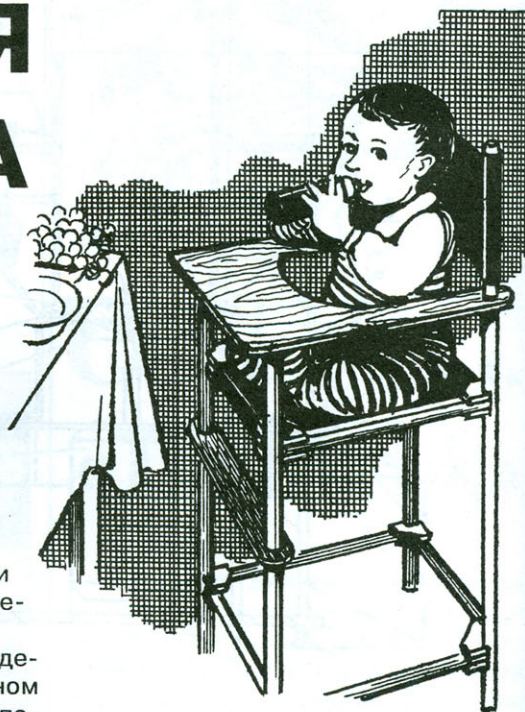


# СТОЛОВАЯ ГРУДНИЧКА

Как большинство мам кормят своего малыша? Обычно — сев за стол и посадив грудничка к себе на колени. Но при этом матери не видно лица ребенка, а ему не видно мамы: он невольно оглядывается, а получается — вертится. Между тем, свое место за столом он может иметь уже с того момента, как начал уверенно сидеть. Но для этого ребенку нужен комбинированный стул, имеющий сиденье и собственную столешницу. Например, как предлагаемый венгерским журналом «Эзермештер». Помимо того, что он очень удобный, у него есть еще одно преимущество: его легко сделать папе, даже не облада-

ющему навыками в изготовлении мебели. К тому же не потребуются каких-либо особых инструментов или материалов. Достаточно простой ручной ножовки, отвертки, нескольких деревянных стержней (типа черенков для лопаты), небольшого листа фанеры. В качестве крепежа подойдут шурупы. Потребуется еще два лоскута обивочной или портьерной ткани — на спинку и сиденье (впрочем, их можно сделать и из фанеры).

Сначала заготавливаются все детали стульчика. В предназначенном для столешницы листе фанеры с по-



**Обеденный стульчик малыша:**  
 1 — стойки задние;  
 2 — стойки передние;  
 3 — поперечины фронтальные;  
 4 — поперечины боковые;  
 5 — столешница;  
 6 — подножка;  
 7 — накладки.

Таблица размеров деталей

№ позиции	Название	Размеры, мм
1	Задние стойки	∅30x1000
2	Передние стойки	∅30x800
3	Фронтальные поперечины	∅30x310
4	Боковые поперечины	∅30x330
5	Столешница	430x410x12
6	Подножка	410x70x12
7	Накладки	70x70x12



мощью ножовки делается вырез для ребенка, образующий одновременно и своеобразные подлокотники по бокам.

Два черенка могут использоваться целиком — на задние стойки; две передних — покороче. Из остальных черенков нарезаются фронтальные и боковые поперечины.

Останется заготовить из фанеры подножку и накладку для соединения поперечин со стойками. В подножке надо просверлить два отверстия под стойки (доведя их до нужного диаметра круглым напильником или прорубив долотом насверленную по окружности цепочку отверстий). Отверстия под стойки должны быть и в подлокотниках столика.

Чтобы менять высоту подножки по мере роста малыша, на передних стойках предусмотрено несколько регулировочных отверстий для фиксации ее штифтами (деревянными или металлическими, например, из толстых гвоздей без острых концов).

Накладкам придается соответствующая форма, позволяющая им состыковываться со стойками. С этих соединений и начинается сборка стульчика. К уложенным под прямым углом поперечинам последовательно крепятся шурупами накладки сначала с одной стороны, потом с другой. Получаются довольно прочные рамы. На верхнюю раму затем натягивается тканевое сиденье или накладывается и крепится сиденье из листа фанеры.

Теперь можно приступать к окончательной сборке стульчика. Ее лучше начинать с нижней части, соединив шурупами все четыре стойки с накладками нижней рамы. Затем ставится на место подножка и выше ее также шурупами крепится рама сиденья. Столик, в свою очередь, «надевается» отверстиями на задние стойки и крепится шурупами к торцам передних стоек. Завершает сборку тканевая спинка стульчика, которую можно прошить по краям заранее и образовавшимися кулисками надеть на задние стойки.

Отделка деревянных элементов зависит от возможностей и желания мастера. Если используемый материал качественный — это можно сделать и после сборки стульчика: например, покрасить эмалевой краской белого, коричневого, зеленого или красного цветов или их сочетаниями на разных деталях. Однако отделкой лучше заняться сразу после заготовки элементов стульчика, до сборки: тщательно отшлифовать детали наждачной бумагой и покрыть мебельным лаком в несколько слоев, с промежуточной сушкой и шлифовкой покрытия.



**Предлагаемая конструкция электролобзика изготовлена в учебных мастерских Мензелинского педагогического колледжа, что в Татарстане. Для обеспечения возвратно-поступательного движения пилки в этом электролобзике использован кривошипно-ползунный механизм компрессора холодильника.**



## ЭЛЕКТРОЛОБЗИК

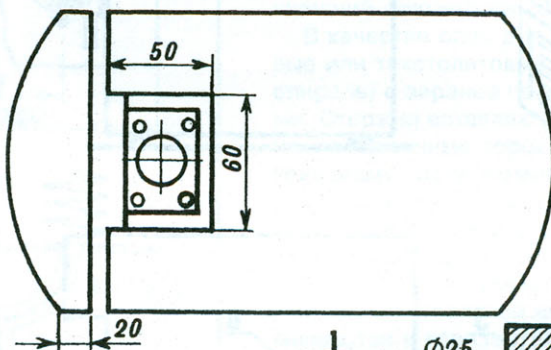
С помощью этого электролобзика можно выпиливать различные контуры из многослойной фанеры и досок толщиной до 30 мм.

В основе конструкции лежит мотор-компрессор типа ДХ с электродвигателем от бытовых холодильников, который можно найти в металлоломе или в мастерской по ремонту холодильников. Проверить исправность электродвигателя легко до разборки, измерив омметром сопротивление пусковой и рабочей обмоток (5 и 20 Ом). Состояние компрессорного агрегата значения не имеет.

Изготовление начинается с доработки корпуса мотор-компрессора. Со стороны, где нет выводов обмотки, корпус на расстоянии 20 мм от края разреза-

ется слесарной ножовкой и удаляется. Делаются два местных выреза в корпусе размерами 60x50 мм. Первый — чтобы открыть доступ к головке цилиндра, второй — для установки масленки с противоположной стороны. Выполнив доступ к компрессору, его верхнюю часть необходимо разобрать. Головка цилиндра компрессора пригодится в дальнейшем.

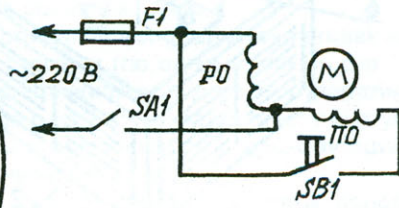
Далее надо попробовать запустить электродвигатель. Если компрессор не заклинен, то электродвигатель при исправных обмотках включится. В противном случае несложно расклинить компрессор следующим образом. С торца коленчатого вала нарезается резьба М8, завинчивается болт и вручную провора-



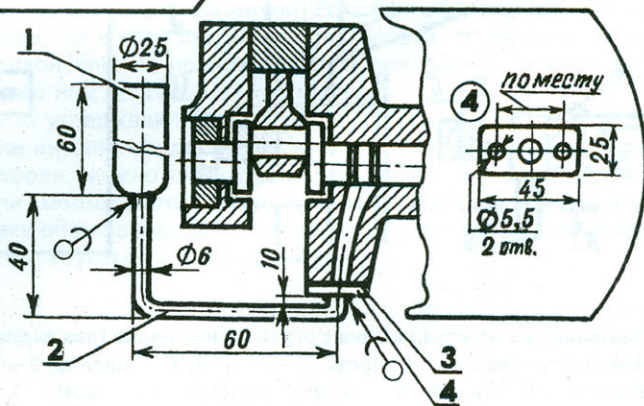
Доработка корпуса мотор-компрессора.

Доработка системы смазки кривошипно-ползунного механизма:

1 — масленка; 2 — трубка; 3 — прокладка; 4 — фланец.



Принципиальная электрическая схема запуска электродвигателя.





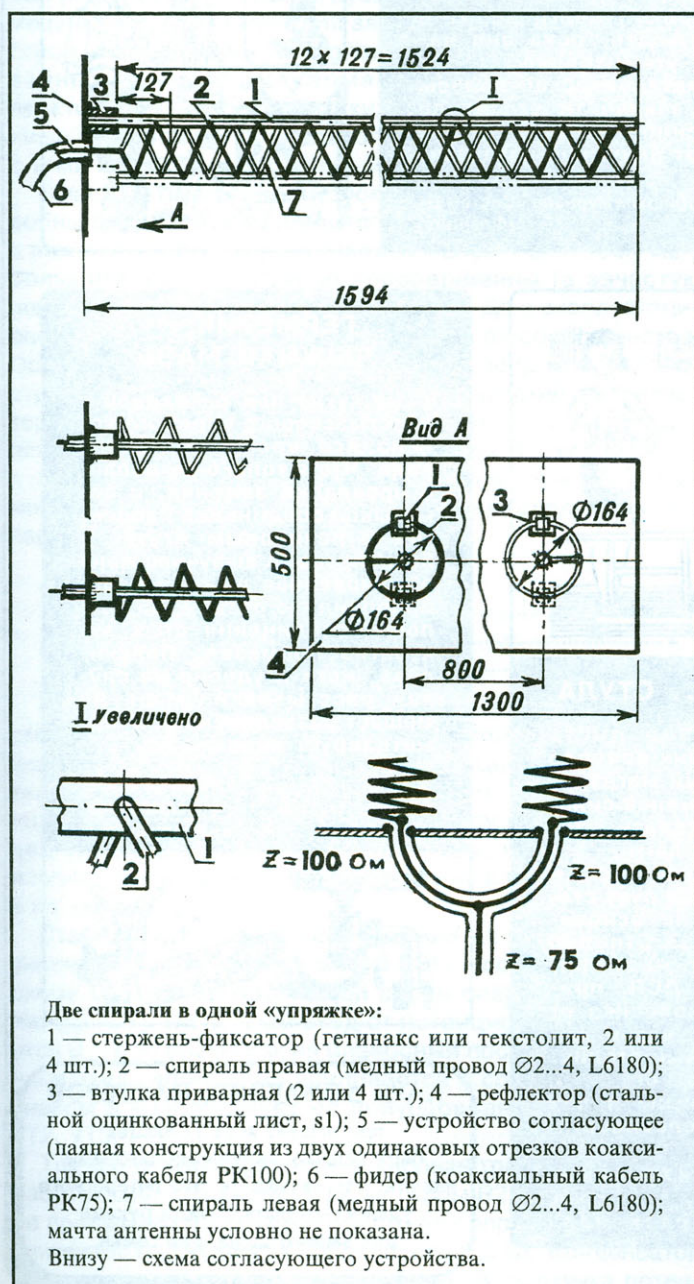






# АНТЕННА ДМВ

Для уверенного приема телепрограмм в диапазоне дециметровых волн рекомендую использовать двухспиральную антенну, изготовление которой под силу даже новичку. Имея линейную поляризацию, достаточно узкую диаграмму



Две спирали в одной «упряжке»:

1 — стержень-фиксатор (гетинакс или текстолит, 2 или 4 шт.); 2 — спираль правая (медный провод  $\varnothing 2...4$ , L6180); 3 — втулка приварная (2 или 4 шт.); 4 — рефлектор (стальной оцинкованный лист, s1); 5 — устройство согласующее (паяная конструкция из двух одинаковых отрезков коаксиального кабеля РК100); 6 — фидер (коаксиальный кабель РК75); 7 — спираль левая (медный провод  $\varnothing 2...4$ , L6180); мачта антенны условно не показана.

Внизу — схема согласующего устройства.

направленности (ширина лепестка в горизонтальной плоскости менее  $35^\circ$ ) и коэффициент усиления, почти равный 22 dB, такое устройство компактнее широко известных многоэлементных конструкций типа «волновой канал», а по полосе пропускания значительно превосходит их!

Обычной спиральной антенне с числом витков более трех свойственна круговая поляризация. Возникает она там, где диаметр каждого из витков активного элемента приблизительно равенется (с учетом коэффициента укорочения)  $0,31\lambda$ , где  $\lambda$  — длина волны, на которую должно рассчитываться данное устройство. Однако если воспользоваться не одним, а двумя активными элементами, имеющими противоположную друг другу навивку (когда одна спираль закручивается слева направо, а вторая, наоборот, справа налево), то появляется возможность достаточно эффективно излучать или принимать линейно поляризованные волны.

Для получения односторонней диаграммы направленности и увеличения коэффициента усиления такая антенна снабжается рефлектором. Устанавливается он, как правило, за  $0,13\lambda$  до места припайки (начала) спиралей.

К немаловажным конструктивным параметрам относятся и угол навивки спиралей, который рекомендуется выбирать в пределах от  $6$  до  $24^\circ$ . Но чаще всего ограничиваются одинаковым подъемом в  $14^\circ$ , которому при диаметре витка  $0,31\lambda$  соответствует шаг спирали, равный  $0,24\lambda$ .

Устройство с такими геометрическими размерами обладает широкой полосой пропускания. При допущении максимального коэффициента стоячей волны соотношение частот, в пределах которых антенна работает удовлетворительно, определяется как 1:1,6. Ну а входное сопротивление почти не имеет реактивных составляющих и обычно составляет 120–150 Ом.

Разумеется, практика вносит в эти обобщенные рекомендации свои коррективы, и предлагаемая разработка — не исключение. Примером уточнения могут служить, в частности, активные элементы. Ими в конструкции приемной антенны ДМВ являются две спирали из 6180-мм отрезков медного провода диаметром 2–4 мм. Каждая содержит по 12 витков. Навивка — противоположная, выполняется на трубе или цилиндрической болванке (например, банке из-под краски) с тем расчетом, чтобы впоследствии при шаге 127 мм внешний диаметр витков равнялся 164 мм.

В качестве опор для спиралей используются гетинаксовые или текстолитовые стержни (по одному или по два на спираль) с заранее просверленными под витки отверстиями. Стержни вставляются с натягом в металлические втулки, приваренные торцом к рефлектору — стальному оцинкованному листу размерами 1300x500x1 мм.

Согласование входа такой антенны с волновым сопротивлением 75-омного фидера осуществляется с помощью одинаковых отрезков коаксиального кабеля РК100. Оплетки соединяются симметрично с рефлектором, а спирали — со своей центральной жилой. Если оси обеих спиралей размещаются в горизонтальной плоскости, то антенна имеет горизонтальную поляризацию, а при расположении одна строго над другой — вертикальную.

Как утверждают специалисты, работающие в области теории антенно-фидерных устройств и распространения радиоволн, можно обойтись и без согласующих элементов, если вместо противоположной использовать одинаковую навивку обеих спиралей. Однако это будет уже другая антенна — с круговой поляризацией.

В.БАШКАТОВ (US01Z),  
г. Горловка,  
Донецкая обл.,  
Украина





## ИНСТРУМЕНТЫ — В «ПАТРОНТАШ»

Строите ли вы садовый домик или ремонтируете автомобиль — удобнее, конечно, иметь инструменты под руками, чтобы не бегать за каждым и не терять после использования.



Простейшая многосекционная сумка-«патронташ», подвешиваемая на поясе, — удобная инструменталка. Она всегда при вас во время работы, да и по ее окончании легко проверить — все ли инструменты на месте.

По материалам журнала «АБЦ технике» (Хорватия)

## СИЛЬНАЯ ОТВЕРТКА

Старые «прикипевшие» или заржавевшие винты и шурупы трудно откручиваются обычной отверткой.



Но достаточно просверлить в ее ручке отверстие и вставить металлический стержень — таким воротком удастся открутить любой «упорный» крепеж.

По материалам журнала «Млад конструктор» (Болгария)



## КЛИН ПРОТИВ СКВОЗНЯКА

Стоит открыть настежь окна в противоположных комнатах — и от мощного сквозняка начинают захлопываться двери. Этого не произойдет, если у стены укрепить на полу небольшой клин: он не только удержит дверь в открытом положении, но и предохранит стенку от удара дверной ручкой.

По материалам журнала «Эзермештер» (Венгрия)

## ВЕШАЛКА ДЛЯ ВЕДРА

На водоразборных колонках или дачных водопроводах, где напор воды, как правило, слабый, долго держать ведро на весу и ждать, пока оно наполнится, очень утомительно.

Сделайте из металлической полосы хомут-крючок и закрепите его возле крана — подвешенное на него ведро освободит руки от ненужной нагрузки.

По материалам журнала «Систем Д» (Франция)



## СТОЛИК ИЗ... СТУЛА

Давнее желание иметь журнальный столик привело меня в мебельный магазин, где возникло не менее сильное желание сделать этот столик своими силами — такие там были цены.

Подвернулся под руку старый стул — чем не основание для столика? Отпилил спинку, сверху и снизу прибил по щиту из ДСП, прикрепил четыре колесика от старого дивана — вот и желанный журнальный столик.

Он же с успехом служит и как сервировочный, и как подставка под телевизор.

К.ХЛЕБНИКОВ,  
инженер,  
г. Красноярск

## ГЕРМЕТИК — ЛЫЖНАЯ МАЗЬ

На кухне под раковиной у пластмассового сливного колена все время подтекала вода. Что я только не делал: и прокладки заменял, и обматывал соединения изолентой и резиновым жгутом — бесполезно. А выручила меня обыкновенная лыжная мазь. Заполнил ею резьбу, да еще после соединения стык аккуратно промазал. Получилось чисто и удобно на случай расстыковки: мазь не мешает разъединению, а герметизирует надежно.

В.НЕКРАСОВ,  
г. Когалым,  
Тюменская обл.

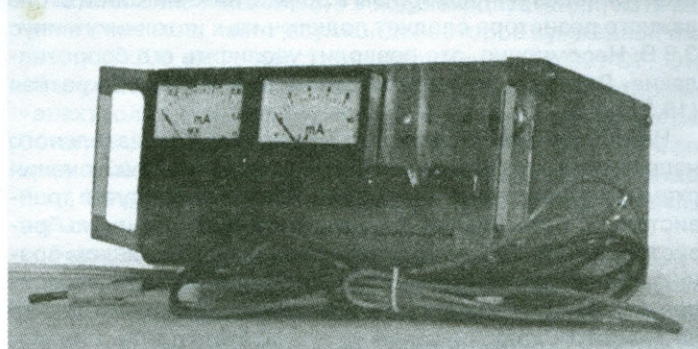


## КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

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



# ОТ ИГРУШКИ ДО ПАЯЛЬНИКА



Во многих современных квартирах (не говоря уже о школьных кабинетах физики, а тем более о научно-исследовательских лабораториях и производственных цехах) немало разнообразных блоков электропитания (БЭП): от нестабилизированных «силовиков», рассчитанных на основательную нагрузку, до регулируемых мало-мощных выпрямителей для зарядки дисковых аккумуляторов, подключения микропаяльников, электрифицированных игрушек и «карманной электроники». Но практически у любого из таких устройств, к сожалению, лишь сугубо своя, предельно узкая область применения с теми или иными ограничениями и недостатками.

В частности, многие из блоков электропитания не способны обеспечить стабильность выходного напряжения с нижним пределом регулировки менее 1 В. К тому же у большинства БЭП крайне несовершенны (а зачастую попросту отсутствуют) схемы защиты. Да и эксплуатационные характеристики подчас далеки от совершенства. Особенно у простейших, получивших широкое распространение технических решений с низкоомными резисторами, «допотопными» электромагнитными реле в цепях коммутации, управления, защитной блокировки...

Более универсален самодельный блок питания, о возможностях которого дают представление следующие его параметры:

Диапазон регулировки выходного напряжения, В .....	0,5—15
Максимальный ток нагрузки, А .....	2
Пределы стабилизации тока $I_{\text{макс}}$ , А .....	0—1,5

Принципиальная электрическая схема данного устройства воспринимается поначалу как непомерно усложненная. Но четкое уяснение логики функционирования деталей, узлов и систем БЭП показывает, что в схеме нет ничего лишнего. К тому же все с лихвой окупается надежностью работы устройства и тем, что запускать и использовать блок можно поначалу не в полном объеме, а по частям.

Стабилизатор напряжения — один из основных узлов универсального самодельного БЭП — собран на микросхеме DA1, представляющей собой операционный усилитель (ОУ). На прямой вход от потенциометра R3 подается  $U_{\text{оп}}$ , в то время как на инверсный поступает  $U_{\text{вых}}$ . Разница этих напряжений усиливается с соответствующим знаком и воздействует на полупроводниковые триоды VT2, VT3.

Ток через VD8, VD9 стабилизирован транзистором VT1, работающим совместно с резистором R2. Но здесь вполне приемлемо и обычное 510-омное сопротивление, рассчитанное на мощность рассеивания 0,5 Вт. Конденсатор C8 сглаживает «шорохи» при движении ползунка потен-

циометра R3. Другое предназначение данного технического решения — предотвращать выбросы высокого напряжения при включении прибора. Оно и понятно: C8 тогда разряжен и  $U_{\text{оп}}$  какое-то время равно нулю.

К сожалению, ни один операционный усилитель не может выдать  $U_{\text{вых}}$ , равное напряжению питания. Да и на изменение входных токов у «операционника» слабая реакция. А потому пришлось пойти на дополнительное снижение минусового питания ОУ, используя специальный источник минусового питания ОУ, выполненный на радиоэлементах VD3, VD4, C4, R1, VD10, C5. Иначе было бы затруднено получение малых выходных напряжений и обеспечение должной защиты самой схемы от возникновения в ней коротких замыканий (КЗ).

Стабилизатор тока собран на «операционнике» DA2. Именно он и защищает универсальный блок электропитания от перегрузок и КЗ. Предназначенный прежде всего для аварийного режима, стабилизатор стал, по сути, основным узлом устройства при зарядке аккумуляторов, проведении операций, связанных с гальваникой, а также при выполнении ряда физических опытов и особо точных измерений.

Микросхема DA2 сравнивает два напряжения, обычно перекрывающие  $U_{\text{вых}}$  на небольшую величину. Превышение одного стабильно из-за нелинейности характеристики VD13, а также по той причине, что ток через указанный диод стабилизирован VT4—R9. Использование резистора-замены здесь, в отличие от упомянутых — VT1—R2, недопустимо.

Превышение напряжения, снимаемого при верхнем (по схеме) положении движка потенциометра R8, составляет 0,15 В. Другое, не менее важное превышение зависит от тока нагрузки. Надо, чтобы падение напряжения  $U$  при максимальном  $I_{\text{вых}}$  составляло 0,1 В. Резистор R7 может представлять собой отрезок тонкого монтажного провода сопротивлением 0,02 Ома при миллиамперметре с шунтом 0,03 Ома.

И еще немного о стабилизаторе и схемах защиты. Чего только раньше не городили, улаживая их «взаимоотношения»! Шли даже на то, чтобы (для возвращения блока электропитания в режим работы со стабилизатором напряжения) отключать на короткое время сам БЭП.

А ведь логика взаимодействий здесь проста: стабилизаторы напряжения и тока работают одновременно, управление же регулирующим транзистором передается тому, который требует наименьшего его открытия. Это обеспечивается VD11, VD12, R4. Причем резистор R4 выбирается равным минимально допустимому (для примененного ОУ) сопротивлению нагрузки. Увеличение его номинала может привести к снижению быстродействия и нагрузочной способности стабилизаторов.

Задача R10 и R11 — спустить на «землю» обратные токи VT2 и VT3 (для R11 — это еще и ток через VD13) так, чтобы падение напряжения не превышало минимального  $U_{\text{вых}}$ .



Учитывая, что при максимальном  $U_{\text{вых}}$  бесполезный холостой ток через R11 возрос бы в 30 раз, нижний конец столь важного резистора следует подключить к источнику минус 3,3 В. Несомненно, это позволит увеличить его сопротивление. Разность же напряжений — всего лишь 5-кратная (18,3/3,8 В).

Нежелательное появление на выходе отрицательного напряжения (скажем, в моменты включения-выключения схемы) предотвратит диод VD14. Но если попадутся транзисторы с большим начальным током, то номиналы резисторов R10, R11 придется уменьшить. Признаком возникновения данной ситуации послужит невозможность получения заявленного минимального  $U_{\text{вых}}$ , причем только на холостом ходу.

Диод VD7 предотвращает разряд на низкоомные цепи конденсаторов С6 и С7 между импульсами выпрямленного тока. Благодаря такому техническому решению и достигается нужный результат — питание задающих узлов осуществляется от источника с хорошо сглаженным напряжением.

Повышению удобств при эксплуатации БЭП служит специально собранный индикатор режима работы. Микросхема DA4 играет здесь немаловажную роль, сравнивая напряжения на выходах операционных усилителей DA1 и DA2 и зажигая с помощью транзистора VT6 соответствующий светодиод (HL1 «I» или HL2 «U»).

Известно, что для подавляющего числа БЭП самым тяжелым является режим работы с низким  $U_{\text{вых}}$  и большим током нагрузки. Оно и понятно: почти все напряжение, поступающее от выпрямителя, падает на регулирующем

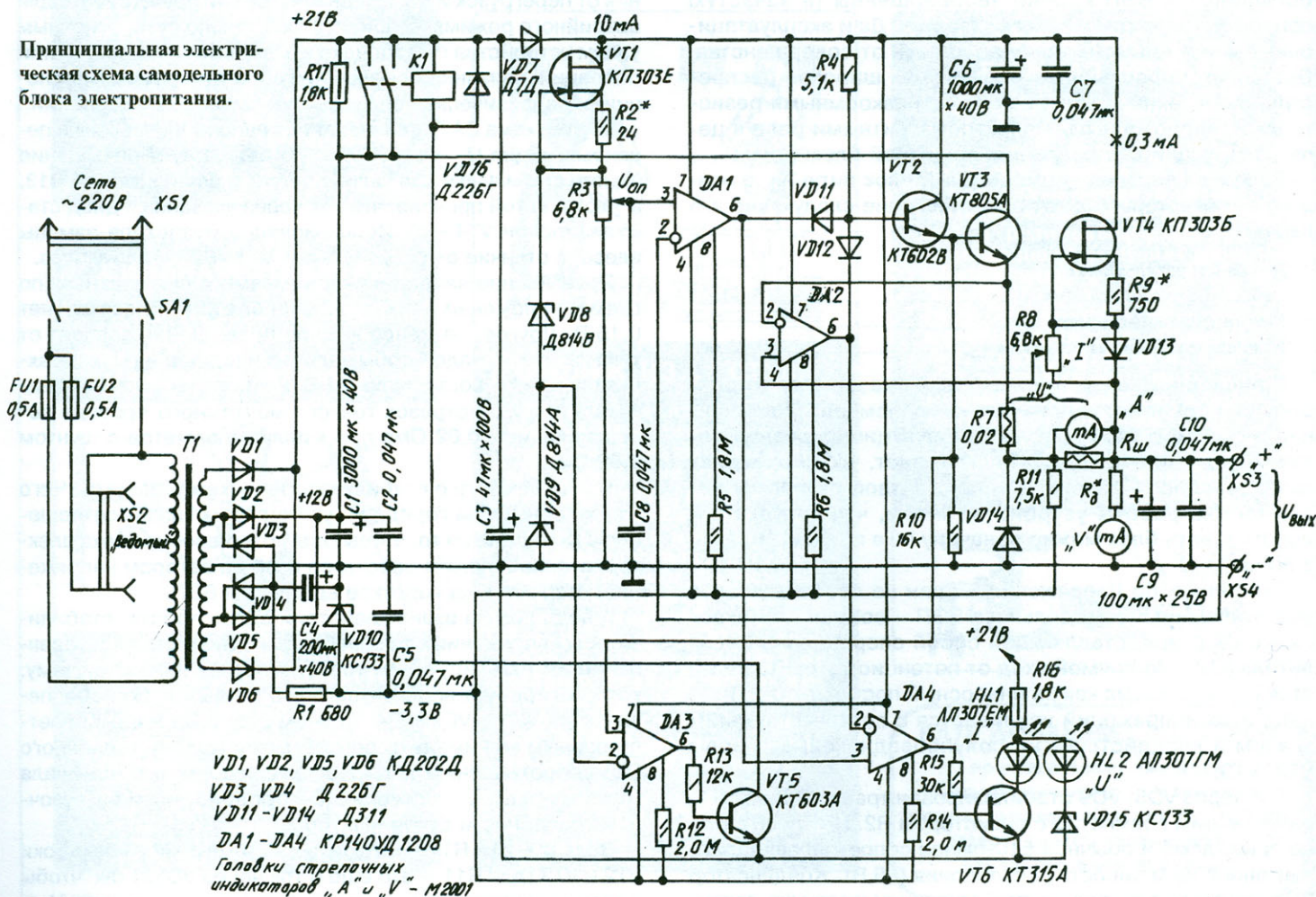
транзисторе, а так называемая мощность рассеивания становится обременительной даже для хорошего радиатора.

Практика подсказывает и путь к облегчению подобной ситуации: при малых  $U_{\text{вых}}$  следует уменьшать напряжение выпрямителя, переключая соответствующие отводы у сетевого трансформатора. Однако введение для этого в конструкцию БЭП многопозиционного переключателя не всегда оправдано из-за ряда неудобств. Да и стабилизатор тока оказывается не в силах работать с таким устройством, когда для поддержания заданного тока требуется экстренная прибавка напряжения.

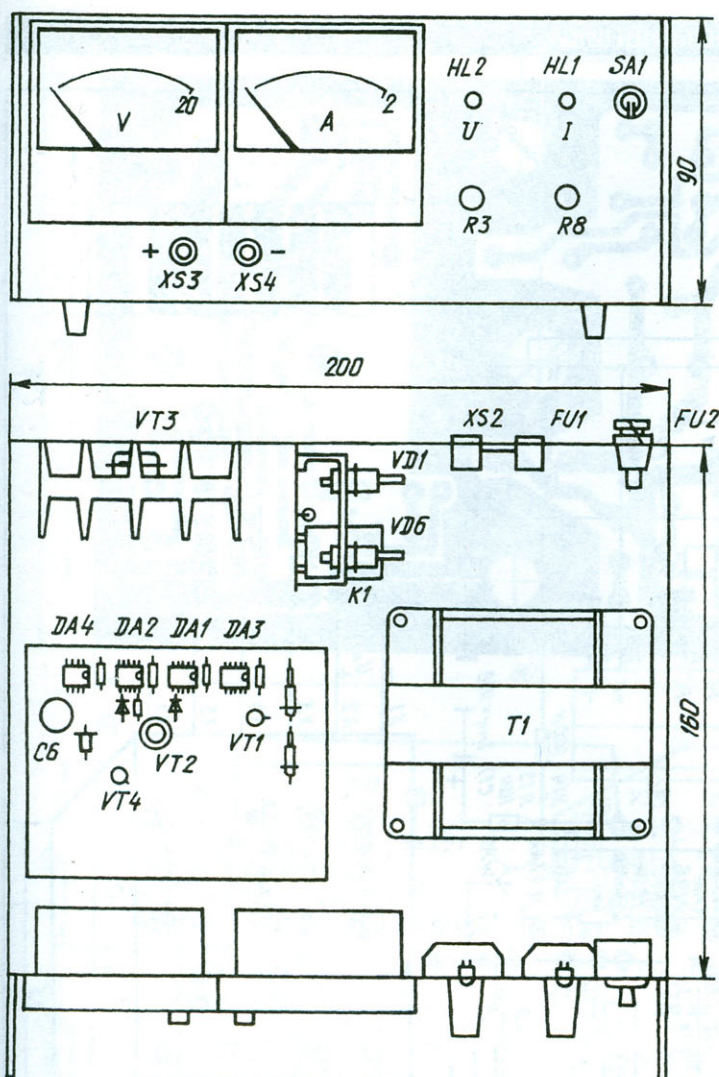
В рассматриваемом самодельном блоке питания использовано компромиссное решение: пределов изменения напряжения всего два. То есть налицо заметный выигрыш по сравнению с однопредельным вариантом, да к тому же возможность применения элементарной автоматики на основе электромагнитного реле К1. Причем порог переключения выбран так, что напряжения 5 В и 6,3 В (на которых чаще всего и встречаются сильноточные нагрузки) приходится на нижний предел. Для облегчения режима работы контактов реле введен искрогасящий резистор R17.

У примененных здесь операционных усилителей быстродействие и коэффициент усиления регулируются за счет пропускания определенного (малого) тока через вывод 8. Номиналы же у резисторов R5 и R6 такие, чтобы максимально облегчать вывод микросхем стабилизаторов на максимальный режим (последнее, впрочем, не является обязательным для DA3, DA4).

Принципиальная электрическая схема самодельного блока электропитания.







Компоновка блока и его габариты.

Теперь о деталях: 50-ваттный T1 собран на базе популярного (особенно среди начинающих радиолюбителей) набора «Сделай сам трансформатор». В основе его магнитопровод ШЛМ25х25 с обоймой и каркасом, на который намотаны экранная и сетевая (1070 витков ПЭВ2-0,28) обмотки. Имеющим все это остается только последовательно намотать (например, проводом ПЭВ2-0,85) четыре секции вторичной обмотки, чтобы крайние содержали по 45 витков, а средние — по 50.

Если нет возможности намотать такой трансформатор или найти готовый, то блок электропитания можно сделать с изменениями: диоды VD3 и VD4 переместить на крайние выводы, номинал резистора R1 увеличить вдвое, а коллектор транзистора VT3 и главную сглаживающую батарею конденсаторов C1 подключить к выпрямителю +21 В.

Вообще-то, схема трансформатора и выпрямителя может быть и другой, способной обеспечивать напряжения в пределах от минус 2,5 до минус 4 В (при токе 15 мА), а также +11...+13 В и +21...+25 В (при полном токе нагрузки). Причем если U<sub>выпрямителя</sub> получится близким к +25 В, то желательно в качестве VD8 использовать полупроводниковые приборы типа Д814В или Д814Г, рассчитанные на широкий диапазон напряжений. К тому же нельзя забывать, что более высокое напряжение, поступающее от выпрямителя, опасно для примененных в БЭП микросхем и полевых транзисторов.

Конденсатор C1 — составной. Его общий номинал можно постепенно наращивать в ходе эксплуатации, хотя начинать меньше, чем с двух конденсаторов суммарной емкостью 3000 мкФ, не стоит. Керамические C2, C7, C10 «берут на себя» высокочастотные помехи, с которыми «электролиты» плохо справляются. Надежнее других работают конденсаторы типа КМ или КЛС, но подойдут и современные К10-7, К10-17. Емкость такой батареи может быть больше значения, которое указано на принципиальной электрической схеме.

Резисторы используются самые распространенные, с допустимым для большинства случаев 20-процентным отклонением номиналов сопротивлений. Мощность рассеивания — в соответствии с условными обозначениями на принципиальной электрической схеме.

В качестве VT1 следует использовать полевой транзистор КП303Е с  $I_{снач}$  не ниже 10 мА, а на месте VT4 приемлем любой «полевик» из этой серии. Подбирать R2 и R9 для них удобнее до установки на плату, запитав от какого-нибудь источника постоянного тока с напряжением 4,5–6 В. Транзистор VT6 — любой из маломощных биполярных типа п-р-п с  $U_{кэ макс}$  > минус 25 В. Аналогичное требование и к VT5, за исключением того, что он должен быть уже не малой, а средней мощности. В качестве VT3 подойдет любой транзистор из серий КТ805, КТ808. Достаточно широкий выбор и для VT2. Приемлем КТ602 с любым буквенным индексом в наименовании, или КТ604Б. Составному же КТ829 и ему подобным транзисторам здесь не место. В противном случае устойчивая работа стабилизатора тока не гарантирована.

Во избежание перегрева (при значительных токах и малом  $U_{вых}$ ) транзистор VT2 целесообразно устанавливать хотя бы на небольшой радиатор. А вот для VT3 требуется теплоотражатель максимально возможной площади. Желательно, чтобы корпуса у этих транзисторов были металлическими, а производство коэффициентов усиления VT2, VT3 — не меньше 2400.

Все микросхемы, используемые в самодельном блоке электропитания, марки К140УД12. Но можно поэкспериментировать и с другими ОУ. Требования таковы: высокое входное сопротивление и устойчивость работы в широком диапазоне питающих напряжений. Вдобавок ко всему, каждый из усилителей не должен нуждаться в симметричном подключении к источнику электропитания со средней точкой. При использовании более мощных ОУ желательно уменьшить R4. Это облегчит получение больших токов и снизит требования к усилению для VT2 и VT3.

Стабилитроны VD10 и VD15 могут быть любыми, но обязательно с  $U_{от}$  = 2,5...4 В. В качестве VD11–VD14 хорошо подходят германиевые импульсные, высокочастотные или универсальные диоды; VD3, VD4, VD7, VD16 — любые из маломощных полупроводниковых вентилях, тогда как VD7 лучше иметь германиевый. Обратное напряжение почти у всех используемых в БЭП диодов не меньше 30 В, за исключением разве что выпрямительных VD1–VD6 (у них данный параметр доходит до 100 В и более).

В заключение несколько слов о реле. Оно должно обладать достаточно мощными контактами и надежно срабатывать при подаче на обмотку K1 напряжения в пределах 16–21 В. Значит, приемлемо любое РЭС6 с паспортами РФ0.452.113, РФ0.452.103, а также РЭС9 с паспортами РС4.524.200, РС4.524.201, РС4.529.029-00, РС4.529.029-01, РС4.529.029-07, РС4.529.029-09.

А.ЛИСОВ, (UA3UOW)  
г. Иваново



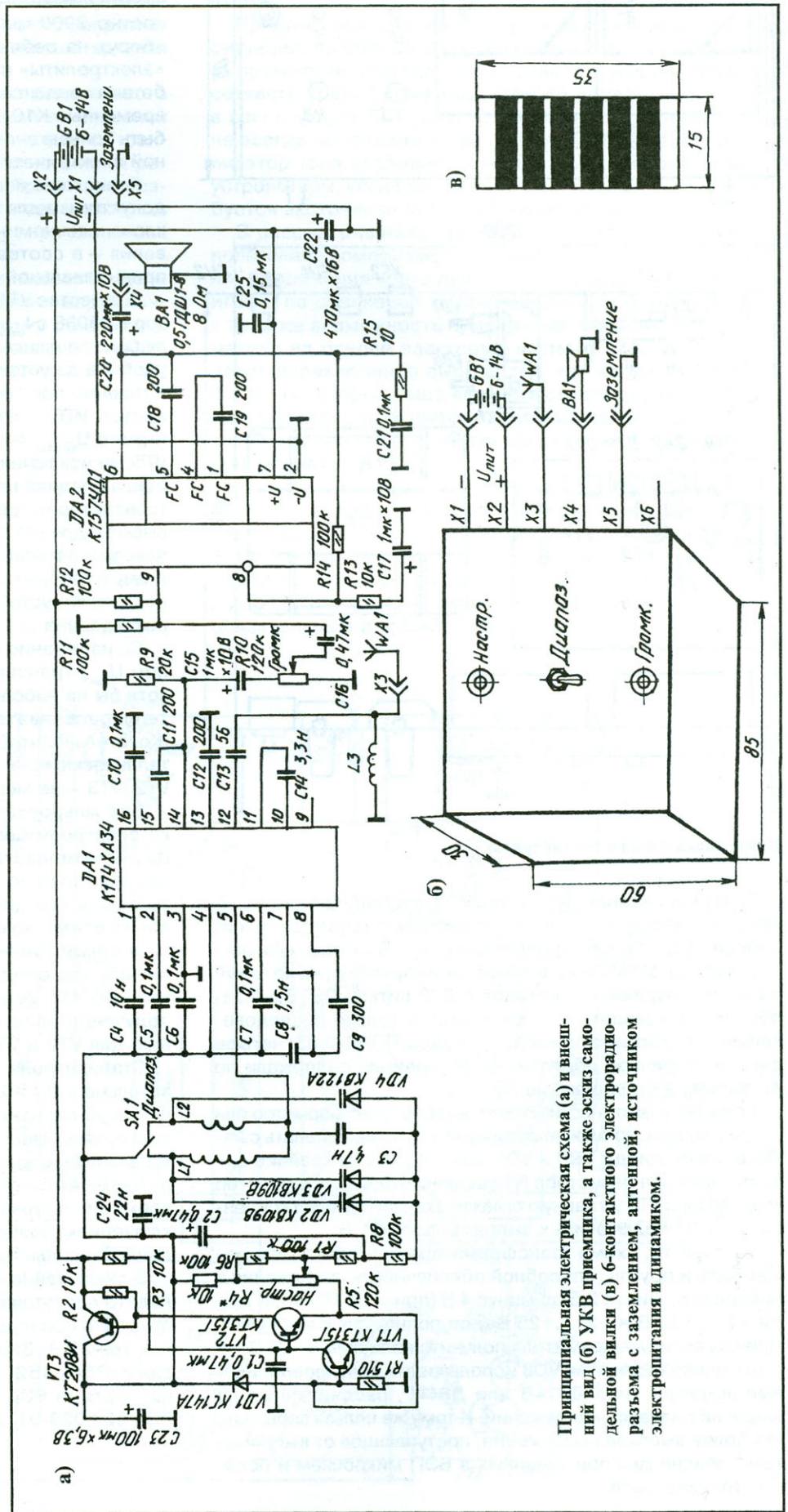
# КОМПАКТНЫЙ УКВ ПРИЕМНИК

Любителям мастерить предлагаю схему и конструкцию самодельного компактного приемника, работающего на двух УКВ диапазонах. Первый перекрывает несущие частоты сигналов звукового сопровождения I—III телеканалов (66—74 МГц). Второй диапазон простирается от 85 до 108 МГц, включая несущие частоты сигналов звукового сопровождения IV и V телевизионных каналов. Чувствительность приемника 5 мкВ, номинальная выходная мощность на нагрузке 8 Ом всего 0,11 Вт. Питание осуществляется от любого источника постоянного тока напряжением 6—14 В.

В числе эксплуатационных достоинств рассматриваемой конструкции — и экономное расходование электроэнергии. В пользу этого свидетельствует такой важный параметр, как ток, потребляемый аппаратурой в режиме молчания. Ведь он составляет здесь всего лишь 12—15 мА (при  $U_{пит} = 6 В$ )!

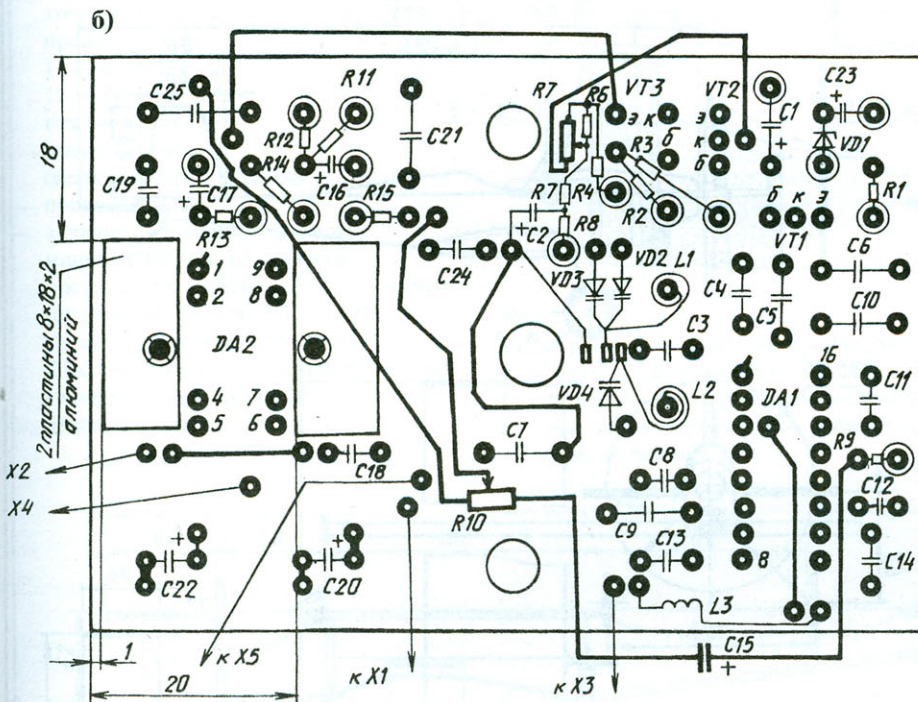
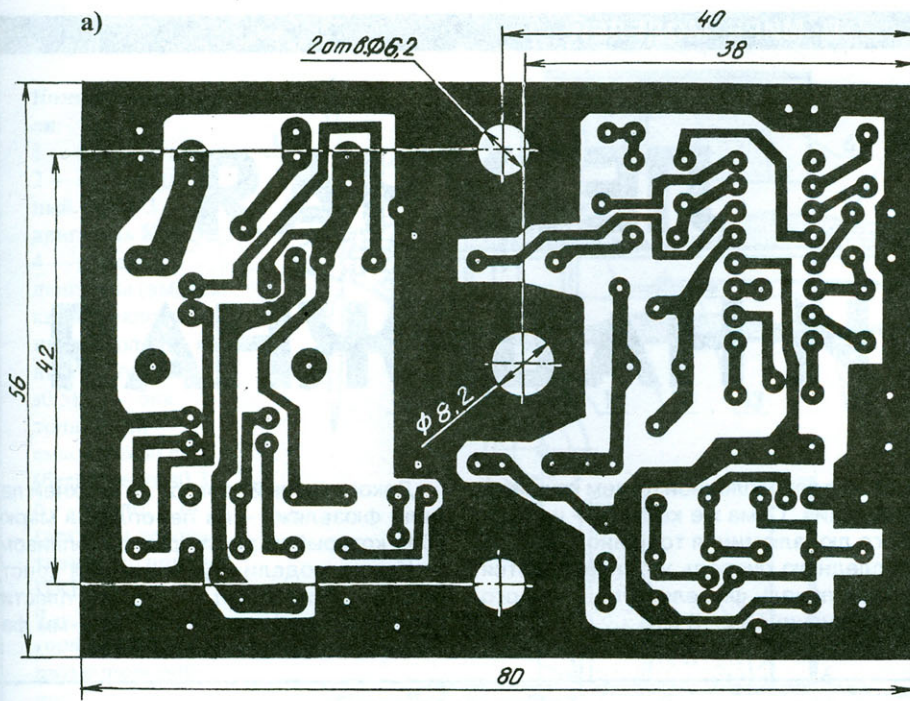
Высокая чувствительность и другие столь же хорошие показатели во многом обусловлены тем, что в основе данного приемника лежит интегральная микросхема К174ХА34 (см. журнал «Моделист-конструктор» № 3 за 1993 год). Она содержит аperiodический УВЧ, гетеродин, смеситель, УПЧ с усилителем-ограничителем, встроенные активные фильтры, фазоинвертор, ЧМ-демодулятор, систему шумопонижения и предварительный УНЧ. Так как используемая промежуточная частота порядка 70 кГц, то не обходится здесь и без системы сжатия девиации примерно в 10 раз.

Свою достойную лепту в обеспечение УКВ приемнику добротных характеристик привносит и усилитель низкой частоты, выполненный на аналоговой микросхеме К157УД1. В



Принципиальная электрическая схема (а) и внешний вид (б) УКВ приемника, а также эскиз самодельной вилки (в) 6-контактного электрорадио-разъема с заземлением, антенной, источником электропитания и динамиком.





Монтажная плата со стороны печатных проводников (а) и располагаемых на ней радиодеталей (б, изображение условное).

рекламе эта МС, как говорится, не нуждается. Выходной же нагрузкой служит 8-омная динамическая головка. Помимо 0,5ГДШ1-8, указанной на принципиальной электрической схеме, вполне подходит 0,5ГДШ2, другие аналоги (в том числе громкоговорители с сопротивлением катушки более 8 Ом от старой, отслужившей свой срок радиоаппаратуры).

Из остальных технических реше-

ний, использованных в конструкции рассматриваемого приемника, нельзя не отметить генератор стабильного тока. Выполненный на транзисторах VT1, VT2, он обеспечивает нужные 0,5 мА, протекающие через VT3 и цепь нагрузочных резисторов R4—R6. К тому же схема составлена так, что допускает замену одних деталей другими, аналогичными. В частности, вместо транзисторов КТ315Г можно применять

КТ342, КТ3102 и другие полупроводниковые триоды, имеющие сходные параметры.

Переменные резисторы одинаковые: СП-0,4; конденсатор гетеродина С3 — с нормируемым ТКЕ. Катушка L1 содержит 8, а L2 — 5 витков ПЭВ2-0,45 (ПЭВ2-0,5), намотанных на оправке диаметром 3,5 мм; L3 имеет 20 витков того же провода, но выполнена на оправке диаметром 2 мм.

Схема, собранная на печатной плате безошибочно и из исправных деталей, начинает работать сразу с подачей питания. Необходимо только убедиться, соответствует ли общий, потребляемый в режиме молчания ток величине 12—15 мА.

Не будет также лишней «укладка» обоих диапазонов в требуемые частотные пределы. Делается это при помощи калиброванного прибора — генератора стандартных сигналов — или располагаемого рядом гетеродина вспомогательного УКВ приемника. Грубую подгонку (при крайних положениях движка переменного резистора R5) осуществляют подбором номинала R4, а юстировку — растягиванием или сжатием витков катушек L1 и L2.

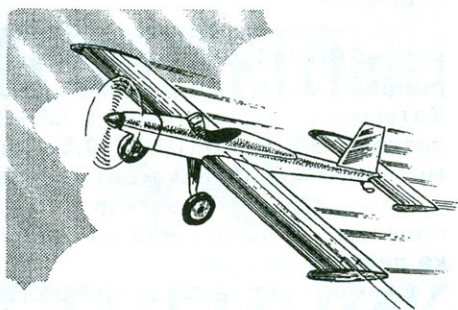
Готовый приемник размещают в пластмассовом корпусе, внешние размеры которого 85x60x30 мм. Печатная плата со смонтированной схемой крепится с помощью дополнительных гаек: М8 на головке микротумблера и М6 — на резьбовых шейках переменных резисторов. С источником электропитания, динамиком, антенной и заземлением, располагающимися снаружи, УКВ приемник состыковывается при помощи 6-контактного электрорадиоразъема, гнездовая часть которого размещается внутри самого корпуса.

Для уверенного приема радиостанций используется стандартная телескопическая антенна или экспериментально опробованный по длине (обычно 400—600 мм) и направлению отрезок гибкого провода. При чрезмерно сильном звучании радиопередач иногда идут на замену регулятора громкости, увеличивая его номинал. Если же сигнал от усилителя низкой частоты мал, то предпочтение отдают переменному резистору R10 с меньшим сопротивлением.

В.ЗЛОБИН,

г. Йошкар-Ола





# ЛЕТУЧАЯ И НАДЕЖНАЯ

Когда «неорганизованному» авиамоделисту-кордовику приходится выбирать конструкцию тренировочной модели, то главными критериями для него, как правило, становятся простота ее изготовления, надежность и «летучесть». Именно таким требованиям отвечает тренировочная модель, прототипом которой послужил прекрасный легкомоторный самолет «Фольксплан» американского любителя авиации Эванса. Этот самолет 70-х годов, сертифицированный в США, был сделан по классической модельной технологии, так что доведение его до модельных размеров — дело не столь уж сложное.

Итак, простая, надежная и «летучая» тренировочная модель. Ее аэродинамическая компоновка — классический низкоплан. Разрабатывалась она под двигатель КМД-2,5 с рабочим объемом 2,5 см<sup>3</sup>, но можно использовать и другой с такой же кубатурой.

Изготовление модели следует начинать с прорисовки плаза, для чего на листе ватмана изображаются боковая и плановая проекции модели в натуральную величину с точным расположением шпангоутов, стрингеров и других конструктивных элементов.

Сначала необходимо заготовить все детали фюзеляжа: из липовой пластины толщиной около 3 мм вырезать шпангоуты, из буковых реек толщиной 6 мм — мотораму, из сосновых реек сечением 3x3 и 4x4 мм — лонжероны.

Сборка фюзеляжа начинается с подготовки боковин. К выкроенным из 2-мм липового шпона к боковым панелям приклеиваются бруски моторамы, склеенные с лонжеронами, и пластины-усилители, а в заднюю часть фюзеляжа вклеивается бобышка крепления горизонтального оперения и киля.

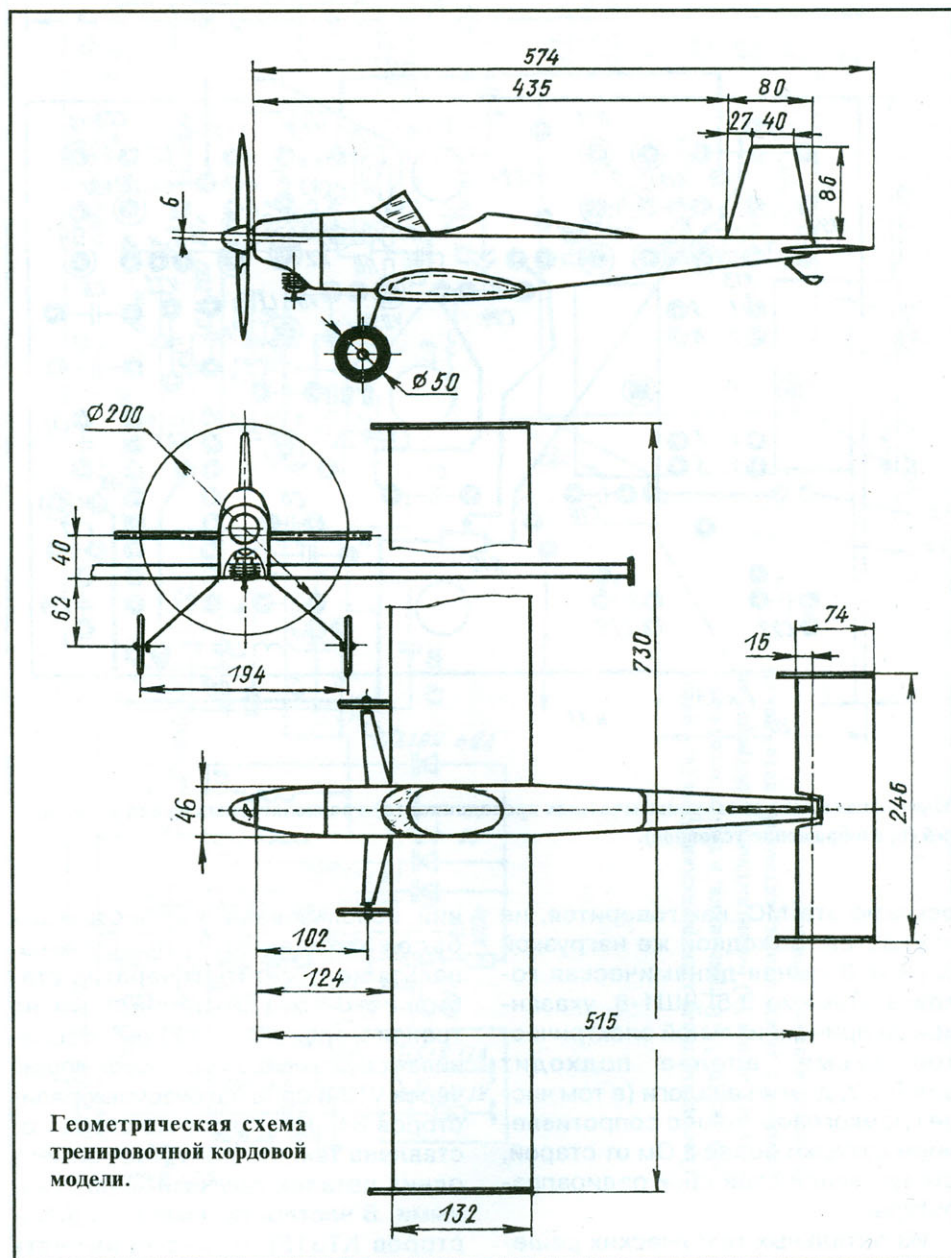
Затем стыкуются панели и шпангоуты. Операцию эту удобнее всего производить на ровном деревянном бруске, закрепляя на нем в перевернутом положении фюзеляж резиновым бинтом и контролируя при этом перпендикулярность боковых панелей к плоскости бруска-стапеля.

К полученному узлу приклеиваются нижние панели и ложемент под крыло из 2-мм липового шпона, а в средней части фюзеляжа монтируется фанерное ос-

нование с закрепленной на нем качалкой управления. Сама же качалка — из листового дюралюминия толщиной 2 мм. И в последнюю очередь устанавливается верхняя панель фюзеляжа из липового шпона толщиной 2—3 мм.

Декоративный гаргрот на верхней панели фюзеляжа — из пенопласта марки ПХВ, который не растворяется топливом.

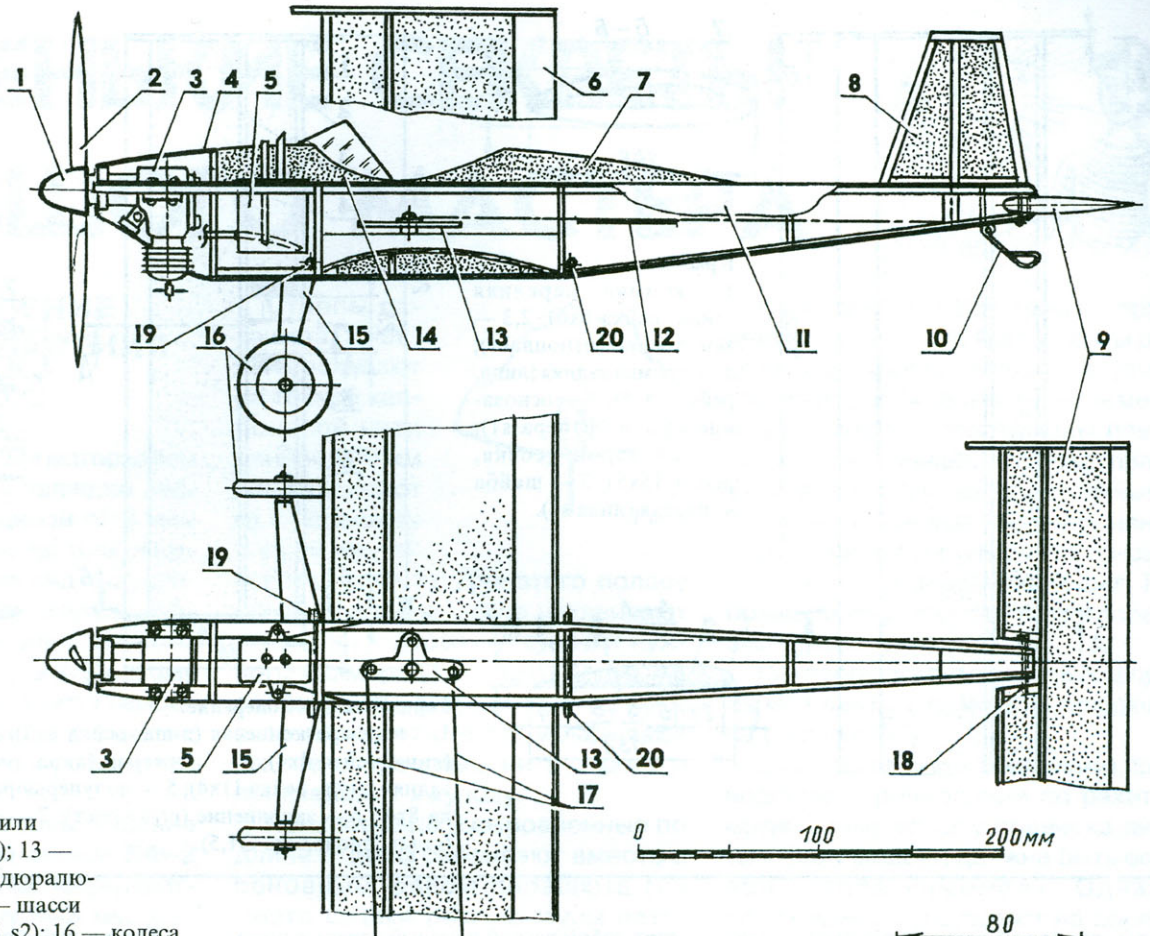
Крыло модели — упрощенной конструкции. Оно состоит из плоской пластины-основания, вырезанной из 1-мм фа-





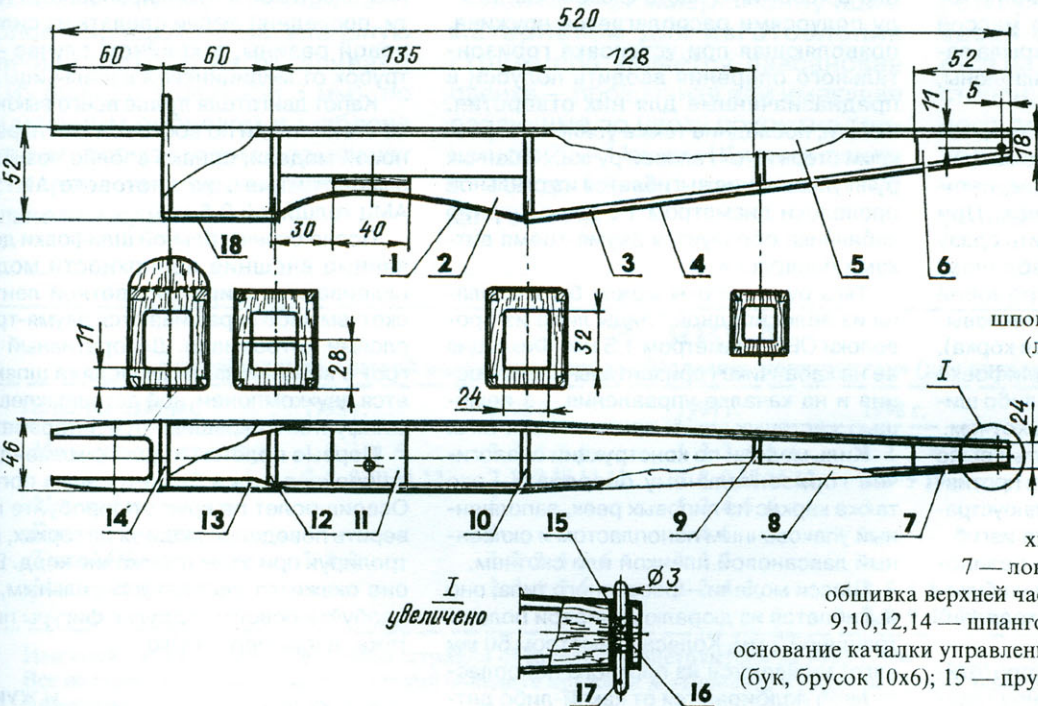
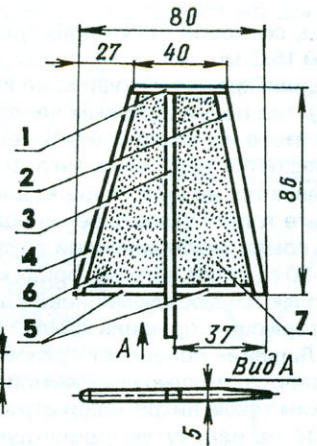
**Компоновка модели:**

1 — кок винта;  
 2 — винт воздушный  $\varnothing 200$ ; 3 — двигатель КМД-2,5;  
 4 — капот двигателя (выклейка из стеклоткани или выколотка из листового АМг s0,5); 5 — бак топливный емкостью 30 см<sup>3</sup> (белая жесь s0,3); 6 — крыло; 7,14 — гаргроты декоративные (пенопласт ПХВ); 8 — киль; 9 — оперение горизонтальное, цельноповоротное; 10 — костыль хвостовой (сталь, проволока ОВС  $\varnothing 2$ ); 11 — фюзеляж; 12 — тяга управления горизонтальным оперением (велосипедная спица или проволока ОВС  $\varnothing 1,5$ ); 13 — качалка управления (дюралюминий Д16Т, s2); 15 — шасси (дюралюминий Д16Т, s2); 16 — колеса (от детской игрушки); 17 — тяги управления (сталь, проволока ОВС  $\varnothing 0,4...0,5$ ); 18 — шарнир горизонтального оперения; 19,20 — штыри крепления крыла.



**Киль:**

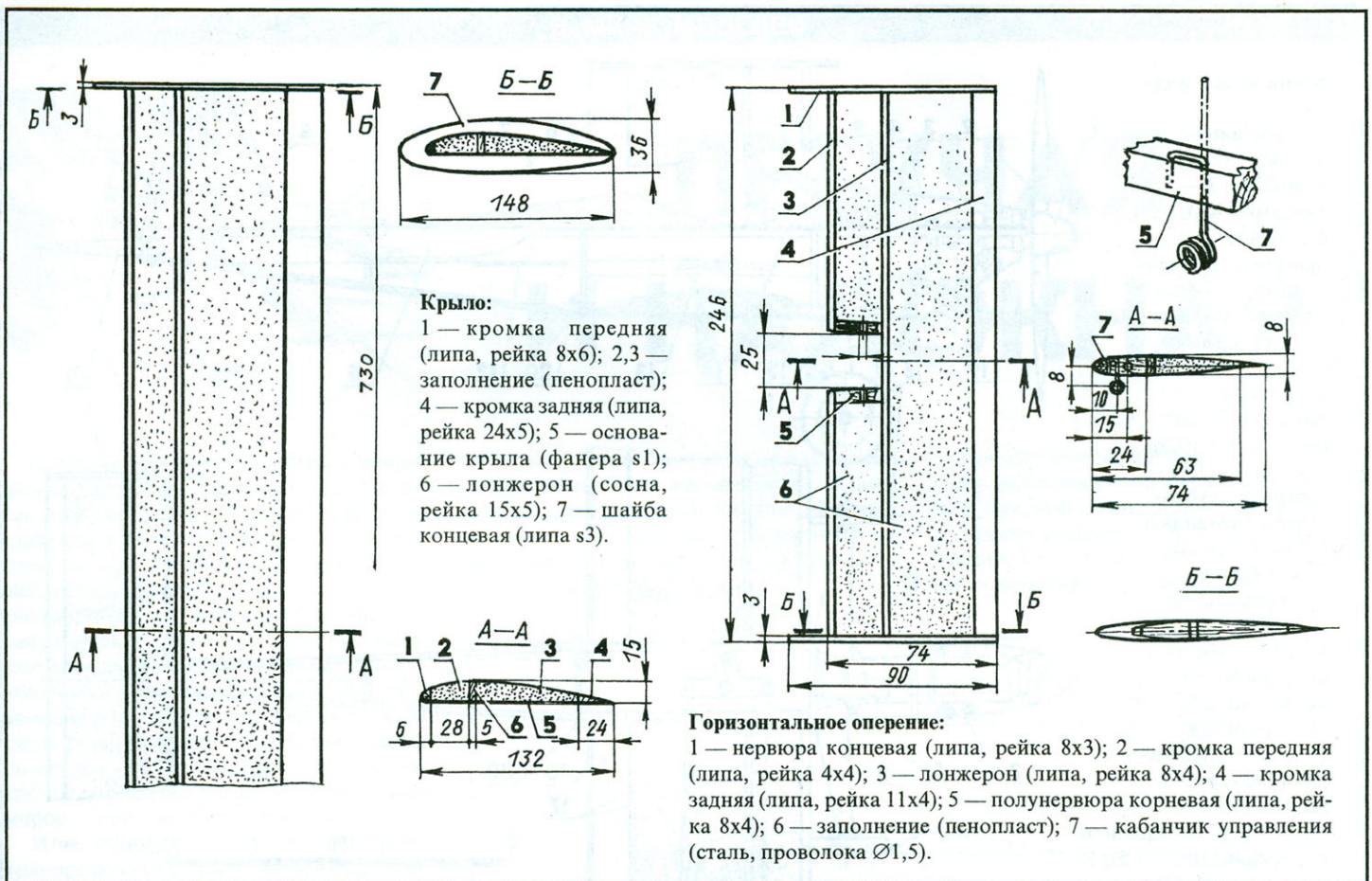
1 — нервюра концевая (липа, рейка 5x4); 2 — кромка задняя (липа, рейка 7x3); 3 — лонжерон (липа, рейка 5x5); 4 — кромка передняя (липа, рейка 5x4); 5 — нервюра корневая (липа, рейка 5x4); 6,7 — заполнение (пенопласт).



**Фюзеляж:**

1 — ложемент крыла (липа, шпон s2); 2 — пластины-усилители (липа, пластина s3); 3 — лонжерон нижний (сосна, рейка 3x3); 4,18 — обшивка нижней части фюзеляжа (липа, шпон s2); 5 — панель боковая (липа, шпон s2); 6 — бобышка хвостовая (липа, брусок 22x22); 7 — лонжерон (сосна, рейка 4x4); 8 — обшивка верхней части фюзеляжа (липа, шпон s2); 9,10,12,14 — шпангоуты (липа, пластина s3); 11 — основание качалки управления (фанера s4); 13 — моторама (бук, брусок 10x6); 15 — пружина шарнирного устройства; 16 — втулка; 17 — полуось.





неры, сосновой рейки-лонжерона сечением 15x5 мм, а также липовых передней и задней кромок. Профиль же крыла образуется пенопластовым заполнением. Для этого из упаковочного пенопласта вырезаются две рейки-заготовки и наклеиваются на основание крыла (не забудьте только вклеить во «внешний» конец крыла металлический груз массой 15–20 г), после чего на торцах крыла закрепляются дюралюминиевые шаблоны, повторяющие профиль крыла.

«Лишний» пенопласт срезается с заготовок с помощью накаляемой электрическим током нихромовой струны, натянутой на изогнутую рейку-лучок. При этом проволока должна скользить сразу по двум дюралюминиевым шаблонам. При оптимальном нагреве нихромовой нити поверхность пенопласта остекловывается (на ней образуется тонкая корка), что позволяет после легкой шлифовки оклеить ее лавсановой пленкой либо широкой самоклеющейся лентой-скотчем.

Нужно заметить, что собирать крыло рекомендуется на ровной доске, в противном случае может возникнуть трудноустраняемая кривка или продольный его изгиб.

Крыло крепится к фюзеляжу резиновыми кольцами, фиксируемыми на буксовых штырях диаметром 5 мм, закрепленных на фюзеляже.

На модели (как и на самолете-прототипе) используется цельноповоротное горизонтальное оперение, которое представ-

ляет собой легкий липовый каркас с пенопластовым заполнением. Конструкция его вполне понятна из приведенных чертежей.

Шарнир стабилизатора состоит из пары латунных полуосей, вставленных в отрезок пластиковой трубки (от стержня гелевой шариковой ручки), которая вклеена в хвостовую часть фюзеляжа. Между полуосями располагается пружина, позволяющая при установке горизонтального оперения вводить полуоси в предназначенные для них отверстия. Кстати, последние также усилены отрезками стержня от гелевой ручки. Кабанчик руля управления выгибается из стальной проволоки диаметром 1,5 мм — шарнир кабанчика образуется двумя-тремя витками проволоки.

Тяга руля высоты может быть сделана из велосипедной спицы либо из проволоки ОВС диаметром 1,5 мм. Фиксация ее на кабанчике горизонтального оперения и на качалке управления — с помощью жестяных шайб, припаянных к тяге.

Киль модели по конструкции аналогичен горизонтальному оперению — это также каркас из липовых реек, заполненный упаковочным пенопластом и оклеенный лавсановой пленкой или скотчем.

Шасси модели — рессорного типа, оно выгибается из дюралюминиевой полосы толщиной 2 мм. Колеса диаметром 50 мм изготавливаются из плотного пенопласта либо подбираются от какой-либо детской игрушки.

Топливный бак сделан из белой жесткой толщиной 0,3 мм, заправочная и дренажная трубки, а также штуцер подачи топлива — из медных трубок с внешним диаметром 3 мм. На штуцер подачи топлива рекомендуется напаять проволоочное колечко — это улучшит фиксацию на нем пластикового топливопровода. Кстати, последний лучше сделать из силиконовой резины, в крайнем случае — из трубок от медицинской капельницы.

Капот двигателя лучше всего выклеить из стеклоткани по восковой или парафиновой модели, однако вполне возможно выколотить его из листового АМг или АМц толщиной 0,5 мм.

После окончательной шлифовки деревянные внешние поверхности модели оклеиваются широкой цветной лентой-скотчем либо окрашиваются двумя-тремя слоями нитроэмали. Декоративный гаргрот в верхней части фюзеляжа шпаклюется двухкомпонентной автошпаклевкой, шлифуется и окрашивается нитроэмалью.

Первые полеты модели рекомендуются производить в безветренную погоду. Освоив полет по кругу, попробуйте проверить поведение модели на горках, контролируя при этом натяжение корд. Если оно окажется удовлетворительным, попробуйте освоить и другие фигуры пилотажа, например, петлю.

И.ЖУКОВ,  
инженер



# МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШОГО МАСТЕРА



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ СПАСЕНИЯ И ПЫЖА

Паращют. Наилучшим материалом для его изготовления является лавсановая пленка толщиной от 3 мкм и больше, прозрачная или имеющая напыление. Ширина выпускаемой промышленностью пленки необходимой нам толщины, как правило, превышает 600 мм. Поэтому для изготовления парашюта наиболее распространенного диаметра 750 мм необходимо произвести склейку.

Заготовленные полосы лавсана соединяются клеем марки БФ-2 (БФ-4, БФ-6), которым покрываются их края на ширину 5–8 мм. Дав клею высохнуть, края накладывают друг на друга и нагретым до необходимой температуры утюгом (пока он не начинает плавить лавсан) производят сварку шва. Полученную заготовку помещают на ровную поверхность, сверху накладывают шаблон парашюта в натуральную величину (авторы изготавливают его из фанеры толщиной 3 мм), по специальным прорезам в шаблоне цветным фломастером размечают места крепления строп и вырезают скальпелем купол.

Стропы парашюта (16 шт.) изготавливают из тонкой капроновой нити длиной 900 мм и приклеивают их к парашюту липкой лентой «скотч» (рис.1). Для этого полосу ленты предварительно наклеивают на стекло и нарезают кусочки нужного размера (15x5 мм). Затем кусочки ленты аккуратно отрывают скальпелем от стекла, укладывают на нее капроновую нить-стропу и приклеивают к куполу.

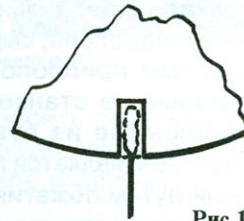


Рис.1

Приклеенные и выровненные по длине стропы связывают вместе с основным фалом парашюта (на место связки рекомендуем натянуть хлорвиниловую трубочку подходящего сечения). Паращют готов. Авторы, основываясь на собственном опыте, не делают в центре парашюта купольное отверстие.

Лента-стриммер. Наилучшим материалом для изготовления стриммера является лавсановая пленка — прозрачная или имеющая различные по цвету покрытия толщиной 22–24 мкм. Ширина ленты от 100 до 130 мм, длина — от 1100 до 1500 мм.

Фал приклеивают (рис.2) тоже лентой «скотч». По краям ленты для усиления подклеивают еще узкие полоски. Для увеличения времени полета модели спортсмены повышают сопротивление ленты, предварительно изгибая ее различными способами. Иногда на одной ленте отдельные участки изогнуты по-разному и имеют переменный шаг. Тут большой простор для творчества и экспериментов.

Некоторые из возможных форм изгиба ленты-стриммера показаны на рисунке 3.

В соответствии с правилами проведения соревнований по ракетомодельному спорту подвеска ленты к фалу модели должна быть осевой — типа «вымпел». Однако спортсмены используют на соревнованиях скользящую подвеску, когда после раскрытия ленты и начала ее работы узел подвески смещается на одну из сторон. Из личного опыта авторы знают, что такого рода ухищрения на

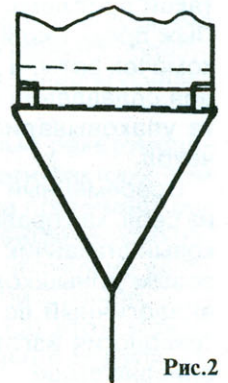


Рис.2

### ЗАЯВКА

на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор» (для читателей регионов России)

Название изданий	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
«Моделист-конструктор»	1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	1 7 8 9 10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
«Морская коллекция»	—	6	1 2 4 5 6	3	6	1 2 3 4 5
«Бронекolleкция»	—	6	1 4 6	—	—	2 3 4 6
«ТехноХОББИ»	1 2 3	1 2 3 4 5 6	1 2 3	—	—	—
«Мастер на все руки»	—	2 3 4 5 6	1 2 4 5	2 4 5 6 7 8 9 10 11-12	1 4 5 6	4 5 6

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

(См. на обороте) →





Рис.3. Возможные формы изгиба ленты-стримера.

соревнованиях судьями не наказывались ни разу.

Оптимальную длину фалов подвески парашюта ленты к модели и амортизатора подберите сами.

Если лавсан, подобранный для изготовления парашюта или ленты, прозрачный, его следует покрасить. Краску легко сделать самим. Наиболее подходящим красителем является «родомин». Если его нет, то выдавите содержимое одной или нескольких шариковых ручек в растворитель № 646 или спирт, добавьте каплю-другую клея БФ и тампоном покрасьте лавсан. После высыхания краски протрите все части парашюта и ленты, а также стропы и фал тальком.

Неотъемлемой составной частью современной модели является специально изготовленный пыж. До изменений технических требований к моделям класса S3A (S6A) и увеличения их диаметра до 30 мм такой проблемы не существовало. Пыж представлял из себя простой комочек ваты, а для предотвращения сплавания парашют или лента упаковывались в специальный чехол.

Современный пыж представляет из себя, как правило, стеклопластиковый стаканчик с клееным балльзовым доньшком, по конструкции аналогичный вставке обтекателя, технология изготовления которого описана выше.

На крупных соревнованиях можно увидеть также пыжи других форм, изготовленных из различных материалов: цельные из пенопластов и поролон, вырезанные специальным приспособлением, выточенные на станке из дерева или склеенные из бумаги. Наиболее простым является пыж, изготовленный путем обжатия подходящей по размеру оправки фольгированной бумагой-вкладышем, которая применяется для упаковки сигарет в пачку.

Спортсмены Мурманской и Магаданской областей применяют пыжи, изготовленные из гранулированного пенополистирола путем его вспенивания в специальной форме (рис.4), изготовленной из дюралюминия марки Д16Т. Форма смазывается любым машинным маслом, заполняется предварительно вспененными шариками пе-

нополистирола, зажимается струбциной и опускается в емкость с кипящей водой на 5—10 минут. После остывания и разборки формы пыж готов к применению. Масса готового изделия от 250 мг и выше и зависит от плотности набивки и температуры вспенивания.

Авторы используют эту технологию также для изготовления обтекателя и его вставки в специальных формах на занятиях в кружке с начинающими модельстами.

## Работа на старте, и немного метеорологии

Некоторые начинающие ракетомоделисты считают, что для достижения победы на соревнованиях достаточно изготовить модели, которые явились бы точной копией модели победителя прошлогодних соревнований. Это глубокое заблуждение. Путь к победе более труден и сложен.

Одним из условий, обеспечивающих успешное выступление ракетомоделиста на соревнованиях, является его продуманная, четкая работа на старте, знание метеорологии. Об этих аспектах мы и выскажем

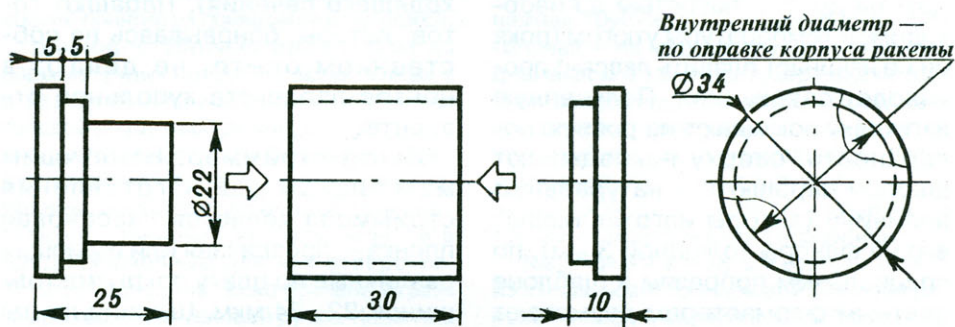


Рис.4. Форма для изготовления пыжей из гранулированного пенополистирола.

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.)



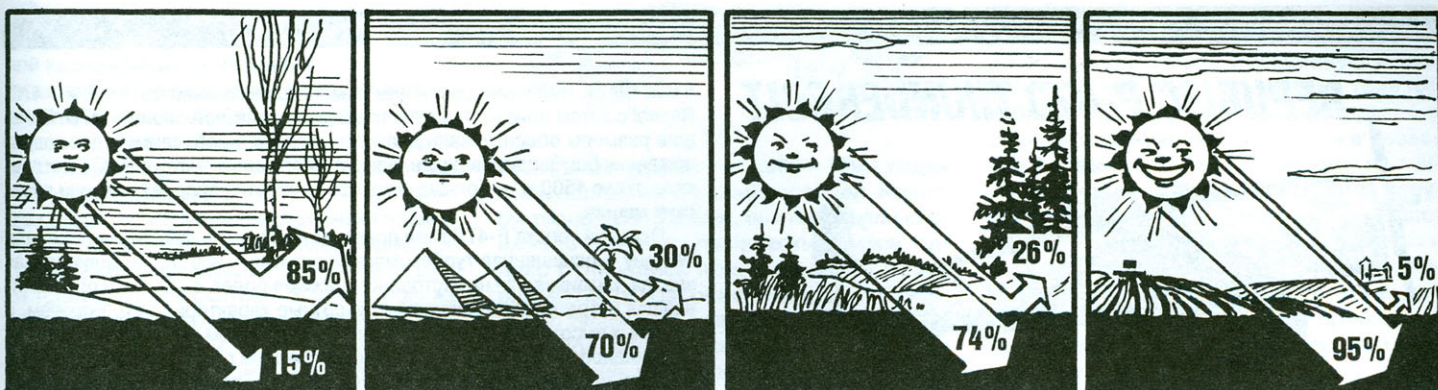


Рис.5. Степень поглощения и отражения солнечных лучей земной поверхностью.

свои соображения, а также поделимся личным опытом.

...Итак, вы прибыли на соревнования. Завтра-послезавтра открытие официального старта. Ваши модели проверены, отрегулированы. Тем не менее, следует обязательно проверить сохранность моделей, стартового оборудования, наличие расходных материалов, инструментов и обязательно провести тренировочные запуски ракет. С какой целью? Чтобы лучше ознакомиться с рельефом местности и окружающей обстановкой. Тренеру необходимо обойти все летное поле кругом и составить примерную карту местности с указанием всех препятствий на поле (ручьи, болотистые и лесные участки, строения и т.п.), наметить ориентиры для поиска моделей. Препятствие быстрее обойти, чем преодолевать его в «лоб». Но для этого надо знать местность.

Брать с собой на старт надо самое необходимое; все лишнее рассеивает внимание и мешает в работе. В стартовое оборудование входит установка для запуска моделей с пультом, двигателя, минимум необходимых инструментов, быстросохнущий клей, секундомер. Обязательно надо иметь блокнот и карандаш,

куда следует заносить результаты полета и данные о том, как вела себя модель при пролете различных участков местности.

Дело в том, что различные участки земной поверхности нагреваются солнечными лучами неодинаково: вспаханное поле — сильнее, чем покрытое растительностью, водоем — слабее, чем суша и т.д. (рис.5).

Также неодинаково нагревается и воздух над этими участками. Нагретый воздух расширяется, поднимается (вернее, вытесняется вверх более плотным холодным воздухом) и начинает там двигаться в сторону холодного воздуха. Внизу холодный воздух течет в сторону теплого. Атмосферный воздух находится в постоянном движении. Перемещение его в горизонтальном направлении, то есть параллельно земной поверхности, называется ветром.

Вблизи земной поверхности ветер обычно дует порывами: чем выше от земли, тем он ровнее. Если на пути воздушного потока встречается возвышенность, то масса воздуха поднимается, а затем опускается. Такие потоки называются потоками обтекания или динамическими потоками (рис.6).

Восходящие и нисходящие потоки воздуха, образующиеся из-за неравномерного нагревания поверхности земли солнечными лучами, называются термическими (тепловыми). Ракетомodelисты сокращенно называют такие потоки термиками. Ветер и термики в значительной степени влияют на продолжительность полета модели ракеты.

Неумение выбрать надлежащий момент для запуска модели может вызвать резкое сокращение продолжительности полета. Запускать лучше, когда небо не закрыто облаками, а в момент появления солнца, которое прогревает почву и способствует образованию восходящих потоков воздуха. Наиболее сильные восходящие потоки воздуха образуются в момент прохождения кучевого облака (рис.7).

На старте опытный ракетомodelист, учитывая все эти факторы, тем не менее, не всегда принимает решение на совершение зачетного полета. Следует еще визуально удостовериться в наличии сильного восходящего потока. Об этом можно судить по поведению в полете моделей соперников или птиц, находящихся в воздухе, которые очень часто используют мощные восходящие потоки для парения. После этого и принимается окончательное решение — стартовать или нет.

Наблюдательность и анализ всех факторов — ключ к победе на соревнованиях. Счастливых стартов!

А.ШМАТОВА, И.ШМАТОВ,  
г. Магадан



Рис.6. Образование потоков обтекания.

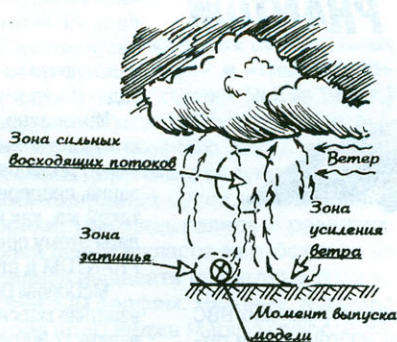


Рис.7. Выбор момента запуска модели.

Данной публикацией редакция заканчивает серию материалов, подготовленных семейным дуэтом Шматовых из Магадана.



**REPUBLIC P-47D THUNDERBOLT**

Тяжелый истребитель P-47, широко известный под именем THUNDERBOLT («Удар грома»), к концу Второй мировой войны оказался одним из основных боевых самолетов ВВС США. Предшественником P-47 можно считать легкий истребитель P-35, созданный на фирме российского эмигранта Александра Северского — первый американский истребитель с закрытой кабиной, убирающимся шасси и другими элементами конструкции, присущими новому поколению истребителей. Вскоре компания Republic, поглотившая фирму Северского, на основе P-35 выпустила более мощный P-43, а затем, увеличив его размеры, создала P-47 — самый мощный и тяжелый одномоторный истребитель периода войны.

Прототип нового самолета, спроектированный под руководством Александра Картвели (еще одного эмигранта из России) впервые взлетел

6 мая 1941 г. Выпустив сравнительно небольшое количество P-47B и P-47C, Republic затем приступила к производству огромной серии P-47D. Большие размеры обеспечивали дальность полета, необходимую для сопровождения бомбардировщиков, однако масса даже пустого P-47D составляла около 4500 кг — больше, чем у большинства европейских или японских машин.

Основой успеха P-47D стал превосходный двигатель фирмы Pratt and Whitney — оснащенная турбокомпрессором двухрядная 18-цилиндровая звезда, развивавшая на экстренном режиме более 2200 л.с. и обеспечивавшая истребителю прекрасные высотные характеристики. Впрочем, и на малых высотах самолет был грозным соперником самолетов люфтваффе. Мощное вооружение — 8 крупнокалиберных пулеметов в сочетании с достаточной бомбовой и ракетной нагрузкой сделали P-47 эффективным истребителем-бомбардировщиком. Два завода фирмы Republic успели выпустить 15 660 машин (более 12 тыс. в модификации «D»).

Вскоре после войны ВВС США и Великобритании сняли P-47D с вооружения, но во Франции и многих странах Южной Америки они оставались в боевом составе еще долгое время.

Republic P-47D THUNDERBOLT: длина 11 020 мм; размах крыла 12 430 мм; масса пустого 4536 кг; взлетная масса 6623 кг; масса с полной нагрузкой 7938 кг; двигатель R-2800-59 фирмы Pratt and Whitney воздушного охлаждения, мощность на взлете 2000 л.с., экстренная 2230 л.с. Максимальная скорость 677 км/ч на высоте 9100 м; дальность полета 950 км (с дополнительным баком 1657 км). Вооружение — восемь 12,7-мм пулеметов «Браунинг», восемь НУРС калибра 127 мм или до 907 кг бомб.

**MESSERSCHMITT Bf 109E**

Спроектированный Вильгельмом Мессершмиттом на фирме Bayerische Flugzeugwerke AG (отсюда обозначение Bf), этот самолет стал, пожалуй, одним из символов немецкой авиации Второй мировой войны. Долгое время «сто девятый» был единственным одномоторным истребителем люфтваффе, но даже с появлением FW 190 еще долгое время оставался основной силой немецких истребительных соединений.

Впервые поднятый в воздух в 1935 году (по иронии судьбы — с английским двигателем), самолет успел пройти через войну в Испании (преимущественно ранние модификации В, С и D), в польской кампании (уже в виде удачной модификации E), блицкриге в Голландии, Бельгии, Фран-

ции и Норвегии, а также вел тяжелые бои с авиацией Королевских ВВС во время «Битвы за Англию». При этом «сто девятый» применялся не только в роли истребителя для завоевания превосходства в воздухе, но и в роли фоторазведчика, истребителя-бомбардировщика и самолета сопровождения.

К моменту нападения на СССР большинство истребительных частей сменили Bf 109E на усовершенствованный Bf 109F. За счет тщательной доводки конструкторам удалось значительно увеличить скорость, а также улучшить пилотажные характеристики этого самолета. Многие пилоты люфтваффе (особенно асы) считали «Фридриха» (модификацию F) вершиной развития Bf 109. Для противостояния советским самолетам Bf 109F оставался пригодным почти до середины 1944 года, и лишь появление тяжелых американских бомбардировщиков вынудило конструкторов усилить вооружение, в результате чего появился «Густав» (модификация G).

Ни один истребитель на Западе не строился в таком количестве: с 1936 по 1945 год несколько германских заводов выпустили более 33 тыс. самолетов Bf 109 разных модификаций и вариантов (лишь в СССР было построено более 36 тыс. самолетов Як-1, Як-9, Як-7 и Як-3).

«Сто девятые» воевали в составе люфтваффе, входили в ВВС Болгарии, Венгрии, Италии, Румынии, Словакии, Финляндии. В испанской, финской, швейцарской авиации эти машины дослужили до середины 50-х годов.

Messerschmitt Bf 109E: длина 8700 мм; размах крыла 9900 мм; масса пустого 2010 кг; взлетная масса 2450 кг; двигатель «Даймлер-Бенц» жидкостного охлаждения, мощность на взлете 1120 л.с., экстренная 1350 л.с. Максимальная скорость 570 км/ч на высоте 6000 м; дальность полета 660 км. Вооружение — четыре 7,92-мм пулемета, до 250 кг бомб.

**McDONNELL DOUGLAS F-4F PHANTOM**

Когда в середине 60-х годов командование западногерманских ВВС задумалось об оснащении бундеслюфтваффе новым многоцелевым тактическим истребителем, McDonnell Douglas F-4 PHANTOM считался одним из лучших в своей категории. Однако немцы видели свой новый ис-

требитель традиционно одноместным, и фирма начала разработку именно такого самолета.

Правда, после боев во Вьетнаме, продемонстрировавших достоинства двухместного F-4, немцы заказали практически стандартный PHANTOM, отличающийся от стандартной модификации E лишь в деталях: на новой машине McDonnell Douglas F-4F PHANTOM не было седьмого внутреннего бака, на ней отсутствовала система дозаправки в полете, и она не могла нести ракеты с радиолокационным наведением. В результате F-4F получился почти на 1500 кг легче прототипа. Первый F-4F взлетел 18 мая 1973 года. И уже в 1974-м новые самолеты поступили на вооружение.

Интересно, что в дальнейшем немцы, следуя натовским стандартам, вынуждены были модернизировать свои F-4F и оснастили их как системой дозаправки, так и ракетами средней дальности! Новая модернизация, предпринятая в 90-е годы, предусматривала установку новой РЛС, такой же, как на F-18, и прицельно-навигационного комплекса. Благодаря этому предполагается сохранить немецкие McDonnell Douglas F-4F PHANTOM в строю до 2010–2015 года.

McDonnell Douglas F-4F PHANTOM: длина 1921 мм; размах крыла 1172 мм; взлетная масса 17 175 кг; ТРД J79-GE-17 фирмы General Electric с тягой на взлете 17 900 кг. Максимальная скорость около 2500 км/ч; дальность полета 1800 км. Вооружение — шестиствольная 20-мм пушка «Вулкан», четыре ракеты с ТГС «Сайдундер», позже — еще четыре РЛ-ракеты «Спарроу».





Создатели эсминцев первого поколения — дестройеров, или, по отечественной классификации, истребителей — исходили из того, что главным предназначением новых кораблей будет борьба с миноносцами. Однако последующий боевой опыт скорее опроверг, чем подтвердил этот постулат. Несколько стычек под Порт-Артуром стали, пожалуй, единственным примером, когда истребители использовались по своему прямому назначению, отражая атаки торпедных «москитов». В остальном же эсминцы показали себя куда более универсальными кораблями. Причем с «обязанностями», которые традиционно отводились

(«Сверчок»). Всего в 1906—1909 годах было построено 36 таких кораблей. Конструктивно, да и внешне, они повторяли своих «160-футовых» предшественников, однако отличались принципиально новой энергетикой. Паровые машины уступили место турбинам, угольные котлы — нефтяным. Подверглось усовершенствованию и вооружение: малокалиберные пушки заме-

педоботы» (или, по-итальянски, «торпединьере») при водоизмещении в 200 т должны были иметь улучшенную мореходность, нести вооружение из трех палубных 450-мм торпедных аппаратов и развивать 25-узловую скорость в реальных боевых условиях. К конкурсу на лучший проект такого корабля решили допустить и иностранцев. Техническая комиссия рассмотрела представленные чертежи и признала лучшими разработки английской фирмы «Торникрофт» и немецкой «Шихау» — ведущих мировых производителей судов-носителей торпедного оружия.

## МЛАДШИЕ БРАТЯ ЭСМИНЦЕВ

малым миноносцам, они справлялись гораздо успешнее. Следовательно, с появлением дестройеров постройка стандартных «торпедоботов» просто теряла смысл. Таким образом, первые эсминцы стали еще и истребителями в ином смысле этого слова: они «истребляли» целый класс кораблей — миноносцев.

Весьма показателен в этом отношении опыт «владычицы морей» — Великобритании. В последнем десятилетии XIX века англичане параллельно со строительством дестройеров продолжали заказывать небольшие серии «торпедоботов» меньшего размера. В 1892—1894 годах Королевский флот получил десять «140-футовых» миноносцев № 88—97, представлявших собой модификацию «колонийского» корабля «Балучи» (см. «Моделист-конструктор» № 6 за 1998 г.). Их водоизмещение составляло 105—140 т, скорость — 23 узла, вооружение включало в себя три 457-мм торпедных аппарата и столько же 37-мм пушек.

После шестилетнего перерыва последовал новый заказ. В 1900—1905 годах со стапелей фирм «Торникрофт» и «Уайт» сошли на воду тринадцать «160-футовиков» (№ 98, 99, 107—117). Собственно говоря, они отличались от предшественников лишь увеличенными размерами (водоизмещение 200—219 т) и скоростью хода (25 узлов). Вооружение миноносцев осталось прежним, но вместо штевневой носовой торпедной аппаратуры на них установили третий палубный. По компоновке и силуэту «160-футовые» корабли очень напоминали «яроуский» «Випер», построенный ранее по заказу Австро-Венгрии.

Зато следующая (и последняя) серия британских миноносцев выглядела куда более оригинально. Появилась она с легкой руки адмирала Дж. Фишера, занявшего в 1904 году пост Первого морского лорда. Неумолимый Джеки быстро понял, что его любимчики — супердестройеры типа «Трайбл» — получают слишком дорогими и капризными в эксплуатации и потому не могут строиться в массовом количестве. Тогда в качестве дополнения к ним решили заказать целую флотилию более дешевых «прибрежных» эсминцев типа «Крикет»

или двумя более мощными трехдюймовками, а торпедные аппараты теперь располагались строго в диаметральной плоскости и имели возможность стрелять на оба борта.

По замыслу «прибрежные» эсминцы должны были действовать на небольшом удалении от баз, но выполнять те же функции, что и эсминцы обычные. Увы, это оказалось им не по силам. Чрезмерно облегченные «крикеты» обладали всем «букемом» недостатков, свойственных малым торпедным кораблям: неудовлетворительной мореходностью, слабостью конструкции корпуса, резким падением максимальной скорости хода при мало-мальски значительном волнении моря. Поэтому вскоре после вступления в строй их переклассифицировали в обычные миноносцы и одновременно заменили названия номерами ТВ-1—ТВ-36. Больше подобных кораблей англичане не строили, отдав предпочтение полноценным эсминцам.

Примеру «владычицы морей» последовало большинство ведущих морских держав мира. Германия, США, Франция, Россия и Япония прекратили постройку миноносцев и сделали ставку на дестройеры. Из других стран-обладательниц более-менее солидных военных флотов традиционные «торпедоботы» продолжали заказывать лишь Италия и Австро-Венгрия. Впрочем, их позиция вполне понятна: потенциальный театр военных действий — Адриатическое море — представлял собой идеальную акваторию для использования малых торпедных кораблей.

После постройки первых собственных миноносцев «Кондоре» и «Пелликано» (см. «Моделист-конструктор» № 2 за 1999 г.) командование итальянского флота выдержало четырехлетнюю паузу: адмиралы, не очень довольные результатами испытаний торпедных судов национальной постройки, приглядывались к развитию кораблей данного класса за рубежом и не торопились выдавать очередные заказы собственным верфям. Наконец, в начале 1904 года штаб Реджа Марины сформулировал техническое задание для проектирования миноносцев новой серии. «Тор-

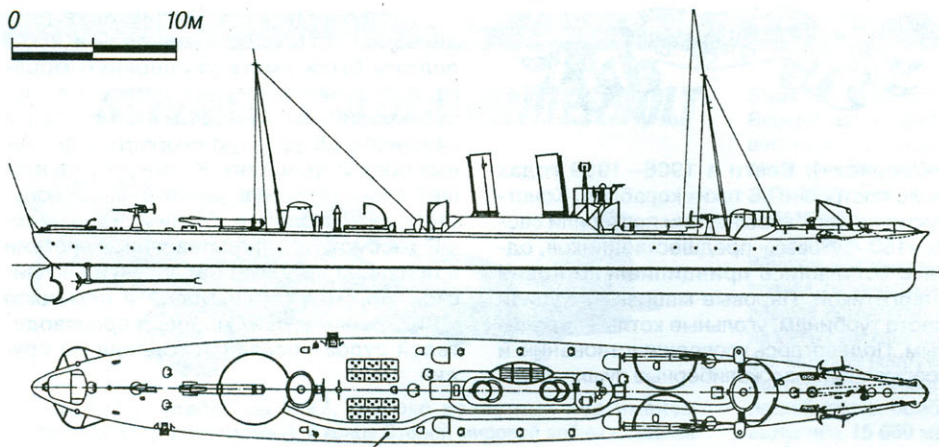
педоботы» строились в Германии по специальному проекту. В целом они оказались весьма удачными. Отличительная черта их конструкции — невысокий полубак, заметно улучшавший мореходность. В дальнейшем «Сирио» стал одним из прототипов немецких миноносцев семейства «А», о которых мы расскажем несколько позже.

Британский проект представлял собой слегка модифицированный вариант «160-футового» миноносца № 109. От размещения заказа в Англии итальянцы отказались, отдав предпочтение собственным верфям «Паттисон» и «Одеро»; у фирмы «Торникрофт» приобрели только чертежи. Головной «Пегасо» вступил в строй в 1906 году, а вся серия из 18 единиц была сдана флоту в течение четырех лет. Миноносцы этого типа активно участвовали в боевых действиях во время Первой мировой войны и заслужили высокую оценку плававших на них моряков.

На базе «Пегасо» фирма «Одеро» разработала «торпединьере» «Орионе», отличавшийся от прототипа немного увеличенными размерениями, формой корпуса и паровыми котлами типа «Блехинден». Четыре таких корабля вошли в строй в 1907 году. Увы, внесенные итальянцами изменения не пошли на пользу: миноносцы оказались менее мореходными, а их котлы — капризными и ненадежными. Через несколько лет эксплуатации ни один из четырех судов типа «Орионе» не мог развить ход более 20 узлов.

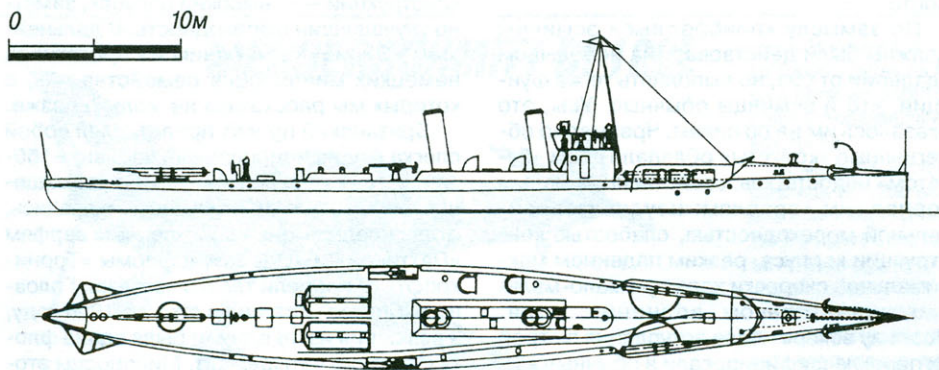
Но неудача с «Орионе» меркнет по сравнению с полным фиаско, которое потерпел следующий проект. В 1906 году конструкторское бюро государственной военно-морской верфи в Специи предложило построить серию миноносцев с использованием устаревших, но еще исправных механизмов и вооружения «шихаусских» кораблей постройки 1880-х годов, выведившихся из состава флота. Подразумевалось, что из двух старых миноносцев удастся сделать один новый, более крупный, вмещающий «начинку» своих предшественников. Командование флота купилось на кажущуюся дешевизну этого предложения и заказало корабль «Габбиано»,





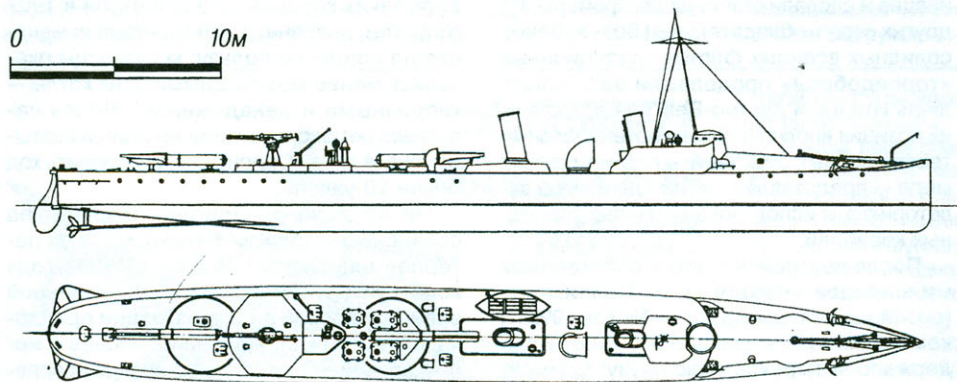
### 209. Миноносец «Орионе», Италия, 1907 г.

Строился в Италии фирмой «Одеро». Водоизмещение полное 221 т. Длина наибольшая 52,6 м, ширина 6 м, осадка средняя 1,5 м. Мощность двухвальная паросиловая установки 3000 л.с., скорость 25 узлов. Вооружение: три 47-мм пушки, три 450-мм торпедных аппарата. Всего построено четыре корабля: «Орионе», «Орса», «Олимпия», «Орфео».



### 210. Миноносец «Габбиано», Италия, 1907 г.

Строился в Италии на верфи в Специи. Водоизмещение полное 174 т. Длина наибольшая 49,6 м, ширина 5,9 м, осадка средняя 1,5 м. Мощность двухвальная паросиловая установки 2200 л.с., скорость 22 узла. Вооружение: две 47-мм пушки, три 356-мм торпедных аппарата. Построена одна единица.



### 211. Миноносец IPN, Италия, 1911 г.

Строился в Италии фирмой «Паттисон». Водоизмещение нормальное 120 т, полное 140 т. Длина наибольшая 42,5 м, ширина 4,6 м, осадка средняя 1,47 м. Мощность двухвальная паросиловая установки 3200 л.с., скорость 27 узлов. Вооружение: одна 57-мм пушка, два 450-мм торпедных аппарата. Всего в 1911—1913 годах построено 38 кораблей; в 1915—1918 годах — еще 33 по усовершенствованным проектам.

который в случае успешных испытаний должен был стать головным в крупной серии миноносцев.

Нетрудно догадаться, что из данной затеи ничего не вышло: «Габбиано», оснащенный машинами со списанных миноносцев 110S и 111S (построенных еще в 1888 году!), оказался тихоходным, неэкономичным и ненадежным, а его вооружение вообще не выдерживало никакой критики. Старые 356-мм торпеды по своим возможностям настолько отстали от современного уровня, что использовать их в бою было просто бессмысленно. Разумеется, от дальнейшей такой утилизации первого поколения миноносцев отказались, и «Чайка» (так переводится итальянское слово Gabbiano) осталась в единственном числе.

Период поисков и экспериментов в области малых торпедных кораблей на Апеннинах завершился к 1909 году, когда фирма «Паттисон» предложила проект миноносца (впоследствии ему присвоили обозначение 1PN), полностью удовлетворившего адмиралов Реджа Марини. Этот небольшой кораблик по боевым возможностям уступал «Пегасо» и «Сирио», но оптимально отвечал критерию «стоимость — эффективность». Миноносцы этого типа строились несколькими сериями с 1910 по 1918 год; всего в строй вошла 71 единица, еще восемь, находившихся на стапелях к моменту окончания Первой мировой войны, остались недостроенными.

Главными особенностями конструкции кораблей типа 1PN стали нефтяные котлы и довольно мощные паровые машины, позволившие развить неплохую скорость хода — 27 узлов. Четыре миноносца серии — 31AS, 32AS, 74OLT и 75OLT — в порядке эксперимента оснастили паровыми турбинами мощностью по 3500 л.с., но из-за высокой стоимости механизмов при их недостаточной надежности широкого распространения этот почин не нашел. Также экспериментальным остался и миноносец 39RM, на котором была смонтирована комбинированная трехвальная энергетическая установка мощностью 2700 л.с., состоявшая из двух паровых машин и одной турбины.

Размеры номерных миноносцев последнего поколения от серии к серии увеличивались. Так, полное водоизмещение кораблей, начиная с 40PN, перевалило за 155 т, а у последних (74OLT и 75OLT) достигло 195 т. Усиливалось и артиллерийское вооружение: с 1915 года на всех миноносцах устанавливали по одной, а затем и по две 76-мм пушки. Кроме того, в кормовой части появились рельсы для приема 8—10 мин заграждения.

Миноносцы семейства 1PN интенсивно использовались в боевых действиях на Адриатике; три из них погибли в 1915—1918 годах. Несмотря на внешне скромные характеристики, они оказались очень полезными и весьма универсальными кораблями. Примечательно, что итальянцы называют их лучшими своими миноносцами периода Первой мировой войны.

С.БАЛАКИН





История тяжелого пехотного танка «Черчилль» началась в сентябре 1939 года, когда в генеральном штабе британской армии разработали техническое задание на танк А.20. Им предполагалось заменить уже находившийся в серийном производстве и поступавший в войска тяжелый пехотный танк Mk II «Матильда» (А.12). Потребность в новой, еще более мощной боевой машине возникла, по-видимому, по весьма простой причине. Началась Вторая мировая война, британские войска отправились на континент и перед ними вновь возникли ошестившиеся стволами орудий укрепления «Линии Зигфрида». Достаточно ознакомиться с техзаданием

скольку после установки башни и вооружения масса танка достигла бы 37,5 т вместо 32 по техзаданию.

И тут, как нельзя кстати, подсуетилась фирма Vauxhall Motors, предложив для нового танка свой 12-цилиндровый двигатель Bedford мощностью 350 л.с.,

ной установке с 7,92-мм пулеметом Besa. Для танка массой 37,9 т этого, по-видимому, казалось мало, и в лобовом листе корпуса, слева от механика-водителя, установили 3-дюймовую гаубицу. Огневые возможности последней, впрочем, были сильно ограничены выносом вперед направляющих колес. Вследствие этого сектор стрельбы гаубицы, как и сектор обзора водителя, составлял 30–32°. Боекомплект орудий состоял из 150 выстрелов для пушки и 58 — для гаубицы.

Двенадцатицилиндровый горизонтально-оппозитный карбюраторный двигатель жидкостного охлаждения Bedford «Twin-Six» мощностью 350 л.с.

## «ТОЛСТОКОЖИЙ ЗВЕРЬ»

на А.20, чтобы понять: страх перед позиционной войной с Германией был у английского военного руководства уже генетическим.

Итак, предполагалось, что новая боевая машина должна была иметь лобовую броню не менее 60 мм, что обеспечивало ей защиту от 37-мм немецких противотанковых орудий, и развивать скорость около 16 км/ч. Вооружение — две 2-фунтовые пушки и спаренные с ними пулеметы Besa — планировалось разместить в спонсонах по бортам танка. Наконец, для лучшего преодоления вертикальных препятствий гусеница должна была охватывать корпус машины.

Что же получалось в результате? Да просто танк периода Первой мировой войны, выполненный на более высоком техническом уровне (все-таки 20 лет прошло)! Справедливости ради надо отметить, что существовали и другие варианты вооружения, отличавшиеся от изложенного как калибром, так и размещением орудий. Впрочем, альтернативу спонсонам разработчики техзадания видели только в установке одного орудия в башне, а другого — в лобовом листе корпуса (по примеру французского тяжелого танка В1dis).

В итоге контракт на окончательную разработку проекта и постройку четырех прототипов был заключен в декабре 1939 года с Вулвичским Королевским арсеналом и фирмой Harland and Wolff Ltd. из Белфаста. В качестве силовой установки предполагалось использовать либо 300-сильный дизель, либо новый 12-цилиндровый бензиновый мотор Meadows. Что касается трансмиссии, то альтернативы конструкции доктора Х.Е.Меррита не нашлось. Прототип без башни и вооружения был готов к середине 1940 года. Первые же поездки по полигону не могли не вызвать пессимизма. Двигатель Meadows DAV не развивал требуемой мощности, нечетко работала трансмиссия и, что самое главное, они не имели никаких перспектив, по-

представлявший собой, по сути, спаренные и хорошо отработанные в производстве и эксплуатации одноименные шестицилиндровые автомобильные моторы. Идея понравилась, и заказ передали на Vauxhall вместе с двумя полуготовыми прототипами А.20. Работа над новым прототипом, получившим индекс А.22, велась быстрыми темпами, чертежи поступали в цеха буквально с доски. Это был июль 1940-го, шла «Битва за Британию», немцы готовились к броску через Ла-Манш.

Прототип А.22 изготовили осенью, а его испытания продолжались до конца 1940 года. Первые же 14 серийных танков, получивших армейское обозначение Mk IV, покинули цеха Vauxhall Motors лишь в июне 1941-го. Новая боевая машина получила название «Черчилль», поскольку, как и премьер-министр Великобритании, была «толстокожим зверем».

Еще в ходе проектирования танка начала складываться так называемая производственная группа, в которую вошли 10 английских фирм, выпускавших «черчилли» вплоть до декабря 1945 года. За это время было изготовлено 5640 боевых машин этого типа.

Конструктивно танк первой серийной модификации Mk IV «Черчилль I» представлял собой весьма оригинальную машину. Корпус танка был выполнен в виде прямоугольной сварной коробки. За счет охвата гусеницами корпуса английским конструкторам удалось сделать его равным ширине танка. Это обеспечило достаточно свободную компоновку узлов и агрегатов внутри машины и комфортные условия работы экипажа. Максимальная толщина брони корпуса составляла 101 мм, башни — 89 мм.

Вооружение танка, на первый взгляд, было довольно мощным. Не имея в 1941 году никакой другой танковой пушки, кроме 2-фунтовой, англичане разместили ее в башне в спарен-

при 2200 об/мин позволяя машине развивать скорость до 27 км/ч. Большого от танка сопровождения пехоты и не требовалось.

Трансмиссия включала в себя однодисковый главный фрикцион сухого трения Borg and Beck, механическую четырехскоростную коробку передач Merritt-Brown H4, объединенную в один агрегат с дифференциальным механизмом поворота, и бортовые передачи.

Механизм поворота обеспечивал разворот на месте, легкость управления при движении и высокую для тяжелого танка маневренность. Управление машиной облегчалось за счет применения сервомеханизмов с гидроприводом.

Моторно-трансмиссионное отделение изолировалось от боевого специальной броневой перегородкой, что существенно понижало потери экипажа при пожаре двигателя и, с другой стороны, сохраняло целыми двигатель и трансмиссию при взрыве боекомплекта.

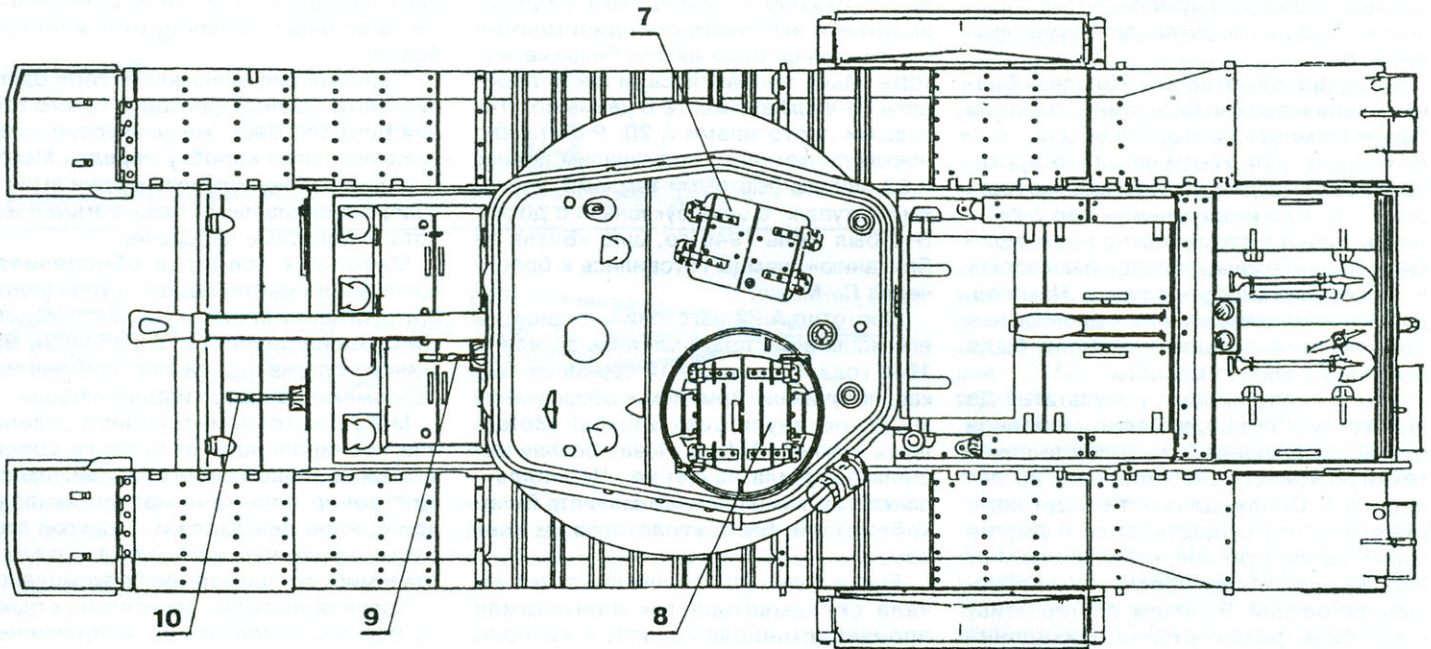
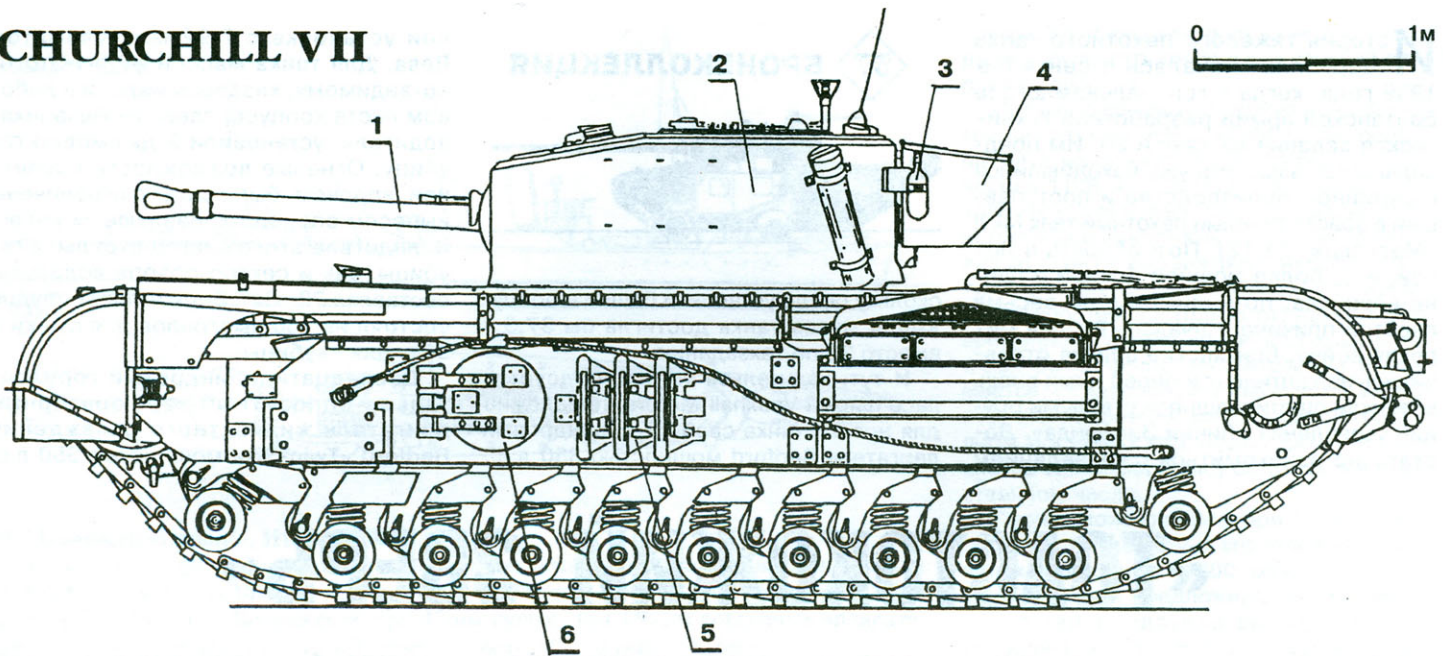
Ходовая часть применительно к одному борту состояла из 11 необрезиненных сдвоенных опорных катков малого диаметра, ведущего колеса заднего расположения и направляющего колеса. Поддерживающие колеса отсутствовали, их функции, как и на танках Первой мировой войны, выполняли специальные направляющие. Подвеска — индивидуальная балансирующая на цилиндрических пружинных рессорах.

Вполне естественно, что в конструкцию танка в процессе серийного производства вносились многочисленные изменения, которые, правда, не затронули в целом ни компоновку, ни ходовую часть, ни двигатель, ни трансмиссию. В основном они свелись к установке различных вариантов вооружения. Так, на модификации «Черчилль II» вместо гаубицы в лобовом листе корпуса установили второй пулемет Besa. У выпущенных в ограниченном количестве танков поддержки «Черчилль ICS» и в башне, и в корпусе были установ-



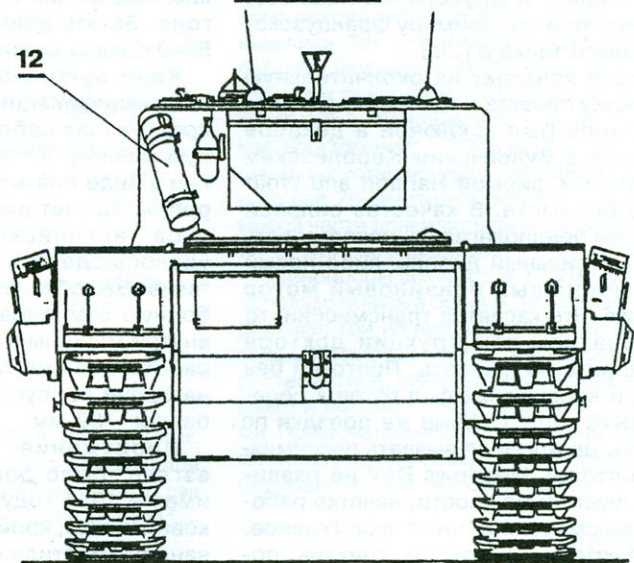
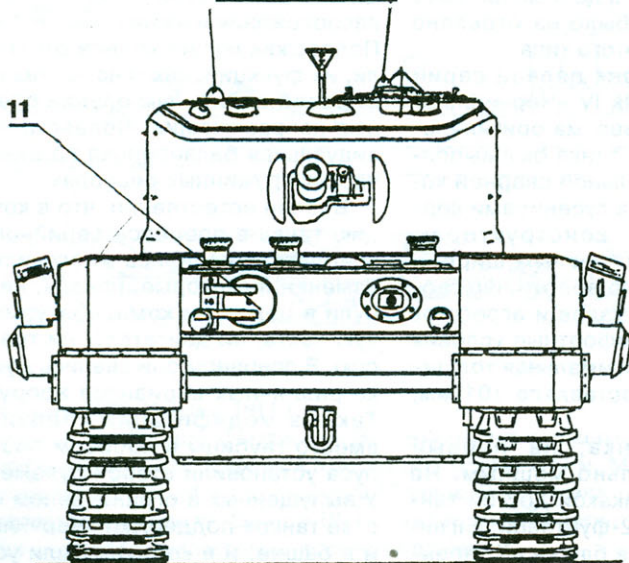
# CHURCHILL VII

0 1М



*Вид спереди*

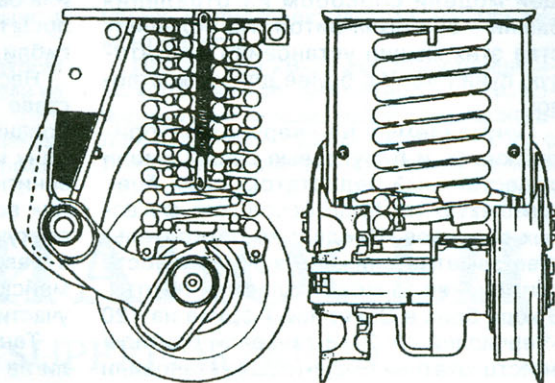
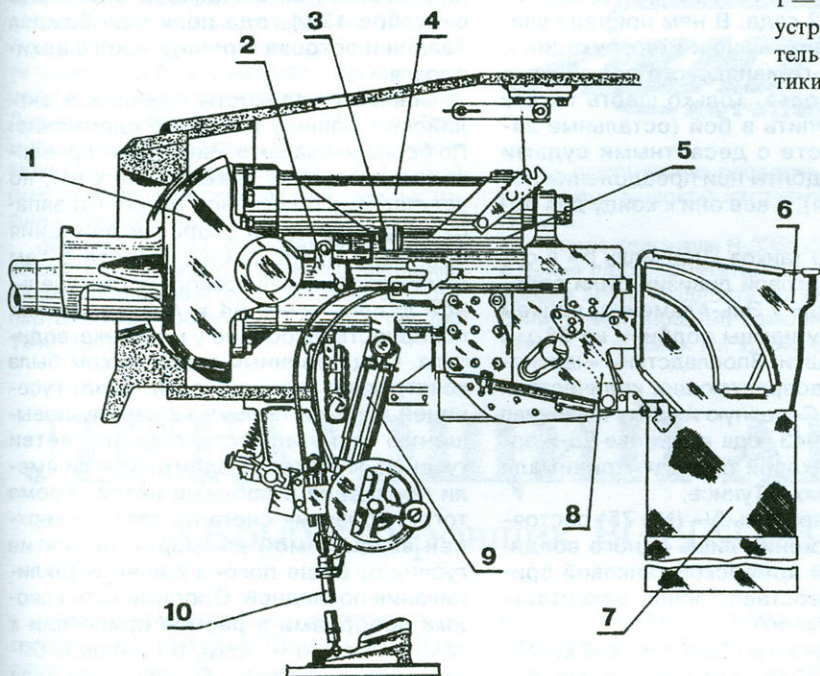
*Вид сзади*





◀ **Установка пушки:**

1 — маска; 2 — кронштейн прицела; 3 — налобник прицела; 4 — устройство противооткатное; 5 — люлька; 6 — гильзоулавливатель; 7 — мешок для стреляных гильз; 8 — привод полуавтоматики; 9 — механизм подъемный; 10 — привод ножного спуска.



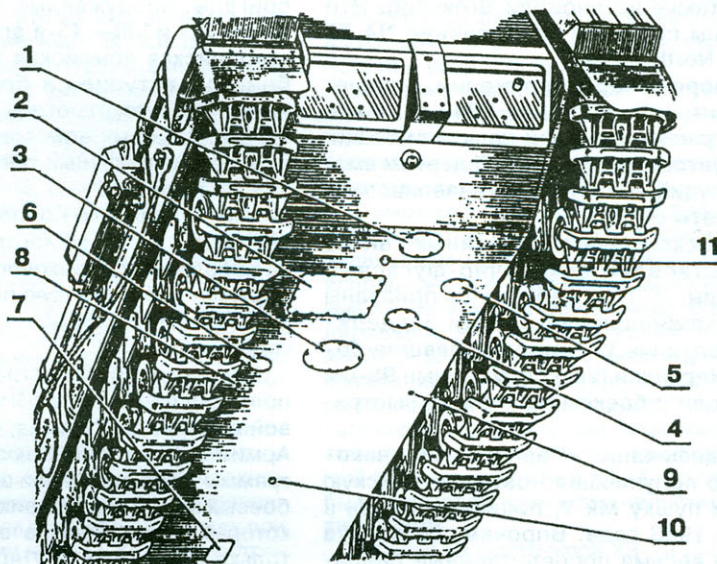
Узел подвески опорного катка

◀ **Пехотный танк «Черчилль VII»:**

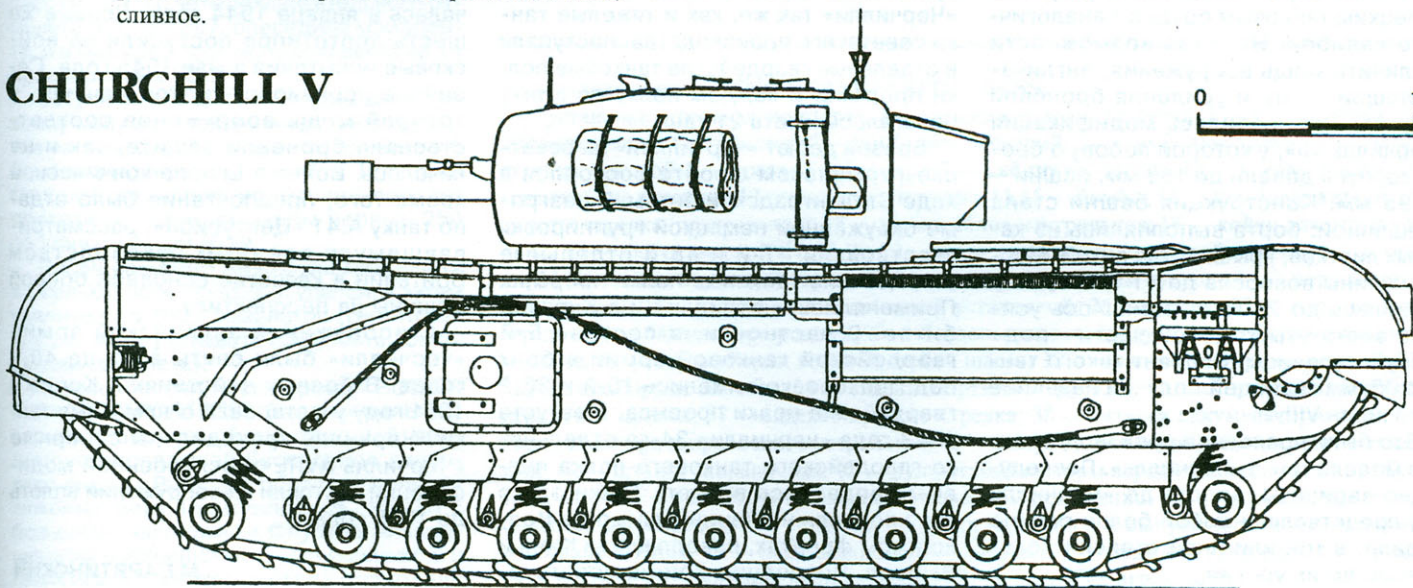
1 — 75-мм пушка; 2 — башня; 3 — огне-тушитель; 4 — ящик для снаряжения; 5 — траки запасные; 6 — люк аварийный; 7 — люк заряжающего; 8 — люк командира; 9 — пулемет спаренный; 10 — пулемет курсовой; 11 — люк для наблюдения; 12 — контейнер с сигнальными флажками.

**Размещение лючков на днище корпуса:**

1 — лючок доступа к коробке передач; 2 — люк моторного отделения, инспекционный, прямоугольный; 3 — люк моторного отделения, инспекционный, центральный; 4 — люк моторного отделения, правый центральный; 5 — люк моторного отделения, правый задний; 6 — лючок для слива топлива; 7 — люк в отделении управления, эвакуационный; 8 — лючок слива воды из левого радиатора; 9 — лючок слива воды из правого радиатора; 10 — лючок штепсельного разъема; 11 — отверстие в моторном отделении, сливное.



**CHURCHILL V**





лены 3-дюймовые гаубицы, у «Черчилль ICS» такая гаубица была установлена в башне, а 2-фунтовая пушка — в корпусе. С февраля 1942 года начался выпуск модификации «Черчилль III», вооруженной 6-фунтовой пушкой Mk III в сварной башне увеличенного размера. «Черчилль IV» отличался от предыдущей модели способом изготовления башни — она была литой. На большинстве этих машин установили 6-фунтовую пушку Mk V с более длинным стволом.

Применяемые на «черчиллях» британские 2- и 6-фунтовые пушки имели существенный недостаток — в их боекомплектах не было осколочно-фугасных снарядов. Последнее обстоятельство заметно снижало эффективность применения танков поддержки пехоты. В ходе боев в Северной Африке на 120 «Черчиллей IV» 21-й танковой бригады вместо штатных 6-фунтовых установили американские 75-мм пушки M3, спаренные с пулеметами Browning, в маск-установках, позаимствованных у танков «Шерман». Дабы унифицировать боекомплект, в корпусе вместо пулеметов Besa также установили Browning. Эти машины получили обозначение NA 75 (NA — North Africa).

Говоря о перевооружении, следует отметить, что до конца 1942 года все танки ранних моделей получили башни с 6-фунтовыми пушками. При этом вместо орудий в корпусе устанавливались пулеметы Besa.

В боекомплектах линейных танков отсутствовали осколочно-фугасные снаряды. Этот их недостаток призваны были компенсировать танки поддержки «Черчилль V», представлявшие собой «Черчилли IV», вооруженные 95-мм гаубицей с боекомплектом 47 выстрелов.

Модификация «Черчилль VI», наконец-то получившая новую английскую 75-мм пушку Mk V, появилась лишь в конце 1943 года. Впрочем, пушка эта имела весьма посредственные баллистические характеристики и уступала немецким танковым орудиям аналогичного калибра. Не имея возможности увеличить мощь вооружения, англичане пошли по пути усиления броневой защиты. Так появилась модификация «Черчилль VII», у которой лобовую броню корпуса довели до 152 мм, башни — до 95 мм. Конструкция башни стала смешанной: борта выполнялись из катаных листов, крыша была литой. Масса машины возросла до 41 т, скорость снизилась до 20 км/ч. Пришлось усилить элементы ходовой части — подвеску и гусеницы. Вариант такого танка с 95-мм гаубицей получил название «Черчилль VIII».

Это были последние производственные модели танка «Черчилль». Последующие варианты, вплоть до «Черчилль XI», представляли собой более ранние модели, в той или иной степени доведенные до их уровня.

Первой боевой операцией с участием «черчиллей» стал рейд на Дьепп 19 августа 1942 года. В нем приняли участие 28 боевых машин модификаций I, II и III из 14-го канадского армейского танкового полка. Только шесть танков смогли вступить в бой (остальные затонули вместе с десантными судами или были подбиты при преодолении полосы прибрежья), и все они к концу дня погибли.

Несколько танков «Черчилль III» в составе 1-й танковой дивизии были опробованы в боях у Эль-Аламейна, причем одну машину немцы подбили из 88-мм зенитной пушки. Впоследствии «черчилли» во все возрастающих количествах поступали в Северную Африку и начиная с февраля 1943 года в составе 25-й армейской танковой бригады принимали участие в боях в Тунисе.

Танки «Черчилль IV» (NA 75) состояли на вооружении лишь одного соединения — 21-й армейской танковой бригады и в ее составе прошли всю итальянскую кампанию.

Во вторжении на Европейский континент летом 1944 года участвовали две бригады, вооруженные танками «Черчилль VII» и VIII — 43-я армейская и 6-я гвардейская армейская танковые. Обе бригады вступили в бой в середине июля. Следует отметить, что на вооружении танковых войск английской армии других пехотных танков в то время уже не было.

«Черчилли» 9-го Королевского танкового полка и 147-го Хэмпширского полка Королевского танкового корпуса поддерживали британскую пехоту при прорыве «Линии Зигфрида» в феврале 1945 года.

Единственной иностранной армией, получившей во время Второй мировой войны танки этого типа, стала Красная Армия. В Советский Союз в рамках программы ленд-лиза были отправлены 344 боевых машины модификаций III и IV, из которых до места назначения добрались только 253 единицы. Первые 10 танков прибыли в СССР в июле 1942 года. «Черчилли» так же, как и тяжелые танки советского производства, поступали в отдельные гвардейские танковые полки прорыва. В каждом полку по штату полагалось иметь 21 танк.

Боевой дебют «черчиллей» на советско-германском фронте состоялся в ходе Сталинградской битвы. В разгроме окруженной немецкой группировки участвовали 47-й и 48-й отдельные гвардейские танковые полки прорыва. Применялись «черчилли» и в Курской битве. В частности, в составе 5-й гвардейской танковой армии в боях под Прохоровкой имелись 15-й и 36-й гвардейские полки прорыва. 5 августа 1943 года «черчилли» 34-го отдельного гвардейского танкового полка первыми ворвались в Орел. Танки этого типа воевали на Ленинградском и Волховском фронтах, освобождали Киев и Выборг. Последние бои на советско-

германском фронте «черчилли» провели в составе 82-го танкового полка. В сентябре 1944 года полк освобождал Таллин и острова Моонзундского архипелага.

Советские танкисты оценивали английскую машину довольно сдержанно. По броневой защите «Черчилль» превосходил советский тяжелый танк KV, но уступал ему по огневой мощи. По запасу хода и средней скорости движения они были равноценны. Вместе с тем отмечались низкая проходимость (удельное давление — 0,94 кг/см<sup>2</sup>) и плохая обзорность, особенно у механика-водителя. Существенным недостатком была конструкция ходовой части. Охват гусеницей корпуса привел к резкому повышению поражаемости лобовой ветви гусениц. Почти все подбитые танки имели попадания в лобовые ветви. Кроме того, набивание снега на салазки верхней ветви зимой вызывало поднятие гусеницы выше погона башни и заклинивание последней. Опорные катки своими ребордами в распор прилепали к тракам, отчего и катки, и гусеницы быстро изнашивались. В целом ходовая часть для 40-тонной машины не отличалась недостаточной прочностью. Вместе с тем положительно оценивалась легкость управления машиной.

В Великобритании на базе танка «Черчилль» строилось большое количество машин специального назначения: мостоукладчики, БРЭМ, огнеметные и саперные танки. Основная масса этих машин вплоть до конца войны была сосредоточена в 79-й танковой дивизии и активно применялась в боевых действиях.

В 1944 году предпринималась попытка оснастить «Черчилль» «длинной рукой» — в башню танка модификации VII установили 17-фунтовую пушку. Поскольку масса машины возросла до 50 т, пришлось вновь усилить подвеску и гусеницы. Скорость снизилась до 16 км/ч. Работа над танком, получившим обозначение А.43 «Черный принц» (иногда его еще называют «Супер Черчилль»), началась в январе 1944 года. Первые же шесть прототипов поступили на войсковые испытания в мае 1945 года. Серийное производство этой машины, у которой мощь вооружения соответствовала броневой защите, так и не началось. Война в Европе кончилась, а кроме того, предпочтение было отдано танку А.41 «Центурион», рассматривавшемуся военным руководством Британии в качестве основной боевой машины на перспективу.

С вооружения английской армии «черчилли» были сняты в конце 40-х годов. В боевых действиях в Корее в 1951 году участвовали огнеметные танки «Черчилль-крокодил», а саперные «Черчилль AVRE» послевоенной модификации состояли на вооружении вплоть до 1965 года.

М.БАРЯТИНСКИЙ



В преддверии войны с Японией командование ВВС США поняло, что бомбардировщика, способного достичь берегов Страны Восходящего Солнца с имеющихся береговых баз, у них нет. Героический рейд В-25 под командованием Джеймса Дулитла на Токио в апреле 1942 года (самолеты тогда с огромным трудом стартовали с палубы авианосца «Хорнет») был скорее символической акцией, чем настоящей боевой операцией.

Задание на проектирование большого четырехдвигательного бомбардировщика дальнего действия было разработано Департаментом вооружений США в январе 1940 года.



иметь приемлемую посадочную скорость при очень высокой нагрузке на крыло в полете.

Четыре двигателя R-3350 фирмы Wright с двумя турбонагнетателями развивали на уровне моря мощность по 2200 л.с. (это были самые мощные самолетные двигатели в то время). На крейсерском режи-

Оборонительное вооружение сосредотачивалось в пяти башнях — кормовой и четырех фюзеляжных. Первоначально в каждой из них было установлено по два 12,7-мм пулемета, а в кормовой дополнительно монтировалась 20-мм пушка. Впоследствии верхняя передняя башня получила еще два пулемета. С сентября 1944 года пушки в кормовой турели, оказавшиеся малоэффективными, начали демонтировать.

Первые два XB-29 имели дистанционно управляемые пулеметные турели, приводимые с помощью выдвигаемых перископов, а третий — турели General Electric с блистерами для прицеливания. Причем

# ЛЕТАЮЩИЙ АВИАНОСЕЦ

(Бомбардировщик BOEING B-29 SUPERFORTRESS)

Первоначально на роль прототипа претендовал XB-19 фирмы Douglas. Машина, однако, оказалась слишком тяжелой, и мощности моторов явно не хватало.

Новое техническое задание предполагало создание высотного бомбардировщика, способного нести 1,8 т бомб на дальность 8500 километров со скоростью 644 км/ч. Максимальная бомбовая нагрузка планировалась в 7,2 т.

В соответствии с техзаданием группа конструкторов фирмы Boeing под руководством А.Джорданова спроектировала самолет, получивший название «Модель 341».

Однако через несколько месяцев требования к норме боевой нагрузки изменили, подняв ее до 8 т, значительно повысили требования и к оборонительному вооружению.

В конкурсе приняли участие компании Boeing, Douglas, Consolidated и Lockheed.

Договоры же на изготовление прототипов были заключены с фирмами Boeing («Модель 345» или XB-29) и Consolidated (XB-32 — будущий В-32).

Фирма Boeing, уже имевшая опыт создания и серийного выпуска высотного пассажирского четырехдвигательного самолета BOEING-307, опередила конкурента, и в мае 1941 года получила заказ на 14 предсерийных YB-29.

Вступление США во Вторую мировую войну вынудило ускорить процесс принятия на вооружение нового современного бомбардировщика. В сентябре 1941 года (задолго до начала испытаний первого прототипа) были заказаны первые 250 серийных машин В-29.

После разгрома американского флота в Перл-Харборе заказ был удвоен, а затем увеличен до 1600 самолетов (гигантская цифра, если учитывать сложность конструкции самолета).

С технической точки зрения BOEING B-29 SUPERFORTRESS был, несомненно, весьма совершенной конструкцией, ярко демонстрировавшей беспорное лидерство фирмы Boeing в области создания тяжелых бомбардировщиков. Крыло с большими закрылками Фаулера (в выпущенном состоянии они увеличивали его площадь на 20 процентов) позволяло

ме полета расход топлива составлял 375 литров в час на каждый двигатель. Интегральные топливные баки, размещенные в крыльях, вмещали 21 227 литров бензина. Гондолы двигателей имели небольшое лобовое сопротивление. Впоследствии на В-29 устанавливались двигатели модификации R-3350-41 с улучшенной системой смазки и доработанной системой охлаждения для полетов на больших высотах.

Самолет имел трехстоечное шасси с носовым колесом. В фюзеляже круглого сечения располагались три герметичные кабины. В носовой размещались штурман-бомбардир, два пилота, бортинженер, штурман-навигатор и радист. Эта кабина соединялась переходным тоннелем диаметром 850 мм (он проходил над бомбовым отсеком) со средней, где находились три стрелка, оператор бортовой локации и койки для отдыха экипажа.

В средней кабине были оборудованы три прицельных блистера (на фюзеляже и два по бортам), которые прикрывались специальными решетками, предохранявшими стрелков от вытягивания наружу при разгерметизации кабины. Кормовой стрелок имел отдельную гермокабину.

любой из бортовых стрелков мог вести огонь из любой турели, а также сосредоточить огонь нескольких оборонительных установок на одной цели. При этом использовался аналоговый вычислитель, вносящий поправки на высоту, скорость полета и скорость ветра.

Максимальная бомбовая нагрузка самолета составляла 9000 кг. Члены экипажа были защищены броневыми плитами и специальными противоосколочными подушками из нейлона и пакли.

Самолеты оборудовались бортовым радиолокатором AN/APQ-7, предназначенным для навигации (экипажи подчас использовали его для бомбометания ночью и в сложных метеословиях). Бомбардировщики В-29В имели новый локатор AN-APQ-13, предназначенный и для бомбометания при плохой видимости. Антенна радиолокатора диаметром 5,5 м располагалась в обтекателе под фюзеляжем. На этих самолетах устанавливался и прицельный радиолокатор AN/APG-15 для стрельбы из кормовой турели при недостаточной видимости.

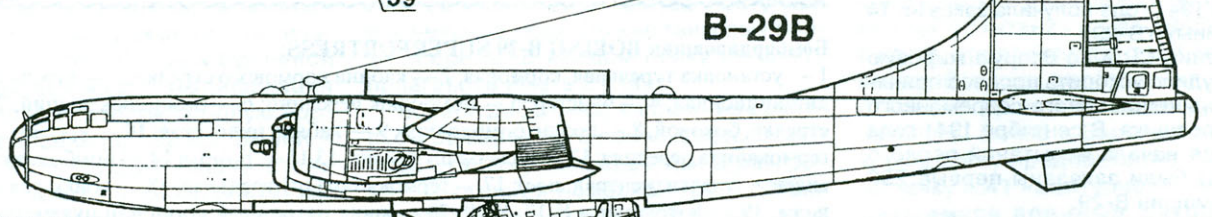
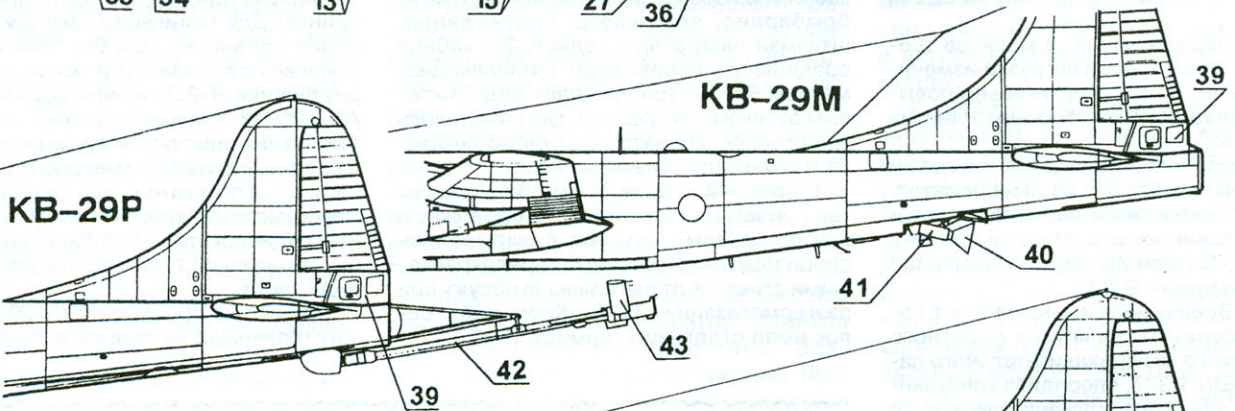
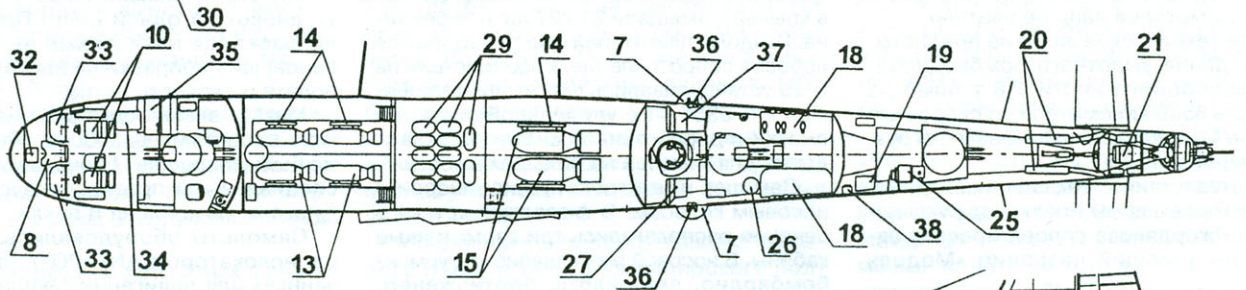
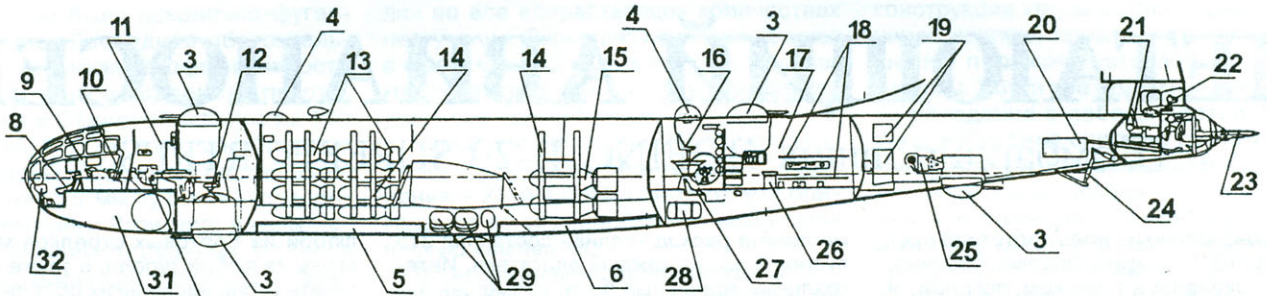
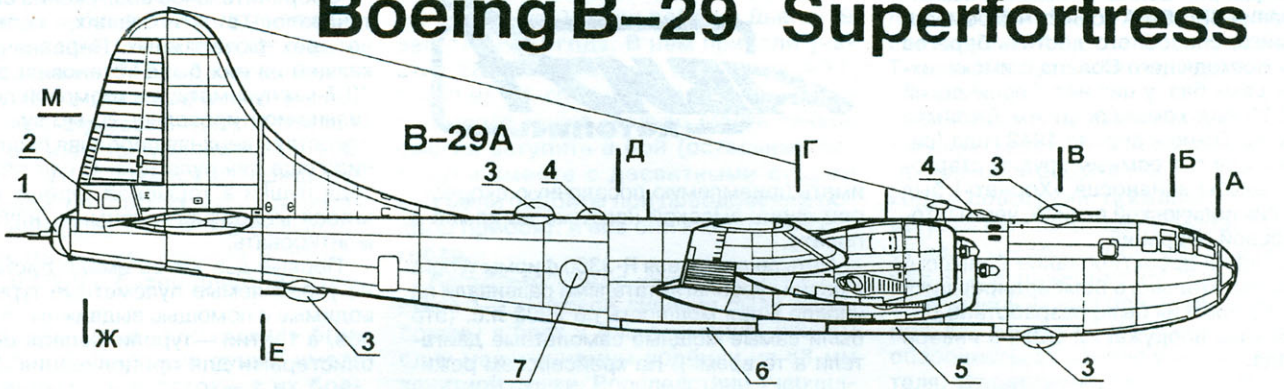
Первый из прототипов XB-29 (41-002), изготовленный на заводе в Сиэтле, под-

## Бомбардировщик BOEING B-29 SUPERFORTRESS:

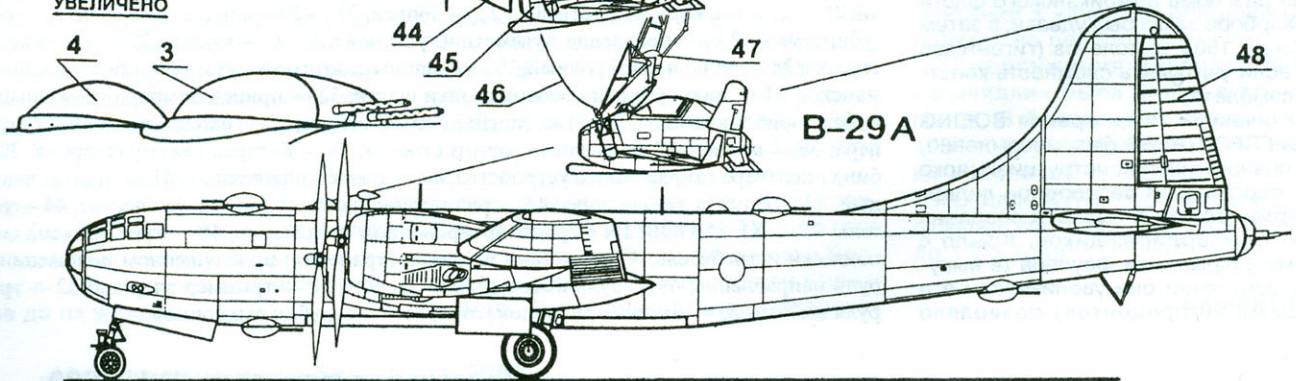
1 — установка турельная, кормовая; 2 — кабина кормового стрелка; 3 — турель пулеметная, дистанционная; 4 — блистер; 5 — бомболок передний; 6 — бомболок задний; 7 — блистер стрелка, боковой; 8 — кресло бомбардира; 9 — кабина пилотская; 10 — кресло пилота; 11 — гермокабина передняя; 12 — сиденье штурмана; 13,15 — бомбы; 14 — бомбодержатели; 16 — сиденье стрелка (центральное); 17 — гермокабина центральная; 18 — койки для отдыха экипажа; 19 — фотокамеры К-17, К-19; 20 — ящик патронный кормовой пулеметной установки; 21 — сиденье кормового стрелка; 22 — прицел; 23 — 20-мм пушка; 24 — опора хвостовая (убираемая); 25 — управление пулеметной установкой; 26 — туалет; 27 — сиденье левого стрелка; 28 — баллон кислородный; 29 — баллоны сжатого воздуха; 30 — оборудование штурманское; 31 — ниша уборки носовой стойки шасси; 32 — прицел бомбардировочный; 33 — панели приборные пилотов; 34 — сиденье бортинженера; 35 — панель приборная бортинженера; 36 — прицел; 37 — сиденье правого стрелка; 38 — батарея аккумуляторная; 39 — кабина оператора заправочного устройства; 40 — конус заправочный; 41 — агрегат заправочный; 42 — штанга заправочная; 43 — рули-стабилизаторы аэродинамические; 44 — обтекатель; 45 — XF-85 GOBLIN в транспортировочном положении; 46 — трос подъема системы подвески истребителя; 47 — система подвески (трапеция) в выпущенном положении; 48 — руль направления; 49 — руль высоты; 50 — элерон; 51 — триммер элерона; 52 — триммер руля высоты; 53 — антенна радиолокатора; 54 — патрубок выхлопной.



# Boeing B-29 Superfortress

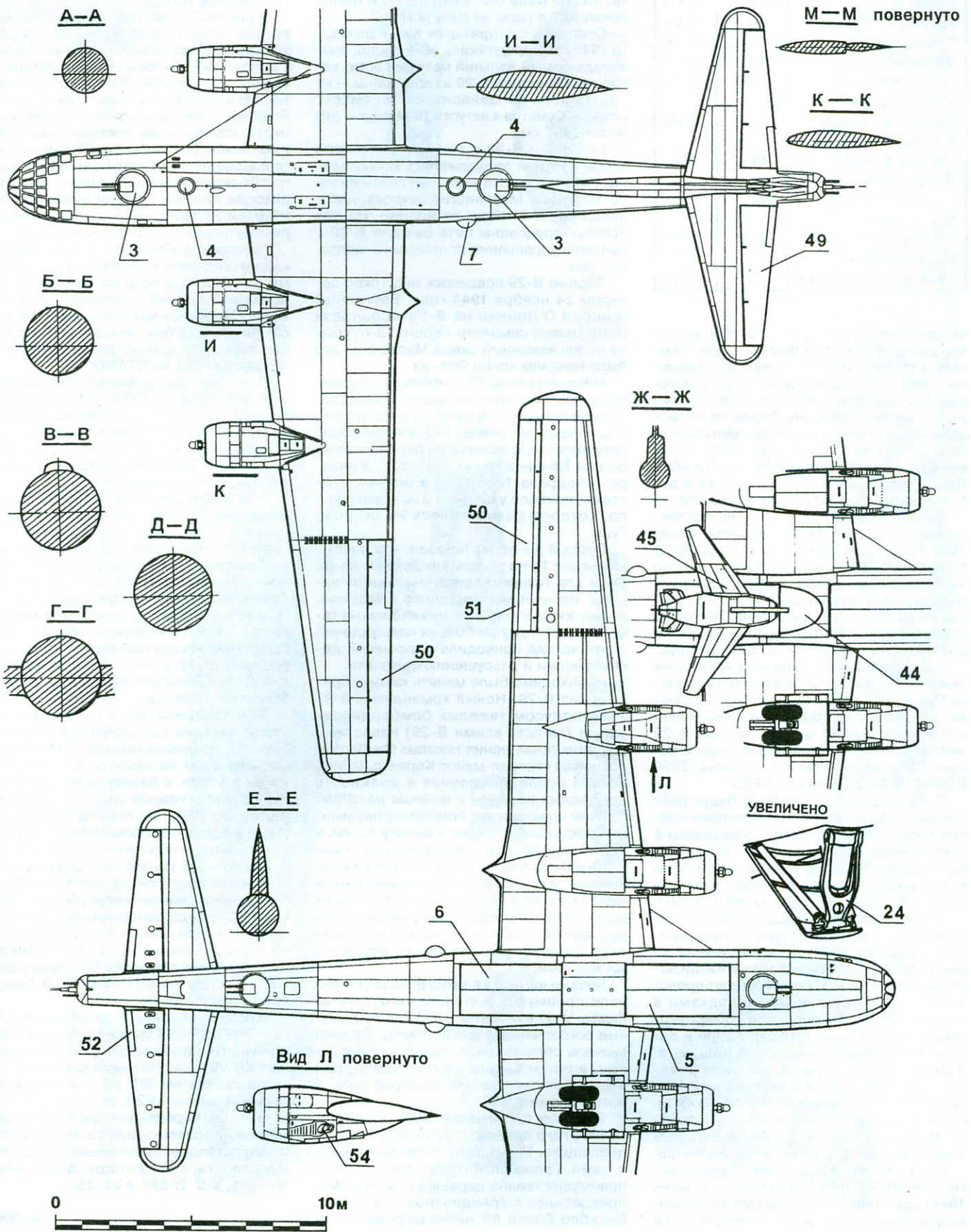


УВЕЛИЧЕНО





# Boeing B-29 Superfortress





## Технические характеристики самолетов

	В-29А	В-29В
Длина, м	30,175	30,175
Высота, м	8,46	8,46
Размах крыла, м	43,36	43,05
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	161,5	161,5
Масса пустого, кг	32 368	31 298
Максимальная взлетная масса, кг	61 235	62 142
Максимальная скорость, км/ч	611	586
Практический потолок, м	10 060	9750
Нормальная дальность полета, км	2900	2900
Максимальная дальность полета, км	6437	6759

нялся в небо 21 сентября 1942 года, управляемый шеф-пилотом фирмы Эдди Алленом, а второй (41-003) — девятью неделями позже. Как оказалось, мощность моторов на взлете была недостаточной, к тому же в ходе испытательных полетов происходили разрушения и пожары двигателей. Пожар двигателя 16 февраля 1943 г. привел к катастрофе второго XB-29. Погибли Эдди Аллен, десять членов экипажа и девятнадцать гражданских специалистов.

Первый предсерийный YB-29, построенный на заводе в Уичите, взлетел 15 мая 1943 года. Большая часть BOEING B-29 SUPERFORTRESS была выпущена именно на этом заводе фирмы Boeing. Причем в период пика производства выпуск достигал четырех самолетов в день. Поставки новых серийных бомбардировщиков в боевые части начались осенью того же года.

К выполнению громадного заказа были привлечены заводы компании Bell в городке Мариетта близ Атланты и Martin в Омахе, а также новый завод компании Boving в Рентоне. Тем не менее, первые B-29 начали сходить с конвейера лишь в начале 1944 года. Всего выпущено 3960 BOEING B-29 SUPERFORTRESS.

Предполагалось, что B-29 будут действовать против целей на территории Японии с баз в Китае и Индии. Аэродромы в северо-восточной части Индии были готовы к приему B-29, однако на территории Китая вокруг залива Чанту надо было заново строить четыре ВПП длиной по 2,5 км.

Первым боевым соединением B-29 стало 58-е тяжелобомбардировочное крыло в составе 40, 444, 462 и 468-й авиационных групп. Передислокация в Китай началась весной 1944 года. Маршрут проложили с промежуточными посадками в заливе Гендер (полуостров Ньюфаундленд), Марокеше (Марокко), Каире и Карачи. Конечным пунктом была Калькутта. Забегая вперед, скажем, что очень тяжелым для самолетов и экипажей оказался перелет через Гималаи — в облаках на очень большой высоте. Наконец, в апреле 1944 года первый B-29 с генералом Ханнелом на борту приземлился в Китае.

Первый боевой рейд бомбардировщики SUPERFORTRESS совершили 5 июня 1944 года. Удар был произведен по железнодорожным станциям на территории

Бангкока. Появились и первые потери — пять машин не вернулись на базу. 15 июня B-29 совершили первый ночной налет на Явату в Японии, ставший последним еще для трех машин: одна разбилась на взлете, вторая была сбита над целью и третья врезалась в горы на пути домой.

Операции с территории Китая до марта 1945 года продолжало 58-е крыло, произведя самый дальний налет из всех, которые совершили B-29 в годы войны — из Тринкомали на Цейлоне на Палембанг острова Суматра в августе 1944 года — это почти 6400 км.

Операции B-29 с баз на территории Китая и Индии продолжались до середины 1944 года, пока американские войска не захватили Марианские острова, находившиеся в 2400 км от Японии. На них были оборудованы пять баз для B-29 с центром управления полетами на острове Гуам.

Первые B-29 появились над Токио вечером 24 ноября 1944 года. Бригадный генерал О'Доннел на B-29 «Countless Doty» повел самолеты своего 73-го крыла на авиационный завод Мусасима. Это было началом конца Японии.

Месяцем ранее 73-е тяжелобомбардировочное авиационное крыло передислоцировалось на остров Майпан в группе Марианских островов; 313-е тяжелобомбардировочное авиакрыло перелетело на остров Тиниан в конце 1944 года. В январе — феврале 1945 года в боевых действиях приняло участие и 314-е авиакрыло, которое базировалось на острове Гуам.

Первый же налет показал, что полеты на высоте 10 км тяжелы как для экипажей, так и для техники: двигатели перегревались, что нередко приводило к авариям. К тому же разгерметизация кабины на такой высоте в случае боевых повреждений почти всегда приводила к взрывной декомпрессии и разрушению самолета.

Необходимо было менять тактику применения B-29. Новый командующий 21 авиакорпусом тяжелых бомбардировщиков (то есть всеми B-29) известный теоретик применения тяжелых бомбардировщиков генерал-майор Кертисс Ле Мей вскоре после вступления в должность предложил перейти к ночным налетам. Причем на маршруте бомбардировщикам предписывалось держать высоту 2,5 км, а при выходе на цель — забираться на семикилометровую высоту. Двигатели в таком режиме полета работали со значительной экономией топлива. Кроме того, с самолетов снималась часть вооружения и оборудования. Кабины не герметизировались, а экипаж пользовался кислородными масками.

Боевую нагрузку в таких рейсах составляли преимущественно зажигательные бомбы M-47 в кассетах и 450-килограммовые осколочно-фугасные бомбы. Причем сначала сбрасывались осколочно-фугасные, а потом зажигательные бомбы, при этом объекты сначала разрушались, а потом поджигались.

В первом таком налете на Токио 9 марта 1945 года приняло участие 334 бомбардировщика. Результаты были ошеломляющими. Громадный город, застроенный преимущественно деревянными домами, превратился в грандиозное пожарище. Погибло более 80 тысяч мирных жите-

лей — больше, чем при первой ядерной бомбардировке. Японские зенитчики повредили 42 самолета, а для 14 машин этот рейд оказался последним. Всего же за 11 ночных налетов было сожжено 162 км<sup>2</sup> территории Токио.

В апреле — мае 1945 года к операциям против Японии присоединилась и 315-е тяжелобомбардировочное крыло, базировавшееся на острове Гуам и оснащенное самолетами B-29В. Эти машины оказались более приспособленными к ночным бомбардировкам и к тому же они могли нести новые, более тяжелые зажигательные бомбы M-69. Основной задачей этого подразделения стали бомбовые удары по объектам топливной индустрии на территории Японии. Первый налет был произведен 26 июня 1945 года по нефтеперерабатывающим заводам в Утсубе.

Положение изменилось после захвата американскими войсками в феврале — марте 1945 года острова Иводзима, расположенного приблизительно на полпути между Марианскими островами и Японией. На острове был немедленно оборудован аэродром для истребителей сопровождения P-51 MUSTANG.

Всего за годы войны бомбардировщики BOEING B-29 SUPERFORTRESS сбросили на Японию 177 тыс. т бомб, а с марта 1945 года установили в японских прибрежных водах 12 035 мин. В результате действий B-29 погибло 330 тыс. и ранено 476 тыс. мирных жителей.

BOEING B-29 SUPERFORTRESS стал единственным самолетом в США, способным нести новое ядерное оружие. 1 августа 1945 года в специально построенном на Тиниане сборочном цехе была закончена сборка атомной бомбы, а 2 августа президент Трумэн принял решение о ее применении. Удар запланировали на 6 августа, и в 9.15 «Малыш» (так прозвали бомбу) вывалился над Хиросимой из бомбоотсека B-29 «Энола Гей». А через три дня B-29 «Великий художник» сбросил бомбу на Нагасаки.

Война закончилась, и B-29 вошел в историю авиации как самый смертоносный самолет. Но боевая карьера бомбардировщика на этом не закончилась. Началась война в Корее, и базирующиеся в Японии B-29 стали основной ударной силой американских ВВС. За период боевых действий в Корее они совершили 21 388 боевых вылетов и сбросили 167 тыс. т бомб.

Настоящей грозой «сверхкрепостей» стал новый советский истребитель МиГ-15. Как правило, «миги» легко расправлялись с B-29. Правда, американцы тщательно скрывали свои потери и признали сбитыми лишь 34 самолета, хотя, по нашим данным, было уничтожено 69 бомбардировщиков. На счету же экипажей B-29 было 30 сбитых ими «мигов».

В период серийного производства B-29 SUPERFORTRESS кроме чисто бомбардировочного варианта выпускался заправщик KB-29, спасательный вариант SB-29, метеоразведчик WB-29 и морской патрульный самолет P2B. Несколько B-29 с радикально передельными бомбоотсеками использовались для транспортировки и запуска экспериментальных самолетов. В частности, с B-29 стартовали знаменитые X-1, X-2, D-588 и XF-85.

А.ЧЕЧИН



Бомбардировщик В-29В «Монстро» с выпущенной трапецией и подвешенным бортовым истребителем XF-85 «Гоблин». Июль 1948 г.



АВИА  
АСТОПИСЬ

# Boeing B-29

## Superfortress



Бомбардировщик В-29А из 30-й эскадрильи 19-го бомбардировочного крыла. Авиабазы Кадена, 1951 г.

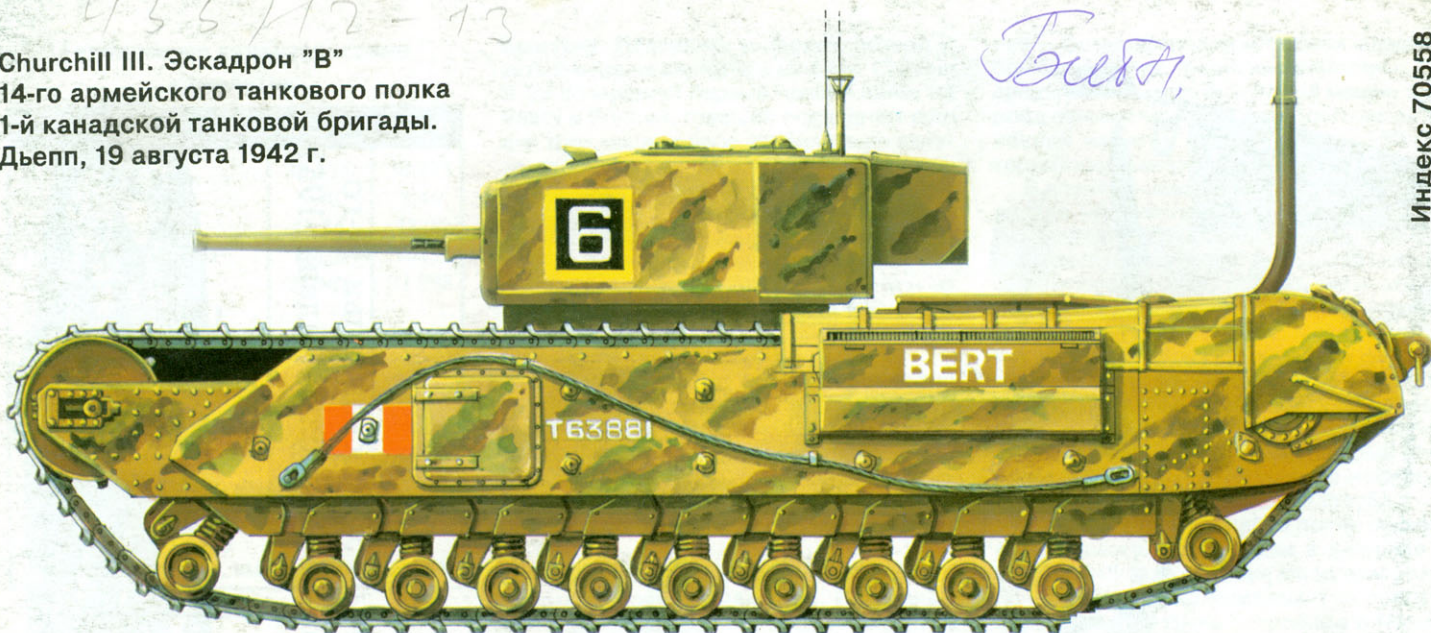




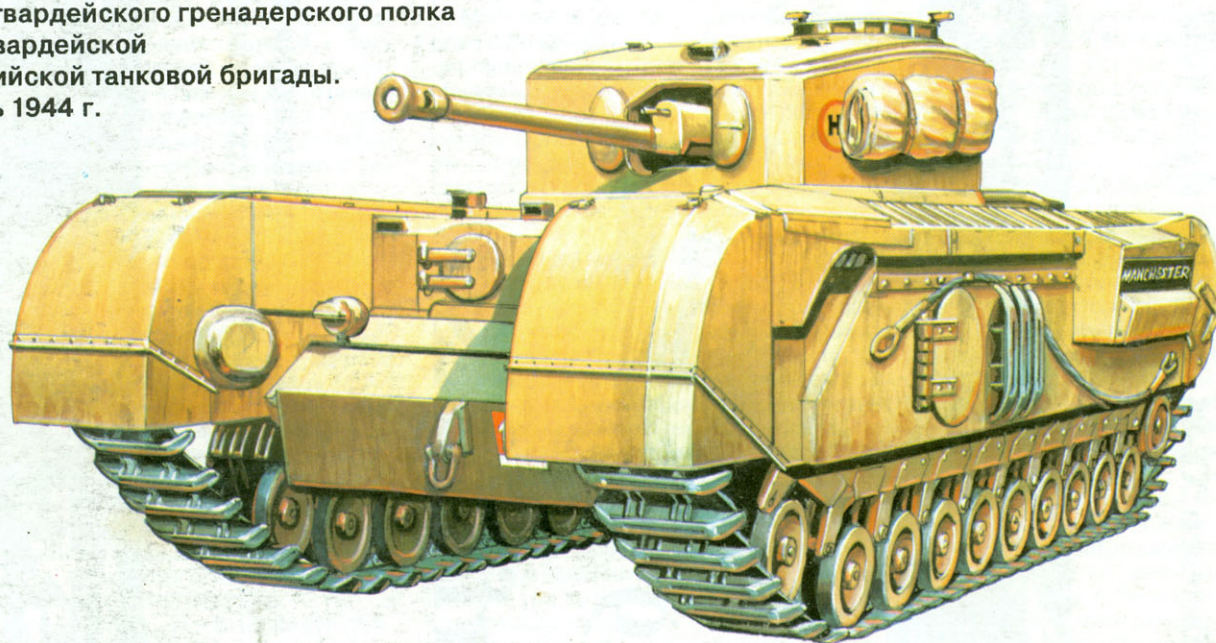
455/12 - 13  
Churchill III. Эскадрон "В"  
14-го армейского танкового полка  
1-й канадской танковой бригады.  
Дьепп, 19 августа 1942 г.

*Берт*

Индекс 70558



Churchill VII. 3-й эскадрон  
4-го гвардейского гренадерского полка  
6-й гвардейской  
английской танковой бригады.  
Июль 1944 г.



Churchill VII. 34-я английская  
отдельная танковая бригада.  
Апрель 1945 г.

