

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 98⁸

ISSN 0131—2243

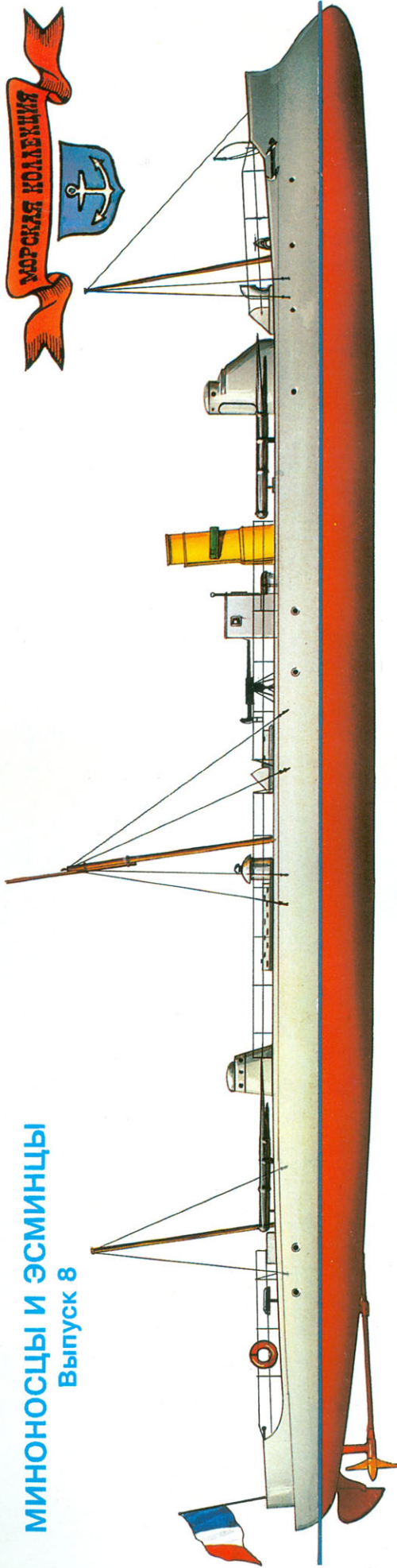
МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ



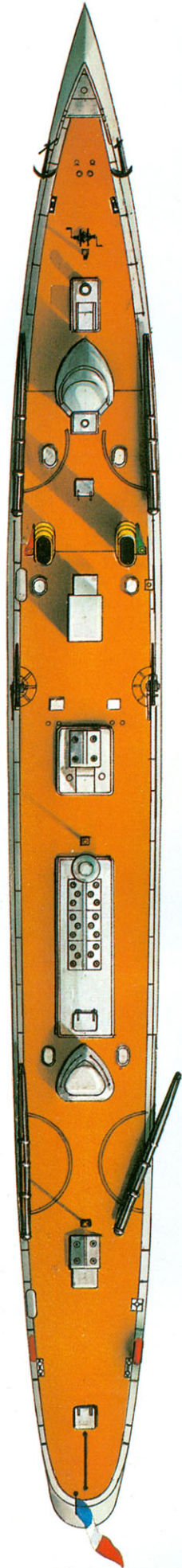
Крупнейший парусник мира —
пятимачтовый корабль
«ПРОЙССЕН»

МИНОНОСЦЫ И ЭСМИНЦЫ

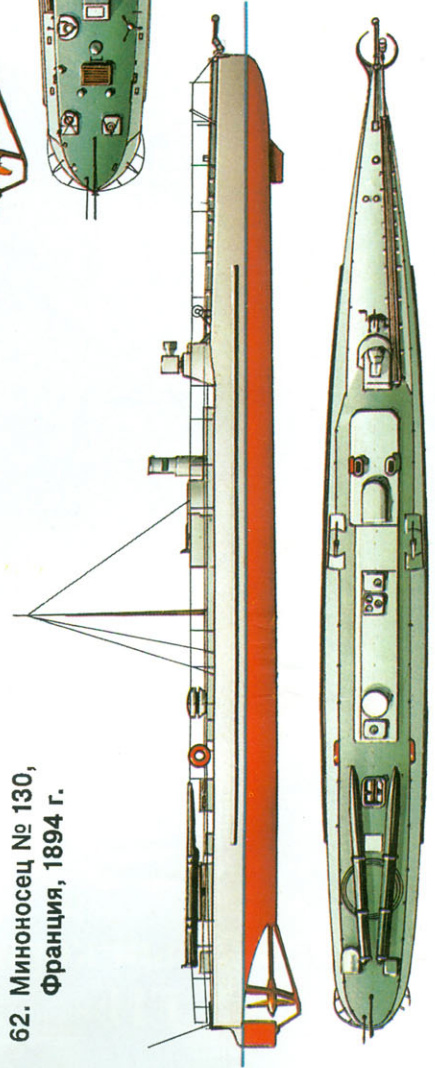
Выпуск 8



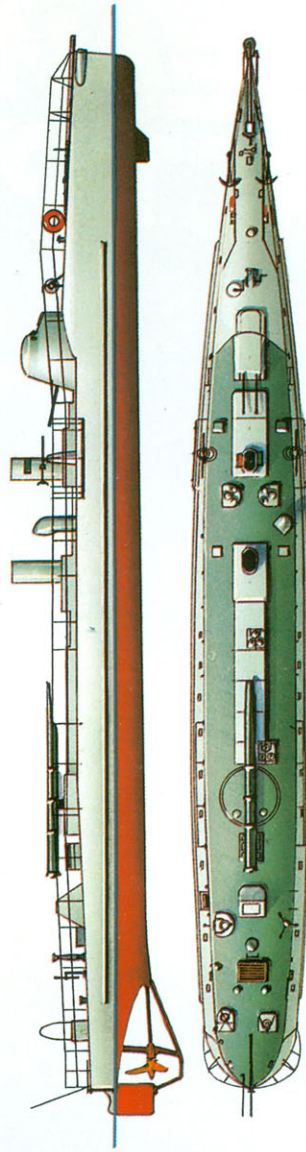
61. Миноносец «Алярм», Франция, 1889 г.



62. Миноносец № 130, Франция, 1894 г.



63. Миноносец № 221, Франция, 1897 г.



МОДЕЛИСТ-988 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

В НОМЕРЕ

Общественное КБ	
И.Жуков. МОПЕД В РУКАХ УМЕЛЬЦА.....	2
А.Егишянц. ТОРСИОННАЯ С ЭКСЦЕНТРИКОМ.....	4
Малая механизация	
В.Кудрин. МАЯТНИКОВАЯ ПИЛА.....	5
А.Тимошенко. НАСОС ИЗ... ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА.....	8
Все для дачи	
В.Кривошей. КАМЕЛЕК В УГОЛКЕ.....	9
Фирма «Я сам»	
И.Янкин. ЗАГАДКА ДЛЯ ВЗЛОМЩИКА.....	11
Семейные закрома	
Н.Смолин. НАСТОЛЬНЫЙ ПРОБОЧНИК.....	12
Сам себе электрик	
Д.Кряжев. ПОЛЪЕТ ТРАНЗИСТОРНАЯ.....	13
Советы со всего света.....	14
Электроника для начинающих	
В.Шило. НОБЕЛЕВСКАЯ — ЗА «КОШАЧЬИ УСИКИ».....	15
Приборы-помощники	
Ю.Стафийчук. И ПОД ЗЕМЛЕЙ ОТЫЩЕТ.....	17
На земле, в небесах и на море	
С.Балакин. ПЯТИМАЧТОВЫЙ ИСПОЛИН ПРУССИИ.....	19
Морская коллекция	
В.Кофман. УРОКИ «МОЛОДОЙ ШКОЛЫ».....	23
В мире моделей	
ДЕЛЬТАЛЕТ НА РАДИОВОЛНЕ.....	27
В.Рожков. СПОРТИВНАЯ ИЗ БУМАГИ.....	29
Советы моделисту	
В.Жорник. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ОБОРОТОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.....	30
Авиалетопись	
А.Чечин. РАЗВЕДЧИК НАД МОРЕМ.....	32
Автосалон	
А.Краснов. АВТОМОБИЛЬ-СЕНСАЦИЯ.....	36

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — «Пройссен». Рис. В.Лобачева; 2-я стр. — Морская коллекция. Рис. М.Дмитриева; 3-я стр. — Автосалон. Рис. А.Краснова; 4-я стр. — Авиалетопись. Рис. А.Чечина.

61. Миноносец «Алярм», Франция, 1889 г.
Строился фирмой «Луар» (г. Нант). Водоизмещение нормальное 115 т. Длина наибольшая 46,72 м, ширина 4,81 м, осадка 1,8 м. Мощность одновальная паросиловой установки 1400 л.с., скорость на испытаниях 20 узлов. Вооружение: четыре 350-мм торпедных аппарата, две 47-мм пушки. В 1887 — 1889 гг. построено пять единиц: «Ураган», «Алярм», «Темерер», «Авантюрье» и «Дэфи» — все на заводе в Нанте. Испытания кораблей серии заняли свыше двух лет в безуспешной, несмотря на замену котлов, попытке достичь высокой скорости. Имели невысокие ходовые и мореходные качества; исключены из списков флота в 1903 — 1911 гг.

62. Миноносец № 130, Франция, 1891 г.
Так называемый «34-метровый» тип строился фирмой «Ле Норман». Водоизмещение нормальное 52 т. Длина наибольшая 34,0 м, ширина 3,50 м, осадка 1,0 м. Мощность одновальная паросиловой установки 720 л.с., скорость на испытаниях 20 узлов. Вооружение: шестовая мина и палубный торпедный аппарат, две 37-мм пушки. В 1890 — 1892 гг. построено 15 единиц (№№ 130 — 144). Впоследствии шестовая мина снята и установлен дополнительный аппарат в носу. Исключены из списков флота в 1909 — 1911 гг.

63. Миноносец № 221, Франция, 1897 г.
Один из представителей «37-метрового» типа, строился фирмой «Шантье де ла Луар». Водо-

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Напоминаем тем, кто не успел подписаться на наши издания: это не поздно сделать и сейчас. Кроме того, приобретать «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.

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

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

Главный редактор А.С.РАГУЗИН

Редакционный совет:

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

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА

Оформление В.П.ЛОБАЧЕВА и Т.В.ЦЫКУНОВОЙ

Компьютерная верстка В.К.БАДАЛОВА

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

НАШ АДРЕС:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

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

Подп. к печ. 23.07.98. Формат 60x90¹/₈. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Заказ 3912.

Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината. Адрес: 142300, Московская обл., г.Чехов, ул. Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1998, № 8, 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».



Владелец легкого мопеда (или, по современной классификации — мовела, то есть мотовелосипеда), оснащенного двигателем Д-8, со временем замечает, что его двухколесная машина недостаточно легко трогается с места, порой не вытягивает в гору или плохо преодолевает бездорожье. Да и запуск двигателя с помощью велосипедных педалей, с ходу, не слишком удобен. Однако такой мопед можно усовершенствовать.

Для начала — подножка. Юные «рокеры» в первый же месяц эксплуатации снимают цепь велопривода, оставляя педали лишь в качестве опоры для ног и для торможения. Правда, опора эта весьма шаткая, а чтобы педалями затормозить, надо повернуть их чуть ли не на пол-оборота назад. Выходом из положения может стать оснащение мопеда подножками мотоциклетного типа и настоящей тормозной педалью.

Для этого снимите весь кареточный узел вместе с ведущей звездочкой, осью каретки, трещоткой тормозного рычага, самим рычагом и педалями. Вместо него в то же отверстие в раме установите самодельный узел, состоящий из подножек (от любого мокика или легкого мотоцикла), приваренных к основаниям — отрезкам труб с внешним диаметром 20 мм. В свободные концы труб вварите гайку с резьбой М8 (слева) и втулку с отверстием диаметром 8,5 мм (справа). На правую трубу диаметром 20 мм наденьте втулку (отрезок трубы с внутренним диаметром 20 мм) с приваренной к ней тормозной педалью, выгнутой из прутка диаметром 10 мм.

Смонтировать узел на мопеде несложно. В отверстие каретки вставьте основания подножек и соедините болтом с резьбой М8. Затягивать этот болт придется отверткой, поэтому в головке болта предварительно прорежьте шлиц глубиной 2 — 3 мм. Чтобы педали не разболтались, под головку болта подложите упругую разрезную шайбу.

Некоторые затруднения может вызвать соединение тормозной педали с тормозным механизмом заднего колеса. Дело в том, что штатный трос для этого короток, и его следует заменить другим, более длинным. Крепление его к тормозной педали простое и, как показала практика, весьма надежное: трос петлей огибает тормозную педаль и зажимается коротким болтом с резьбой М8, шайбой и гайкой. На головке зажимного болта пропилите круглым надфилем две бороздки — они не дадут тросу выскользнуть из зажима. Чтобы в месте контакта с педалью трос не перетирался, на него наденьте отрезок оболочки от троса управления «газом» или тормозом. Для возврата педали в исходное положение оснастите ее пружиной-загружателем.

Коробка для мопеда. Ваш двигатель легко справится с дорожными труднос-

МОПЕД В РУКАХ УМЕЛЬЦА

тями, если вы снабдите его простейшей коробкой передач. Как видно из рисунка, коробка сконструирована по типу механизма переключения передач спортивного велосипеда. Но для мопеда требуются лишь две звездочки — двух передач для него вполне достаточно.

Не утверждаем, что сделать и отрегулировать такую коробку передач — дело простое. Напротив, оно требует определенных слесарных навыков, токарных работ, сварки.

Теперь — о самой коробке. Одна звездочка на мопеде уже есть — штатная ведомая, та, что закреплена на заднем колесе. Нужна еще одна с большим числом зубьев — примерно на 10 больше, чем на мопедной. Такую можно купить в магазине, где продают запасные части для велосипедов и мопедов. Заметим, что подходят звездочки и от некоторых детских велосипедов.

Если найти готовую звездочку не удастся, то сделайте ее самостоятельно, вычислив сначала ее радиус. Для этого величину шага цепи (у моторной цепи мопеда шаг цепи составляет 12,7 мм) умножьте на число зубьев будущей звездочки — получится длина дели-

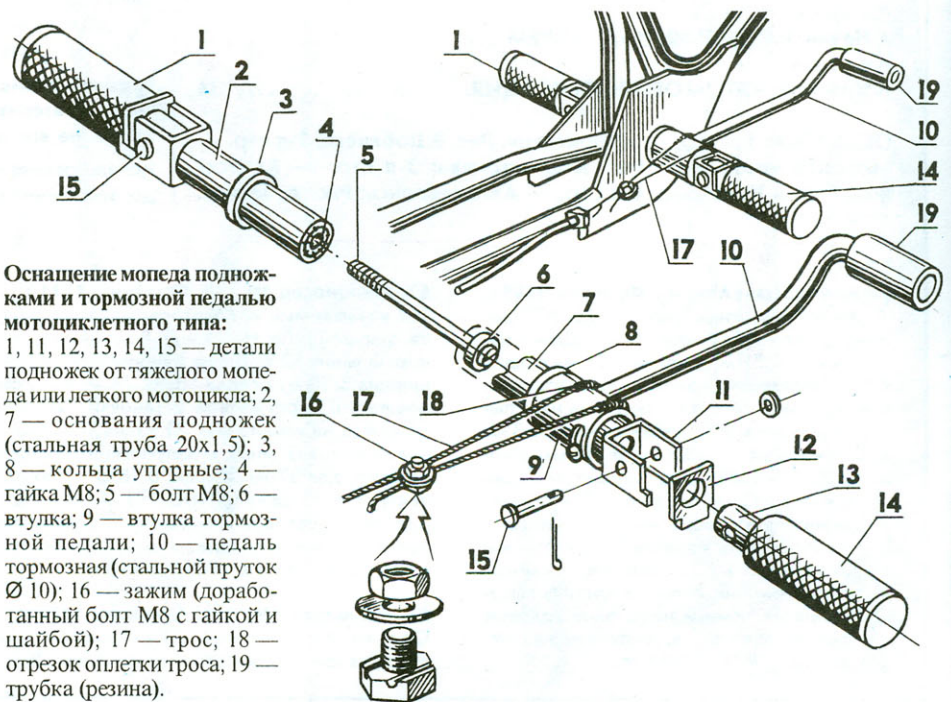
тельной окружности. Разделив ее на число $2\pi=6,2832$, получите радиус.

Подберите дюралюминиевую заготовку из листа s4 и начертите на ней окружность вычисленного радиуса, а затем с помощью разметочного слесарного циркуля аккуратно разделите на количество частей, равное числу зубьев. Керном наметьте центры отверстий и просверлите их сверлом того же диаметра, что и у ролика цепи. Обрежьте заготовку по окружности выступов зубьев и обработайте напильником их вершины.

Закрепите звездочки на заднем колесе так, чтобы большая находилась у ступицы колеса.

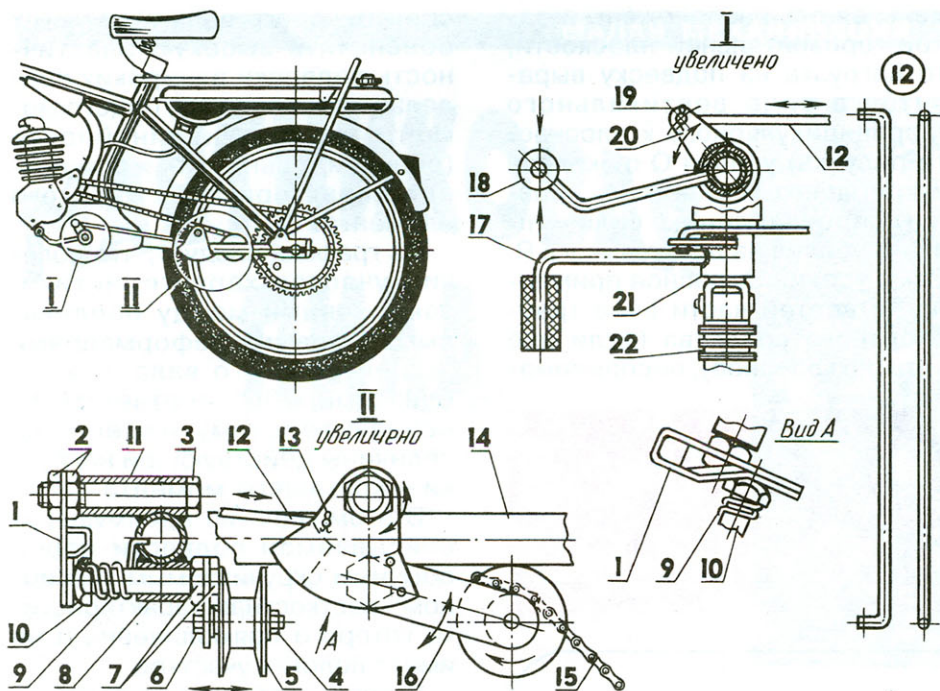
Далее — механизм переключения передач. Как он устроен, понятно из рисунка. К левому нижнему перу вилки заднего колеса мопеда приварены две втулки. В нижней закреплён суппорт — подпружиненный рычаг, на конце которого расположен небольшой шкив. Рычаг может перемещаться во втулке вправо и влево, перебрасывая цепь с одной звездочки на другую, а пружина постоянно удерживает цепь в натянутом состоянии. В верхней втулке установлен кулачковый сектор: перемещаясь, он отжимает суппорт и перебрасывает тем самым цепь с малой звездочки на большую. Когда сектор перемещается в противоположную сторону, пружина отжимает суппорт в исходное положение, а цепь при этом переходит на малую звездочку.

И, наконец, педаль переключения передач. Она представляет собой втулку с приваренными к ней pedalной площадкой и рычагом. Тягой из толстой проволоки рычаг соединен с кулачковым сектором. Таким образом, при нажатии



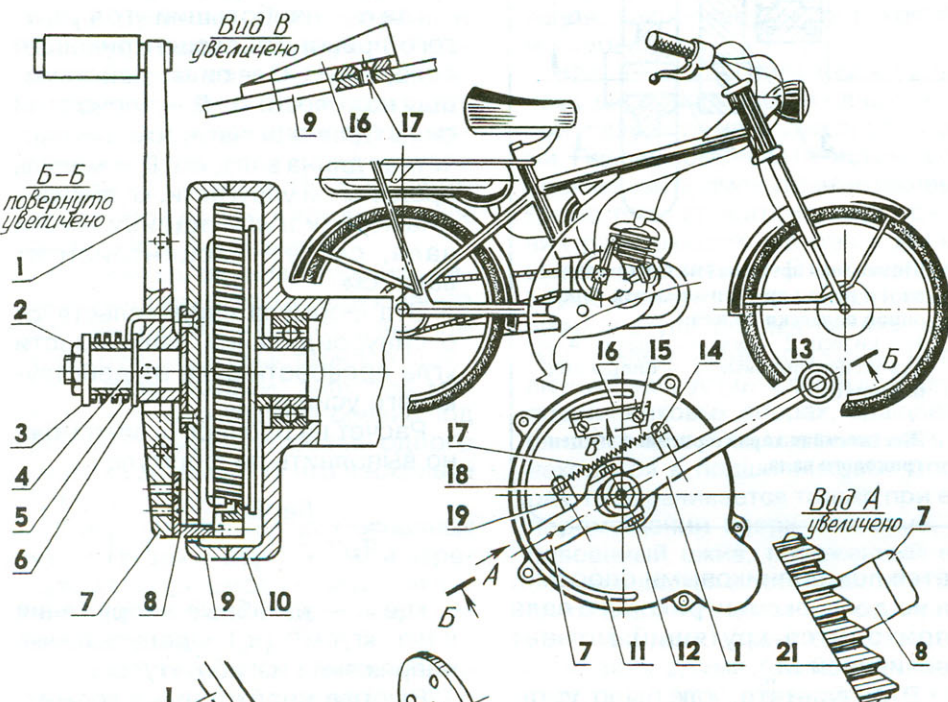
Оснащение мопеда подножками и тормозной педалью мотоциклетного типа:

1, 11, 12, 13, 14, 15 — детали подножек от тяжелого мопеда или легкого мотоцикла; 2, 7 — основания подножек (стальная труба 20x1,5); 3, 8 — кольца упорные; 4 — гайка М8; 5 — болт М8; 6 — втулка; 9 — втулка тормозной педали; 10 — педаль тормозная (стальной пруток Ø 10); 16 — зажим (доработанный болт М8 с гайкой и шайбой); 17 — трос; 18 — отрезок оплетки троса; 19 — трубка (резина).



Механизм переключения передач:

1 — сектор кулачковый; 2, 4, 7 — гайки; 3, 6 — болты; 5 — шкив суппорта; 8 — втулка нижняя; 9 — пружина; 10 — ось суппорта; 11 — втулка верхняя; 12 — тяга привода; 13, 19 — шплинты; 14 — рама мопеда; 15 — цепь втулочно-роликковая; 16 — рычаг суппорта; 17 — педаль; 18 — втулка резиновая; 20 — рычаг; 21 — втулка педали; 22 — подножка.



Кикстартер для мопеда:

1 — рычаг пускового устройства; 2, 14 — гайки; 3, 6 — шайбы; 4 — ось-кронштейн пускового рычага; 5 — пружина возвратная пускового рычага; 7 — вилка-поводок; 8 — собачка храповика двузубая; 9 — крышка картера; 10 — картер двигателя; 11 — паз под собачку храповика; 12 — винт крепления вилки-поводка; 13 — педаль рычага пускового устройства; 15, 18 — винты; 16 — отсекающий; 17 — пружина фиксации вилки-поводка; 19, 20 — втулки; 21 — колесо зубчатое двигателя.

на педаль цепь перебрасывается на большую звездочку — включается первая передача. Если носком ботинка подцепить педаль и подать ее вверх, то цепь перекинется на штатную звездочку и включится вторая передача.

Кик для мопеда. Знаете ли вы, в чем различие между мопедом и мокиком? Мопед — это мо-тор плюс пед-али, а мокик — мо-тор плюс кик-стартер. Конечно, заводить двигатель пусковым устройством легче и удобнее, чем педалями.

Для начала разберемся в устройстве кикстартера. Если снять с картера двигателя Д-8 правую крышку, то под ней обнаружится большое зубчатое колесо, находящееся в зацеплении с малой шестерней коленчатого вала. Именно это колесо и станет основой пускового устройства. Нарезьте на его торце наклонные зубья, превратив тем самым в своеобразный храповик. Глубина каждого зуба 2 — 2,5 мм, шаг — через два или три зуба колеса. Кстати, ориентируясь на них, можно достаточно точно выдержать расстояния между зубьями храповика.

Доработайте и крышку картера. Прорежьте в ней паз шириной около 5 мм (форма его показана на рисунке) и закрепите винтами ось-кронштейн для установки рычага пускового устройства.

Рычаг пускового устройства лучше использовать готовый — от велопривода мопеда или любого велосипеда. Доработка его сводится к обрезке педальной оси до размера 70 мм, после чего натяните на ось отрезок резинового шланга.

С рычагом пускового устройства шарнирно (двумя винтами) соедините вилку-поводок. Выпилите ее из дюралюминия и к свободному концу приклейте двузубую собачку храповика так, чтобы зубья, прорезанные в ней, совпадали с зубьями храповика.

В механизме пускового устройства используются две пружины. Одна, расположенная на оси рычага кикстартера и работающая на кручение, служит для его возврата. Вторая, соединяющая рычаг и вилку-поводок, работает на растяжение и предназначена для фиксации поводка в двух положениях: прижатом к храповому колесу и отжатом от него.

И еще одна немаловажная деталь — отсекающий, отбрасывающий в конце рабочего хода поводок от храпового колеса. Без него запуск может обернуться аварией двигателя — поводок врежется в крышку картера. Чтобы этого не произошло, закрепите на крышке картера дюралюминиевый уголок со скошенной полкой. Попадая на него в конце рабочего хода, поводок приподнимается и отключается от храповика.

Попробуйте теперь запустить мотор. Выключите сцепление, поставив рычаг на защелку, носком ноги переместите поводок в положение, когда собачка войдет в зацепление с храповым колесом, и смело нажимайте на педаль.

И.ЖУКОВ

Представленная конструкция может быть использована в самодельных транспортных средствах (например, в автомобилях или велосипедах) в качестве торсионной подвески колес. В основу ее положено отечественное изобретение по а.с. № 184564, кл47а, 17 «Пружина кручения».

дольная ось расположены в одной горизонтальной плоскости, то нагрузка на подвеску выразится в виде вертикального (перпендикулярного к плоскости рисунка) усилия Q от колеса и крутящего момента $M_{кр}$, равного произведению величины этого усилия на плечо рычага R . Само усилие Q , равное примерно четвертой части веса транспортного средства (если оно четырехколесное), воспринима-

эксцентрикового вала позволяют обеспечить высокую эластичность подвески в широких пределах изменения крутящего момента за счет нелинейности (синусоидальности) жесткостной характеристики упругого элемента.

Из графика следует, что пологий участок характеристики, заключенный между предельными угловыми деформациями эксцентрикового вала α_1 и α_2 , близкими к 90° , соответствует незначительному изменению величины действующей нагрузки — крутящего момента.

В этом одно из преимуществ описываемой подвески перед обычным скручиваемым торсионом, жесткостная характеристика которого прямолинейна и не имеет пологих участков.

Расчет жесткости торсиона с эксцентриковым валом может быть выполнен по следующей формуле:

$$\sin \alpha = \frac{QR^3}{0,6Ed^4e^2},$$

где α — наибольший угол упругого поворота эксцентрикового вала, град.; Q — сила, действующая на колесо, кг; R — плечо этой силы (длина рычага), см; l — расчетная длина вала, см; E — модуль продольной упругости, кг/см²; d — диаметр изгибающейся части вала, см; e — эксцентриситет вала, см.

Эта формула свидетельствует о синусоидальной зависимости угла поворота вала от действующего усилия Q .

Расчет на прочность вала можно выполнить по формуле:

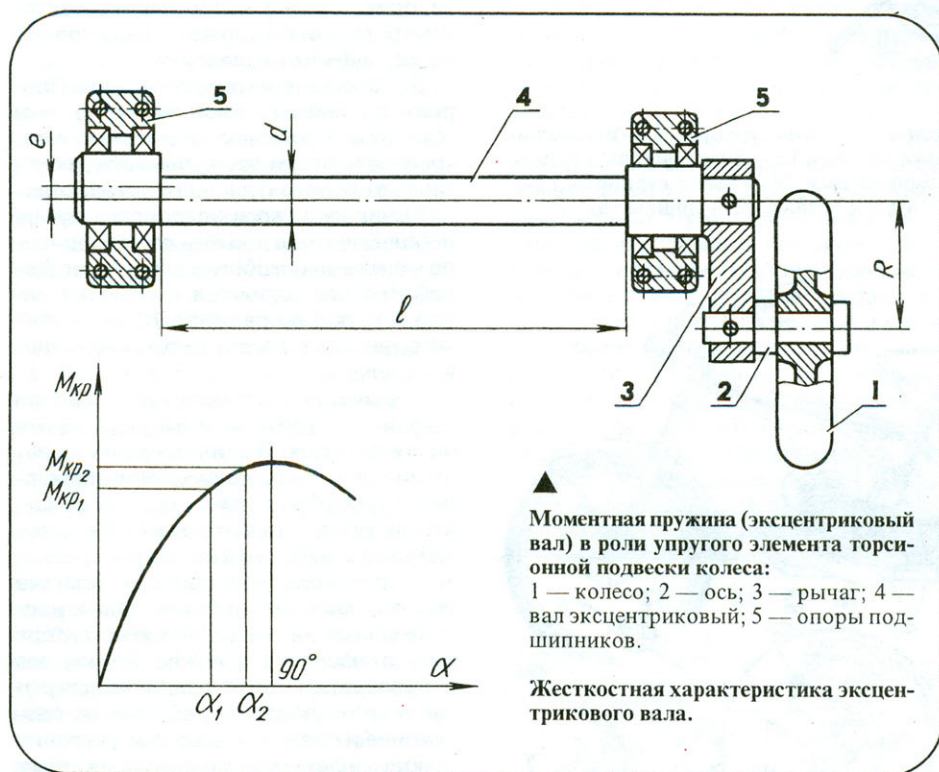
$$\sigma_u = \frac{6edE \sin \frac{\alpha}{2}}{l^2} \leq [\sigma_u],$$

где σ_u — изгибные напряжения вала, кг/см²; $[\sigma_u]$ — допускаемые напряжения изгиба, кг/см².

Выбрав необходимые геометрические параметры вала и величины допустимых упругих деформаций, следует конструктивно обеспечить работу торсиона в расчетных пределах, например, установив для рычага предельные упоры из резины или пластмассы.

А.ЕГИШЯНЦ,
г. Обнинск,
Калужская обл.

ТОРСИОННАЯ С ЭКСЦЕНТРИКОМ



Главная деталь конструкции — упругий элемент в виде установленного в шарикоподшипниках вала с двумя эксцентрично расположенными относительно друг друга опорными шейками. Эксцентриситет e , длина l и диаметр вала d вполне определяют его жесткостные и прочностные характеристики.

Как работает подвеска?

Колесо свободно вращается на своей оси, закрепленной в рычаге параллельно продольной оси эксцентрикового вала. Если предположить, что рычаг и про-

ется подшипниковыми опорами, а на долю эксцентрикового вала приходится крутящий момент величиной $M_{кр}$.

В результате, как было установлено в процессе экспериментальных исследований, кроме обычных для торсиона деформаций кручения, возникают еще и изгибные, значительно превышающие первые, что приводит к повороту вала на некоторый угол и уравнивает действие крутящего момента.

Правильно подобранные геометрические параметры эк-

МАЯТНИКОВАЯ ПИЛА

Рассказывая о самодельном конструкторе Е.Куликове из деревни Барнуково Нижегородской области, необходимо отметить, что все сделанные им агрегаты и механизмы предназначены для облегчения труда и быта сельского жителя.



Коснемся одной из проблем, ежегодно решаемых деревенскими жителями, да и теми, кто живет в большинстве российских поселков, — заготовки дров на зиму. Распиловка «хлыстов» на чурбаки — этап в этом процессе самый тяжелый и отнимает уйму времени и сил, если пилить вручную. Бензопилы же есть далеко не у всех, да и недешевы они. Вот и приходится селянам кооперироваться, используя одну пилу на несколько дворов по очереди. Ну а наколоть дрова можно в свободные дни осенью или даже зимой.

Е.Куликов, оценив ситуацию, решил смастерить полустационарную маятниковую пилу собственной конструкции. И смастерил. А дальше — дело техники: запустил мотор — и только подавай бревно под пильный диск — отрезка одного чурбака занимает всего несколько секунд.

Пила состоит из трех основных узлов: рамы с двигателем и агрегатами трансмиссии, маятника с пильным диском и водила с приемной рамкой.

В качестве двигателя применен «пускач» ПД-8 от трактора Т-40 с карбюратором К-28Г, комбинированным воздушным фильтром и усовершенствованным глушителем от мотоцикла «Восход». На моторе доработан редуктор и удален барабан сцепления. Под фланцы со стороны сцепления и выходной шестерни установлены кронштейны-пластины для крепления двигателя к раме. Предусмотрена также система принудительного воздушного охлаждения цилиндра, поза-

имствованная у мотороллерного двигателя Т-200. Запускается ПД-8 шнуром, заложным в канавку специального шкива промежуточного вала. Управляется двигатель рычагом «газа» по типу мотоциклетного ручного тормоза или сцепления, закрепленным на рукоятке маятника.

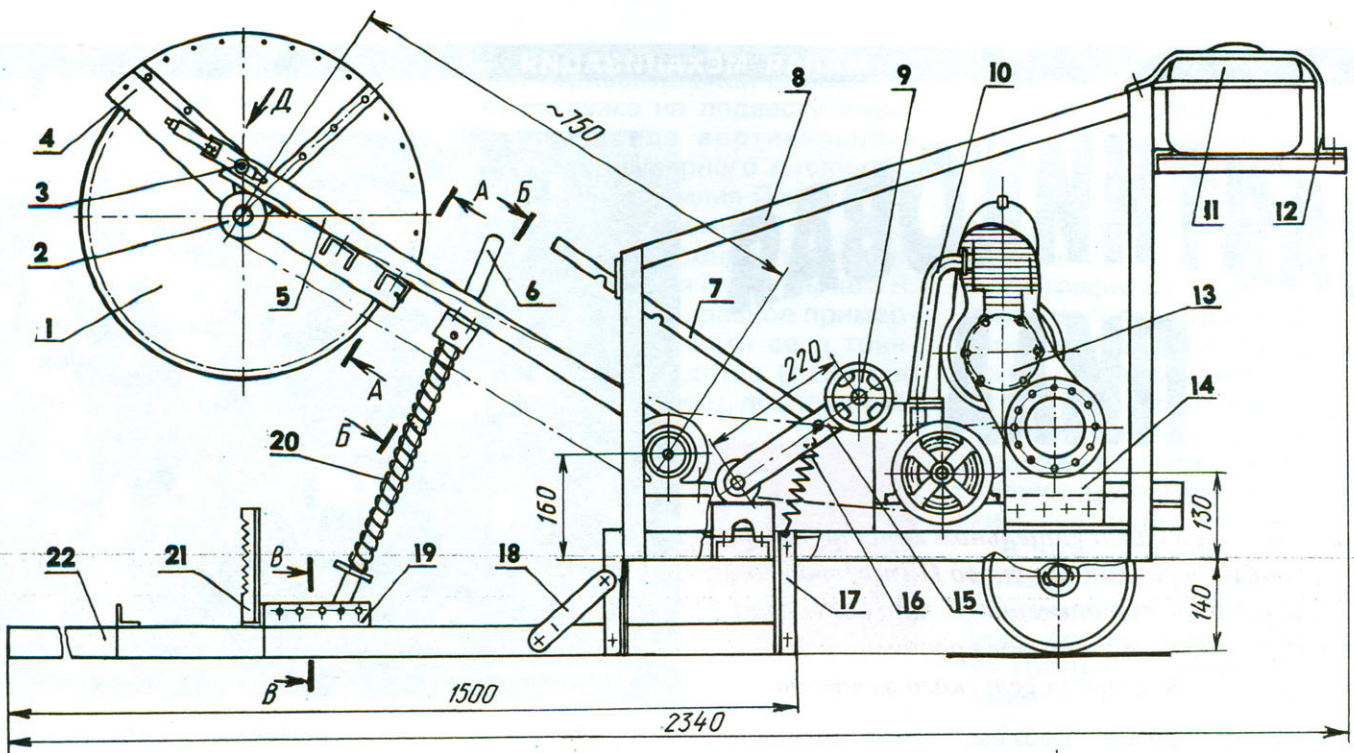
Вращение от двигателя к пильному диску передается одной цепной и двумя ременными передачами. Первая ременная передача, соединяющая промежуточные шкивы, кроме того, служит для подключения работающего мотора к диску вместо сцепления. Эта операция осуществляется простым отклонением шатуна ролика-натяжителя под воздействием пружины. Первичный вал, установленный в двух подшипниковых опорах, вращается постоянно. Ось маятника хоть и находится в подшипниковых опорах, поворачивается только при ее перемещении вверх или вниз, а сдвоенный шкив, посаженный на нее, вращается в собственных подшипниках независимо от вала. Пильный диск закреплен на ведомом валу двумя планшайбами и гайкой с левой резьбой. Натяжение приводного ремня регулируется перемещением опор вала вдоль балок маятника с помощью кулисного механизма.

Рама пилы собрана из стального уголка на болтах и затем, для большей прочности, проварена. В нижней ее части проложены поперечные балки, лонжероны и подкладки для крепления двигателя и подшипниковых опор промежуточных валов. Сверху имеют-

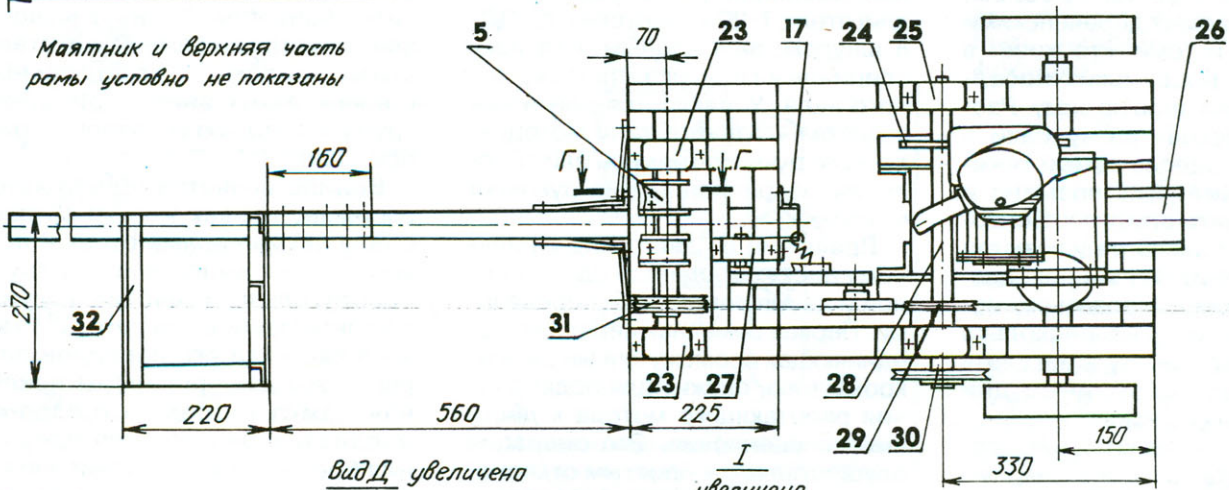
ся кронштейны, на которые ставится бензобак. Окончательно он фиксируется на раме двумя стальными лентами. К продольным балкам рамы снизу приварена труба, в которую вставлены полуоси колес.

Водило является продолжением рамы, так как жестко связано с нею двумя парами стоек и подкосов. Оно выполнено из трубы прямоугольного сечения и служит для перемещения агрегата, а также в качестве его передней опоры. К водилу приварены приемная рамка с тремя стопорами, предназначенными для удержания бревна от проворачивания, и опора возвратного механизма маятника.

Маятник состоит из двух параллельных балок, находящихся на расстоянии 32 мм друг от друга и соединенных между собой переключателями. На одном его конце установлен закрытый кожух пильный диск, а другим маятник прикреплен при помощи двух уголков и болтов непосредственно к оси. В нерабочем состоянии (когда диск отключен) маятник находится под определенным углом к горизонтали, чтобы диск не мешал подаче бревна. Подъем маятника после очередной распиловки и удержание его в этом положении производятся возвратным механизмом, в состав которого входят: регулируемая опора, направляющая, пружина, два кронштейна, соединенных с балками маятника, и втулка, шарнирно подвешенная между кронштейнами. При движении маятника направляю-



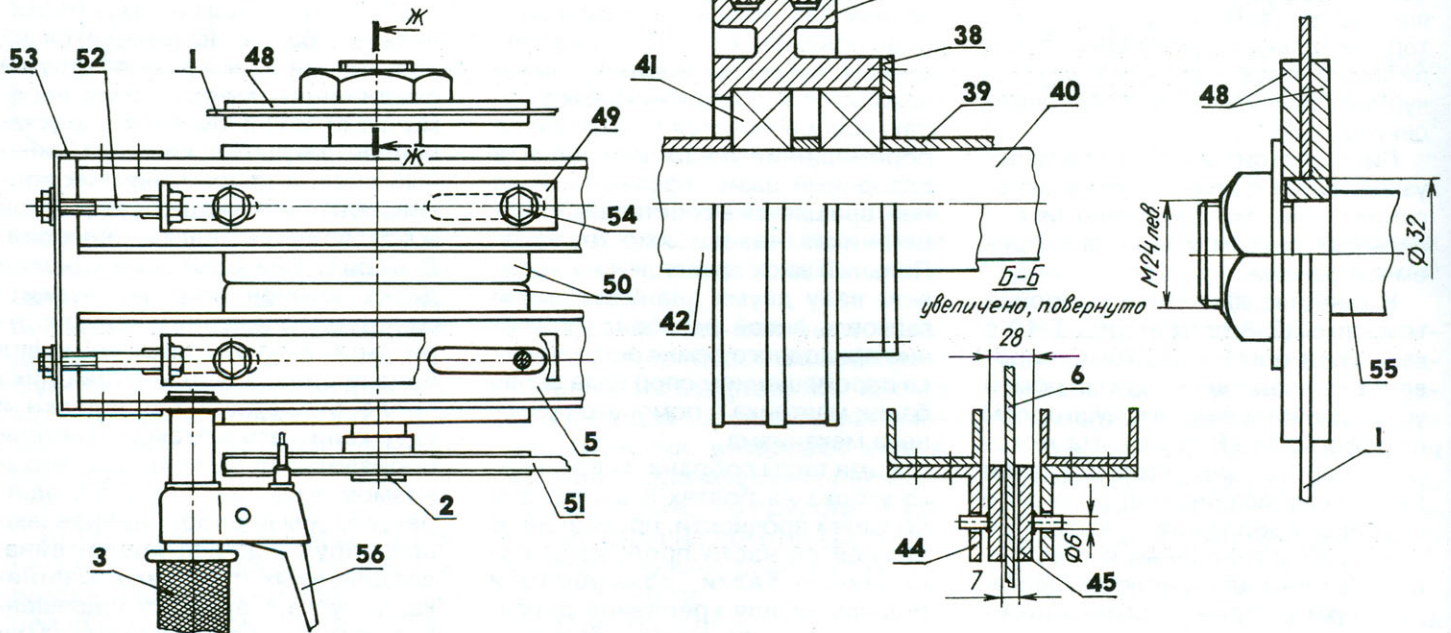
Маятник и верхняя часть
рамы условно не показаны



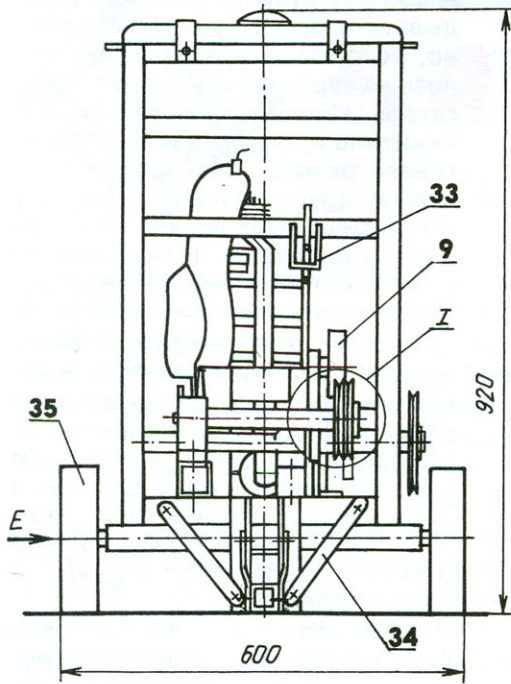
Вид Д, увеличено
(поз. 4 условно не показана)

увеличено

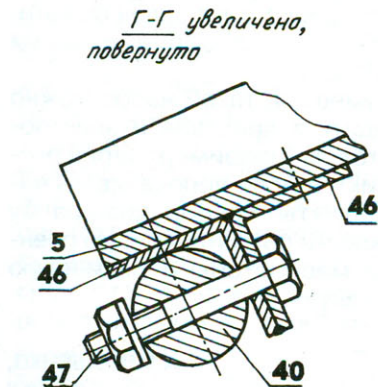
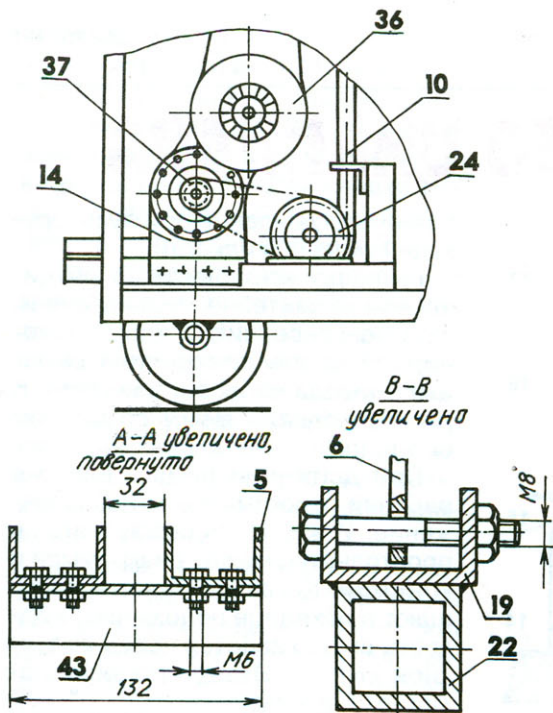
Ж-Ж
увеличено,
повернуто



Маятник условно не показан



Вид E

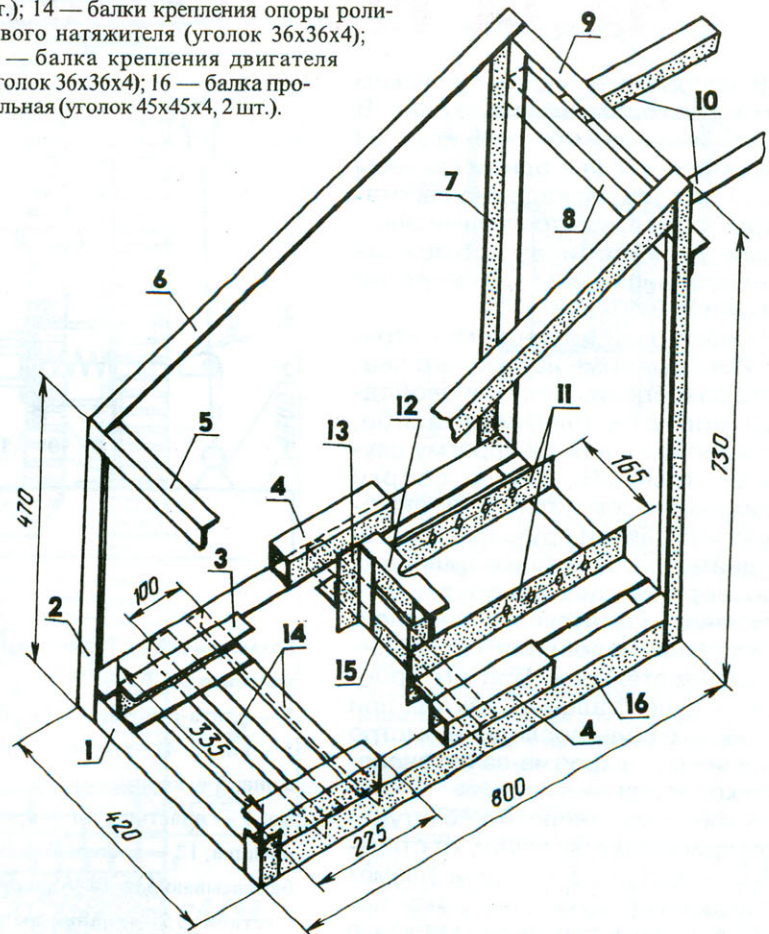


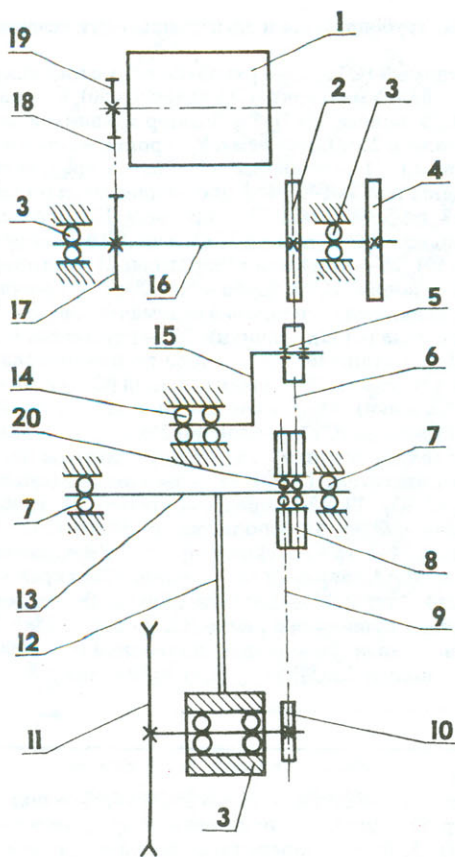
Маятниковая пила (агрегаты двигателя, трубопроводы и электропроводка условно не показаны):

1 — диск пильный (Ø480); 2 — шкив ведомый (Ø76); 3 — рукоятка (от мотоцикла); 4 — кожух защитный (Ст3, лист s1); 5 — балка маятника (Ст3, швеллер 50); 6 — направляющая возвратного механизма (Ст3, полоса 25x5); 7 — стопор механизма натяжения промежуточного ремня (Ст3, полоса 25x3); 8 — рама; 9 — ролик натяжителя (от с/х машины); 10 — труба выхлопная; 11 — бензобак; 12 — лента крепления бака (Ст3, полоса 25x1,5, 2 шт.); 13 — двигатель ПД-8; 14 — опоры двигателя (сталь 45, лист s8); 15 — шатун натяжителя (Ст3, труба 40x25x2); 16 — пружина; 17 — стойка (Ст3, уголок 32x32x4, 4 шт.); 18, 34 — подкосы (Ст3, полоса 25x3, 4 шт.); 19 — опора возвратного механизма (Ст3, швеллер 50); 20 — пружина возвратная; 21 — стопор бревна (Ст3, уголок 20x20x3, 3 шт.); 22 — водило (Ст3, труба 40x40x5); 23 — опоры подшипниковые оси маятника (от с/х техники); 24 — звездочка ведомая (z=20); 25 — опора подшипниковая промежуточного вала (от с/х техники); 26 — глушитель (от мотоцикла «Восход», укороченный и доработанный); 27 — опора подшипниковая шатуна; 28 — вал промежуточный (от с/х техники); 29 — шкив ведущий (Ø117); 30 — шкив запуска двигателя (Ø250, от с/х техники); 31 — шкив двойной (Ø117, от с/х техники, доработанный); 32 — рамка приемная (Ст3, уголок 40x25x3); 33 — петля стопора (Ст3, пруток Ø8); 35 — колесо (от с/х техники); 36 — кожух системы принудительного охлаждения двигателя (от двигателя Т-200); 37 — звездочка ведущая (z=10); 38 — кольцо стопорное (сталь 45, s3); 39, 42 — проставки (сталь 20, труба 34x1,5); 40 — ось маятника (от с/х техники, Ø30); 41 — подшипник 180206 (2 шт.); 43 — перемычка (Ст3, швеллер 50, 2 шт.); 44 — кронштейн возвратного механизма (Ст3, уголок 50x50x5, 2 шт.); 45 — втулка (Ст3, сварная); 46 — кронштейны крепления маятника к оси (Ст3, уголок 32x32x4, 2 шт.); 47 — болт М8 (4 шт.); 48 — планшайбы; 49 — кулиса механизма натяжения приводного ремня (Ст3, полоса 25x5, 2 шт.); 50 — узлы подшипниковые ведомого вала; 51 — ремень приводной 0 — 2000; 52 — болт М8 (2 шт.); 53 — скоба (Ст3, полоса 25x5); 54 — болт М10 (4 шт.); 55 — вал ведомый; 56 — рычаг «газа».

Рама (все детали выполнены из Ст3):

1 — поперечина (уголок 45x45x4, 2 шт.); 2, 7 — стойки (уголок 36x36x4); 3 — подставка опоры оси маятника (швеллер 50, 2 шт.); 4 — подставки опор промежуточного вала (труба 40x40x4, L200); 5, 8, 9 — поперечины верхние (уголок 36x36x4); 6 — укосина (36x36x4, 2 шт.); 10 — кронштейны крепления бензобака (уголок 36x36x4, L300); 11 — лонжероны крепления двигателя (уголок 70x70x7, L400); 12 — упор выхлопной трубы (уголок 36x36x4); 13 — стойка упора (уголок 36x36x4, L250, 2 шт.); 14 — балки крепления опоры роликового натяжителя (уголок 36x36x4); 15 — балка крепления двигателя (уголок 36x36x4); 16 — балка продольная (уголок 45x45x4, 2 шт.).





Кинематическая схема:

1 — двигатель; 2 — шкив (Ø117); 3 — шарикоподшипники 11206; 4 — шкив запуска двигателя; 5 — ролик натяжителя; 6, 9 — ремни; 7, 14, 20 — шарикоподшипники 180206; 8 — шкив сдвоенный (Ø117); 10 — шкив ведомый (Ø76); 11 — диск пильный; 12 — маятник; 13 — ось маятника; 15 — шатун; 16 — вал промежуточный; 17 — звездочка (z=20); 18 — цепь; 19 — звездочка (z=10).

щая свободно скользит во втулке. Пружина подобрана так, чтобы при рабочем ходе она особенно не препятствовала усилию оператора, но надежно возвращала бы маятник в верхнее, то есть исходное положение. Защитный кожух клепаной конструкции сделан из листовой стали. Для удержания на маятнике кожух оснащен тремя полосами-кронштейнами, которые притянуты к балке болтами.

Технология работы с пилой такой конструкции довольно проста. Сначала оператор убеждается в том, что натяжитель промежуточного ремня и маятник подтянуты (промежуточный ремень не

натянут, сцепление его со шкивами отсутствует). Затем он укладывает в приемную рамку бревно, которое необходимо распилить на чурбаки, и запускает двигатель. Снимает со стопора натяжитель и, опуская ролик, натягивает ремень, тем самым подключая друг к другу промежуточные шкивы. Пильный диск начинает вращаться. Нажатием на рукоятку маятника оператор опускает пилу и отрезает чурбак. При этом в зависимости от плотности и структуры древесины регулирует обороты диска рычагом «газа». В дальнейшем он все операции выполняет в обратном порядке вплоть до отключения сцепления, что необходимо в целях обеспечения безопасности оператора при последующей подаче бревна.

Представление о маятниковой пиле Е.Куликова будет неполным, если не сказать о том, что она верой и правдой служит хозяину и его соседям вот уже около десяти лет.

В.КУДРИН

НАСОС ИЗ... ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА

В изобретательности сельским механизаторам не откажешь. В этом я имел возможность еще раз убедиться, когда в одном крупном хозяйстве увидел надежно работающие насосы, изготовленные местными умельцами из тормозных пневмоцилиндров от грузового автомобиля ЗИЛ-130.

Чтобы такой цилиндр мог «трудиться» в режиме насоса, его сначала разобрали. Получив свободный доступ к пластине-шайбе, прикрепили к ней диафрагму двумя болтами М6. После сборки между корпусом цилиндра и диафрагмой оставили пружину большого диаметра. В крышке цилиндра просверлили два отверстия для впускного и выпускного клапанов.

Клапаны подобрали готовые — от сельхозтехники. Причем бронзовые, а не стальные, так как при перекачке воды последние быстро вышли бы из строя из-за интенсивной коррозии.

К третьему отверстию со штуцером присоединили трубку от стального воздушного баллона размером с консервную банку емкостью 0,75 л. Сверху ввинтили манометр для контроля за тем, как баллон вы-

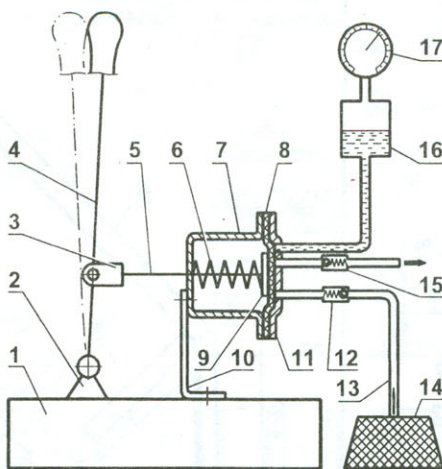


Схема насоса из тормозного цилиндра автомобиля ЗИЛ-130:

1 — плита-основание; 2 — опора рычага; 3 — вилка; 4 — рычаг; 5 — шток; 6 — пружина; 7 — корпус цилиндра; 8 — диафрагма; 9 — пластина; 10 — кронштейн; 11 — крышка; 12 — клапан впускной; 13 — труба всасывающая; 14 — заборник жидкости с сеткой; 15 — клапан выпускной; 16 — баллон воздушный; 17 — манометр.

равнивает давление при пульсирующей подаче жидкости.

Цилиндр установили на специальном кронштейне, привинченном к плите-основанию. Рядом к шарнирной опоре прикрепили рычаг для привода насоса в действие. К рычагу подвели вилку со штоком цилиндра.

При движении рычага влево в рабочей полости создается разрежение. И жидкость всасывается в пространство между диафрагмой и крышкой. Когда же рычаг возвращается в исходное положение, жидкость выталкивается через выпускной клапан. Этому процессу помогает пружина.

В заборнике установлен фильтр, исключающий засорение обоих клапанов.

Разумеется, такой насос можно приводить в действие и электродвигателем (например, через эксцентрик). А если перекачивать нефтепродукты, то под диафрагму надо ввести полиэтиленовую пленку или маслостойкую резиновую прокладку.

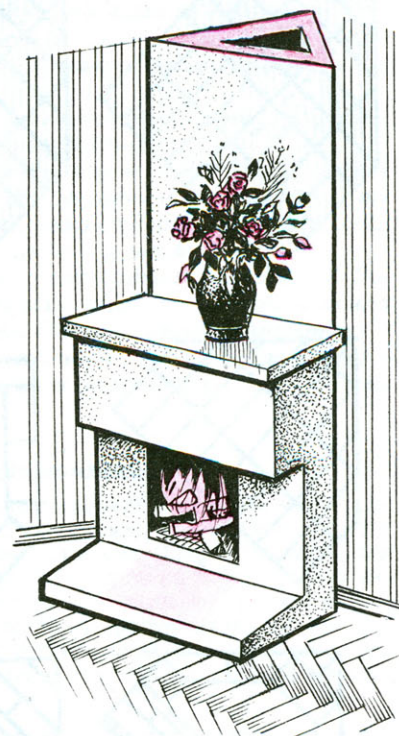
А.ТИМОШЕНКО,
г. Феодосия



КАМЕЛЕК В УГОЛКЕ

Индивидуальный дачный участок у меня маленький — 5 соток, поэтому и кирпичный домик я построил соответствующий: 4,5х4 м. Помещение разгородил декоративной стенкой на спальню и гостиную. А чтобы было уютнее, сложил в гостиной камин. И теперь не нарадуюсь: камин исправно обогревает помещение, создает необычную обстановку «общения» с открытым огнем. К тому же места занимает немного — в уголке. Буду рад, если кто-то воспользуется моим опытом.

Особых сложностей при расчетах и последующем исполнении задуманного мной мини-камина не возникло. Хотя сама конструкция углового камелька, как я стал называть его, отличающаяся от традиционных пристенных каминов (или свободно стоящих в помещении), предполагает, конечно, некоторый отход от привычных схем и, как следствие, — самостоятельное решение отдельных элементов топки, дымохода и самой трубы. Поэтому и подготовительные, и рабочие стадии его создания требуют неспешного, продуманного подхода — по пословице «семь раз примерь, один раз отрежь».



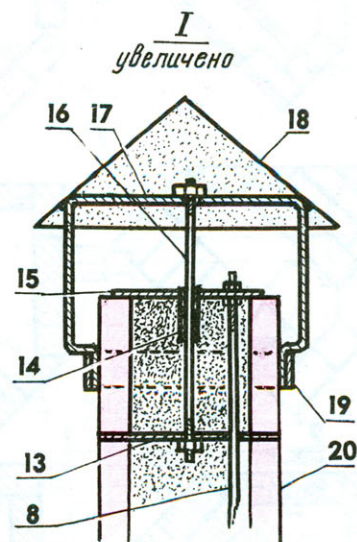
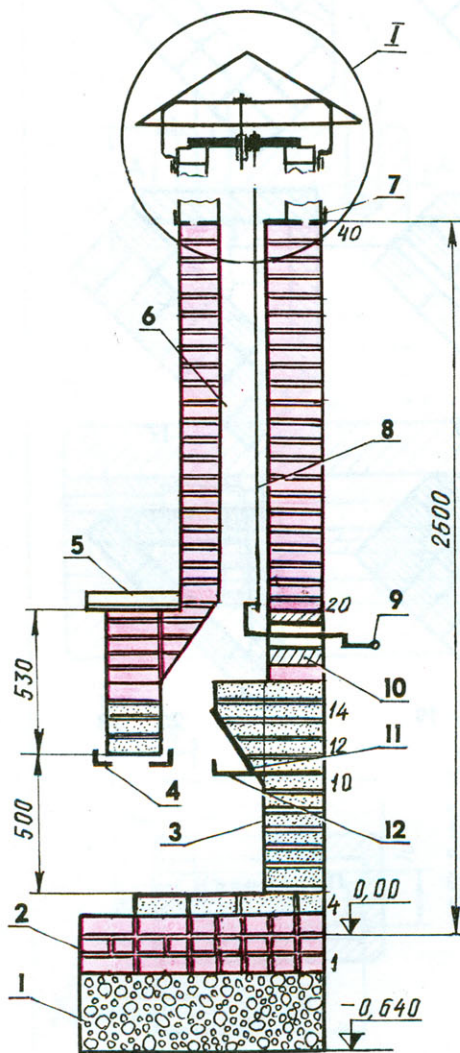
Перед кладкой сделал чертежи — «порядовки». По ним тщательно подбирал и подгонял кирпичи насухо, после чего уже укладывал на растворе (глина и песок в пропорции 1:1). Для кладки использовал плотный красный кирпич, на топку — огнеупорный.

При разработке проекта камина важно рассчитать площадь сечения дымохода в трубе и размеры портала (окно топливника).

Соотношение их площадей должно быть примерно 1:10. Убедился: если взять больше, например 1:15, камин станет не греть, а охлаждать комнату, превращаясь в вытяжку.

Ширина портала у моего камина — 600 мм, высота — 500 мм, а площадь дымохода — 378 см². Над потолочной частью треугольный дымоход переходит в квадратную трубу через рамку-переходник. Чтобы обезопасить кровлю от искр, трубу поднял на 400 мм над коньком. Общая высота ее (от низа топки) составила 6 м.

На оголовок трубы сверху установил зонтик из кровельного железа. Чтобы сохранить тепло и предохранить дымоход от забрасывания снегом, выход трубы закрыл стальной заслонкой-шибером размером 410х280 мм. Система ее подъема проста. В дымоходе на разной высоте установил



Угловой мини-камин:

1 — фундамент (железобетонная плита); 2 — кладка основная (красный кирпич); 3 — топка (огнеупорный кирпич); 4 — опора портала верхняя (стальной уголок); 5 — доска декоративная; 6 — дымоход; 7 — рамка-переходник (стальной уголок 45х45х4); 8 — тяга шибера-заслонки; 9 — ручка шибера; 10 — окно прочистки закладное; 11 — щиток-отражатель; 12 — крюк для подвески котелка; 13 — кронштейн направляющей шибера, нижний; 14 — центрирующая шибера (труба); 15 — шибера-заслонка (стальной лист s4); 16 — направляющая шибера (шпилька М10); 17 — кронштейн направляющей шибера и зонтика (стальная полоса); 18 — зонтик оголовка трубы (кровельное железо); 19 — пояс под кронштейн (стальная полоса); 20 — труба; 21 — арматура; 22 — опора рамки-переходника (стальная полоса 50х3). ➔

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для кладки:

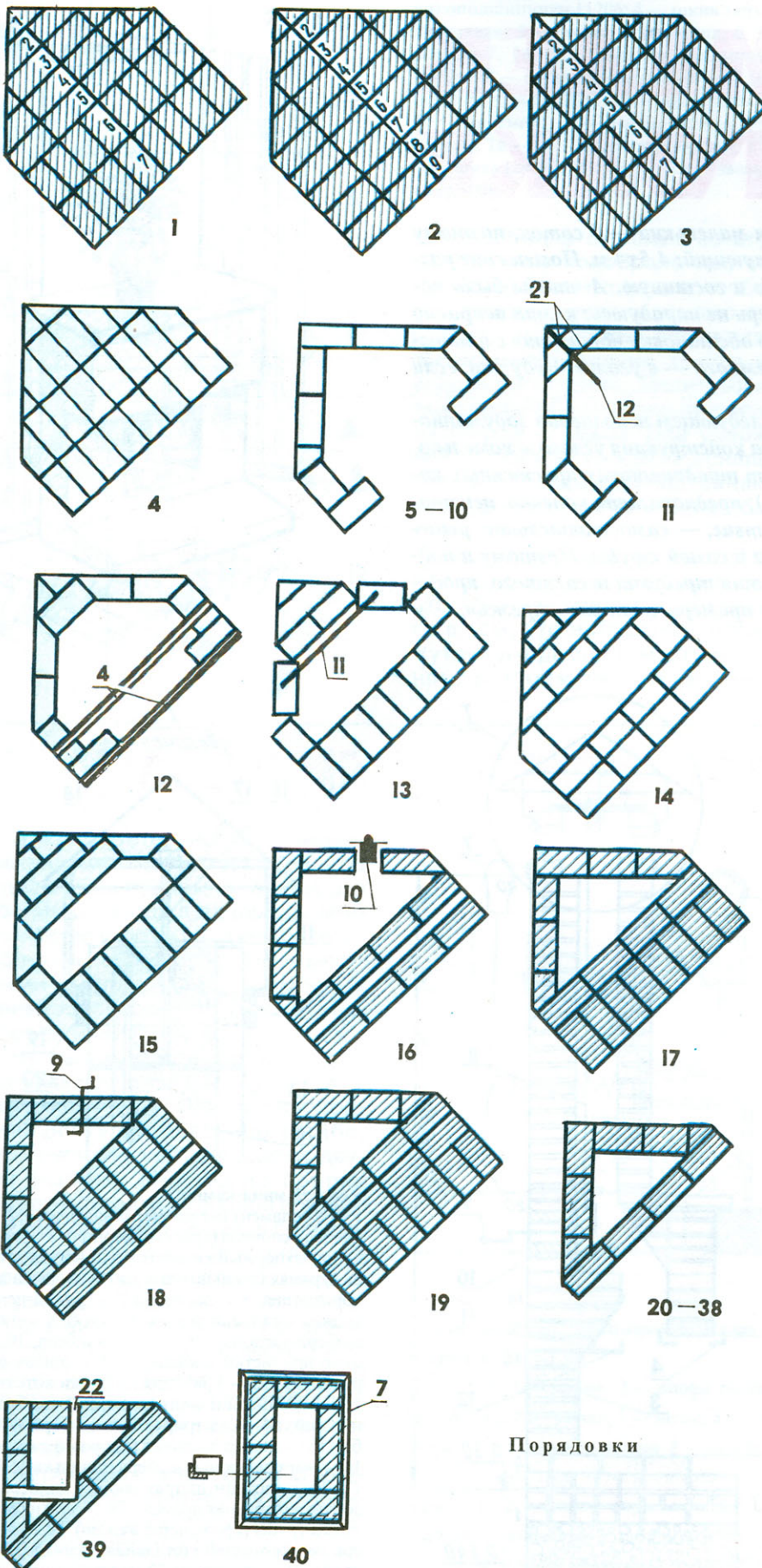
кирпич красный — 582 шт.,
кирпич огнеупорный — 192 шт.

Для раствора:

глина — 8 ведер,
песок — 300 кг,
цемент — 200 кг.

Готовые детали и материалы:

дверка прочистная — 1 шт.,
уголок стальной 45x45 мм — 3 м,
сталь арматурная Ø12 мм — 1 м,
труба стальная
Ø15 мм — 380 мм,
доска сосновая
1300x450x50 мм — 1 шт.,
бетон М100 — 0,5 м³,
рубероид — 4 м²,
пластина стальная
410x280x3 мм — 1 шт.,
проволока стальная Ø6 мм — 6 м.



Порядовки

направляющие — металлические полосы с отверстиями 10 мм, через которые пропустил тягу из 6-мм проволоки. Верхний конец ее прикрепил к шиберу-заслонке, а нижний — к поворотному рычагу с ручкой, пропущенному в стальной трубе диаметром 15 мм сквозь стенку дымохода (чуть выше прочистной дверки, которая заложена над «дымовым зубом»). Рассчитал так, чтобы при повороте ручки на 180° тяга, толкнув шибер, приподнимала его над трубой не менее чем на 200 мм. Протопив, поворотом ручки в обратную сторону дымовую трубу закрываю, и все тепло остается в доме.

Еще одна полезная хитрость: в топке к наклонному щитку, отражающему тепло на пол, прикрепил во время кладки кирпича стальной крюк. На него подвешивается чугунный котелок для приготовления пищи. А после того как дрова прогорают и остаются яркие горячие угли, можно приготовить и шашлык. Для этого в топливник вдвигаю металлический столик-шашлычницу. Слышите, как шипит шашлык? А какой аромат! И это все прямо в гостиной, даже если за стеной вдруг разгулялась непогода и идет дождь.

Желаю и вам обзавестись таким камельком!

В.КРИВОШЕЙ,
г. Курск



ЗАГАДКА ДЛЯ ВЗЛОМЩИКА

Внешне этот навесной замок ничем особенным не отличается от тысяч своих собратьев, стерегущих кладовые и дачи, сараи и подсобки, магазины и склады. Кроме одной ошарашивающей детали: он открывается... *ответкой*.

Можно ли довериться такому несерьезному устройству, отмокнуть которое сможет даже озорник мальчишка?

«Можно, — утверждает его создатель инженер И.Янкин. — Открыть мой замок не под силу даже профессионалу-взлому, хотя ключом действительно является маленькая и тонкая, как вязальная спица, *ответка*. Секрет ведь не в ключе, а в замке!»

В этом утверждении не приходится сомневаться, так как у И.Янкина конструирование таких «хитрых» замков — старое хобби, и он имеет большой опыт их создания. Одной из своих разработок — замком с плавным набором кода, доступным для изготовления своими силами, — автор любезно согласился поделиться с читателями Клуба домашних мастеров.

Кто-то скажет: зачем самому изготавливать замок, когда проще купить готовый, заводской? Но даже к самому хорошему из них злоумышленники подбирают ключи, и даже секрет кодовых, с фиксированными промежуточными положениями механизма, разгадывают на слух и на ощупь. А зимой общая беда: механизмы заводских замков замерзают так, что требуется их отогреть.

Но ведь каждому хотелось бы иметь запирающее устройство, лишенное этих недостатков, к тому же самое «хитрое», не поддающееся никакой отмычке.

Многу разработана целая серия таких висячих кодовых замков различного назначения. Их изюминкой является конструктивно гарантированная защищенность не только от подбора кода, но и от выворачивания дужки этих замков ломом.

Ниже приведены описание конструкции такого замка и технологические особенности изготовления его деталей и приспособлений. Я не боюсь их раскрывать, потому что условная секретность устройства с данными размерами и конструктивной схемой может иметь свыше четырех тысяч кодовых комбинаций.

Устройство

Замок имеет корпус, дужку, две втулки, стопорное кольцо и два штифта. Втулки фиксируются в корпусе выдвижной дужкой, входящей в полукруглые пазы втулок. В последних на резьбе вращаются штифты, перемещаясь по отверстиям в корпусе и выполняя роль запорных элементов. На цилиндрической поверхности штифтов также имеются полукруглые пазы, которые при определенном положении во втулках совпадают с глухим отверстием в корпусе под дужку замка — это соответствует положению «открыто»: дужка свободно вставляется в корпус замка до упора. Если теперь ввести ключ-ответку, то она попадает в шлиц штифта; при вращении штифт своей цилиндрической частью войдет в паз дужки и запрет ее. Кодом для открывания будет местоположение паза на штифте и число поворотов ключа. Для увеличения секретности замка служит второй штифт со своим кодом.

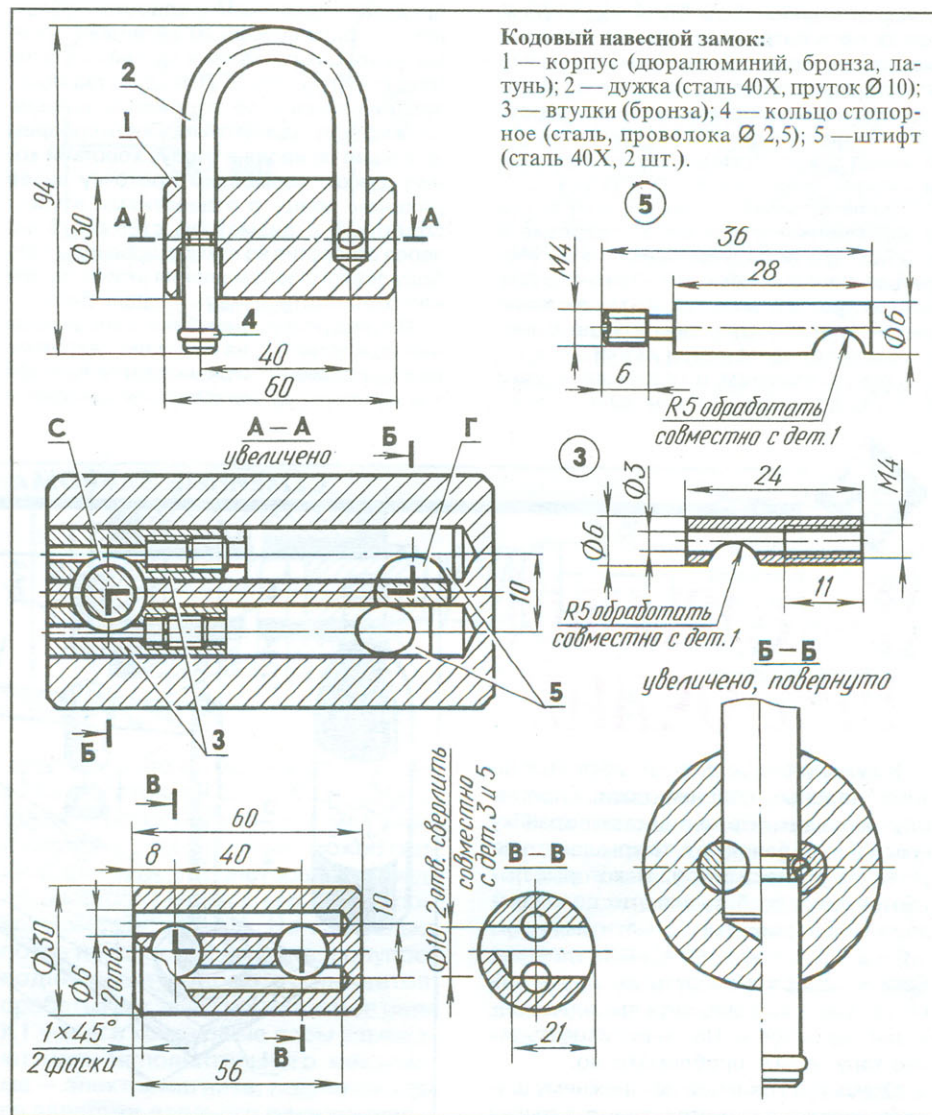
Механическая прочность такого узла на взлом несомненно намного выше, чем в большинстве конструкций, в которых дужка фиксируется ригелем малого сечения — наиболее слабой деталью. Не

удастся подобрать код замка и «на ощупь», так как в момент открывания ключ находится в проточке дужки и не дает почувствовать — освободилась ли она от запирающих элементов?

Сквозное отверстие для длинного конца дужки рассверлено снизу под диаметр стопорного кольца, не позволяющего ей выходить из корпуса, что привело бы к нарушению сборки замка.

Изготовление

Предлагаемый замок, как уже отмечалось, не только особо прочный, но и тонкий механизм. Однако, поскольку мы ориентируемся не на заводское его изготовление, опустим на чертежах допуски и посадки: требуемая точность может быть достигнута за счет совместной обработки и подгонки деталей, вполне до-



ПОЛЬЕТ ТРАНЗИСТОРНАЯ

как емкостью 0,5 л, так и 0,33 л («евробутылки»). В них продают соки, пиво. Такие бутылки относительно дешевые, имеются во всех населенных пунктах и в достаточном количестве. Стекланную бутылку можно хранить и в стоячем, и в лежачем положении (пирамидой). Удобно также воспользоваться ее самодельным содержимым: свежий сок будет употреблен сразу же после открытия бутылки, так как ее емкость невелика (хранить домашние консервы в открытом виде долго не рекомендуется).

Однако в широкой продаже нет пробок для таких бутылок (кронпробок). Мы предлагаем вторично использовать пробки, уже бывшие в употреблении (можно даже гнутые) — после соответствующей стерилизации. Если вы не накопили их за зиму, то спросите в ближайшем киоске или кафетерии. Для закупорки ими бутылок предлагаем изготовить несложное устройство. Его назначение — с усилием обжать по горлышку бутылки гофр на кронпробке — так называемую «юбочку». Это делается с помощью небольшой втулки-обжимки, которая насажена на рычаг. Втулка изготавливается из отрезка водопроводной трубы диаметром 3/4 дюйма и длиной 60 — 80 мм. Один конец ее изнутри стачивается на нет, а внутренний диаметр удачно совпадает с размерами кронпробки. Обжимкой пользуются в 2 — 3 приема, поворачивая бутылку вокруг оси. Бывает так, что кронпробка застревает в обжимке и поднимается вместе с ней. Чтобы этого не происходило, необходимо толкателем придерживать пробку. Толкатель представляет собой деревянный цилиндр, который легко входит в обжимку.

Остальные детали устройства достаточно просты, их размеры не принципиальны: основание изготавливается из доски, стойка — из отрезка водопроводной трубы диаметром 1/2 дюйма, в самом верш ее сделан пропил для хвостовика рычага и просверлено отверстие для его оси. Стойка крепится к основанию с помощью фланца, опорной пяты или иным подходящим способом. Размеры на чертеже показаны условно, так как виды бутылок различаются. Приведенный пример рассчитан на бутылки типа «чебурашка», у которых на горлышке имеется два венчика.

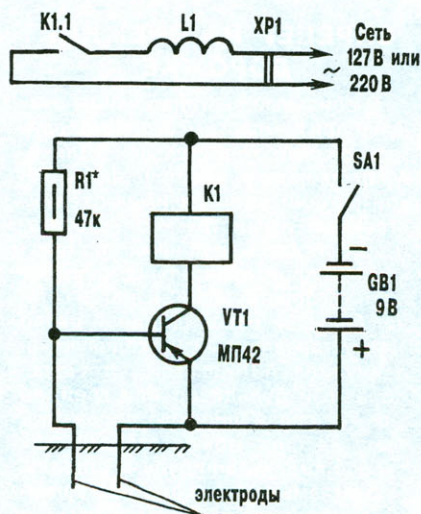
Пользуются устройством следующим образом. Сначала накладывают пробку на бутылку, надавливают на рычаг одной рукой, а другой вставляют толкатель внутрь обжимки. Затем кронпробку придерживают толкателем, обжимку приподнимают и, поворачивая бутылку вокруг оси, повторяют операцию еще несколько раз. Закупоренную бутылку проверяют на герметичность, перевернув вверх дном на некоторое время.

Что можно хранить в такой таре? Ограничений почти нет: это и соки, и компоты, и сиропы, и даже домашнее пиво и вино.

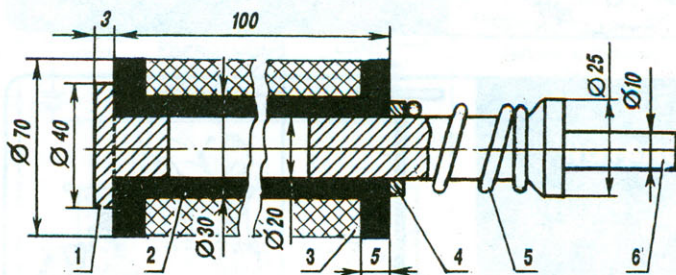
Н.СМОЛИН,
г. Челябинск

Летний зной. На небе — ни облачка. Без полива огород не спасти. В этом случае хорошо использовать установку, которая поливает сама.

Устройство представляет собой электронное реле на транзисторе VT1, база и эмиттер которого соединены с пластинами из токопроводя-



Принципиальная электрическая схема поливального автомата.



Электромагнит управления заслонкой:

1 — сердечник неподвижный; 2 — каркас катушки; 3 — обмотка; 4 — шайба; 5 — пружина; 6 — сердечник подвижный.

щего материала, воткнутыми в почву на расстоянии 3 — 3,5 см друг от друга. Поскольку сырая земля имеет низкое сопротивление, можно считать, что база транзистора непосредственно соединена с его эмиттером (транзистор заперт). Но как только почва начинает подсыхать, полупроводниковый прибор открывается, срабатывает электромагнитное реле K1 — и его контактные пары замыкают цепь исполнительного механизма — электромагнита, поднимающего заслонку водяного бака полива.

Электромагнит представляет собой соленоид втягивающего действия. Каркас катушки изготовлен из текстолита или эбонита, имеет длину 100 мм, наружный диаметр 30 мм, внутренний — 20 мм. «Щечки» диаметром 70 и толщиной 5 мм изготовлены из того же материала, что и каркас, и приклеены к нему клеем БФ-2 или «Момент».

Катушка соленоида содержит 4300 витков провода ПЭВ 0,4 (для напряжения сети 127 В) либо 5500 витков ПЭВ 0,35 (для 220 В). Сердечник изготовлен из мягкой стали (сталь 10 или 20) диаметром 20 и длиной 100 мм. К сердечнику прикреплен штырь, длина которого зависит от расстояния между соленоидом и заслонкой бака. Пружина — толкающая; ее назначение в том, чтобы по окончании полива вернуть заслонку в исходное состояние.

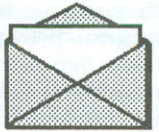
В противоположный конец катушки вставлен неподвижный сердечник диаметром 20 и длиной 18 мм для усиления втягивающей силы соленоида. Неподвижный сердечник изготовлен из того же материала, что и подвижный.

Устройство и размеры заслонки не даны, поскольку зависят от бака и

труб. Главное, чтобы масса заслонки не превышала 300 — 350 г.

В поливальной установке можно использовать любое электромагнитное реле (например, РСМ-1, РЭС-10), срабатывающее при напряжении 7 — 9 В. Транзистор типа МП39 — МП42. Питание — от одной батареи «Корунд» или двух последовательно соединенных источников 336Л.

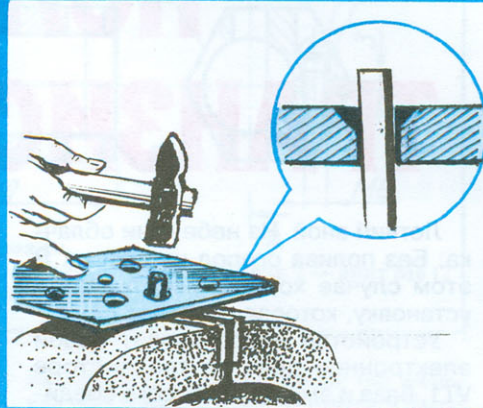
Д.КРЯЖЕВ,
г. Красноярск



ЗАКЛЕПКУ? ЛЮБУЮ!

Как-то в журнале был опубликован совет, как самим изготовить заклепки с помощью двух уголков с отверстиями, стянутых болтами или винтами М6.

Но можно сделать проще, а заклепки получать быстрее и не отвинчивать-завинчивать каждый раз крепеж упомянутого приспособления. Достаточно взять пластину толщиной 4—6 мм и на сверлить в ней отверстия под разные диаметры заклепок, раззенковав их с одной стороны для



получения шляпок «вплотай». Затем зажать в тисках подходящую проволоку так, чтобы над губками торчал ее конец, который немного длиннее толщины пластины, надеть на него соответствующим отверстием пластину и расклепать молотком до образования шляпки. Останется только откусить на нужной длине проволоку — и заклепка готова.

Т. ЧЕРНИКОВ,
п. Ленино,
Крым

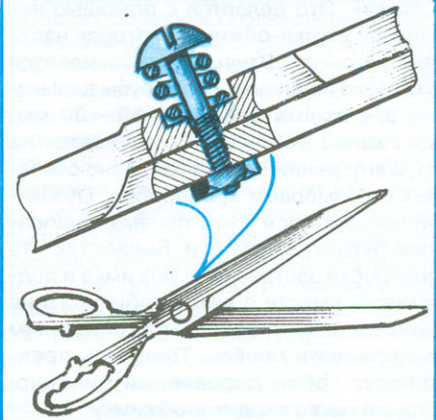


СКРЕПЕР НА СНЕЖНОЙ ДОРОЖКЕ

В обильный снегопад улицы очищают при помощи высокопроизводительной снегоочистительной техники. А вот дворники, как правило, никакой механизации не имеют, единственный их инструмент — лопата. Однако и здесь труд намного облегчится, а производительность его заметно возрастет, если «лопатой» станет большой совок шириной около 1 м, установленный на садовую тележку типа «АЗЛКовской». Этот своеобразный бульдозер или грейдер очистит сразу широкую дорожку, к тому же снег можно отвезти, как скрепером, куда-нибудь в сторону. Прилагаемые усилия при этом заметно снижаются, работает легко и сноровисто. Агрегат с успехом эксплуатируется уже в течение 15 лет.

А. ЗАВЬЯЛОВ

РЕЖУТ КАК НОВЫЕ



Большими портновскими ножницами резать не всегда легко. Зачастую работа кончается мозолями на руках. В чем причина? Да просто от времени разболтался осевой винт, и лезвия перестали прижиматься друг к другу как надо, ткань клинит между ними, и для резания требуются дополнительные усилия.

Вернуть прежнее качество ножницам поможет пружина от автомобильного карбюратора, вставленная под осевой винт. В крайнем случае, вместо пружины подойдет резиновая прокладка.

Ю. ВАСИЛЬЕВ,
г. Караганда,
Казахстан

КОРУ — ЛОПАТОЙ

Для ошкуривания свежезаготовленных бревен нередко используется обыкновенная штыковая лопата. Но она для такой работы легковата, соскальзывает со ствола, к тому же снимает узкие, как ремни, полоски коры.

Намного удобнее и производительнее будет, если низ штыка вырубить полумесяцем и заточить рабочую кромку.

Теперь, срубив сучки топором, такой лопатой легко снять и кору.

А. КНЯЗЕВ,
г. Устинов,
Удмуртия



КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

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



НОБЕЛЕВСКАЯ — ЗА «КОШАЧЬИ УСИКИ»

(К пятидесятилетию изобретения транзистора)



Полвека назад появились первые публикации о том, что сотрудники фирмы «Белл Телефон Лабораториз» Джон Бардин и Уолтер Браттэйн, работая под руководством Уильяма Шокли, создали полупроводниковый триод, способный заменить вакуумную электронную лампу. В отличие от аналога — «кристадина», изобретенного в 1922 году нижегородским радиолюбителем О.Лосевым, заявленную конструкцию не преминули запатентовать. Тем более что выполнена она была на основе серийного германиевого диода, в котором вольфрамовые проволочки диаметром 50 мкм, названные авторами *cat whiskers* («кошачьи усики»), контактировали с поверхностью *block of germanium crystal* (пластинки кристалла германия).

Размещаясь в цилиндрическом корпусе диаметром 4,7 мм и длиной 9,5 мм, этот полупроводниковый прибор имел три вывода: эмиттер (лат. *emittere* — испускать, излучать), базу (греч. *basis* — основа

ние, основа) и коллектор (позднелат. *collector* — собиратель). А название «ТРАНЗИСТОР» придумал Дж. Пирс, один из тогдашних руководителей фирмы-разработчика, как аббревиатуру из английских слов (*TRANSfer resISTOR* — передаточное сопротивление).

Первый транзистор был точечно-контактным. Включался он по схеме, где между коллектором и базой — довольно значительное от-

рицательное напряжение (до -50 В), характерное для запертого состояния обычного германиевого диода. И это не случайно. Ведь авторы считали, что в месте контакта коллекторного «усика» с поверхностью полупроводника имеется инверсионный слой носителей заряда — запас электронов. И если на эмиттерный контактик прибора подать, мол, небольшой положительный потенциал, то часть электронов «притянется» к этому «плюсу». Площадь коллекторного запертого «пятнышка» как бы уменьшится. Снизится и ток в коллекторной цепи.

Вводя в цепь эмиттер — база напряжение сигнала, рассуждали авторы далее, площадь «пятнышка» (то есть его контактную проводимость) легко изменять (модулировать). Соответственно будет подвергаться модуляции и ток запертого перехода коллектор — база. Полупроводниковый триод начнет работать как усилитель сигнала!

Дальнейшая исследовательская работа в области конструирования безвакуумных и безнакальных кристаллических усилителей привела к тому, что в 1949 году Уильяму Шокли удалось реализовать им же сформулированную идею классического сплавного транзистора с двумя р-п переходами, а годом позже — дать полную физико-математическую модель полупроводникового прибора, названного биполярным.

Это был поистине гениальный прорыв в неведомое. Правда, поначалу не представлялось возможным выполнить экспериментальную проверку на точность всех этих умопостроений и теоретических изысканий: полезный эффект тонул в поверхностных и объемных токах утечки тогдашних некачественных полупроводников.

Сейчас же, когда усилиями технологов свойства промышленных монокристаллов приблизились к идеальному, предвидения Шокли

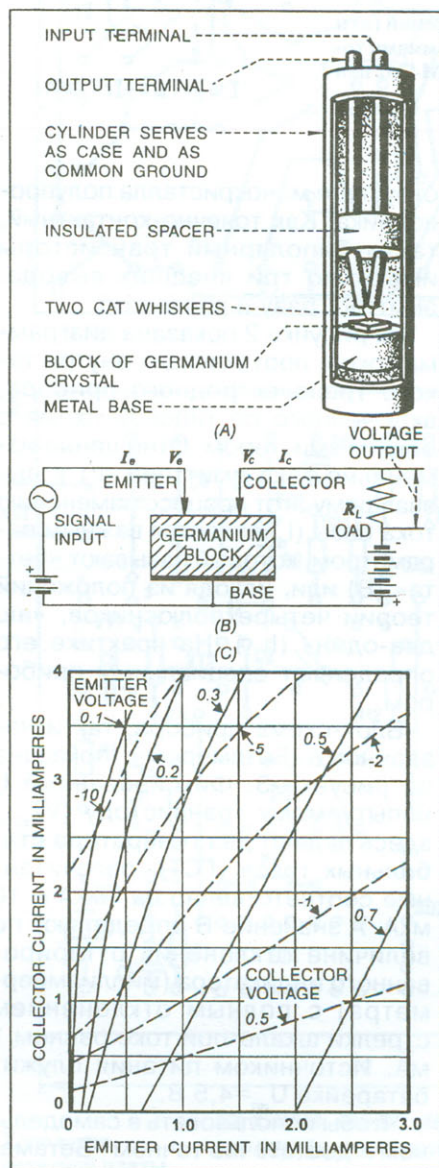


Рис. 1. Одна из первых в мире публикаций о транзисторе:

А — внешний вид триода, изготовленного на базе промышленного полупроводникового диода; В — работа прибора, включенного по схеме с общей базой; С — графики основных характеристик; INPUT TERMINAL — вход; OUTPUT TERMINAL — выход; CYLINDER SERVES AS CASE AND AS COMMON GROUND — цилиндр, используемый как корпус и как общая база; INSULATED SPACER — изолятор; TWO CAT WHISKERS — два «кошачьих усика»; BLOCK OF GERMANIUM CRYSTAL — пластина кристалла германия; METAL BASE — металлическое основание; EMITTER — эмиттер; COLLEKTOR — коллектор; BASE — база; SIGNAL INPUT — входной сигнал; VOLTAGE OUTPUT — выходное напряжение; LOAD — нагрузка; EMITTER VOLTAGE — напряжение на эмиттере; COLLEKTOR VOLTAGE — напряжение на коллекторе; COLLEKTOR CURRENT IN MILLIAMPERES — коллекторный ток в миллиамперах; EMITTER CURRENT IN MILLIAMPERES — эмиттерный ток в миллиамперах.

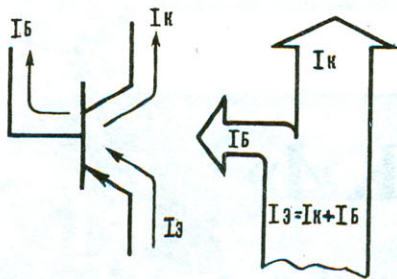


Рис. 2. Диаграмма токов, протекающих внутри биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.

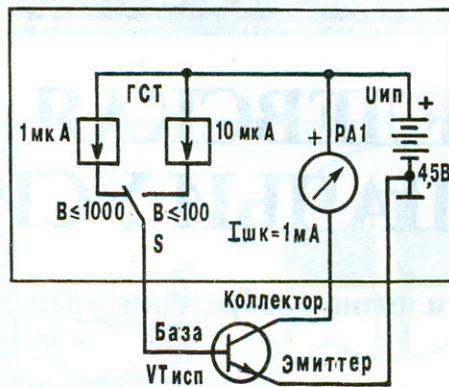


Рис. 3. Блок-схема самодельного прибора «Бетамер».

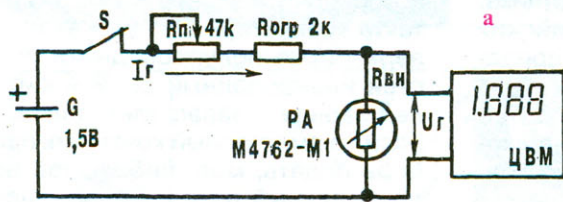
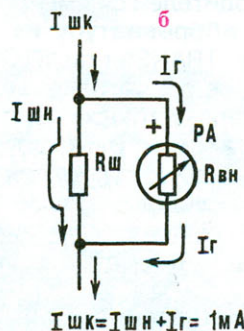


Рис. 4. Схема проведения контрольных измерений (а) и необходимые расчетные соотношения с диаграммами токов (б) для доработки измерительной головки М4762 при ее использовании в «Бетамере».



ре» популярный (к тому же недорогой) стрелочный прибор М4762 (М6850), применявшийся еще совсем недавно в отечественных магнитофонах как индикатор уровня сигнала, нужно совсем немного. Во-первых, уточнить внутреннее сопротивление измерительной головки $R_{вн}$ и ток полного отклонения стрелки $I_{г}$. Во-вторых, собрать для разметки новой (десятичной!) шкалы простейшую схему (рис. 4а), содержащую цифровой вольтметр, исследуемую головку РА, гальванический элемент GB, потенциометр $R_{пн}$ (лучше многооборотный), ограничительный резистор $R_{огр}$, а также выключатель S. Наконец, в-третьих, засучив рукава возьмемся за доработку прибора с попутным выполнением ряда измерений.

Прозрачную крышку М4762 надо снять, аккуратно подрезав ножом клей по контуру. А под стрелку осторожно приклеить подшкальник, вырезанный из белой плотной бумаги, на котором нанести остро отточенным твердым карандашом первую отметку («ноль» шкалы). Включив S и постепенно уменьшая номинал $R_{пн}$, необходимо плавно довести стрелку М4762 до полного отклонения с одновременным замером на выводах головки напряжения $U_{г}$. А на шкале будущего «Бетамера» поставить вторую отметку.

Изменяя плавно сопротивление $R_{пн}$, засекают на шкале положение стрелки для десятичного ряда фиксированных напряжений на измерительной головке: $0, 1U_{г}; 0, 2U_{г}; \dots 0, 9U_{г}$. Над соответствующими отметками наклеивают вырезанные из какого-либо каталога и т.п. изданий 2-мм цифры (0, 2, 4, 6, 8) и число 10. Затем устанавливают на место крышку стрелочного прибора с фиксацией ее положения микрокаплями клея. А в заключение рассчитывают номинал шунта по приведенным на рисунке 4б соотношениям. При $I_{шк} = 1 \text{ мА}$, $R_{г} = 1,02 \text{ кОм}$ и $U_{г} = 0,532 \text{ В}$ искомая величина $R_{ш} = 1,1 \text{ кОм}$. Шунт именно с таким сопротивлением можно выбрать с помощью образцового омметра из массы «ширпотребовских» резисторов, промаркированных, скажем, как 1к1 и имеющих гарантированный заводом-изготовителем 25-процентный класс точности.

В.ШИЛО

(Окончание следует.)

превратились в простые расчетные формулы. Это позволяет разрабатывать, выпускать и успешно эксплуатировать миллиарды полупроводниковых триодов и микросхем. Более того, проектировать и размещать на крохотных кристаллах микропроцессоров свыше десяти миллионов транзисторов, создавать персональные компьютеры и суперЭВМ, без которых дальнейший технический прогресс просто немислим.

Уверенно шагая в будущее, человечество, конечно же, чтит первопроходцев в науке и полупроводниковой технике. Изобретатели транзисторов Бардин, Браттэйн и Шокли в 1956 году были удостоены Нобелевской премии. А шесть лет спустя Джон Бардин стал нобелевским лауреатом во второй раз — за теорию низкотемпературной сверхпроводимости.

Но вернемся к транзисторам. Полупроводниковый триод сплавной конструкции с двумя p-n переходами называют биполярным, потому что в формировании эффекта усиления здесь участвуют носители тока двух знаков: отрицательные — электроны n (negativus) и положительные — дырки p (positivus). Дырки — это отсутствие электронов на их «законном» месте в

структуре монокристалла полупроводника. Как точно-контактный, так и биполярный транзисторы имеют по три внешних вывода: эмиттер, базу и коллектор.

На рисунке 2 показана диаграмма токов, протекающих внутри такого трехэлектродного прибора, включенного по типовой схеме с общим эмиттером. Отношение изменения тока эмиттера ($I_{э}$) к вызвавшему этот процесс изменению тока базы ($I_{б}$) является важным параметром, который называют «бета» (β) или, исходя из положений теории четырехполюсников, «аш два-один» (h_{21}). На практике его определяют специальным прибором.

Блок-схема прибора, так и названного «Бетамером», показана на рисунке 3. Фиксированный $I_{г}$ испытуемому транзистору ($VT_{исп}$) здесь задают два генератора стабильных токов (ГСТ), рассчитанные соответственно на 1мкА и 10 мкА. А значение β определяют по величине отклонения оттарированного индикатора (миллиамперметра) с полным отклонением стрелки шкалы при токе равном 1 мА. Источником питания служит батарейка $U_{ип} = 4,5 \text{ В}$.

Чтобы использовать в самодельном и достаточно точном «Бетамере»

И ПОД ЗЕМЛЕЙ ОТЫЩЕТ

(Окончание. Начало в № 7'98)

Как и другие аналоги (включая опубликованные в «Моделисте-конструкторе» № 8'89 и 4'96), почти весь металлодетектор смонтирован на печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита. Поисковый генератор помещен в экранирующую коробку из жести. За габариты платы вынесены лишь регулировочные сопротивления R26, R27, R30, гнезда подключения источника питания и головных телефонов, а также рамка-датчик.

Технология и тщательность изготовления рамки-датчика настолько важны для работоспособности всего металлодетектора, что требуют, видимо, более детального изложения. В качестве основы здесь использован жгут, составленный из одиннадцати 1100-мм отрезков провода ПЭВ2-1,2. Плотно обернув слоем изолянты, его втискивают в алюминиевую трубку, имеющую внутренний диаметр 10 мм и длину 960 мм. Полученной заготовке придают форму прямоугольной рамки 300x200 мм с закругленными углами.

Конец первого из проводов, помещенных в алюминиевом корпусе — электростатическом экране, последовательно припаивают к началу второго и так далее до образования своеобразной 11-витковой катушки индуктивности. Спайки изолируют друг от друга бумажной лентой и заливают эпоксидной смолой, исключая при этом появление короткозамкнутого витка за счет самой согнутой в рамку трубки.

Желательно здесь же предусмотреть любой закрытый высокочастотный разъем и подходящее (не металлическое) крепление для штанги-рукоятки, в качестве которой можно использовать одну-две секции от разборного удилища. Кабель, соединяющий рамку с блоком, лучше использовать коаксиальный, телевизионный, например, РК75.

Дроссель L2 поискового генератора (обозначение здесь и далее — согласно рис. 1 и в соответствии с принципиальной электрической схемой металлодетектора, опубликованной в предыдущем номере журнала) имеет 450 витков провода ПЭЛ1-0,01. Намотка — внавал на каркасе диаметром 4 и длиной 15 мм с ферромагнитным сердечником М600НН (можно применить подходящую контурную катушку от ста-

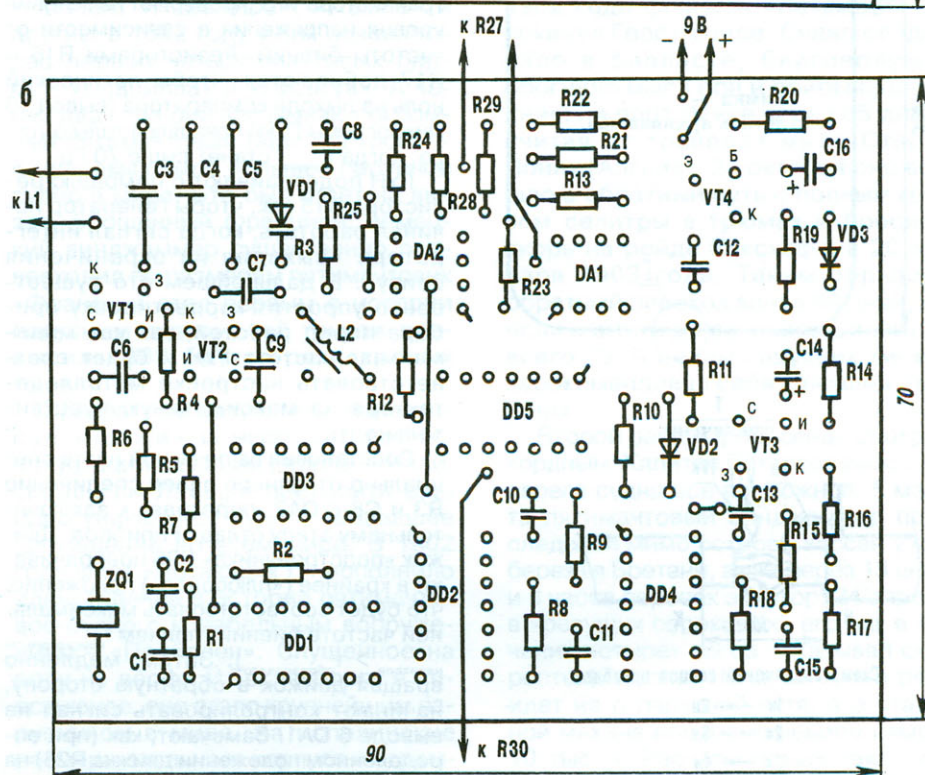
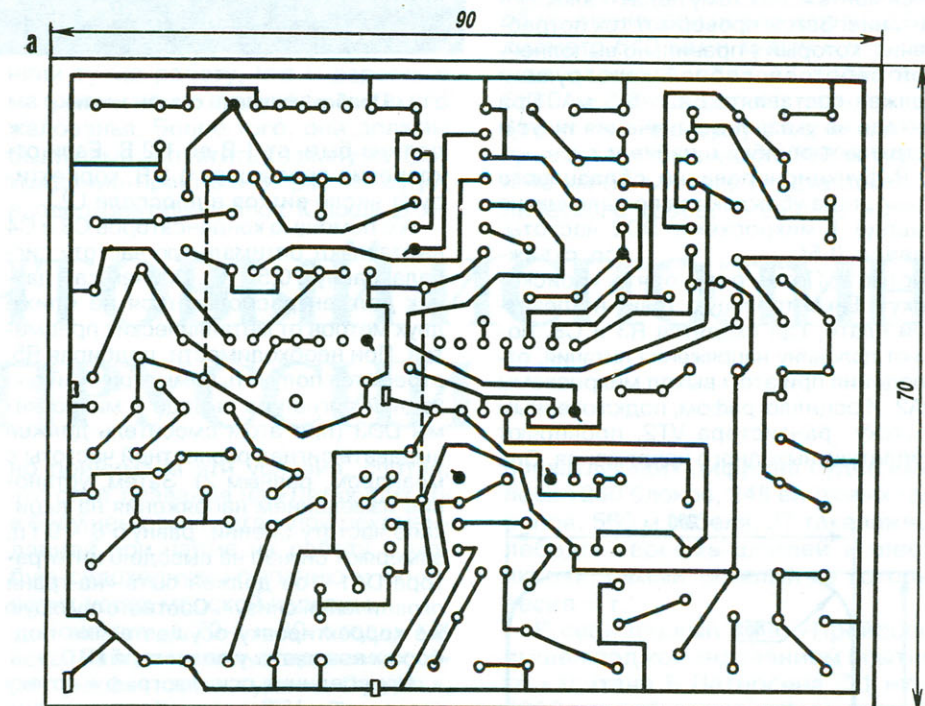
рого радиоприемника). Индуктивность такого дросселя 1 — 1,2 мГн.

В приборе использованы конденсаторы КСО или КТК (C3, C4, C5), КЛС или КМ (C1, C2, C6 — C13, C15), K50-6 или K53-1 (C14, C16, C17). Есть выбор и резисторов. В частности, для «подстроечников» R26, R27 подойдут СП5-2 или СП-3. То же самое можно сказать о переменном R30, только он должен быть совмещен с выключателем.

Все остальные резисторы — МЛТ-0,125 (BC-0,125).

Цифровые МС можно заменить аналогами из хорошо зарекомендовавшей себя серии К176. DD1, DD3 — любые из того же ряда, лишь бы содержали требуемое количество инверторов.

Допускают замену и транзисторы. В качестве VT1 и VT2, например, подойдут КП303Б (-Ж). На месте VT3 применим КП303 или КП305 (буквенный



Топология печатной платы.

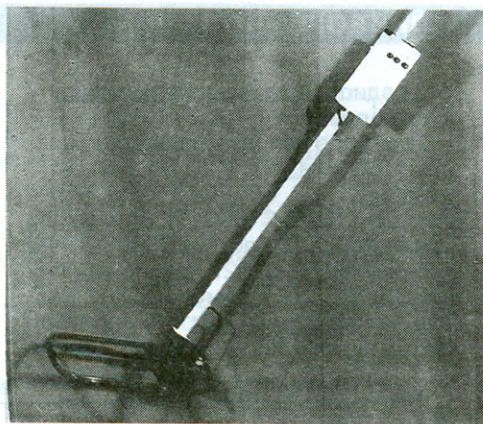
DD1 К561ЛА8; DA1-DA2 КР140УД1208; DD2 К561ТМ2; VT1-VT3 КП303А; DD3 К176ЛП4; VT4 КТ3102Г; VD1 Д902; VD2-VD3 КД522

индекс в конце наименования в данном случае роли не играет), а КТ3102Г (VT4) заменит КТ3102Е.

Кварц — из тех, что рассчитаны на 1,0 — 1,4 МГц. Выбор головных телефонов тоже не ограничен. Как свидетельствует практика, вполне подойдут ТОН-1 или ТОН-2. Варикап Д901 можно заменить на Д902. Диоды VD2 и VD3 — КД522 (КД523) с любым буквенным индексом.

Для настройки собранного прибора потребуются осциллограф и ...аккуратность в работе. Тщательно осмотрев весь монтаж, на схему подают электропитание. Затем проверяют ток потребления, который у правильно выполненной работоспособной конструкции должен составлять 5,5 — 6,5 мА. При выходе за указанные значения ищут и устраняют ошибки в пайке и т.д.

В функционировании образцового генератора убеждаются по наличию на выводе 1 микросхемы DD2 частоты, равной $0,5f_{\text{кварцевого резонатора}}$ со скважностью 2. Потом переходят к «поисковику». В контрольную точку на печатной плате, где сходятся R3 и C8, подают половину напряжения питания, отсоединив при этом выход микросхемы DA2. И осциллографом, подключенным к стоку транзистора VT2, проверяют амплитуду выходного напряжения. Она



Прибор, видящий сквозь землю.

должна быть от 1 В до 1,2 В. Если отклонение превышает 0,1 В, корректируют число витков в дросселе L2.

А с помощью конденсаторов C3 и C4 выставляют оптимальную частоту сигнала, равную $0,5f_{\text{кварца}}$. Причем сам датчик должен располагаться не ближе двух метров от металлических предметов. При необходимости, подбирая R5, стремятся получить симметричный выходной сигнал на выводе 9 микросхемы DD3 (при этом смеситель должен выдавать сигнал разностной частоты с меандром, равным 2). Затем, установив изменением напряжения на варикапе частоту биений, равную 8 — 9 Гц, замеряют сигнал на выводе 6 интегратора DA1 — он должен быть «на грани ограничения снизу». Соответствующую же корректировку осуществляют подбором номинала у резистора R10.

Присоединив осциллограф к истоку транзистора VT3, проверяют изменение уровня напряжения в зависимости от частоты биений. Резисторами R16 и R17 добиваются, чтобы логический ноль на выходе компаратора (вывод 10 микросхемы DD4) появлялся только тогда, когда $f_{\text{биений}}$ станет выше 70 Гц.

ГУН подстраивают с помощью резистора R15 так, чтобы генератор начал работать, когда сигнал интегратора «вышел из ограничения снизу». В дальнейшем это существенно упростит корректировку прибора перед работой, так как минимальная частота ГУН и будет соответствовать настройке металлодетектора на максимальную чувствительность.

Восстановив на печатной плате специально отпаянное ранее соединение R3 и C8 с DA2, переходят к заключительному этапу отладки прибора. Движок «подстроечника» R26 поворачивают в крайнее («плюсовое») положение, что будет соответствовать максимальной частоте биений (причем $f_{\text{поискового генератора}} > f_{\text{образцового}}$). Затем, медленно вращая движок в обратную сторону, начинают контролировать сигнал на выводе 6 DA1. Замечают, как (при определенном положении движка R26) на экране осциллографа вырисовывается момент попадания сигнала в зону захвата АПЧ.

Продолжая поворот ручки подстроечного резистора R27, добиваются частоты биений, равной 10 Гц, одновременно проверяя работу АПЧ (по стремлению сигнала вернуться в исходное состояние).

Движки резисторов R26, R27 необходимо перемещать медленно, учитывая большую инерционность АПЧ. При этом в головных телефонах будут прослушиваться минимальная частота ГУН и слабые щелчки с $f_{\text{биений}}$. В некоторых случаях может возникнуть эффект «плавания» звука относительно некоторого фиксированного состояния. В этом случае необходимо более точно подобрать соотношение резисторов R23, R24 или уменьшить номиналы R19, R20.

Как уже отмечалось, электронную часть металлодетектора (а это почти и есть весь прибор) можно смонтировать в любом подходящем корпусе, закрепленном на ручке. Необходимо позаботиться, чтобы поисковая рамка-датчик, а также соединительные провода были жестко закреплены относительно друг друга. Ведь даже незначительные вибрации этих деталей, возникающие при передвижении оператора, способны породить ложный сигнал (особенно при максимальной чувствительности схемы и недостаточном опыте работы с прибором). По той же причине лопатку следует носить за спиной штыком вверх (подальше от рамки-датчика). А металлические наконечники на шнурках ботинок оператора вообще недопустимы. Привносимые ими помехи грозят свести на нет все усилия сверхчувствительного прибора отыскать в земле то, с чем она столь неохотно расстается.

Работа с металлодетектором мало чем отличается от действий с современным ручным миноискателем. Конечно же, столь точным приборам нужна юстировка. В нашем конкретном случае — это поворот движка подстроечного резистора R26 в крайнее («плюсовое») положение, а R27 — в среднее. Подав на аппаратуру электропитание, вращают ручку регулятора R26 в противоположную сторону до появления в головных телефонах сигнала ГУН. После этого подстроечным резистором R27 устанавливают требуемую чувствительность. А с помощью R26 произвольно выставляют (при работе с прибором в режиме биений «один к одному») $f_{\text{биений}}$ в пределах 200 — 300 Гц.

АПЧ и ГУН, по сути, отключены, поэтому поиск ведут как обычно. Для более четкого определения места расположения мелких предметов рамку-датчик подносят к зоне поиска либо горизонтально (закругленным углом вперед), либо под наклоном 45 — 90° к исследуемой поверхности (с явным позиционным преимуществом одной из боковин рамки).

Ю. СТАФИЙЧУК,
Республика Молдова

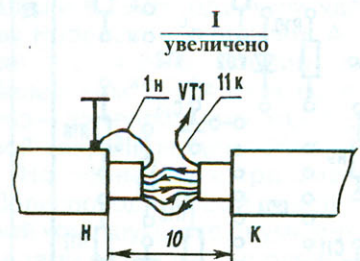


Схема соединений концов проводов

- 1к → 2н
- 2к → 3н
- 3к → 4н
- 10к → 11н

Последняя четверть XIX века ознаменовалась возникновением последнего в истории бума парусного судостроения. На смену великолепным, но дорогим в эксплуатации клиперам пришли более крупные стальные суда, требовавшие меньшей численности экипажа. Неофициально их называли виндjamмерами (windjammers) — «выжимателями ветра». Использование «дармового» источника энергии и максимальная вместимость не загроможденных механизмами и углем трюмов предопределили тот факт, что парус довольно долго не сдавал своих позиций перед паровой машиной.

Среди многочисленного семейства виндjamмеров выделялись не-

горически против внедрения паровых механизмов и увеличения площади кубриков, считая, что внутренние помещения корабля должны быть максимально заняты полезным грузом. Они всячески старались сократить и без того небольшую численность команды. В частности, они одними из первых начали брать на борт учеников — молодых моряков в возрасте около 18 лет, именовавшихся на тогдашнем морском сленге «зелеными руками». Последние выполняли ту же работу, что и взрослые матросы, но не получали никакого жалования. Более того, они должны были сами заплатить хозяину за прохождение практики! И расчет судовладельцев оправдался. Юноши охот-

Полное водоизмещение «Пройссена» составляло 11150 т, дедвейт — 8000 т плюс 550 т водяного балласта. Корпус отличался усиленной конструкцией, бимсы и шпангоуты были сделаны из стальных балок U-образного сечения. Брашпиль, рулевая машина и грузовые лебедки имели паровой привод. Весь рангоут изготавливался из стали; высота мачт от киля достигала 68 м; нижние реи имели длину 32,2 м, диаметр 640 мм и массу 6,5 т. Общая площадь всех 47 парусов — 5560 м², масса одного паруса — до 650 кг. На проводку стоячего и бегучего такелажа ушло 700 м цепей и 45 км пенькового каната и металлического троса. И еще несколько

ПЯТИМАЧТОВЫЙ ИСПОЛИН ПРУССИИ

мечкие стальные трех- и четырехмачтовые суда с черными корпусами и палевым рангоутом. Названия их традиционно начинались с буквы «П», а на грот-мачте они несли белый флаг с красными инициалами их владельца Фердинанда Лайеша — «FL». Английские моряки, отдавая дань уважения этим судам за скорость и лихость, с какими те огибали мыс Горн, называли их «Flying P» — «Летающие П». И парусники Лайеша действительно оправдывали свое прозвище, оставаясь бесспорными лидерами по числу рекордных переходов под парусами на протяжении двух десятилетий.

Основной специализацией «Летающих П» была перевозка в Европу чилийской селитры — в то время важнейшего стратегического сырья, необходимого для производства пороха и взрывчатых веществ. На этой линии парусные суда успешно конкурировали с парходами вплоть до начала Первой мировой войны. И бесспорным лидером здесь была компания Фердинанда и его преемника Карла Фердинанда Лайешей. Их заслуга состоит прежде всего в том, что они внесли в такое прозаическое дело, как перевозка селитры, дух романтики и азарт соревнования между экипажами своих парусников. И делали это они отнюдь не бескорыстно. Лавры рекордсменов, достававшиеся экипажам их судов, как бы вводили на второй план тот факт, что процветание компании обеспечивалось именно за счет адских условий работы моряков. Лайеши были кате-

но принимали эти условия, считая, что опыт плавания на «Летающих П» в будущем станет отличной рекомендацией при найме на работу в любую судостроительную компанию и обеспечит успех морской карьеры.

Поначалу, в 70-х и 80-х годах XIX века, Лайеши эксплуатировали только трехмачтовые суда — «Пудель», «Пончо», «Пальмира», «Пампа» и другие; в 1892 году у них появились два первых четырехмачтовых барка — «Плацилла» и «Писагуа». А через два года они заказывают огромный пятимачтовый барк «Потоси» — в то время самое большое парусное судно в мире. Это был ответ на вызов, брошенный Францией: немецкий виндjamмер существенно превосходил по размерам пятимачтовик «Франс» и стал первым в истории парусным судном, чей тоннаж превысил 4000 брутто-регистрационных тонн.

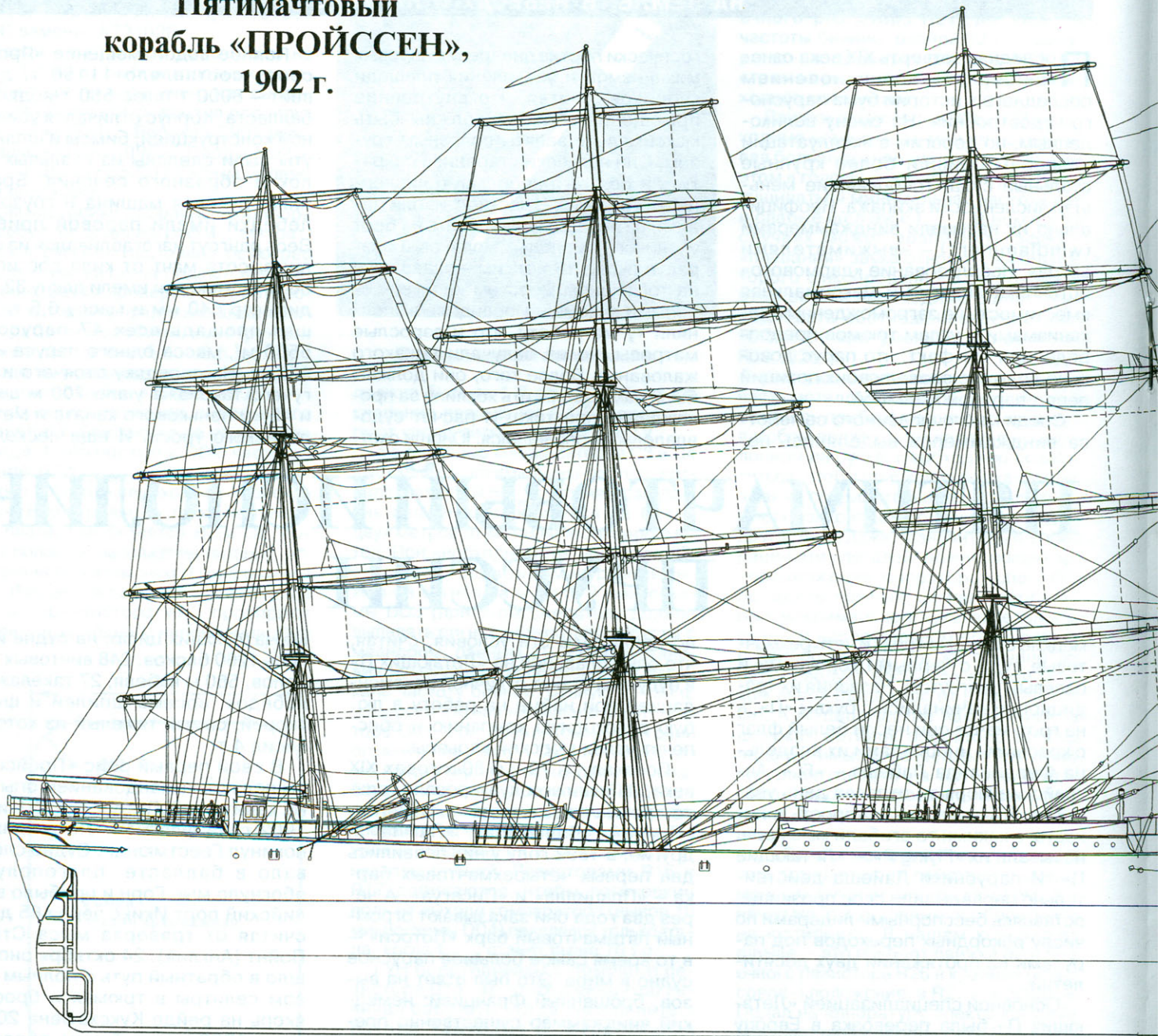
Прекрасные результаты, показанные «Потоси» за несколько лет эксплуатации на линии Европа — Чили, сподвигли Лайеша построить еще одно уникальное судно, вызвавшее восхищение во всем мире. В 1902 году флот «Летающих П» пополнило единственное в истории пятимачтовое судно с корабельным вооружением — «Пройссен». Спущенное на воду на верфи Й.Текленборга в Геестмюнде, оно стало крупнейшим парусником в мире. За исполинские размеры стального корпуса и огромную площадь парусов тогдашние газеты дали ему несколько помпезное прозвище «Гордость Пруссии».

впечатляющих цифр: на судне имелось 1260 блоков, 248 винтовых талрепов, 560 м кабеля, 27 такелажных лебедок, восемь шпилей и шесть якорей, самый тяжелый из которых весил 4 т.

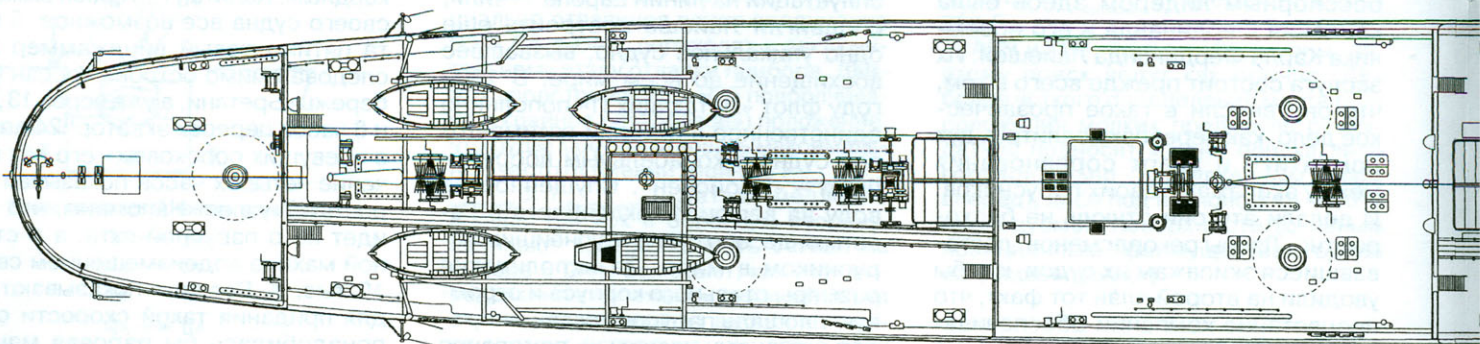
В свой первый рейс «Пройссен» вышел под командованием опытного капитана Б.Петерсена. 31 июля 1902 года флагман «Летающих П» покинул Геестмюнде. Судно следовало в балласте, благополучно обогнуло мыс Горн и прибыло в чилийский порт Икике через 65 дней, считая от траверза мыса Старт-Пойнт (Англия). 24 октября оно вышло в обратный путь с полным грузом селитры в трюмах и бросило якорь на рейде Куксхафена 20 января 1903 года. Таким образом, обратный переход занял 88 дней, но если считать до островов Силли, то всего 79. В целом парусник-гигант зарекомендовал себя с лучшей стороны.

Второй рейс «Пройссена» стал рекордным. Капитан Петерсен выжал из своего судна все возможное. 5 марта пятимачтовый виндjamмер проследовал мимо острова Уэссан у побережья Бретани, а уже через 13 дней и 8 часов пересек экватор! 24 апреля в «ревущих сороковых» его лаг в течение четырех часов показывал скорость 17 узлов. Напомним, что речь идет не о парусной яхте, а о стальной махине водоизмещением свыше 10 тыс. т. Расчеты показывают, что для придания такой скорости судну понадобилась бы паровая машина мощностью порядка 6,5 тыс. л.с.

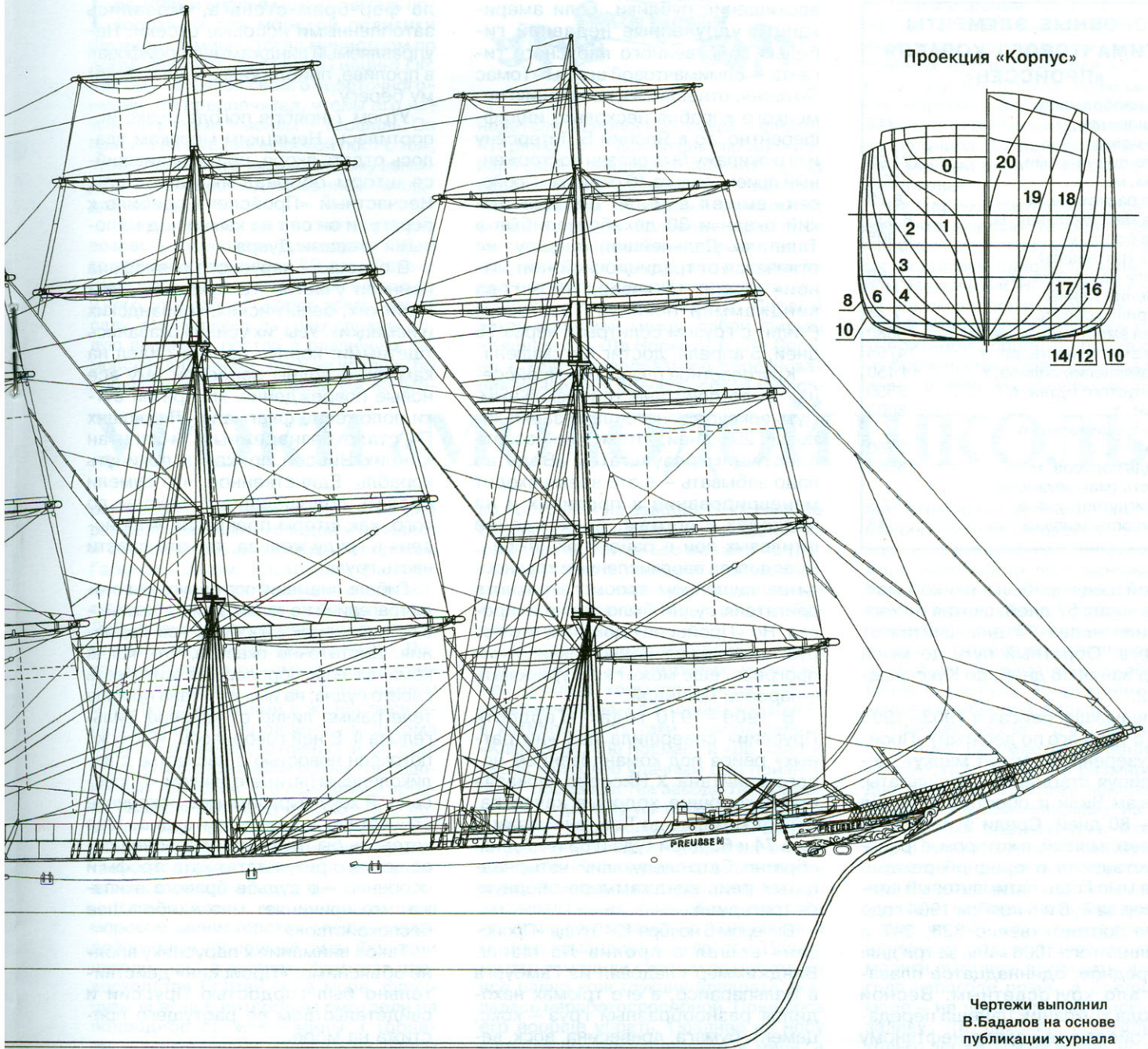
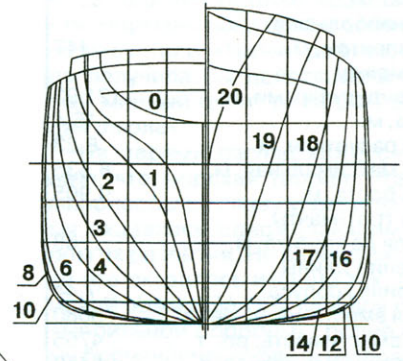
**Пятимачтовый
корабль «ПРОЙССЕН»,
1902 г.**



0 1 2 3 4 6 8 10



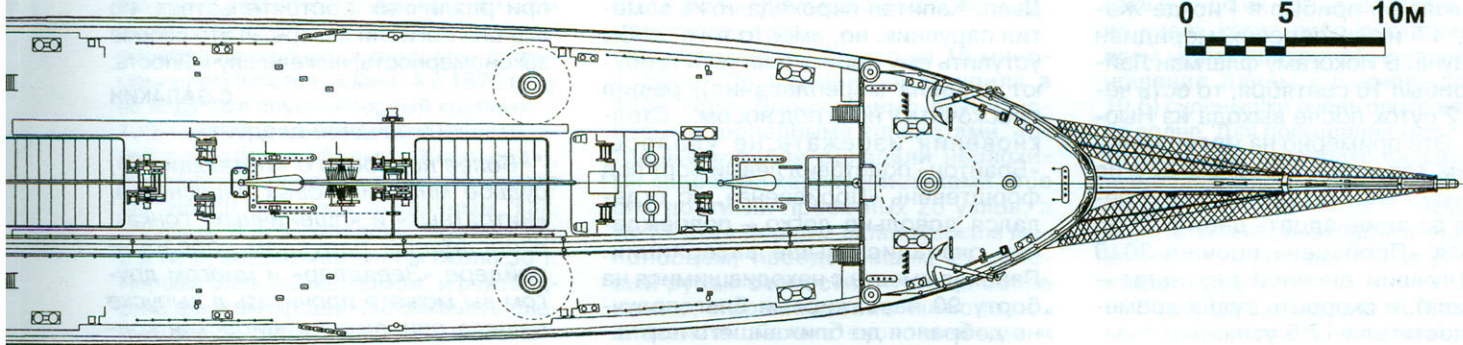
Проекция «Корпус»



Чертежи выполнил
В.Бадалов на основе
публикации журнала
«Modellbau heute»

12 14 16 17 18 19 20

0 5 10м



ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПЯТИМАЧТОВОГО КОРАБЛЯ «ПРОЙССЕН»

Длина наибольшая с бушпритом, м.	147
Длина между перпендикулярами, м.	121,92
Ширина, м.	16,4
Осадка расчетная, м.	8,23
Осадка максимальная, м.	8,535
Высота борта, м.	9,905
Высота грот-мачты от киля до клотика, м.	68
Отношение длины к ширине корпуса.	7,44
Валовая вместимость, рег.т.	5080
Чистая вместимость, рег.т.	4765
Водоизмещение полное, т.	11 150
Масса пустого судна, т.	3550
Дедвейт, т.	8000
Масса принимаемого балласта, т.	2750
Площадь парусов, м ²	5560
Скорость (максимально достигнутая), узлов.	17,5
Численность экипажа, чел.	48

«Пройссен» прибыл в Икике 1 мая, то есть через 57 дней, считая от Уэссана, или через 74 дня, считая от Гамбурга. Обратный путь до мыса Лизард занял 68 дней, до Куксхафена — 72.

В следующих рейсах в 1903—1908 годах (с третьего по десятый) «Пройссен» уверенно «держит марку», демонстрируя стабильные результаты: к берегам Чили и обратно он ходил за 62 — 80 дней. Среди этих рейсов выделяется пятый, в котором «Пройссен» установил очередной рекорд. Огибаая мыс Горн, пятимачтовый виндjamмер за 4, 5 и 6 ноября 1904 года прошел соответственно 328, 347 и 333 мили. Итого 1008 миль за три дня!

Очередное, одиннадцатое плавание стало кругосветным. Весной 1908 года компания Лайеша передала «Пройссен» в чартер нефтяному концерну «Стандарт Ойл» для рейса в Японию. 11 марта виндjamмер вышел из Куксхафена в Нью-Йорк. Переход через Атлантику занял 33 дня. В США трюмы судна-гиганта загрузили бочками с керосином, и 27 мая «Пройссен» вновь вышел в океан. 1 июля он прибыл в Рио-де-Жанейро, 17 июля пересек меридиан Кейптауна. В Иокогаме флагман Лайеша прибыл 16 сентября, то есть через 112 суток после выхода из Нью-Йорка. Это примерно на месяц меньше, чем тратили в среднем другие парусные суда. Во время этого перехода за одиннадцать дней с 21 по 31 июля «Пройссен» прошел 3019 миль (лучший дневной результат — 341 миль), а скорость судна временами достигала 17,5 узла.

Виндjamмер месяц простоял в Иокогаме, где вызвал всеобщее

восхищение публики. Если американцы, удрученные недавней гибелью собственного парусного гиганта — семимачтовой шхуны «Томас Лоусон», отнеслись к появлению немецкого корабля несколько индифферентно, то в Японии Б.Петерсену и его экипажу был оказан восторженный прием. Только 16 октября «Пройссен» вышел в море, пересек Тихий океан и 30 декабря прибыл в Тальталь. Дальнейший маршрут не отличался от традиционной «нитратной» линии: 15 января 1909 года виндjamмер покинул Токопилью (Чили) с грузом селитры и через 75 дней, 5 апреля, достиг Куксхафена.

Кругосветное плавание «Пройссена» было поистине триумфальным. Путь вокруг земного шара занял ходовых 295 дней, что можно назвать блестящим результатом. Ведь не надо забывать — в это время входит маневрирование в проливах и на подходах к портам, прохождение штилевых зон в районе экватора... Преодолеть перечисленные трудности на лишенном вспомогательного двигателя судне было очень непросто. Но «Пройссен» доказал, что парус, невзирая на научно-технический прогресс, еще может конкурировать с паровой машиной.

В 1909—1910 годах «Гордость Пруссии» совершила два «нитратных» рейса под командованием нового капитана Х.Ниссена, показав опять хорошие ходовые качества: путь от Лизарда до Тальталя уложился в 74 и 68 дней туда и 83 и 77 дней обратно. Зато следующий, четырнадцатый рейс виндjamмера обернулся трагедией...

Вечером 6 ноября 1910 года «Пройссен» вошел в пролив Ла-Манш. Виндjamмер следовал из Гамбурга в Вальпараисо, в его трюмах находился разнообразный груз — кокс, цемент, бумага, древесина, воск, веревка, электрические лампочки, школьные грифельные доски и даже 100 немецких пианино. Незадолго до полуночи вахтенные обнаружили впереди справа по курсу огни какого-то судна. Это был пассажирский пароход «Брайтон», следовавший в Дьеп. Капитан парохода тоже заметил парусник, но, вместо того чтобы уступить ему дорогу (как того требуют правила мореплавания), решил проскочить у него под носом... Столкновения избежать не удалось: «Брайтон» подставил левый борт под форштвень «Пройссена», но отделался довольно легко — повреждения оказались выше ватерлинии. Пароход вместе с находившимися на борту 90 пассажирами благополучно добрался до ближайшего порта.

А вот кораблю Лайеша повезло меньше. Он сломал бушприт, рухну-

ла фор-брам-стенга, оказались затопленными носовые отсеки. Неуправляемый виндjamмер дрейфовал в проливе, приближаясь к английскому берегу.

Утром 7 ноября погода резко испортилась. Немецким морякам удалось отдать якоря, но разразившийся шторм оборвал якорную цепь. Несчастный «Пройссен» прибило к берегу, и он сел на камни под меловыми утесами Дувра.

В спасении парусного левиафана приняли участие 12 буксиров — английских, бельгийских, голландских и немецких. Увы, их усилия оказались тщетными: корпус прочно сидел на камнях, а волны наносили ему все новые повреждения. На третьи сутки положение флагмана «Летающих П» стало безнадежным, и капитан Хинрих Ниссен приказал покинуть корабль. Единственное, что сумели сделать подошедшие пароходы до того, как шторм превратил «Пройссен» в груды железа, так это спасти часть груза.

Гибель знаменитого парусника стала трагедией не только для Лайешей — о «Пройссене» скорбила вся Германия. Достаточно сказать, что, когда команда еще боролась за живучесть своего судна, на имя капитана пришла телеграмма лично от кайзера Вильгельма II. В ней говорилось: «Глубоко потрясен новостью о несчастье с великолепным пятимачтовиком «Пройссен». Я хочу выразить мое искреннее сочувствие владельцам судна. Мне хотелось бы получить подробное сообщение о результатах катастрофы и особенно — о судьбе braveго экипажа, что причиняет мне наибольшее беспокойство».

Такое внимание к паруснику вполне объяснимо: «Пройссен» действительно был гордостью Пруссии и свидетельством ее растущего престижа на море...

В заключение нелишне добавить, что пятимачтовых судов с прямым парусным вооружением в мировой истории было всего семь. Примечательно, что ни одно из них не окончило свой жизненный путь на судоразделочной верфи. По разным причинам и при различных обстоятельствах, но все они погибли в море. И это скорее закономерность, нежели случайность.

С.БАЛАКИН

(Окончание следует)

Более подробно о «Летающих П», судьбе многомачтовых парусников, «нитратных» и «пшеничных» гонках, о последнем парусном корсаре — рейдере «Зееадлер» и многом другом вы можете прочитать в выпуске нашего приложения «Морская коллекция» № 3 за 1998 г. «Виндjamмеры («Падуя» и другие)».

Год 1886-й вполне можно считать поворотным для морской политики Франции. Именно тогда министром по делам флота стал адмирал Гиацинт Об. Как бы стесняясь своего «цветочного» имени, он предпочитал, чтобы его называли вторым именем — Теофиль. Он пришел на высший морской пост с тем, чтобы провести в жизнь систему взглядов, известную под названием «молодой школы».

Название это не соответствовало возрасту главного инициатора — Обу в то время исполнилось 60 лет. Однако сами идеи зрели у него, да и не только у него, уже давно. Скорее всего, адмиралу, сменившему за годы службы целую вереницу постов в различных заморских владениях, так и не удалось бы провести их в жизнь, если бы не вто-



нотателя миноносной моды — фирмы «Торникрофт», французы спроектировали свой, улучшенный вариант. Так на свет появился «27-метровый» миноносец, ставший их первым успехом на новом поприще. Головные кораблики поначалу вооружались только шестовой миной, затем на них установили два носовых торпедных аппарата, что надолго стало стандартом. Первый заказ поделили между собой фирмы «Клапаред», «Ле Норман» и «Ла Сен», но в ходе своеобразного соревнования выявилось более высокое качест-

Таким образом, развитие торпедоносных сил Франции шло естественным путем — от малых и не слишком удачных единиц к более крупным и мореходным. Вполне возможно, что «Ле Норман» показал бы себя не хуже «Шихау» или «Торникрофта», а страна получила бы действительно сильный минный флот, если бы не «молодая школа».

На первый взгляд кажется странным, что морская теория, ставившая миноносцы во главу угла, в то же время оказалась сдерживающим фактором их развития. Но в действительности это оказалось именно так. Главной идеей адмирала Оба являлся принцип «мобильной обороны»: более сильному броненосному флоту (подразумевались, конечно же, англичане) противо-

УРОКИ «МОЛОДОЙ ШКОЛЫ»

рой герой «молодой школы» — на сей раз действительно молодой журналист и обозреватель по морским вопросам Габриэль Шарм. Настоящий фанатик морского величия Франции, он добился того, что его статьи в «Журнале де Деба» приобрели не меньший вес, чем мнение ведущих профессионалов. Поход в шторм на одном из миноносцев французского флота в Средиземном море (кстати, первый в жизни писателя-мариниста) произвел на Шарма очень сильное впечатление, и он стал рьяным приверженцем малых торпедоносных кораблей. Его кампания в прессе вызвала настоящую бурю — это помогло Обу приступить к исполнению давно задуманного. А наиболее существенным элементом новой теории являлись именно миноносцы.

Нельзя сказать, что до воцарения в морском министерстве главы «молодой школы» торпедные силы Франции находились «в загоне». Учитывая превосходство Британии на море, французы всегда с интересом смотрели на подводное оружие — мины и торпеды, — позволявшее уравнять их шансы против многочисленных броненосцев и крейсеров противника. Эксперименты с шестовыми и буксируемыми минами начались сразу после несчастливой франко-прусской войны (1870 — 1871 гг.). Впоследствии морякам удалось продемонстрировать свои достижения на практике. В войне с Китаем за обладание Вьетнамом французы провели несколько смелых атак с применением шестовых мин. А в 1876 году на воду был спущен первый крупный — 100-тонный — миноносец отечественной разработки (фирмы «Клапаред»), получивший соответствующий номер (1). Но он оказался неудачным, как, впрочем, и его «младшие братья» (№ 2 и № 3) водоизмещением около 30 т. Первый блин вышел комом, и руководство флотом предпочло заказать следующие 30-тонные корабли у англичан.

Получив чертежи и готовые корабли от признанного в те времена зако-

во постройки на заводах Огюстена Ле Нормана. Тем не менее, ни одной из французских фирм все же так и не удалось завоевать позиции поставщика-монополиста, какую долго удерживали в своих странах «Торникрофт», «Ярроу» или «Шихау».

Одновременно с постройкой почти трех десятков «27-метровых» миноносцев началась конкурентная разработка более крупных 43-тонных кораблей, в которой опять-таки соревновались «Клапаред», «Ле Норман» и «Ла Сен». И вновь наиболее удачным был признан № 27 производства завода Ле Нормана. Правда, ему не повезло с вооружением: первоначально установленный на носу аппарат, предназначенный для выброса торпеды под действием пара, в момент выстрела полностью закрывал белым облаком рулевую рубку, ослепляя в самый ответственный момент командира и рулевого. Поэтому пар заменили сжатым воздухом, но все равно конструкция аппарата оказалась неработоспособной. Пришлось его вообще убрать. Позднее на носу корабля появилась шестовая мина, а в корме — спаренный поворотный аппарат. Переделка, однако, сильно перегрузила судно, бесполезный носовой шест в конце концов устранили, а надстройку срезали. Несмотря на все неурядицы, миноносец был признан достаточно удачным для того, чтобы стать родоначальником нового, «33-метрового» типа.

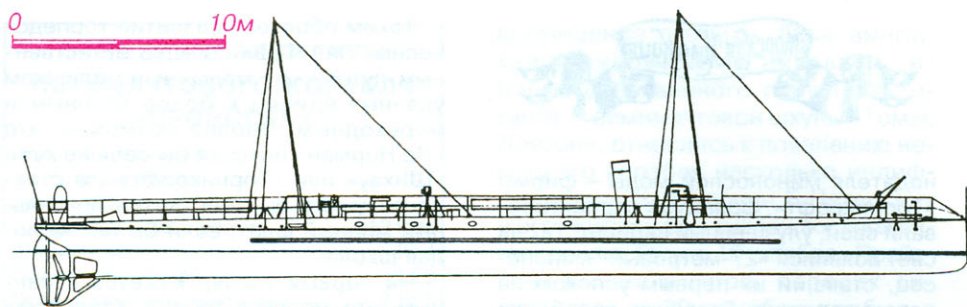
К исполнению заказа на 15 миноносцев «Ле Норман» приступила в 1882 году. Вооруженные двумя носовыми торпедными аппаратами, 43-тонные корабли обладали неплохими ходовыми характеристиками. Все они достигли проектных 20 узлов, а № 71 стал первым французским миноносцем, преодолевшим 21-узловый рубеж скорости. Что еще более важно, нормановские миноносцы оказались весьма экономичными и могли пройти свыше 800 миль 10-узловым ходом.

поставлялись многочисленные отряды миноносцев, базировавшихся во всех портах французского побережья. По мере надобности они перемещались бы к тому порту, у которого сосредотачивались крупные корабли противника и без усталости атаковали бы их днем и ночью. Поддержку миноносцам должны были оказывать также небольшие безбронные суда, вооруженные одной крупнокалиберной пушкой.

Требование к многочисленности миноносцев, разумеется, ограничивало стоимость (а значит, и размеры) каждой единицы. Поэтому предпочтение отдавалось наименьшему из судов, способных держаться в открытом море. Тут-то сыграло злую шутку пресловутое путешествие Габриэля Шарма. Не имевшему морской практики журналисту показалось, будто корабль (один из «27-метровых») прекрасно переносит шторм. Напрасно опытные моряки пытались возразить, что непогода непогода рознь, а Средиземное море — не чета бурному Бискайскому заливу, что, наконец, необходимо не только держаться на волне, но и иметь возможность применять при этом оружие — все напрасно. Новый морской министр вынес свой вердикт: строить малые торпедные суда.

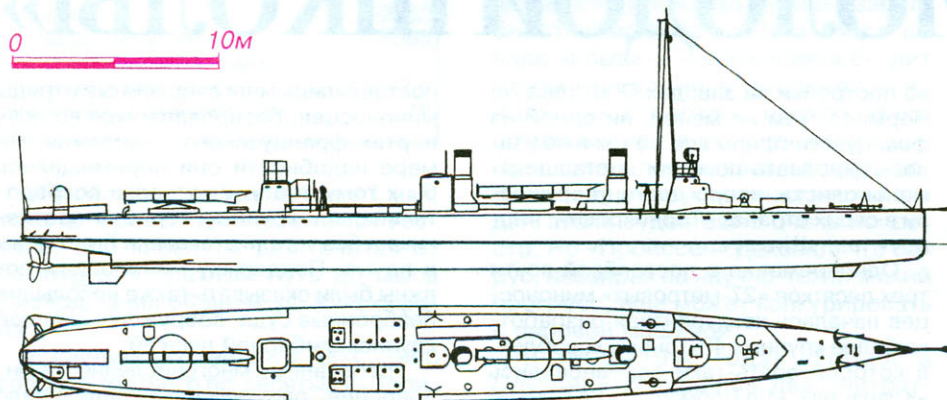
В результате Франция получила серию «35-метровых» миноносцев, которые специалисты считали одними из самых худших кораблей этого класса из числа когда-либо построенных во всем мире. Чрезвычайно узкие (соотношение длины к ширине достигло 10,5) суденышки очень плохо вели себя на волне. Для повышения мореходности округлый «черепахообразный» полубак заметно повысили, из-за чего пострадала остойчивость. Неудовлетворительной оказалась и управляемость — тут не помогла и установка второго руля.

В принципе, в неудаче не было бы ничего трагического: не первый и не последний раз проект не оправдывал надежд, но дело в том, что постоянное дав-



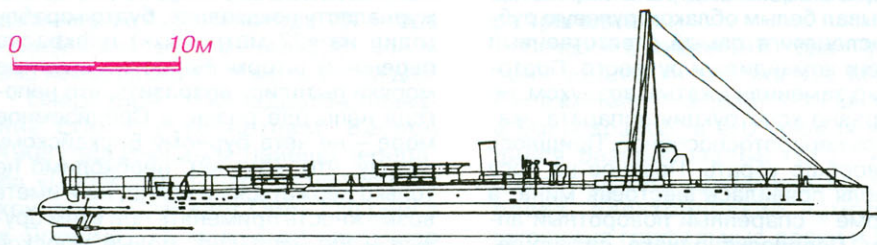
64. Миноносец «Ажиль», Франция, 1890 г.

Строился фирмой «Ла Сен». Водоизмещение нормальное 103 т, полное 120 т. Длина наибольшая 44,15 м, ширина 4,55 м, осадка 1,8 м. Мощность одновальная паросиловой установки 1400 л.с., скорость на испытаниях 20,7 узла. Вооружение: три 350-мм торпедных аппарата, три 37-мм револьверные пушки. В 1889 — 1892 гг. построено семь единиц: «Ажиль», «Одосье», «Эклэр», «Кабил», «Ораж», «Сарацин» и «Турбийон» (последние два — на верфи «Сосьете де ла Жиронд» в Бордо). Первоначально имели одну трубу и две мачты, но после замены локомотивных котлов на водотрубные стали двухтрубными. «Одосье» погиб при столкновении в 1896 г., остальные исключены из списков в 1911 — 1912 гг., кроме «Ораж», служившего в качестве вспомогательного судна до 1921 г.



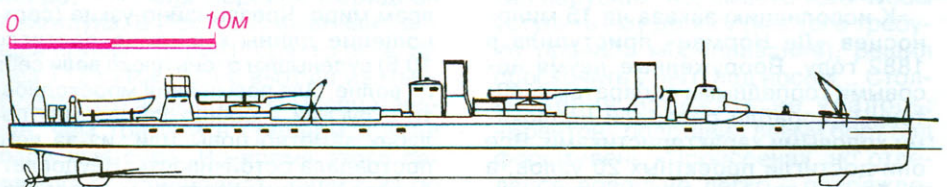
65. Миноносец «Шевалье», Франция, 1893 г.

Строился фирмой «Ле Норман». Водоизмещение нормальное 120 т, полное 137 т. Длина наибольшая 44,0 м, ширина 4,50 м, осадка 2,1 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 2200 л.с., скорость на испытаниях 27,6 узла. Вооружение: два 450-мм торпедных аппарата, две 37-мм револьверные пушки. Очень удачный корабль — сохранял свою высокую скорость в течение многих лет. В 1904 г. сменили котлы. Активно участвовал в Первой мировой войне. Сдан на слом в 1920 г.



66. Миноносец «Корсэр», Франция, 1893 г.

Строился фирмой «Шантье де ла Луар» на верфи в Сен-Дени. Водоизмещение нормальное 150 т, полное 170 т. Длина наибольшая 50,50 м, ширина 4,46 м, осадка 1,7 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 2500 л.с., скорость на испытаниях 23,8 узла. Вооружение: два 380-мм торпедных аппарата, две 37-мм револьверные пушки. В 1897 г. переведен в «мобильную оборону». Продан на слом в 1913 г.



67. Миноносец «Форбэн», Франция, 1896 г.

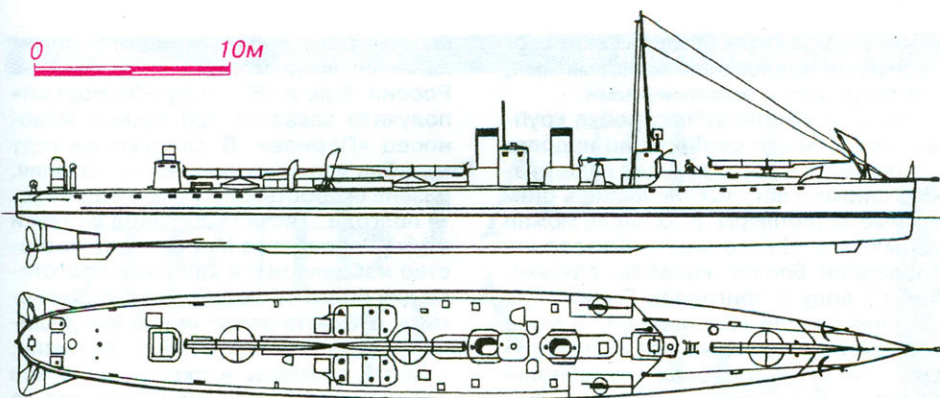
Строился фирмой «Ле Норман». Водоизмещение нормальное 120 т, полное 150 т. Длина наибольшая 44,0 м, ширина 4,64 м, осадка 1,4 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 3260 л.с., скорость на испытаниях 31,1 узла. Вооружение: два 350-мм торпедных аппарата, две 37-мм револьверные пушки. Самый быстроходный корабль своего времени. В 1907 г. 350-мм аппараты заменены на 450-мм. Исключен из списков в 1920 г.

ление профессионалов и любителей из «молодой школы» спровоцировало массовую постройку таких судов. Лозунг «скорей, скорей, скорей!» заставил подключить к программе сразу семь кораблестроительных фирм, некоторые из которых имели весьма отдаленное представление о специфике работ над торпедными кораблями. В 1887 — 1889 годах в строй вошли 50 несчастливых миноносцев, и сразу же с ними начались неприятности.

Проектной 20-узловой скорости удалось достичь считанным единицам, но, что гораздо хуже, поголовно все не могли держать ход даже при среднем волнении. Но и это не все: стрельба из носовых торпедных аппаратов могла производиться только на идеально гладкой воде. Адмирал Об и его соратники с горечью убедились, что их «мобильная оборона» не способна ни атаковать противника, ни даже просто доставить себя в требуемое место. В качестве экстренной меры с миноносцев тут же сняли запасные торпеды, а для улучшения ходовых качеств предложили заменить котлы. В итоге из 50 единиц в строю одновременно находилось не более четверти. К счастью, морские войны в конце прошлого века миновали Францию, в противном случае изыскания «молодой школы» могли бы дорого стоить второй морской державе мира.

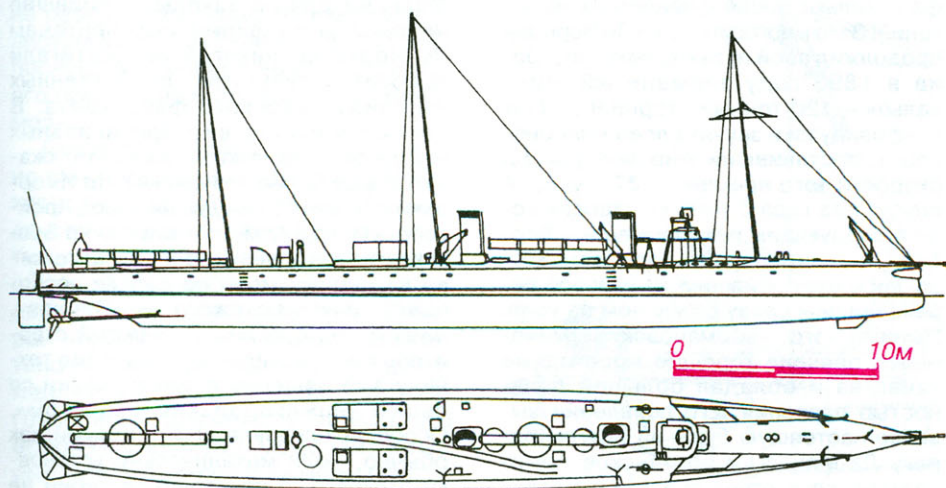
Фирма «Ле Норман» поспешила реабилитироваться, быстро создав новый проект. Ее четыре миноносца (№ 126 — № 129), построенные в 1889 — 1890 годах, превосходили хилых «35-метровиков» во всех отношениях. Инженеры сохранили практически ту же длину, увеличив на 0,6 м ширину, что благотворно сказалось на остойчивости. Малопригодные носовые торпедные аппараты уступили место двум поворотным, расположенным в кормовой части корпуса. Нормановские корабли хорошо держались на волне и легко достигли 21-узловой скорости, но... имели полное водоизмещение около 80 т и казались «экономистам» из команды Оба слишком дорогими для массовой постройки.

Ведущая миноносная фирма Франции попыталась соединить несоединимое, переработав пресловутый «35-метровый» проект в духе удачного № 126. Кое-что достигнуть удалось: более широкий корпус повысил остойчивость, новые обводы обеспечили приемлемую мореходность, а переход к водотрубным котлам и паровым машинам тройного расширения — пионерское для своего времени решение — позволил наконец достичь желанных 20 узлов и приличной дальности плавания. Вооружение выглядело немногим странным: помимо двух традиционных 37-мм скорострелок, имелись поворотный 380-мм торпедный аппарат в корме и абсолютно устаревшая к тому времени шестовая мина в носу. Четыре французские фирмы быстро построили пятнадцать «34-метровых» миноносцев (№ 130 — № 144), кото-



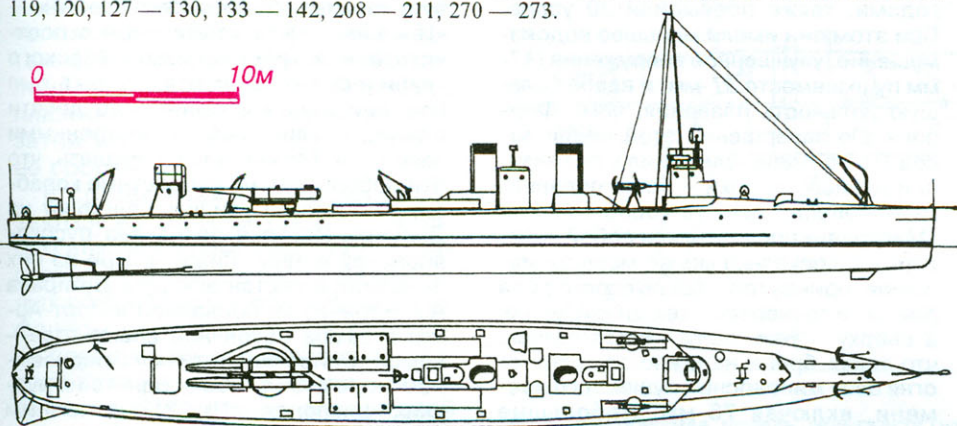
68. Миноносец «Мистраль», Франция, 1901 г.

Строился фирмой «Ле Норман». Водоизмещение нормальное 115 т, полное 180 т. Длина наибольшая 46,50 м, ширина 5,15 м, осадка 2,5 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 4200 л.с., скорость на испытаниях 28,2 узла. Вооружение: три 380-мм торпедных аппарата, две 47-мм пушки. В 1900 — 1902 гг. построено шесть единиц: «Мистраль», «Сирокко», «Симун», «Тифон», «Громб» и «Одосье». Последние французские «миноносцы открытого моря» и одни из немногих бронированных судов этого класса. Торпедный аппарат на полубаке снят вскоре после ввода в строй. Использовались в боевых действиях во время Первой мировой войны; исключены из списков флота в 1925 — 1928 гг.



69. Миноносец «Пернов», Россия, 1893 г.

Строился фирмой «Ле Норман». Водоизмещение нормальное 120 т, полное 130 т. Длина наибольшая 44,21 м, ширина 4,5 м, осадка 2,4 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 2000 л.с., скорость на испытаниях 25,4 узла. Вооружение: три 380-мм торпедных аппарата (один неподвижный в носу и два палубных), две 37-мм пушки. В 1895 г. переименован в № 103. Использовался в основном в учебных целях. Исключен из списков флота в 1910 г. По его образцу на российских заводах в 1896 — 1897 гг. построено 24 единицы: №№ 119, 120, 127 — 130, 133 — 142, 208 — 211, 270 — 273.



70. Миноносец № 214 (типа «Циклон»), Россия, 1903 г.

Строился в России по чертежам французского minesweeper «Циклон». Водоизмещение нормальное 152 т. Длина между перпендикулярами 45 м, ширина 4,9 м, осадка 2,5 м. Мощность двухвальной паросиловой установки 4200 л.с., скорость 26 узлов. Вооружение: один двухтрубный торпедный аппарат, две 47-мм пушки. Построено десять единиц: № 214 — 223. № 221 затонул 25 февраля 1904 г. во время шторма, № 223 списан в 1911 г., остальные в 1918 г. оставлены в Финляндии и в 1922 г. сданы на слом.

рые, однако, не имели большого успеха, в частности, из-за капризных котлов и очень тесных жилых помещений.

Припертые к стенке постоянными неудачами, деятели «молодой школы» наконец-таки оказались вынужденными дать добро на более крупные миноносцы. Проект, в принципе, уже был готов: на добротном и хорошо к тому времени опробованном № 126 установили новые машины тройного расширения и запустили в крупную серию. Вновь заказ получили сразу несколько заводов, которым разрешили самим выбирать тип котлов. Результатом явился значительный разброс в скорости, достигавший между единицами серии целых 4,5 узла! Вооружение представляло собой явный компромисс: любимый кабинетными теоретиками торпедных атак носовой неподвижный аппарат дополнялся практичным поворотным в корме.

Новые миноносцы, известные сначала как «модифицированные 126-е», а затем как «37-метровые», стали основой французской «мобильной обороны». Они строились с 1891 года, постепенно увеличиваясь в размерах и впитывая в себя достижения технического прогресса. Начиная с № 201 на них появилось по два котла и, соответственно, по две трубы, а № 243 стал первым кораблем французского флота, получившим экспериментальную турбинную установку Рато. Всего за полтора десятка лет в строй вошло свыше 200 почти однотипных судов — абсолютный рекорд среди миноносцев. Идеи «молодой школы» оказались настолько живучими, что небольшие кораблики продолжали строиться даже в 1908 году, когда остальные морские державы окончательно перешли на «дестройеры». Они весьма незначительно изменились с конца прошлого века как по внешнему виду, так и по «начинке». Турбины на французских миноносцах так и не прижились: после экспериментов с установкой Рато их получили только два корабля, также экспериментальные: № 293 с трехвальной установкой Парсонса и № 294 с двумя турбинами Бреге-Лавалья. Оба варианта сочли неудовлетворительными из-за высокого расхода топлива, хотя достигнутая скорость (25 — 27 узлов) впечатляла. На последней, «38-метровой» серии 1905 — 1908 годов по-прежнему устанавливались паровые машины тройного расширения. Единственное, чем можно было бы похвастаться, так это двухтрубным поворотным аппаратом в дополнение к неподвижному носовому; из артиллерии же сохранились допотопные 37-миллиметровки Гочкиса, имевшиеся еще на миноносцах 20-летней давности!

Несмотря на массовое строительство скромных по размерам миноносцев, идея создания еще более малого и дешевого судна по-прежнему не давала покоя французским морским теоретикам и инженерам. Свой вклад в дело внес и знаменитый кораблестроитель Эмиль Бертэн, по инициативе которо-

го в 1898 году началась постройка 40-тонного турбинного миноносца «Либелюль». Но тут создатель интересных крупных боевых кораблей потерпел полное фиаско. Столь сокрушительно-го поражения, как в случае с «Либелюлем», следует еще поискать в истории военно-морской техники. Взяв за основу корпус старого «34-метрового» с его острыми обводами и большим относительным удлинением, конструктор начал его турбиной Рато и парогенератором Ренара — «чудо-котлом», теоретически обеспечивавшим очень быстрый набор максимальной скорости. 40-тонный кораблик доставлялся шесть лет — до 1905 года, а после завершения работ смог достичь на лучшем из пробегов всего чуть более 15 узлов, при том, что в остальных скорости не превышала 13! Неудивительно, что «Либелюль» сразу после испытаний вывели из состава флота «в резерв», из которого он вскоре последовал на разделку.

Продолжавшийся в течение двух десятилетий период «торжества» идей «молодой школы» дорого стоил торпедному флоту Франции. Хотя по числу построенных миноносцев (свыше 350 единиц) эта страна стала бесспорным лидером, но боевые качества армады крохотных суденышек «мобильной обороны» оставляли желать лучшего. А ведь французы умели строить и большие миноносцы, зачастую — весьма удачные. Еще в 1887 году фирма «Луар» из Нанта по собственному почину спроектировала и построила «стотонник» «Ураган». Предполагалось, что использованная уникальной паровой машины четырехкратного расширения позволит достичь скорости 25 узлов, и морское министерство еще до испытаний заказало дополнительно четыре корабля. Однако фактически механизмы оказались ненадежными, и ход «ураганов» едва достигал 20 узлов. Через год подобную попытку предпринял завод Ле Normана, которому сразу же удалось создать весьма удачный «миноносец открытого моря», как во Франции назывались относительно крупные корабли этого класса. «Авангард» являлся увеличенным вариантом все того же модифицированного N 126, нес два торпедных аппарата и две 47-мм пушки и легко развивал 20 узлов. Корабль настолько понравился морякам, что после того как головной «Авангард» напоролся на скалу всего через несколько месяцев после вступления в строй, последовал заказ на шесть аналогичных единиц, причем для одной из них использовали механизмы с погибшего родоначальника серии. «Турко», «Зуав», «Драгон», «Гренадье», «Лансье» и «Аршер» стали первыми французскими миноносцами, превысившими 25-узловой барьер скорости. Некоторые из них прослужили вплоть до окончания Первой мировой войны.

Свою лепту в создание полноценных миноносцев внес и главный конкурент «Ле Normана» — фирма «Ла Сен». Построенные в 1889 — 1893 годах по ее проекту шесть кораблей типа «Ажил»,

хотя и не развивали столь высоких скоростей, оказались весьма надежными, мореходными и экономичными.

На этом серийная постройка крупных миноносцев во Франции надолго прервалась: в последующие годы разным фирмам заказывались лишь одиночные экземпляры. В их числе можно упомянуть 150-тонный «Корсар» — последний боевой корабль, спущенный на воду в пригороде Парижа (на бывшем заводе «Клапаред»). Слабое вооружение (все те же два 37-мм орудия, что и на кораблях «мобильной обороны»), отвратительная мореходность и огромный расход угля поставили крест на возможном развитии этого типа. Аналогичная судьба постигла немного меньший «Ланскене» (135 т), созданный фирмой «Ориоль» из Нанта, не имевшей опыта в тонком «миноносном» деле. Он не смог развить обещанных 26 узлов, и строителям удалось «протолкнуть» корабль во флот только после семилетних испытаний! Зато многоопытный «Ле Normан» продолжил свой путь к успеху, построив в 1893 году знаменитый «Шевалье» — 120-тонный «торпийер» (так по-французски звучит слово «миноносец»), поставивший мировой рекорд скорости того времени — 27,6 узла. А спустя два года с того же стапеля сошел следующий рекордсмен — «Форбэн», ставший первым кораблем, когда-либо превысившим 30-узловой рубеж, причем сразу более чем на узел. Помимо того, «нормановский» миноносец проявил хорошие мореходные качества и обладал большой дальностью плавания. Его появление вызвало настоящую бурю на другом берегу Ла-Манша, и британское Адмиралтейство в ответ спешно потребовало строительства четырёх 33-узловых «дестройеров».

Выдающийся успех «Форбэна» сподвиг, наконец, французское морское министерство на серийный заказ. Пять миноносцев типа «Циклон», спущенные на воду между 1898 и 1901 годами, также превысили 30 узлов. При этом они имели меньше водоизмещения, улучшенное вооружение (47-мм пушки вместо 37-мм) и вдвое большую дальность плавания, чем «Форбэн». По завершении этой серии завод Ле Normана приступил к реализации давней задумки — бронированного миноносца. Шесть кораблей типа «Мистраль» представляли собой «циклоны» с несколько менее мощной машиной, прикрывтой с боков своего рода поясом и траверсами толщиной 24 мм, а сверху — 9-мм палубой. Считалось, что такая броня надежно защитит от огня всех миноносных пушек того времени, включая 76-мм. Небольшие «мистрали» оставались фаворитами французских ВМС даже во время Первой мировой войны. Они пошли на слом только в 1925 — 1928 годах, уступив свои имена единицам, превосходящим их по водоизмещению более чем в десять раз!

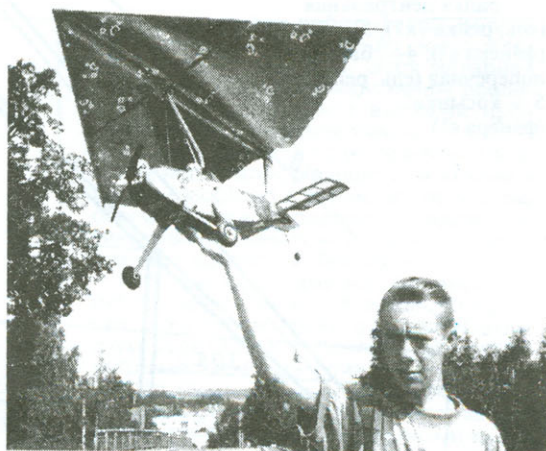
Неудивительно, что успехи француз-

ской фирмы не остались не замеченными во всем мире, в частности — в России. Еще в 1891 году «Ле Normан» получила заказ на 120-тонный миноносец «Пернов». В следующем году корабль успешно прошел испытания, развив скорость 25,5 узла, а еще спустя полгода... встал на прикол у стенки в Або. Российское Морское министерство избрало его в качестве прототипа для большой серии. Желая сэкономить, отечественные чиновники решили не покупать чертежей и лицензии, а снять размеры и скопировать все детали и части корпуса и машин «с натуры». Процесс затянулся на три с лишним года, в результате чего флот лишился отличного корабля (разобранный «Пернов» после повторной сборки утратил лучшие качества и был отправлен в резерв), не приобретя достойной копии. Наши военно-морские деятели не обратили внимания на тот очевидный факт, что даже в самой Франции другие заводы, строившие миноносцы по фирменным чертежам Ле Normана, никогда не достигали высоких результатов, свойственных изделиям гаврского фабриканта. В России в отсутствие оригинальных чертежей и технологии результат оказался еще более плачевным. Ни Ижорский и Невский заводы, ни завод Крейттона и Новое Адмиралтейство на Балтике, ни николаевское адмиралтейство на Черном море не смогли воссоздать ничего похожего на «Пернов». Фиаско было полным — каждый строитель переиначивал французские технические решения в соответствии со своим «нижегородским акцентом». Особенно неудовлетворительными, как обычно, были механические установки. Некоторые из кораблей серии не могли развить на испытаниях более 17 — 18 узлов!

Урок пошел впрок: при следующей попытке использовать опыт своего западного союзника Россия вместо натурного образца заказала восемь комплектов рабочих чертежей одного из лучших миноносцев своего времени — «Циклона». Чуть измененный в соответствии с требованиями Морского технического комитета, проект был воспроизведен в количестве десяти единиц различными отечественными заводами. Можно лишь сожалеть, что эти небольшие, но скоростные корабли не смогли усилить наш флот на Дальнем Востоке до начала русско-японской войны. Лишь четыре из них включили в состав эскадры адмирала А.А.Вирениуса, посланной в Порт-Артур в самое неудачное время года — зимой. Свирепый шторм в Средиземном море стоил гибели одного из русских «циклонов» (№ 221); остальным пришлось вернуться назад. Уцелевшие пережили Первую мировую войну и революцию, прослужив в роли тральщиков и посыльных судов вплоть до начала 20-х годов.

В.КОФМАН

ДЕЛЬТАЛЕТ НА РАДИОВОЛНЕ

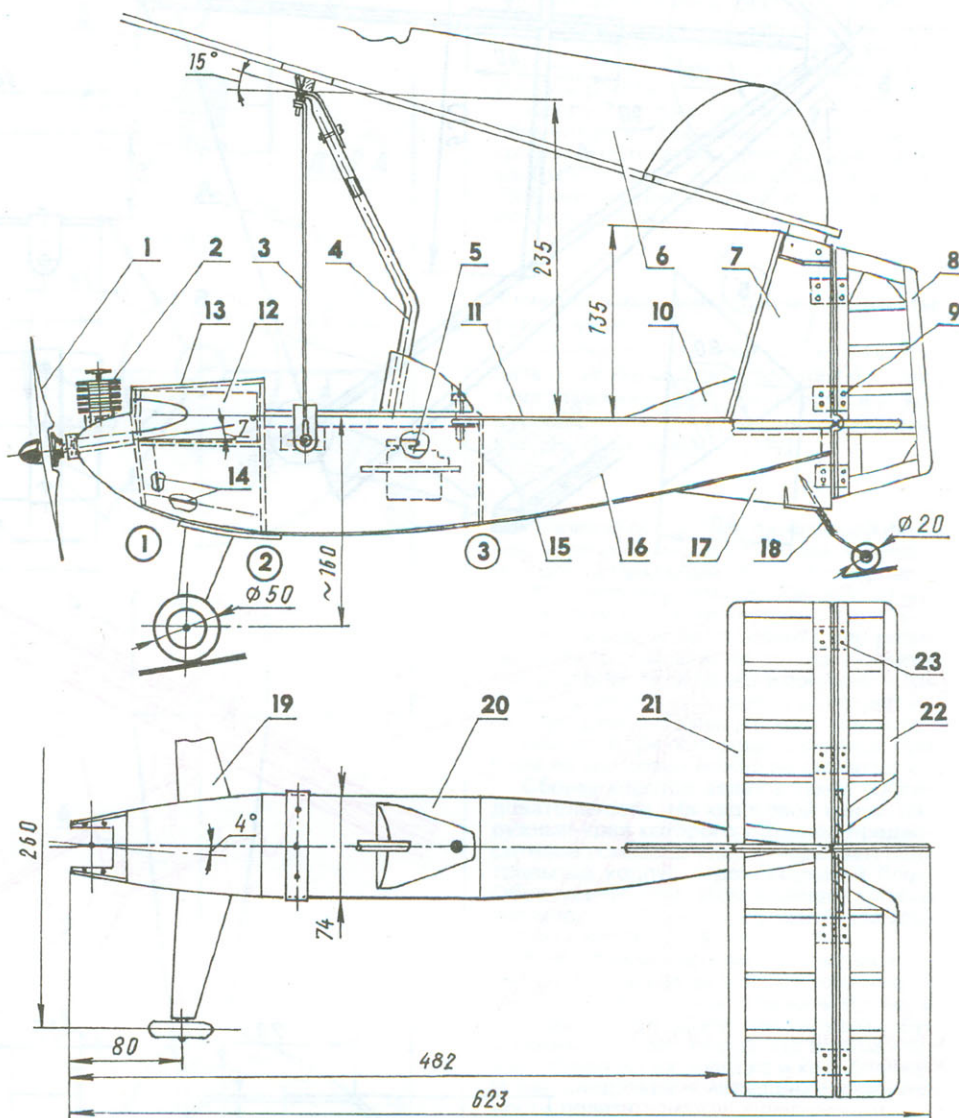


Эта весьма «летучая» и хорошо управляемая модель мотодельтаплана разработана чешским авиамodelистом Миланом Гавелом. Дельталет послушен в управлении, а разбить его при посадке практически невозможно.

Для изготовления модели можно использовать самые различные материалы — от экзотической бальзы до отечественной липы. В частности, для шпангоутов подойдет и обычный упаковочный пенопласт, с двух сторон оклеенный 1-мм фанерой или прессшпаном (электрокартоном). Конструктор модели рекомендует также использовать для изготовления элементов дельталаета обломки разбитых моделей, которые, как правило, в немалых количествах скапливаются у спортсменов. Главное, чтобы площади вертикального и горизонтального оперения и их расположение относительно точки подвески крыла хотя бы приблизительно соответствовали приведенному чертежу.

Для начала необходимо на листе «миллиметровки» сделать чертёж фюзеляжа в натуральную величину — он будет своего рода плазом при прорисовке модели, а затем и основой для стапеля при ее сборке.

В соответствии с плазом вырезаются из бальзы (s4 — 5), липы (s3) или пенопластовых (s6 — 8) заготовок три шпангоута. Далее из липового или бальзового шпона, 1-мм фанеры или прессшпана готовятся боковые панели фюзеляжа. Детали взаимно подгоняются и склеиваются с помощью эпоксидной смолы. При монтаже фюзеляжа для временной фиксации деталей используются швейные булавки, бельевые прищепки и резиновая лента. В завершение к полученному каркасу приклеиваются верхняя и нижняя панели — и основа фюзеляжа готова.

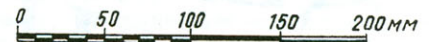
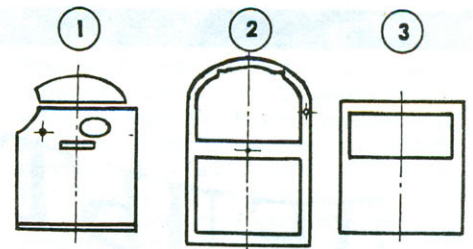
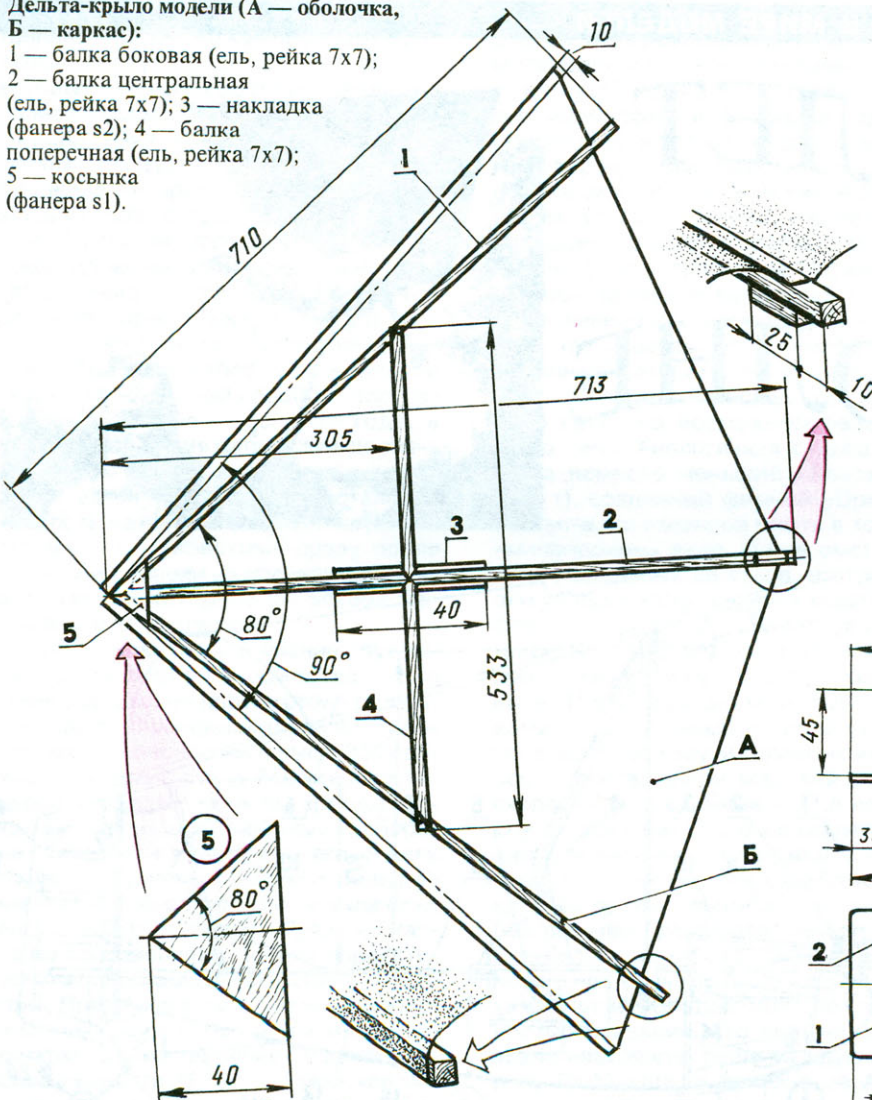


Радиоуправляемая модель дельталаета (на плановой проекции крыло и двигатель условно не показаны):

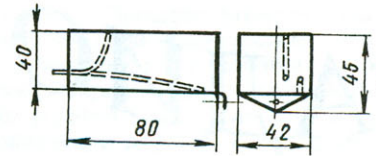
- 1 — винт воздушный; 2 — двигатель рабочим объемом 1,5 — 2,5 см³; 3 — растяжка (провода Ø0,3); 4 — пилон (дюралюминиевая труба 8x1); 5 — блок рулевых машинок; 6 — крыло; 7 — киль; 8 — руль направления; 9 — петля руля направления; 10 — форкиль; 11 — панель фюзеляжа верхняя; 12 — бак топливный; 13 — обтекатель; 14 — каркас передней части фюзеляжа; 15 — панель фюзеляжа нижняя; 16 — панель фюзеляжа боковая; 17 — кронштейн; 18 — стойка шасси задняя; 19 — стойка шасси передняя; 20 — узел фюзеляжа центральный; 21 — оперение горизонтальное; 22 — руль высоты; 23 — петля руля высоты.

Дельта-крыло модели (А — оболочка, Б — каркас):

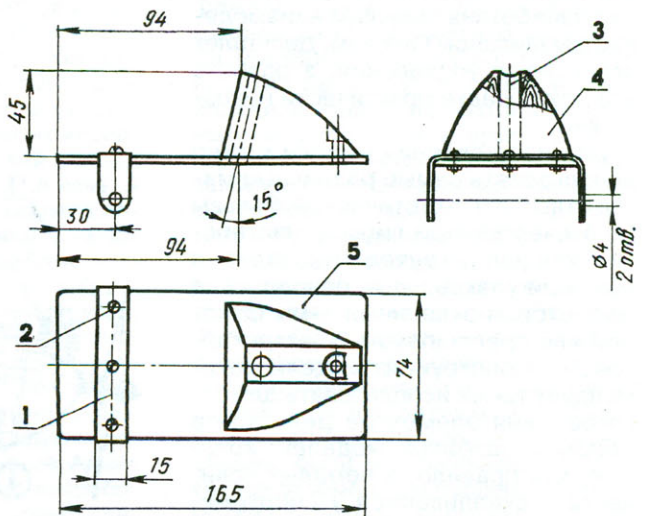
- 1 — балка боковая (ель, рейка 7x7);
- 2 — балка центральная (ель, рейка 7x7); 3 — накладка (фанера s2); 4 — балка поперечная (ель, рейка 7x7); 5 — косынка (фанера s1).



Шпангоуты фюзеляжа дельталета.

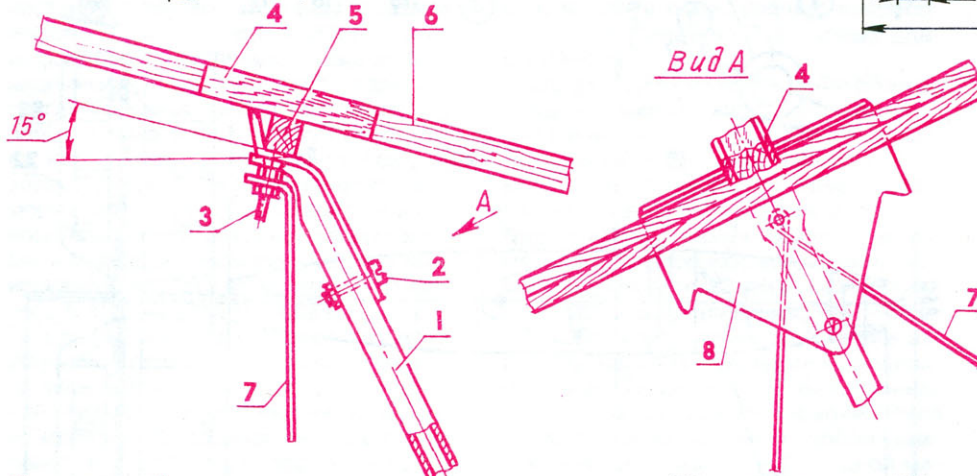


Топливный бак (белая жель s0,3).



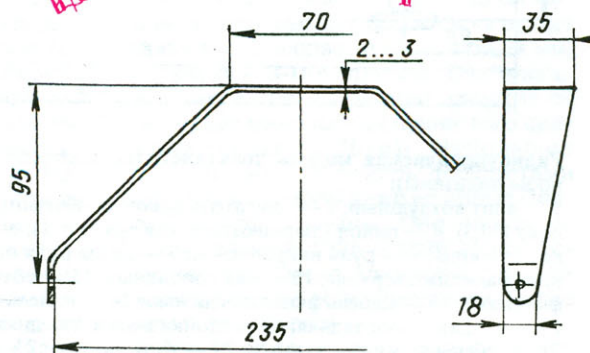
Центральный узел фюзеляжа:

- 1 — скоба (дюралюминий s2); 2 — болт М2; 3 — стакан (дюралюминиевая труба 10x1); 4 — бобышка (липа); 5 — пластина (фанера s3).

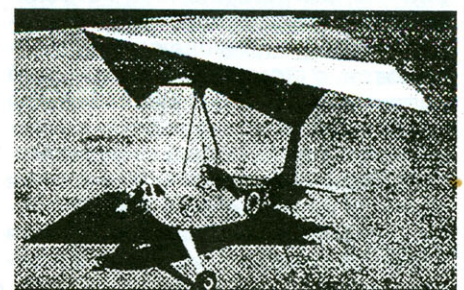


Стыковочный узел «пилокрыло»:

- 1 — пилон; 2, 3 — винты М3 с гайками крепления ложемент к пилону; 4 — накладка; 5 — балка поперечная; 6 — балка центральная; 7 — растяжка (проволока $\varnothing 0,3$); 8 — ложемент (дюралюминий s1).



Передняя стойка шасси дельталета (дюралюминий s2 — 3).



СПОРТИВНАЯ — ИЗ БУМАГИ

Киль и горизонтальное оперение собираются из бальзовых или липовых реек сечением 12x6 и 6x6 мм. Руль поворота и рули высоты крепятся соответственно на киле и горизонтальном оперении с помощью капроновых петель, хотя подойдут и любые другие петли, используемые авиамоделистами. Киль и горизонтальное оперение обтягиваются лавсановой пленкой по стандартной технологии с применением клея БФ-2 и электрического утюга.

Каркас дельта-крыла собирается из высококачественных еловых реек сечением 7x7 мм. Спереди каркас усиливается двумя фанерными (s1) косынками. Двумя фанерными накладками усиливается и центральная балка каркаса в зоне ее пересечения поперечной. Обшивается дельта-крыло лавсановой пленкой с креплением ее к боковым и центральной балкам клеем БФ-2. Пленку для крыла желательнее использовать тонированную — оранжевую, черную или, что лучше всего, пеструю двух-трехцветную — модель будет видна издали, что облегчит пилоту управление ею.

Крыло крепится на модели в двух точках: на пилоне и киле. Пилон представляет собой согнутую дюралюминиевую трубку диаметром 8x1 мм, зафиксированную в бобышке на фюзеляже и закрепленную двумя растяжками из проволоки толщиной 0,3 мм. Поперечная балка фиксируется на ложементе из листового дюралюминия толщиной 1 мм.

Передняя стойка шасси модели сгибается из дюралюминиевой полосы толщиной 2 — 3 мм. Пластиковые колеса диаметром около 50 мм можно подобрать от детской игрушки. Хвостовое колесо также пластиковое, его диаметр около 20 мм.

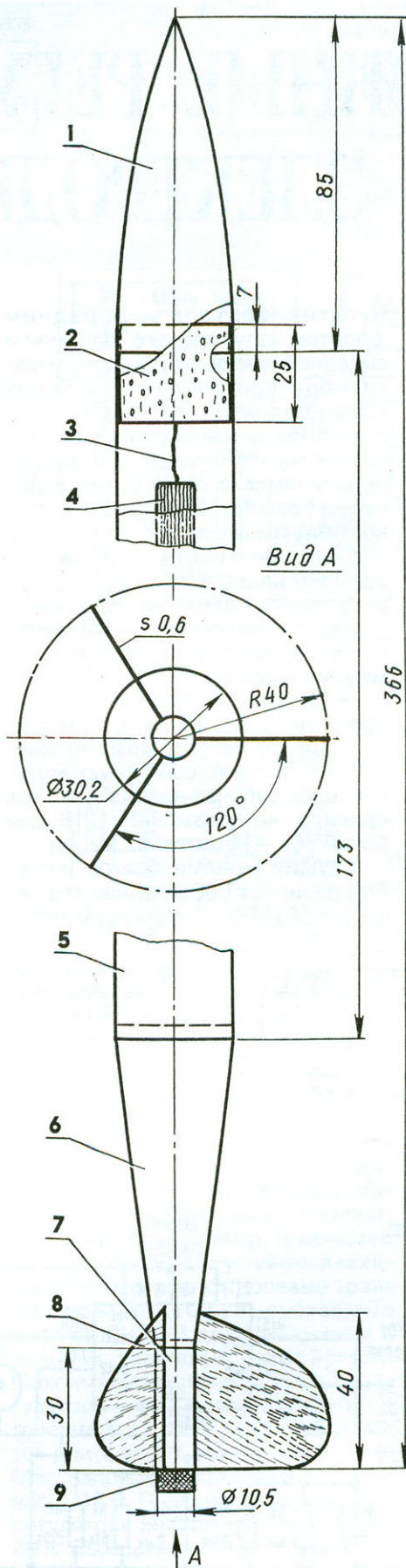
Предлагаемая модель рассчитана под калильный или компрессионный двигатель рабочим объемом от 1,5 до 2,5 см³. Обязательное условие — наличие в комплекте мотора радиокарбюратора.

Для управления моделью дельтале-та требуется трехканальная аппаратура дистанционного управления «газом», рулями высоты и направления. Рулевые машинки и приемник монтируются в центральном отсеке фюзеляжа.

Топливный бак изготавливается из белой жести толщиной 0,3 мм. Можно сделать и из подходящего пластикового флакона емкостью 100 — 120 мл.

Радиоуправляемая модель дельтале-та рассчитана на начинающих радиопилотов. Тем не менее, для первых полетов имеет смысл пригласить коллегу с приличным стажем управления RC-моделями.

По материалам
инопериодики



Модели ракет-победителей многих соревнований, как правило, изготовлены из стеклопластика. Этот материал получил признание спортсменов повсеместно. Он обладает высокой прочностью, легок, технологичен.

Однако у стеклопластиковой технологии есть и недостатки: дефицит стеклоткани и смолы (особенно в глубинке), отсутствие оборудования и необходимых навыков у начинающих. А главное — токсичность материалов и вредность обработки.

На этом фоне оригинально выглядят работы кружковцев из Московского детского аэрокосмического клуба «Союз» (руководитель В.Н.Хохлов). Основной «строительный» материал их моделей — бумага (писчая или «патронка»). Ракетомоделисты клуба уже много лет выступают с ракетами, изготовленными из бумаги. Да и А.Аникеева завоевала звание чемпионки России в 1997 году в классе S3A именно с такой моделью. Надеюсь, конструкция из бумаги заинтересует наших читателей, желающих строить и запускать ракеты.

Корпус ракеты состоит из четырех элементов, изготавливаемых отдельно: головной обтекатель, центральная часть, хвостовой конус и двигательный блок. Разумеется, для каждого элемента нужна своя оправка.

Универсальная спортивная модель ракеты (S3A и S6A):

1 — обтекатель головной; 2 — втулка; 3 — нить подвески системы спасения; 4 — система спасения модели; 5 — корпус; 6 — конус хвостовой; 7 — блок двигательный; 8 — стабилизатор; 9 — МРД.

Головной обтекатель оживальной формы склеивают из двух половинок. Смоченные водой бумажные заготовки накладывают на оправку, края одной смазывают клеем ПВА, обжимают и обматывают (несильно) узкой полоской бинта или резины. После высыхания места склейки (швы) слегка ошкуривают и покрывают лаком. Торцевую часть ровно обрезают на нужную длину. Таким же методом изготавливают и три остальных элемента. При этом их заготовки можно не смачивать.

Сборку корпуса ведут в такой последовательности. На хвостовой конус, наружные края которого с торцов предварительно смазаны клеем, надевают центральный корпус и двигательный блок. Образующиеся при этом клеящие пояски шириной 2 — 4 мм служат хорошим усилением жесткости всего корпуса.

В хвостовой части модели встык крепят три стабилизатора, изготовленные из бальзовой пластинки толщиной 0,5 мм и усиленные ПВА. Допустим вариант и бумажных стабилизаторов. Но в этом случае возможны их поводка и коробление. И как следствие — нарушение стабильности полета.

Корпус и головной обтекатель соединены при помощи втулки из пенопласта, закрепленной в обтекателе. В нее же вклеена и нить подвески системы спасения модели — парашюта или тормозной ленты.

Масса модели без МРД и системы спасения — 5 г.

В. РОЖКОВ,
мастер спорта СССР

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ОБОРОТОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

При постройке радиоуправляемых моделей, в которых используются электродвигатели, предусматривают специальные приборы управления скоростью и направлением вращения ротора. Обычно применяют контактные устройства, устанавливаемые на рулевые машинки, или электронные регуляторы оборотов («спид-контроллеры»). Регуляторы промышленного производства весьма дороги и часто не являются оптимальными. Предлагаю несколько простых схем, совместимых со стандартной аппаратурой радиоуправления, предназначенных для использования на судомоделях классов F2, FSR-ECO и радиоуправляемых игрушках.

Типовая блок-схема реверсивного регулятора оборотов малой мощности приведена на рис. 1. Она работает следующим образом. Импульс с приемного устройства поступает на вход опорного ждущего

мультивибратора и передним фронтом запускает его. Входной и выходной импульсы ждущего мультивибратора следуют на схему сравнения, имеющую два выхода, и в случае несовпадения длительностей на том или другом выходе (в зависимости от того, какой импульс больше) формируется разностный импульс.

Далее он «растягивается» по времени на интеграторах, формируется в виде широтно-импульсного сигнала на пороговых устройствах и усиливается на мостовом выходном каскаде.

Регуляторы, имеющие описанную блок-схему, просты, не требуют сложной регулировки, но имеют небольшую выходную мощность. Их рабочее напряжение, как правило, не превышает 12 В, рабочий ток — нескольких ампер.

Ждущий мультивибратор и схема сравнения собраны на микросхеме К561ЛЕ5, содержащей четы-

ре логических элемента типа 2ИЛИ-НЕ (рис. 2). Разностные импульсы через диоды и ограничительные резисторы подаются на RC-цепочки, используемые в качестве интеграторов. Пороговые устройства и мостовой усилитель мощности выполнены на микросхеме TA7291. Она разработана фирмой TOSHIBA для управления электродвигателями загрузки кассет в видеомагнитофонах и вполне подходит для небольших моделей класса F2A. Эта микросхема имеет большое входное сопротивление (150 кОм), схему защиты от одновременного срабатывания и защиту от перегрузки. Максимальный рабочий ток ее — 2 А (при токе нагрузки 1 А), падение напряжения — 1,2 В. Допускается параллельное включение до четырех таких микросхем, что позволяет увеличить выходной ток регулятора. TA7291 выпускается в двух вариантах корпуса — P и S. Отличие заключается в размерах и рассеи-

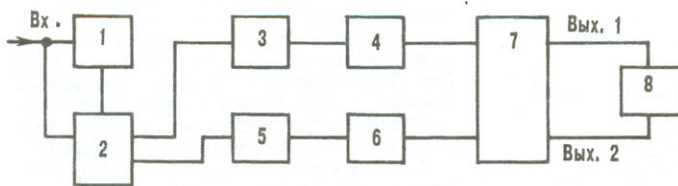


Рис. 1. Типовая блок-схема маломощного реверсивного регулятора оборотов:
1 — мультивибратор ждущий; 2 — схема сравнения; 3,5 — интеграторы; 4,6 — устройства пороговые; 7 — усилитель мощности мостовой; 8 — устройство исполнительное (электродвигатель).

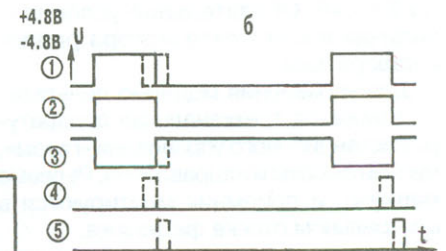
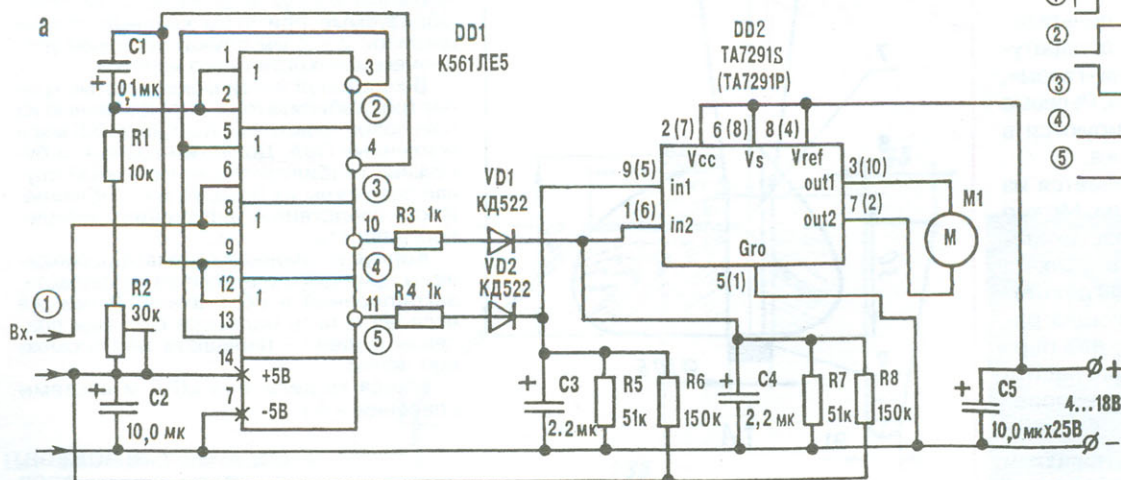
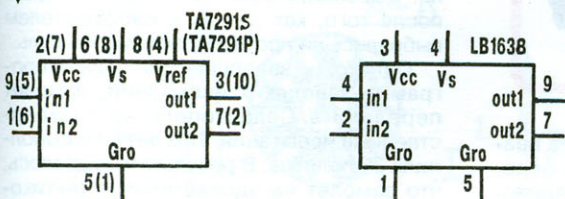


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема (а) и временные диаграммы (б) маломощного регулятора оборотов.

Рис. 3. Обозначение выводов микросхем TA7291S и LB1638.



ваемой мощности, которая у Р в четыре раза больше, чем у S. Микросхему в корпусе варианта Р можно устанавливать на радиатор теплоотвода.

Для небольших моделей и игрушек в качестве порогового устройства и усилителя мощности можно использовать микросхему LB1638. Она отличается миниатюрными габаритами и малым падением напряжения; максимальный рабочий ток ее — 1 А, напряжение — 12 В.

Для моделей с более мощными двигателями подойдет регулятор оборотов, блок-схема которого показана на рис. 4. В этом регуляторе, в отличие от предыдущего, имеются две схемы сравнения: детектор длительности, который задает направление вращения, и схема выделения разностного импульса, которая «растягивает», ограничивает и подает импульс на усилитель мощности. Выходная мощность регулируется транзистором, а направление вращения — реле, управляемым детектором длительности.

Регулятор, выполненный по такой блок-схеме, не имеет теоретического ограничения выходной мощности. На практике выходной ток ограничивается характеристиками транзистора (современные полевые транзисторы допускают более 100 А) и контактов реле (автомобильные работают и при токах более 30 А). Рабочее напряжение ограничивается только характеристиками реле.

Ждущий мультивибратор и детектор длительности мощного регулятора (рис. 5) построены на микросхеме K561TM2, представляющей собой два независимых D-триггера с динамической записью. Схема сравнения и пороговое устройство собраны на микросхеме K561ЛП2, в ее состав входят четыре элемента типа «Исключающее ИЛИ». Выходной транзистор КТ829 (КТ827) должен иметь коэффициент усиления не менее 1000 и устанавливаться на радиаторе теплоотвода. Максимальный выходной ток регулятора 4 А (КТ829) или 8 А (КТ827). Такие токи способно надежно выдерживать реле типа РЭС9.

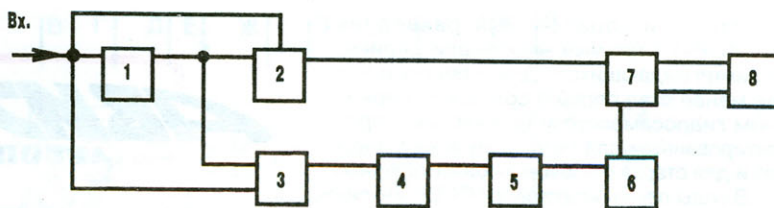


Рис. 4. Блок-схема мощного регуляторов оборотов:

1 — мультивибратор ждущий; 2 — детектор длительности; 3 — схема сравнения; 4 — интегратор; 5 — устройство пороговое; 6 — реле реверса; 7 — усилитель мощности выходной; 8 — устройство исполнительное (электродвигатель).

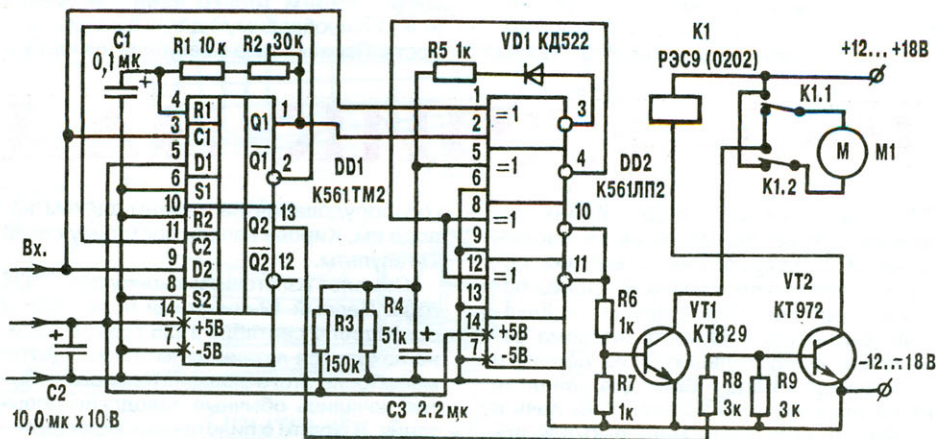


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема мощного регулятора оборотов.

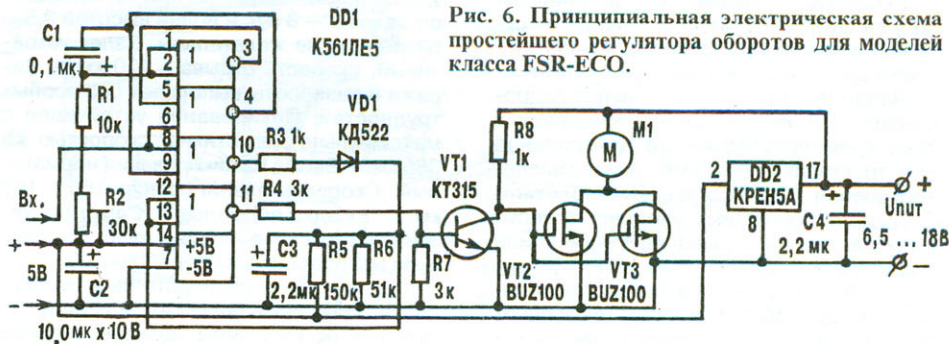


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема простейшего регулятора оборотов для моделей класса FSR-ECO.

Принципиальная электрическая схема простейшего регулятора оборотов для моделей класса FSR-ECO представлена на рис. 6. Она работает так же, как и схема, приведенная на рис. 2, но без реверса. Напряжение питания подается на приемник через регулятор. В качестве оконечного каскада усилителя мощности используются полевые транзисторы BUZ100, выпускаемые фирмой PHILIPS для применения в мощных ключевых устройствах. Максимальный импульсный ток регулятора — 100 А, максимальный в течение 5 с — 50 А, максимальный ток длительного включения — 20 А. Максимальное напряжение питания — 18 В. Падение напряжения на регуляторе не более 0,3 В при токе 20 А. Выходные транзисторы должны устанавливаться на радиаторах теплоотвода.

При снижении напряжения питания до уровня менее 7,2 В максимальный выходной ток уменьшается. Для его увеличения допускается параллельное подключение дополнительных транзисторов. Транзисторы BUZ100 можно заменить на аналогичные производства других фирм или на менее мощные, но с параллельным подключением.

Во всех описанных регуляторах допускается применение любых типов резисторов и конденсаторов, рабочее напряжение последних должно быть не менее 20 В. Электродвигатели необходимо оборудовать системой гашения помех.

В.ЖОРНИК,
мастер спорта,
инженер,
г. Королев,
Московской обл.

Бортовой корабельный разведчик КОР-1 строился небольшой серией, не имел выдающихся характеристик и тем не менее стал первым советским серийным гидросамолетом, специально спроектированным для размещения на корабле и для старта с корабельной катапульты.

В годы первых пятилеток СССР интенсивно наращивал свои военно-морские силы. Для защиты больших кораблей и целеуказания при загоризонтной стрельбе требовались специальные самолеты. Первыми такими летательными аппаратами стали закупленные в Германии 28 бипланов HD-55 (советское обозначение КР-1). Для запуска этих самолетов с кораблей из Германии были получены несколько паровых катапульт К-3. Таким



Специально для нового самолета правительство распорядилось начать переговоры с фирмой «Хейнкель» и заключить с ней контракт на разработку и покупку паровых катапульт. При этом большинство характеристик нового самолета старались держать в секрете и сообщили немцам только взлетную массу КОР-1 и необходимую для его взлета скорость. Параллельно с закупкой импортно-

проявилось в ноябре, когда после посадки на воду самолет завалился на правое крыло. Выровнять самолет не удалось даже после того, как летчик с наблюдателем выбрались на противоположную консоль.

Однако, не завершив еще полную программу заводских испытаний, самолет передали в Севастополь на государственные испытания. Там летчики выполнили 39 полетов. В результате оказалось, что самолет не удовлетворяет тактико-техническим требованиям по 25 пунктам. КОР-1 вернули на завод для доработок.

После этих событий, уже в ходе войсковых испытаний, опробовалось пулеметное и бомбардировочное вооружение гидросамолета. И здесь системы КОР-1 работали неудовлетворительно — замки

РАЗВЕДЧИК НАД МОРЕМ

образом, летающая лодка Хейнкеля, взлетая с корабля, могла вести наблюдение и патрулирование с воздуха обширных районов моря вокруг ордеров боевых кораблей. Недостатком «хейнкелей» считалась сложность подъема самолетов, возвращавшихся из полета и садившихся на воду. Ведь для принятия их на борт корабль должен был лечь в дрейф, то есть стать мишенью для артиллерии противника. Правда, этот недостаток был присущ в то время почти всем самолетам такого класса.

Позже СССР отказался от дальнейших закупок самолетов морской авиации за рубежом и приступил к проектированию собственных самолетов и катапульт для них.

Задание на разработку такого гидросамолета получило развернувшееся к тому времени в Таганроге Центральное конструкторское бюро морского самолетостроения (ЦКБМС) под руководством Георгия Михайловича Бериева. В период проектирования самолету присвоили официальное обозначение КОР-1 (корабельный разведчик-1) и заводское обозначение ЦКБМС-3. Согласно требованиям заказчика, а их подписал лично командующий ВВС Я.И.Алкснис, КОР-1 должен был выполнять разведку, корректировку огня корабельной и береговой артиллерии. В качестве дополнительных задач ставились бомбометание по морским и наземным целям, а также штурмовые удары с применением бортового стрелкового оружия.

По условиям, выдвинутым в заказе, ЦКБ предлагалось спроектировать и гражданский вариант самолета. Его планировали использовать в качестве скоростного почтового самолета для Арктики и для разведки. Поэтому конструктору пришлось разрабатывать не только поплавковый — основной вариант КОР-1, но и варианты с колесным и лыжным шасси.

К октябрю 1934 года Г.М.Бериев представил на рассмотрение комиссии три эскизных проекта основного варианта самолета: на одном поплавке, на двух поплавках и летающую лодку. 22 ноября после сравнительной оценки комиссия утвердила вариант с одним поплавком. Макет КОР-1 приняли 11 июня 1935 года. Затем в КБ начали готовить рабочие чертежи для постройки первого опытного образца.

го оборудования на ленинградском заводе им. Кирова начали постройку своей катапульты.

Самолет изготовили к концу лета 1936 года. Первый 12-минутный полет КОР-1 совершил 4 сентября 1936 года. В кабине находился летчик-испытатель П.А.Номан. После этого знаменательного события начались обычные заводские испытания. В отчете о пилотажных характеристиках КОР-1 говорилось следующее: «...по прямой на воде КОР-1 рулит устойчиво, и маневренность при разворотах удовлетворительная. Но при боковом ветре более 7 — 8 м/с и волне высотой 0,5 м развороты не желательны. Взлет устойчивый, скорость отрыва — 120 км/ч. Виражи и развороты выполняет без особых трудностей. Пикирование устойчивое с максимально допустимой скоростью до 365 км/ч. Выход из пикирования нормальный. Скорость планирования 155 — 160 км/ч. Посадка нормальная. Самолет чувствителен к отклонению руля высоты, руля направления и элеронов».

Под фразой «...развороты не желательны...» скрывалось практически полное отсутствие остойчивости, которое впервые

бомбодержателей упорно отказывались подчиняться команде «сброс», и самолет привозил свой опасный груз назад.

20 июня 1937 года государственные испытания самолета прекратились. КОР-1 их и не прошел бы, но из-за отсутствия другого самолета аналогичного назначения было принято решение о выпуске небольшой серии (12 штук) КОР-1 на Таганрогском авиазаводе № 31. При этом Бериеву предложили в кратчайшие сроки устранить все выявленные недостатки.

Одну из главных проблем — перегрев двигателя — решили за счет замены капота. Старый капот Ваттера, конструктивно аналогичный капотам с самолетов И-15 и И-16 (с набором отверстий и подвижным диском для регулирования их сечения) сменили на новый, полностью открытый спереди (американская схема NACA). После чего испытания на максимальных скоростях полета провели уже на серийных модернизированных образцах, ограничив скорость пикирования — 300 км/ч.

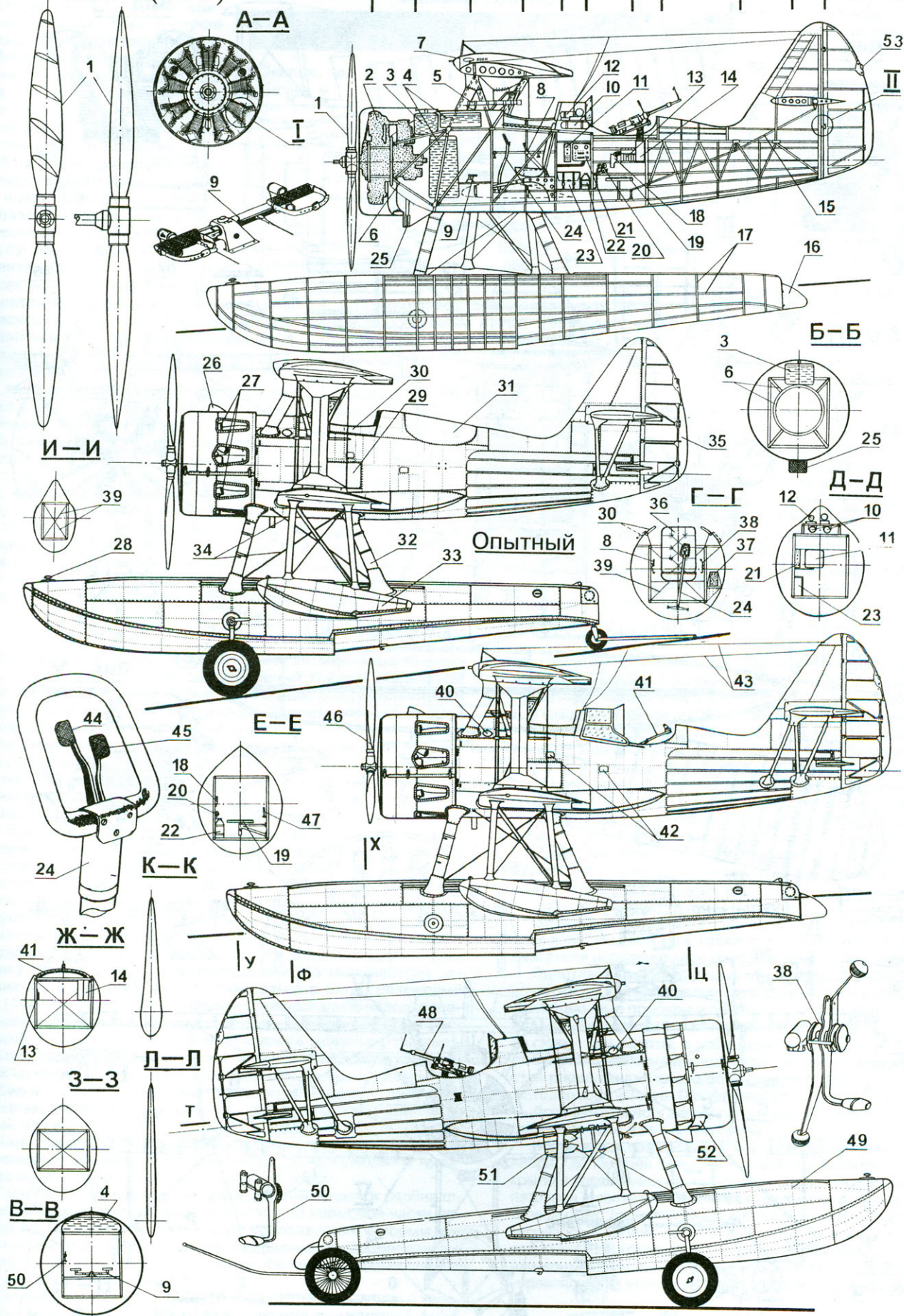
Для улучшения остойчивости более чем на треть увеличили объем подкрыльевых поплавков. Для того чтобы вода не попадала на вращающийся винт, основ-

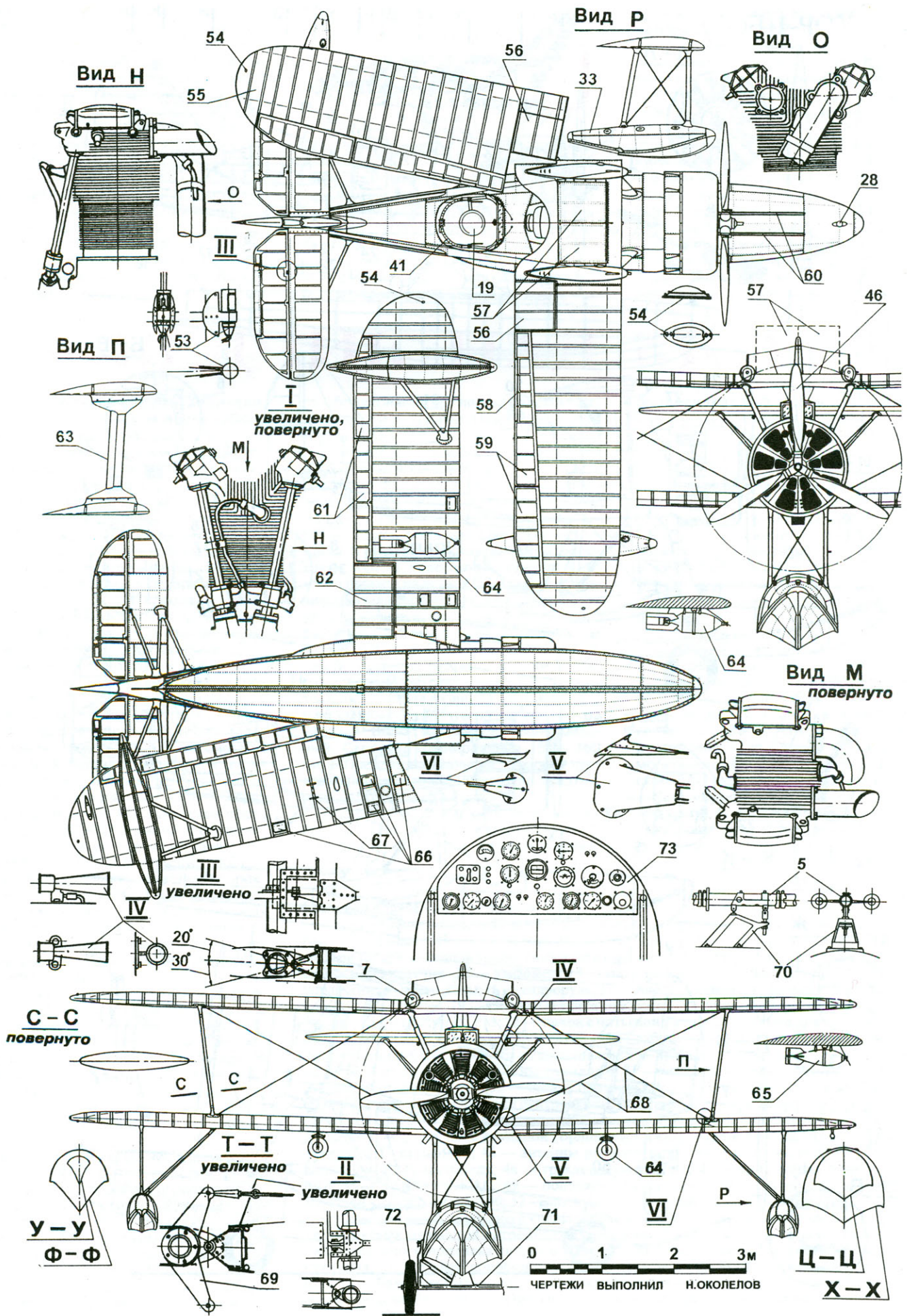
Бортовой корабельный разведчик КОР-1:

1 — винт изменяемого шага ВИШ-6; 2 — двигатель М-25; 3 — маслобак; 4 — баки топливные; 5 — прицел ОП-1; 6 — моторама; 7 — установка крыльевых пулеметов ШКАС; 8 — АСБ пилота; 9 — педали управления рулем поворота; 10 — баллон кислородный; 11 — приемник и передатчик; 12 — умфомер; 13 — патронташ; 14 — ящик патронный; 15 — тяга управления рулем высоты; 16 — гидроруль; 17 — набор силовой центрального поплавка; 18 — кобура с ракетницей; 19 — сиденье летчика-наблюдателя; 20 — приборы кислородные; 21 — щиток радиостанции РСРМ; 22 — бачок с питьевой водой; 23 — сумка для продуктов; 24 — ручка управления; 25 — маслорадиатор; 26 — заборник воздуха маслорадиатора (опытный экземпляр); 27 — патрубки выхлопные; 28 — крюк швартовочный; 29 — лючок аккумуляторный; 30 — борта кабины откидные; 31 — крышки кабины летчика-наблюдателя (на опытном экземпляре); 32 — стойка центрального поплавка; 33 — поплавок подкрыльевой; 34 — растяжки-расчалки центрального поплавка; 35 — триммер руля поворота; 36 — сиденье пилота; 37 — аккумулятор; 38 — сектор управления двигателем; 39 — расчалки фюзеляжа; 40 — крышка заливной горловины нижних топливных баков; 41 — турель пулемета; 42 — ступеньки; 43 — антенны радиостанции; 44 — гашетка пулеметов; 45 — гашетка бомбосбрасывателя; 46 — трехлопастный винт; 47 — бомбосбрасыватель аварийный; 48 — пулемет ШКАС; 49 — поплавок центральный; 50 — сектор управления жалюзи; 51, 64 — бомбы ФАБ-100; 52 — патрубок выхлопной; 53 — АНО хвостовой; 54 — АНО крыльевой; 55 — часть верхнего крыла поворотная; 56 — части крыла откидные; 57 — ящики крыльевых пулеметов патронные; 58 — триммер элерона; 59 — элероны; 60 — накладки центрального поплавка силовые; 61 — щитки посадочные; 62 — часть нижнего крыла откидная; 63 — стойки коробки крыла; 65 — бомба ФАБ-50; 66 — лючки эксплуатационные; 67 — бомбодержатель; 68 — расчалки крыла; 69 — качалка руля поворота; 70 — крепление прицела; 71 — тележка шасси; 72 — колесо шасси; 73 — доска приборная.

КОР-1(Бе-2)

А Б | В Г Д Е Ж | З | И К Л





ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТОВ КОР-1

Тип	На поплавках	С колесным шасси
Экипаж, чел.	2	2
Длина, м	7,12	7,12
Высота, м	4,42	3,6
Размах крыла, м	11,0	11,0
Площадь крыла, м ²	31,8	31,8
Масса пустого, кг	1640	1470
Масса взлетная, кг	2425	2240
Мощность двигателя, л.с.	715	715
Время набора		
высоты 6000 м, мин	60,5	50,2
Потолок, м	6600	6500
Дальность полета, км	860	670

ной поплавок выдвинули вперед и приподняли его переднюю часть на 12 см. Для принудительного сброса бомб в случае отказа электросистемы в обоих кабинах поставили аварийные механические системы. Такие недостатки, как попадание выхлопных газов в кабину и неудобные сиденья летчиков, считали незначительными.

В частях КОР-1 рассматривались как переходные машины и использовались главным образом для обучения летного состава как в морском, так и в сухопутном (на шасси) вариантах. Оценка маневренных характеристик серийных самолетов показала их потенциальную опасность. При маневрах КОР-1 мог свалиться в штопор в любой момент, а выходить из этого затруднительного положения он упорно не хотел. Поэтому выполнение фигур высшего пилотажа на КОР-1 было категорически запрещено.

В начале 1939 года на флот пришла первая из заказанных в Германии катапульт К-12. Ее установили на специальную баржу и отбуксировали в море. За двадцать дней апреля 1939 года провели 11 запусков самолета КОР-1 с этого сооружения. Затем последовала серия стартов с крейсера «Красный Кавказ». Все запуски прошли успешно, и катапульту приняли на вооружение.

Гидросамолет КОР-1 — корабельный катапультный разведчик — представлял собой одномоторный биплан смешанной конструкции. Основной вариант — с одним подфюзеляжным и двумя подкрыльевыми поплавками. Экипаж состоял из двух человек — пилота и летчика-наблюдателя.

На самолетах устанавливался двигатель М-25А — лицензионный мотор американской фирмы «Райт» R1828 F-3 «Циклон» мощностью 715 л.с. Он приводил во вращение цельнометаллический трехлопастный винт с изменяемым на земле углом установки.

Фюзеляж овального сечения, ферменной конструкции. Каркас сварной из хромомолибденовых труб. В носовой части фюзеляжа обшивался дюралюминием, в хвостовой — полотном.

Нервюры и каркас крыльев дюралюминиевые, обшивка — полотняная. Верхнее крыло состояло из съемных консолей и центроплана. Нижнее крыло — из центроплана, который конструктивно составлял единое целое с фюзеляжем, и отъемных консолей. Верхнее крыло оснащалось элеронами, нижнее — закрылками. Крылья соединялись друг с другом двумя стойками и стальными лентами-растяжками. По техническому заданию самолет должен был помещаться в ангар размерами 11х11 м. Для этого крылья машины складывались назад, поворачиваясь на задних узлах крепления, и фиксировались распоркой. Складывание крыльев оказалось довольно трудоемкой операцией, занимавшей около 40 минут рабочего времени трех механиков, и в частях, как правило, не применялось.

Силовой набор стабилизатора с изменяемым углом установки выполнялся по двухлонжеронной схеме со штампованными из дюралюминия нервюрами и полотняной обшивкой.

Киль цельнометаллический, однако руль поворота имел полотняную обшивку. Угол отклонения неуправляемого триммера руля поворота устанавливался на земле.

Главный однореданный подфюзеляжный поплавок разбивался на пять водонепроницаемых отсеков. В кормовой части поплавок устанавливался водяной руль, управление которым механически связывалось с рулем направления. Однореданные подкрыльевые поплавки с несущей обшивкой разделялись на три водонепроницаемых отсека.

Сухопутный вариант КОР-1 имел трехопорное шасси с хвостовым костылем. Основные колеса соединялись общей осью. Амортизаторы, подкосы и ось — стальные. Хотя колеса и име-

Первую отечественную катапульту ЗК-1 сдали заказчику летом 1939 года. В сентябре ее начали монтировать на крейсере «Максим Горький» и в октябре провели первые пуски самолетов КОР-1. Серия из четырех катапульт аналогичной конструкции была заложена на заводе в Николаеве. Первые экземпляры этих катапульт с обозначениями Н-1 и Н-2 прошли испытания в 1940 году. В них опять участвовал КОР-1.

В начале войны самолеты получили новое обозначение — Бе-2 и использовались только с берега, имея вместо поплавков шасси. На Балтийском море они служили в составе 15-го морского разведывательного полка как ближние разведчики и спасательные самолеты. Не-

сколько машин летали в качестве легких бомбардировщиков. На Черном море, во время обороны Севастополя, их применяли как легкие штурмовики.

В ходе серийного производства выпускались следующие модификации КОР-1:

КОР-1 (серийный) — отличался от опытного самолета приподнятым и немного выдвинутым вперед центральным поплавком, увеличенным объемом подкрыльевых поплавков и измененным капотом двигателя;

КОР-1 (на колесном шасси) — силовой набор хвостовой части усилен дополнительными лентами-расчалками. Установлены дополнительные подкосы под стабилизаторы. Изменены капот двигателя и козырьки кабины летчика и летчика-наблюдателя;

КОР-1 (на лыжном шасси) — общая конструкция не претерпела изменений. Лыжи были взяты от истребителя И-153;

КОР-1 (катапультного старта) — конструкция соответствовала стандартному серийному образцу. Пуски самолета с катапульты считались успешными, но применение подобного метода свелось к нескольким десяткам экспериментальных запусков;

КОР-1 (с кассетами) — сухопутный вариант самолета с подвешенными под нижнее крыло контейнерами (кассетами) конструктора А.Савельева с 7,62-мм пулеметами ШКАС.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

ли тормоза, но управление ими в кабину не выводилось. На некоторые машины устанавливали лыжное шасси.

Топливо находилось в двух фюзеляжных бензобаках (по 160 л. в каждом) и одном дополнительном крыльевом емкостью 75 л.

Управлять машиной можно было как из передней кабины, так и из задней. Проводка управления элеронами смешанная: в фюзеляже прокладывались тяги, а в крыльях — тросы. Закрылки выпускались с помощью цепной передачи и червячного механизма только из кабины пилота. Управление рулем высоты жесткое (применялись тяги и качалки). Руль поворота и румпель на поплавке имели тросовое управление.

Радиооборудование КОР-1 включало в себя одну радиостанцию РСРМ. Ее приемная и передающая антенны натягивались между обтекателями пулеметов и килем. На опытном самолете радиостанции не было.

Электрооборудование состояло из генератора ДСФ-500 и аккумулятора, который стоял в кабине летчика. Для запуска двигателя использовался комбинированный стартер «Эклипс».

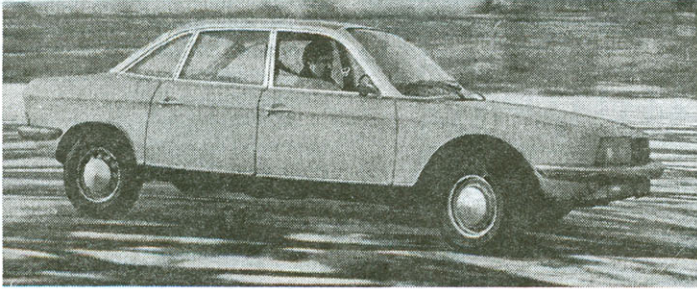
Пилотажно-навигационное оборудование позволяло летать ночью и в плохих метеословиях. В кабине пилота находились аэронавигационные приборы и приборы контроля двигателя. В кабине летчика-наблюдателя — магнитный жидкостный компас, указатели скорости и высоты, а также ракетница и две ракеты к ней.

Обе кабины оснащались кислородными приборами. В состав разведывательного оборудования самолета входил один фотоаппарат «Потте-1В» французского производства.

Дополнительно к этому гидросамолет имел донный якорь и швартовочные узлы на поплавке.

Вооружение самолета состояло из трех пулеметов ШКАС калибра 7,62 мм. Два пулемета находились в центроплане верхнего крыла и управлялись от гашетки в кабине пилота. Боезапас 1000 патронов в ленте располагался в винтообразном магазине между пулеметами. Третий пулемет для защиты задней полусферы монтировался в кабине летчика-наблюдателя и имел боезапас 1000 патронов. Под крыло могли подвешиваться бомбы калибра 100 кг или контейнеры с пулеметами. Электрические бомбодержатели управлялись от кнопки на ручке управления в кабине пилота.

А. ЧЕЧИН,
г. Харьков



АВТОМОБИЛЬ-СЕНСАЦИЯ

(Легковой NSU RO 80 с роторным двигателем)

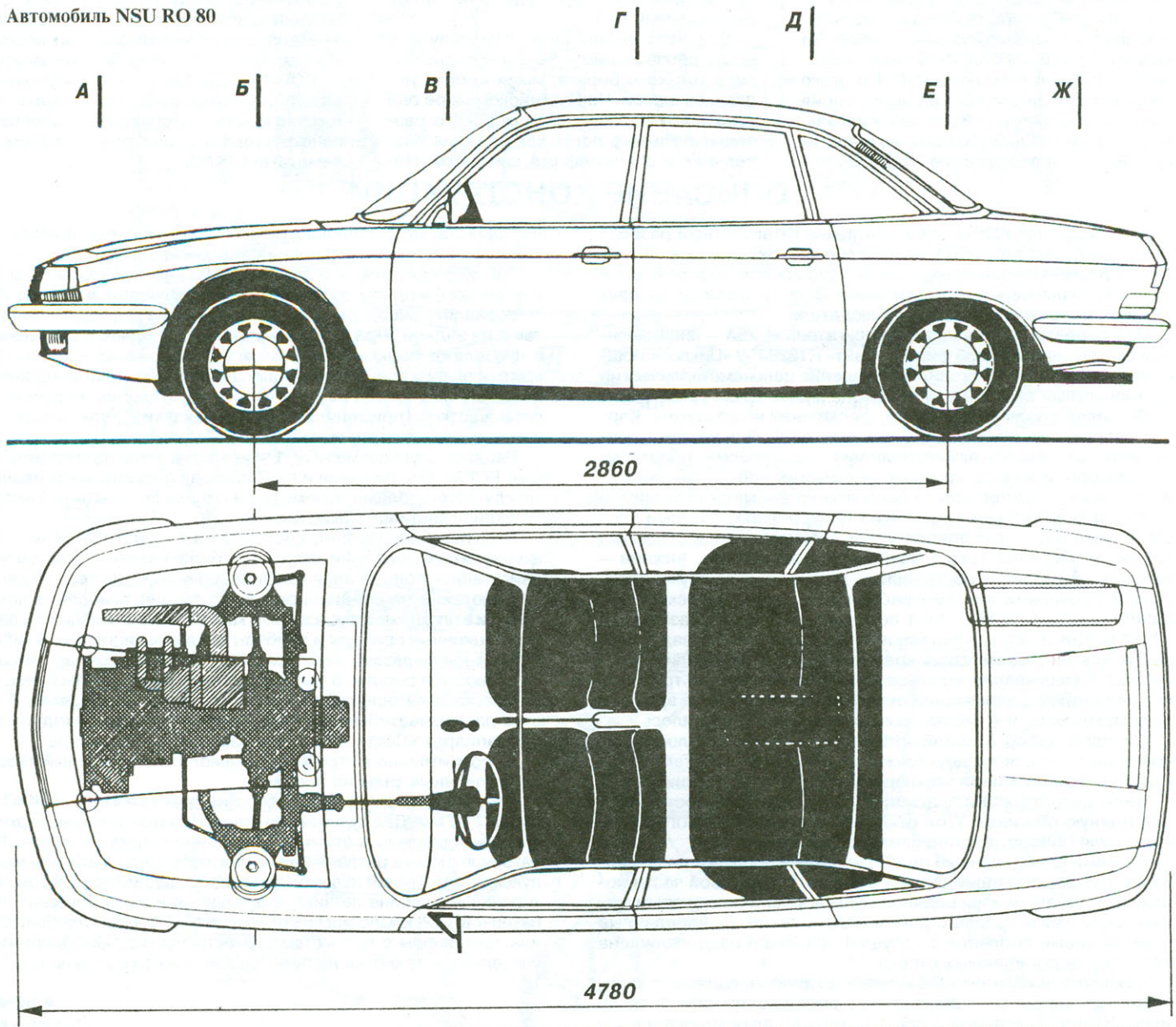
История фирмы NSU началась в 1873 году, когда Кристиан Шмидт (Christian Schmidt) и Генрих Штоль (Heinrich Stoll) организовали совместное производство вязальных машин в небольшой мастерской. Однако партнерство их длилось недолго, и в 1880 году К. Шмидт, оставив общее дело, переехал в небольшой городок

Neckarsulm (Некарсульм) в поисках места для своего собственного предприятия. Этот городок находится на середине пути между Штутгартom и Гайдельбергом, в том самом месте, где река Sulm (Сульм) впадает в Неккар (Некар). Несколько лет он занимался организацией производства, растратил на это все свои силы и

энергию, но не зря. После его смерти в 1884 году семья Шмидтов основала акционерное общество по производству вязальных машин.

Директором акционерного общества был назначен очень инициативный и талантливый организатор Готлоб Банцхаф. Он понимал, что, как правило, выживают предприятия, произво-

Автомобиль NSU RO 80



дящие несколько различных механизмов или машин разного назначения. Ведь если не покупают одну продукцию, то выручить может другая.

И вот в 1886 году на заседании акционеров Г. Банцхаф предложил расширить ассортимент продукции. В том же году на заводе фирмы началось производство велосипедов, а двумя годами позже — четырехколесных (на велосипедных колесах) шасси для легендарных автомобилей Даймлера, называвшихся STAHL-RADWAGEN (в дословном переводе — экипаж на стальных колесах).

Со временем фирма крепко встала на ноги и в 1892 году получила название NSU (по основным буквам названия города или рек).

Далее ее история развивалась уже в «моторизованном» направлении. В начале XX века на велосипед был установлен двигатель, и европейские дороги начали покорять мотоциклы с маркой NSU. Затем началось лицен-

зионное производство легковых автомобилей одной бельгийской фирмы.

И лишь в 1906 году ворота завода покинул самостоятельно разработанный там оригинальный автомобиль в двух версиях — с двигателями 10 и 24 л.с. А в 1908 году на Берлинской автомобильной выставке были представлены уже три различных автомобиля, которые имели целый ряд новейших технических решений, особенно в конструкции двигателей.

Естественным для тех лет было участие всех автопроизводителей в спортивных мероприятиях — гонках, автопробегах и т.д. Ведь именно там выявлялись слабые и сильные стороны конструкций. Спорт был своеобразным полигоном для всех авто- и мотопроизводителей, а также мощной их рекламой.

И в 1909 году, когда значительно увеличилось количество автопроизводящих фирм, спортивный мир потрясли две сенсации.

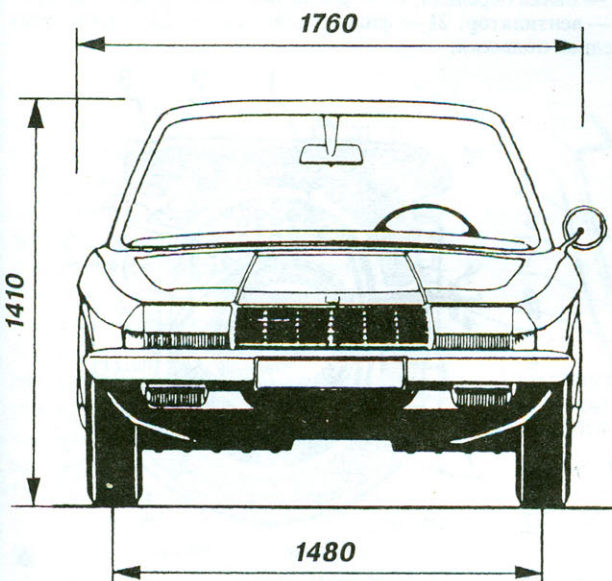
В автопробегах «Принц Генрих» протяженностью 1836 км все три участвовавших автомобиля NSU прошли трассу без единой поломки! Уже это говорило об отличной конструкции и о высочайшем качестве изготовления.

Вторая сенсация пришла из-за океана. В США проводилось соревнование мотоциклов на максимальную скорость. Двухцилиндровый NSU со своими 7,5 л.с. установил новый мировой рекорд (для мотоциклов), достигнув скорости 124 км/ч. Естественно, что о фирме заговорили во весь голос.

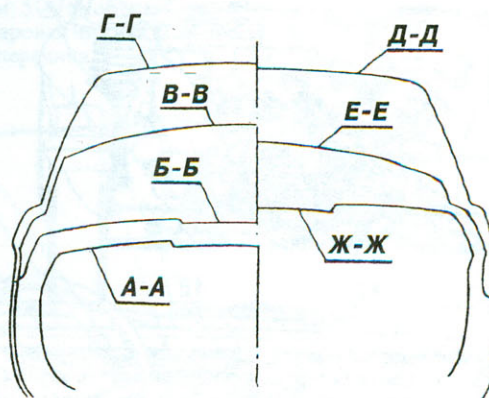
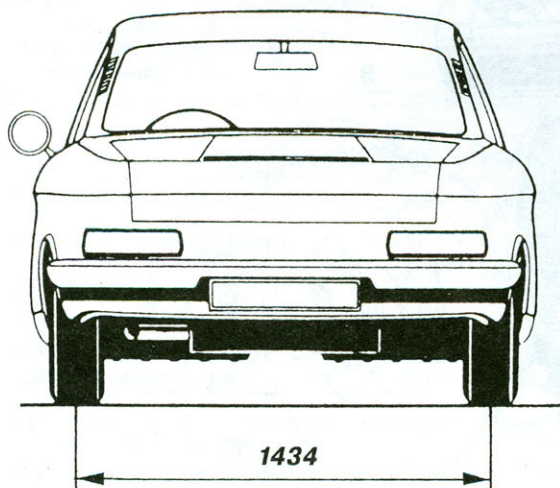
В Первую мировую войну фирма NSU выпускала для армии в основном мотоциклы.

Позже, во времена послевоенной депрессии, многие предприятия исчезали или объединялись, создавая мощные концерны, способные выжить в трудных условиях.

Путем достаточно запутанных приобретений, продаж акций и слияний с

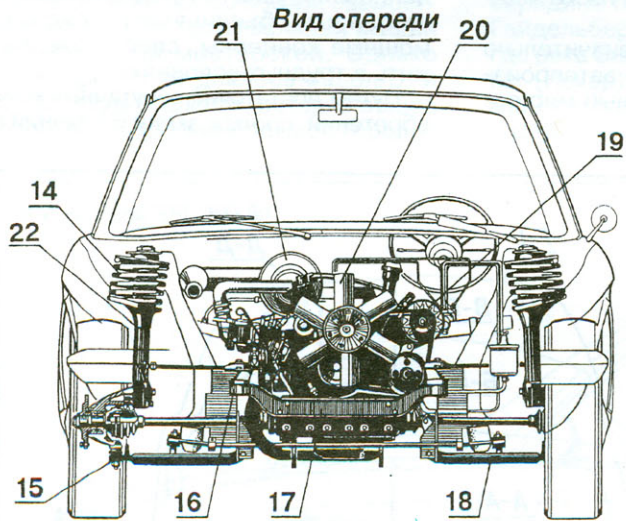
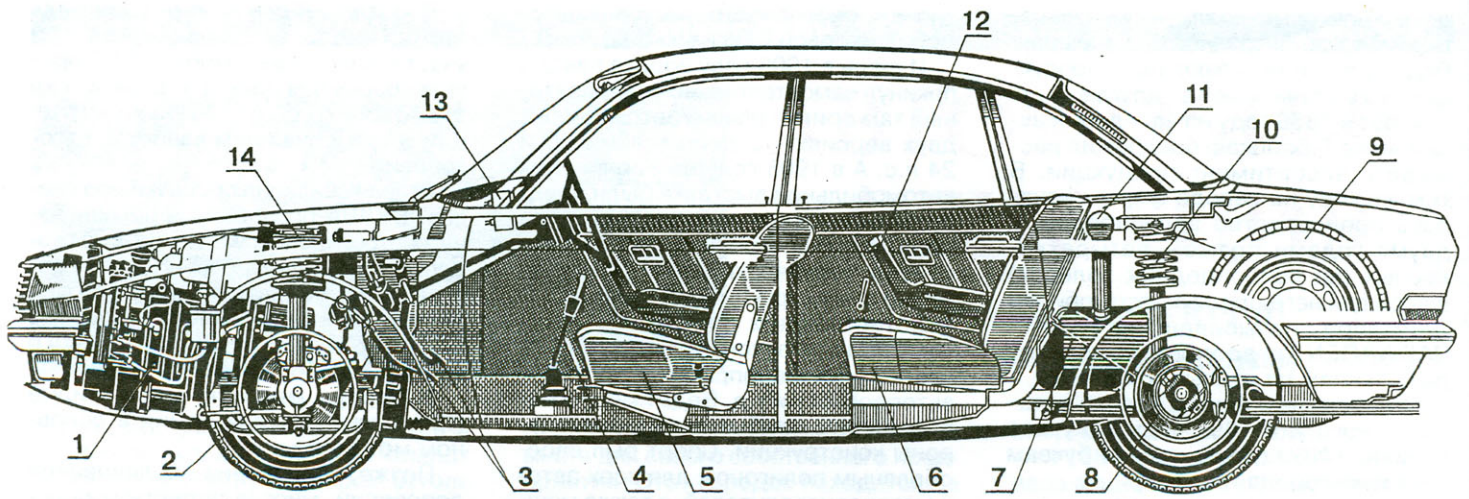


Вид сзади



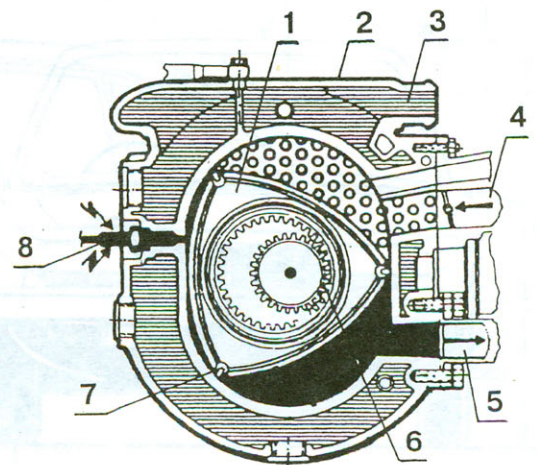
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА NSU RO 80

Двигатель	NSU/WANKEL
Объем, см ³	2x497,5
Мощность, л.с.	115
Коробка передач	автоматическая
Подвески	независимые пружинные
Радиус поворота, м	9,15
Шины	175SR14
Тормоза	дисковые, с усилителем
Скорость макс., км/ч	180
Время разгона, с:	
0 — 80 км/ч	9,7
0 — 100 км/ч	14,2
Расход топлива на 100 км, л	11,2
Размеры, мм:	
длина	4780
ширина	1760
высота	1410
база	2860
колея	1480/1434
клиренс	114
Масса, кг:	
сухая	1290
допустимая	1740
нагрузки	450
Объем бензобака, л	83



Компоновка автомобиля:

1 — двигатель; 2 — диск тормозной передней; 3 — педали; 4 — рычаг переключения передач; 5 — сиденье переднее; 6 — сиденье заднее; 7 — бензобак; 8 — диск тормозной задний; 9 — колесо запасное; 10 — подвеска задняя; 11 — горловина бензобака заливная; 12 — подлокотник; 13 — панель приборов; 14 — пружины передней подвески; 15 — опора шаровая нижняя; 16 — опора двигателя; 17 — балка передняя; 18 — рычаг поперечный; 19 — генератор; 20 — вентилятор; 21 — фильтр воздушный; 22 — амортизатор передней подвески;



Компоновка двигателя:

1 — шуп масляный; 2 — вентилятор; 3 — распределитель зажигания; 4 — помпа водяная; 5 — рубашка охлаждения; 6 — коробка передач гидромеханическая; 7 — стартер; 8 — маховик; 9 — суппорт тормозной; 10 — диск тормозной; 11 — фильтр масляный; 12 — роторы; 13 — насос масляный.

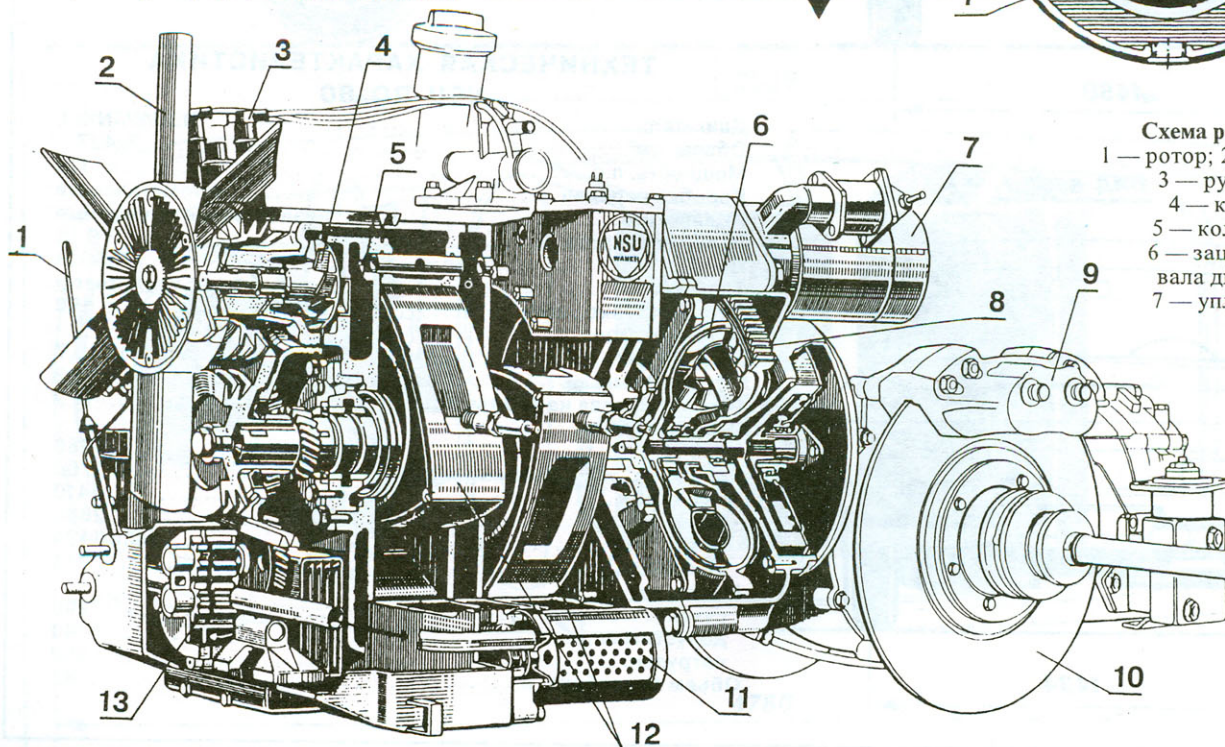
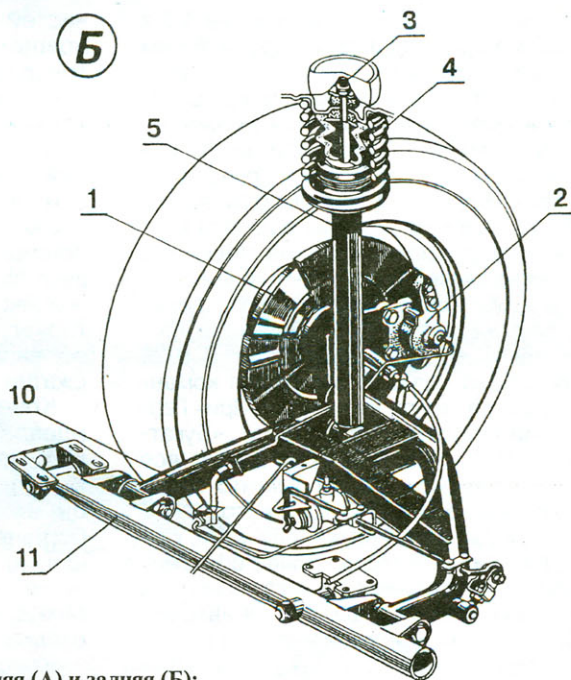
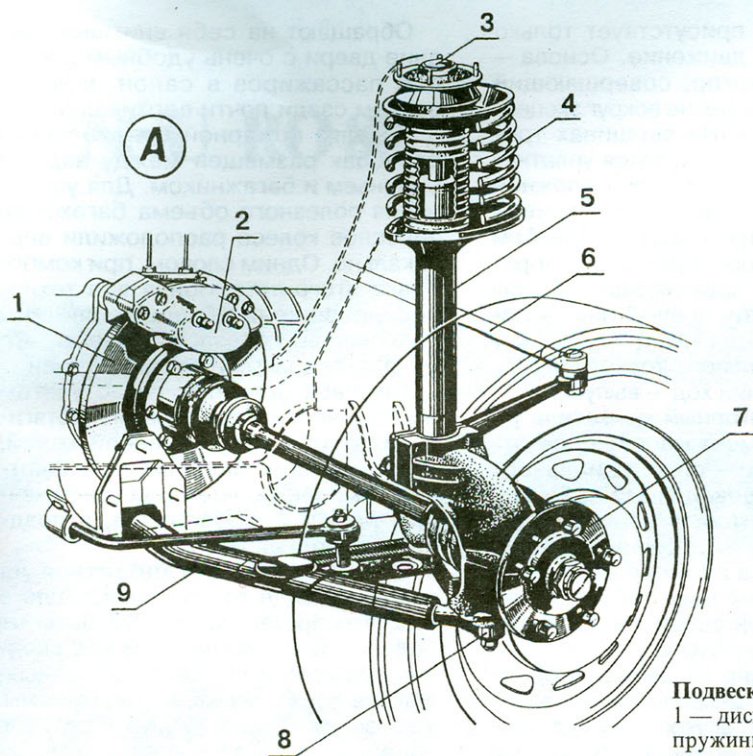


Схема роторного двигателя:

1 — ротор; 2 — блок двигателя; 3 — рубашка охлаждения; 4 — коллектор впускной; 5 — коллектор выпускной; 6 — зацепление внутреннее вала двигателя с ротором; 7 — уплотнение; 8 — свеча зажигания.

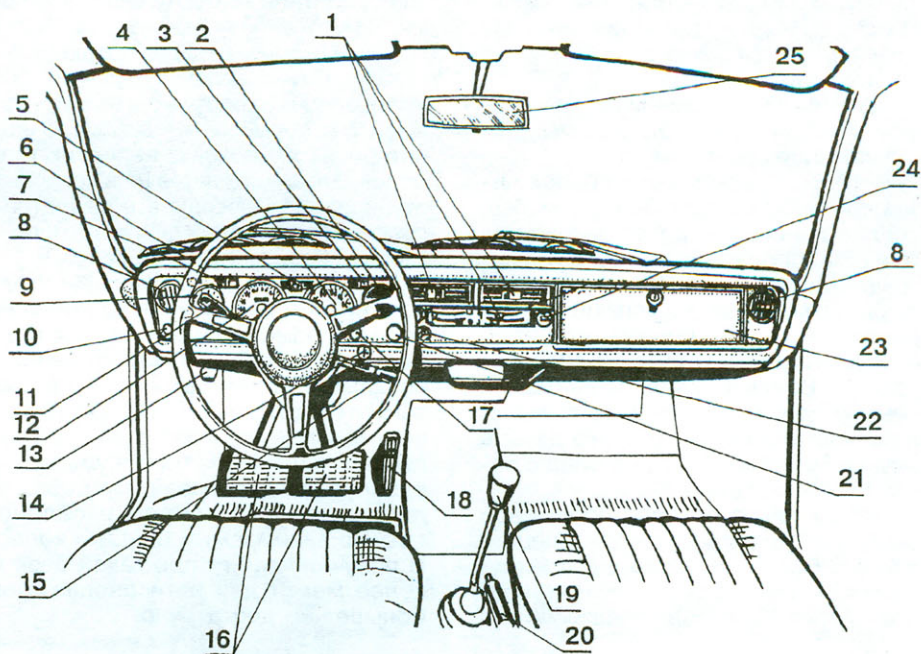


Подвески передняя (А) и задняя (Б):

1 — диски тормозные; 2 — суппорты тормозные; 3 — опоры верхние; 4 — пружины; 5 — амортизаторы; 6 — тяга рулевая; 7 — ступица колеса; 8 — опора шаровая нижняя; 9 — рычаг поперечный; 10 — рычаг маятниковый; 11 — поперечина.

Органы управления и приборы контроля:

1 — движки регулятора температуры воздуха в кабине и его распределения; 2 — указатель уровня топлива; 3 — лампа сигнализации давления масла; 4 — тахометр; 5 — лампа контрольная; 6 — колесо рулевое; 7 — лампа включенного обогрева кабины; 8 — сопла обдува боковые; 9 — указатель давления масла; 10 — лампа включенного стояночного тормоза; 11 — переключатель комбинированный; 12 — спидометр; 13 — предохранители; 14 — замок зажигания; 15 — рычаг управления дворниками; 16 — педали сцепления и тормоза; 17 — кнопка включения аварийного стоп-сигнала; 18 — педаль «газа»; 19 — рычаг переключения передач; 20 — рычаг ручного тормоза; 21 — кнопка включения отопителя заднего стекла; 22 — прикуриватель; 23 — ящик перчаточный; 24 — кнопка включения вентилятора; 25 — зеркало заднего вида.



ЗАЯВКА
на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор»

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

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

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

другими фирмами к середине 20-х годов фирма NSU стала крупнейшим в Германии предприятием по выпуску мотоциклов и мотовелосипедов. Вскоре она вернулась и к автомобилям.

В то время общий капитал фирмы составлял свыше 12,5 миллиона рейхсмарок. В производстве было занято до 4 тыс. человек. Каждые два часа конвейеры сборочных цехов покидала одна автомашина, каждые 20 минут — мотоцикл, а каждые 5 минут — велосипед. Масштабы очень большие: Кроме того, не забывался и спорт. В 1925 году была создана заводская команда, которая тогда же на «Гран При» Германии победила «Мерседес», «Бугатти», «НАГ», а в 1926 году заняла все первые четыре места! Так что спорт был очень близок NSU, и на его развитие фирма денег не жалела.

Как раз в те годы и было сформировано отношение к двигателю как к самому главному агрегату в автомобиле. Много средств уходило на исследовательские работы, испытывались самые разные конструкции, включая компрессорные как наиболее перспективные.

Кстати, интересный исторический факт: в 1934 году Фердинанд Порше заказал NSU изготовление трех экземпляров опытных образцов первых «фольксвагенов».

Таких фактов из жизни фирмы NSU можно привести немало, но мы расскажем еще об одном.

В 1957 году талантливейшим инженером Феликсом Ванкелем был создан и испытан роторный двигатель. Это произвело переворот в автомобильном мире. Очень многие фирмы с мировыми именами приобрели права на использование идей немецкого конструктора. Но NSU, где работал Ванкель, уделила внимания новому двигателю гораздо больше, и результаты не заставили ждать: в начале 60-х появилась машина с роторным двигателем.

Что же такое роторно-поршневой двигатель (так его называют специалисты)? Самым главным его преимуществом считается отсутствие возвратно-поступательно двигающихся

частей. Здесь присутствует только вращательное движение. Основа — треугольный ротор, совершающий планетарное вращение вокруг эксцентрикового вала. На вершинах треугольного ротора находятся уплотнения, скользящие по очень сложной кривой (и название у этой кривой сложное — эпитрохоида). При любом положении ротора в двигателе образуются объемы, заменяющие камеры сгорания. Кстати, полный цикл у роторного двигателя такой же, как и у обычного поршневого, то есть впуск — сжатие — рабочий ход — выпуск.

Конечно, роторный двигатель не идеален. Он имеет массу недостатков, некоторые — принципиального характера. Но доведенный до «ума», он может составить конкуренцию поршневому, что и было доказано фирмой NSU на примере автомобиля RO 80 — сенсации 1967 года на Международной автомобильной выставке во Франкфурте.

Конструктивно автомобиль представляет собой цельнометаллический несущий кузов с двухроторным двигателем Ванкеля впереди. Ведущими являются передние колеса. Трансмиссия состоит из автоматической гидромеханической коробки передач и полуосей. Передние и задние подвески — независимые. Передняя подвеска типа «макферсон» с короткоходными пружинами. Все тормоза — дисковые. Очень интересна компоновка передних тормозов: диски находятся не в колесных ступицах, а вынесены в подкапотное пространство ближе к двигателю и действуют не на колеса, а на полуоси.

Так как роторный двигатель по размерам гораздо меньше поршневого, то разместили его перед передней осью, оставив фактически весь остальной объем автомобиля водителю и пассажирам. Ведь при переднем приводе нет даже туннеля карданного вала. Мало того, заднюю ось сдвинули далеко назад, высвободив дополнительный объем в салоне, обычно занимаемый нишами колес. И получилось, что при такой базе и колее места для пяти пассажиров больше чем достаточно.

Обращают на себя внимание задние двери с очень удобным доступом пассажиров в салон, ведь их разъем сзади почти вертикален.

В целях пожарной безопасности бензобак размещен между задним сиденьем и багажником. Для увеличения полезного объема багажника запасное колесо расположили вертикально. Одним словом, при компоновке этого автомобиля все технические решения были подчинены увеличению полезного объема, что и было сделано на высшем уровне.

Сиденья формовались с учетом анатомических требований и обтягивались либо искусственной кожей, либо велюром. Впервые в стандартную комплектацию вошли трехточечные ремни безопасности, а позднее — и подголовники.

Особо стоит остановиться на внешнем виде автомобиля. Дело в том, что предыдущие NSU были не больше «Запорожца», и RO 80 своими размерами вроде бы не вписывался в прежнюю концепцию фирмы. Уже за одно это публика сказала «браво». Стиль же нового автомобиля был несравним со стилем ни одного из его «одноклассников». Низкая посадка, большая колея, короткий задний свес, совершенно необычные для 60-х годов фары-«глаза», большая площадь остекления салона, задняя стойка чуть шире передней — все это делало RO 80 чуть ли не законодателем моды следующего поколения. Кроме того, форма кузова NSU проверялась в аэродинамической трубе. Далеко не каждый автомобиль тех лет удостаивался такой чести.

К сожалению, фирма NSU не «дожила» до наших дней. В 1969 году она объединилась с Auto Union, а затем вместе с Audi попала в полную зависимость от концерна Volkswagen. Однако, думается, технические идеи, заложенные в NSU RO 80, не дают спать спокойно и современным конструкторам и дизайнерам.

А.КРАСНОВ

Прошу выслать ПОСЛЕ ОПЛАТЫ отмеченные номера изданий по адресу:

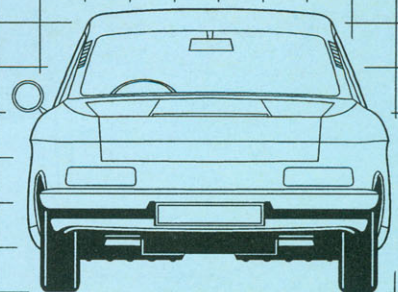
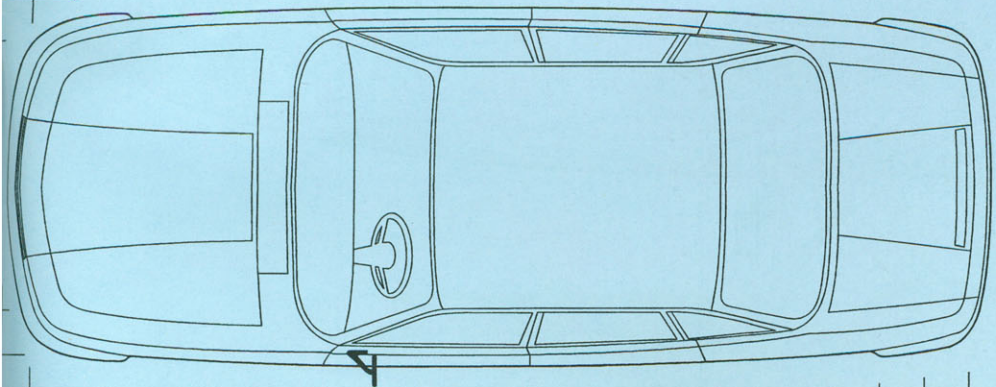
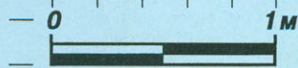
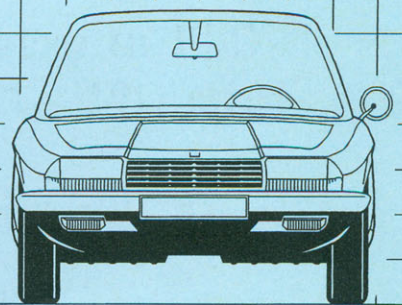
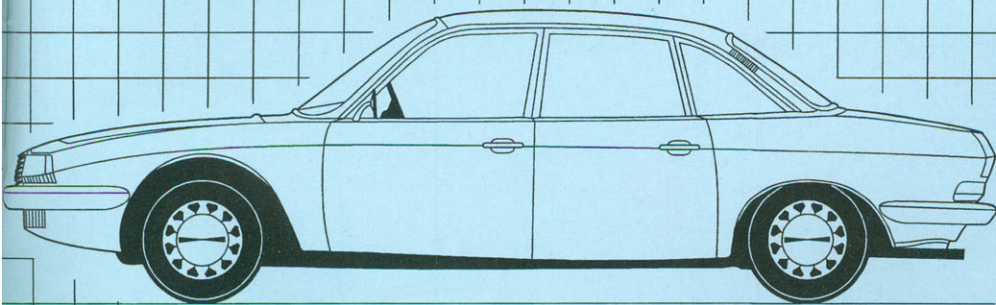
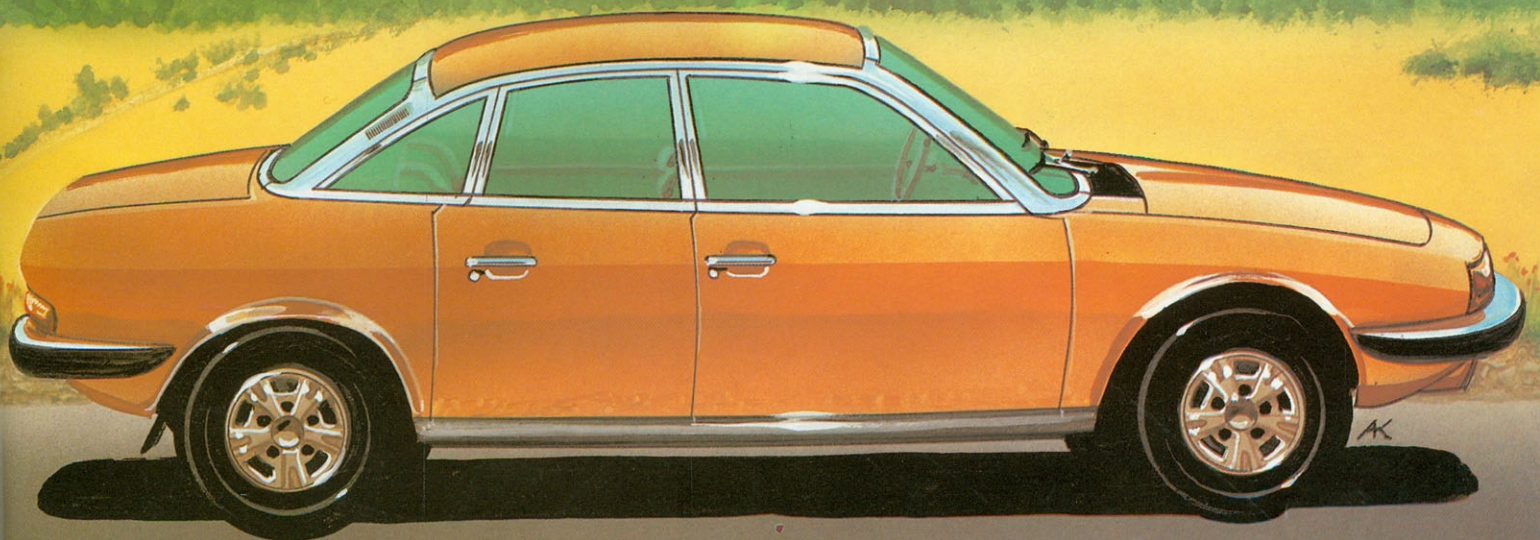
.....
(почтовый индекс, город, обл., р-н)

.....
(улица, дом, корпус, кв.)

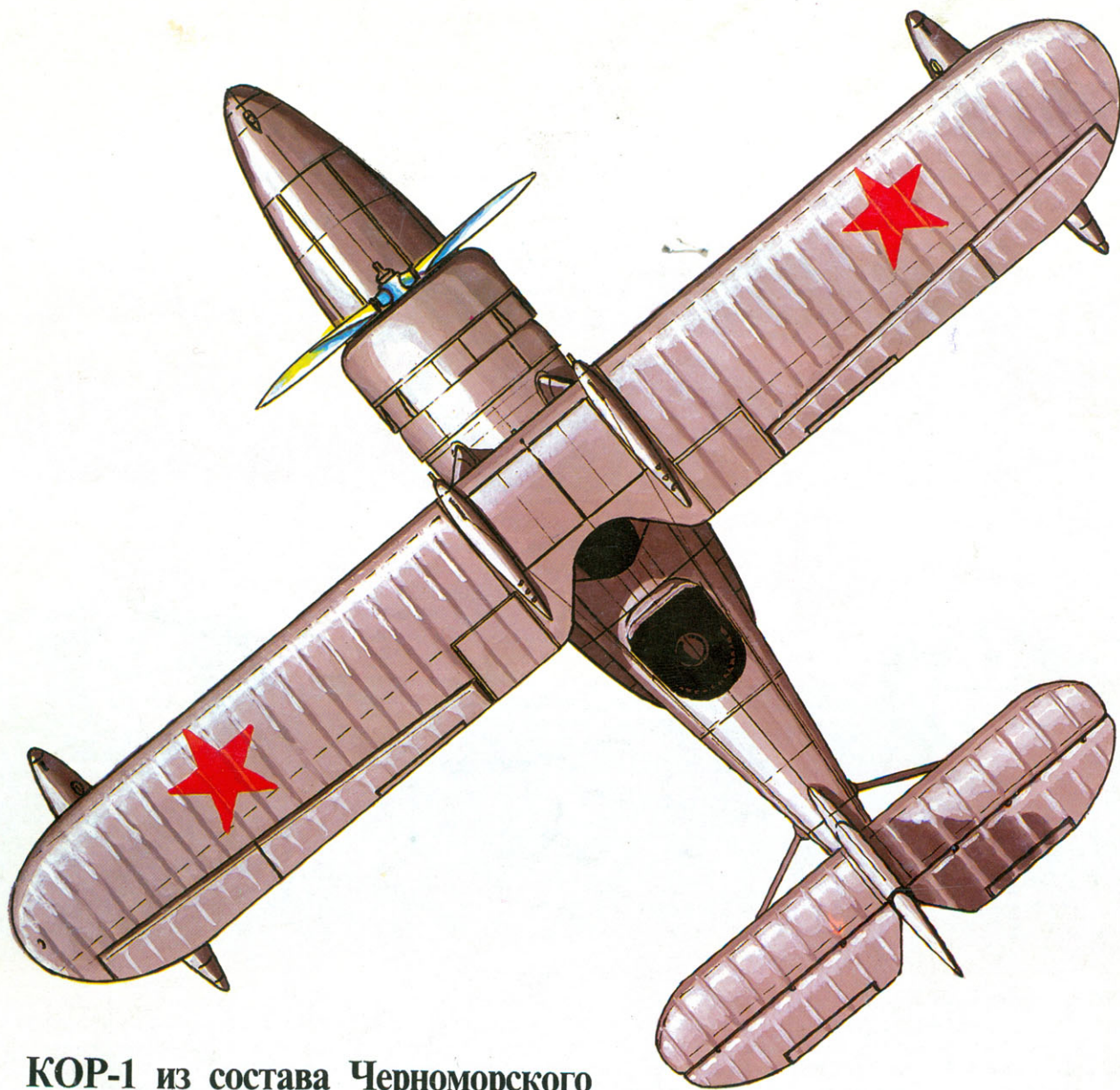
Фамилия, имя, отчество

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

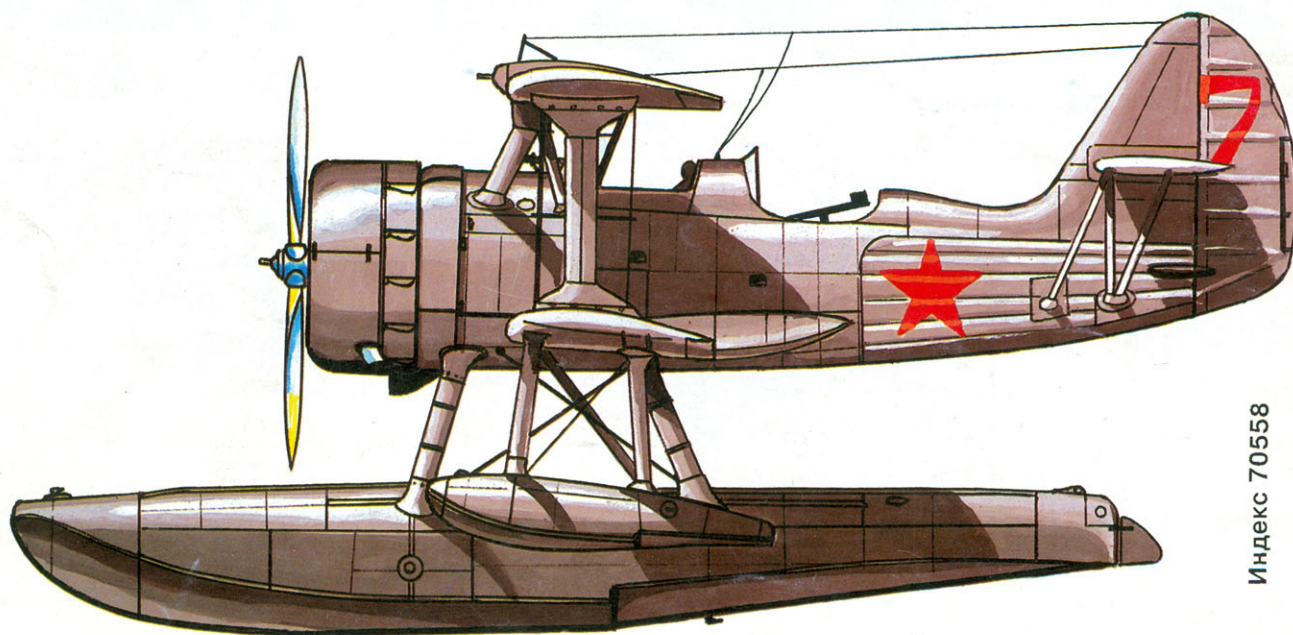
NSU RO 80



Б-ка



КОР-1 из состава Черноморского флота (1941—1942 гг.)



Индекс 70558