

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 7 2014

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

В НОМЕРЕ:

- ГОРОДСКОЙ
АВТОМОБИЛЬЧИК
- МОТОБЛОК-КОЛЕСО
- БЛЕСНА
ДЛЯ «ТИХОЙ» ВОДЫ
- МОДЕЛЬ САМОЛЁТА
ДЛЯ ЛЕНИВЫХ
- НОВЫЙ
НЕМЕЦКИЙ БТР «ПУМА»
- ВАК-191В:
ВЗЛЁТ И ПОСАДКА —
ПО ВЕРТИКАЛИ
- ТАНК С КАЧАЮЩЕЙСЯ
БАШНЕЙ
- СУБМАРИНЫ РОССИИ
МЕЖДУ МИРОВЫМИ
ВОЙНАМИ

ГАЗ-67Б



SCHWIMMWAGEN



DODGE WC-62/63



Авто
Каталог



Новая немецкая боевая машина пехоты «Пума». Представление военным специалистам опытного образца



БМП «Пума» на испытательном полигоне ведёт стрельбу с огневой позиции

МОДЕЛИСТ-2014⁷ КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издаётся с августа 1962 г.

В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро

И.Евстратов. АВТОМОБИЛЬ ДЛЯ ГОРОДА..... 2

Малая механизация

А.Зотов. МОТОБЛОК-КОЛЕСО 6

Автокаталог

А.Полибин. ГАЗ-67Б,

SCHWIMMWAGEN,

DODGE WC-62/63 10

Радиолюбители предлагают...

А.Кашкаров. ЭЛЕКТРОННАЯ... ПРИМАНКА 11

УСИЛИВАЕМ ГОЛОС СВОИМИ РУКАМИ..... 12

В мире моделей

**А.Соколов. САМОЛЁТ ДЛЯ ЖЕРТВ ЦЕЙТНОТА ИЛИ...
СОВСЕМ ЛЕНИВЫХ..... 14**

На земле, в небесах и на море

В.Таланов. «ЗАПРЫГНЕТ» ЛИ «ПУМА» В БУНДЕСВЕР 18

Бронекolleкция

В.Таланов. ТАНК, У КОТОРОГО «КАЧАЕТСЯ» БАШНЯ 22

Авиалетопись

**Н.Околелов, А.Чечин. И ВЗЛЁТ, И ПОСАДКА —
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ..... 26**

Морская коллекция

**В.Кофман. «СВОИ» И «ЗАМОРСКИЕ» —
ОТ МИРОВОЙ ДО МИРОВОЙ..... 33**

Обложка: 1, 2-я стр. — оформление С.Сотникова, 3-я стр. —
рис. Л.Кашеева, 4-я стр. — рис. А.Чечина

В иллюстрировании номера участвовала М.Тихомирова.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

Если при получении очередного номера журнала «Моделист-конструктор» или его приложений «Морская коллекция» и «Авиакolleкция» вы обнаружите типографский брак (например, отсутствующие или непечатанные страницы), то свои претензии направляйте по адресу:

603009, г. Нижний Новгород, п/о 9, а/я 14, ООО «Ледокол».

Претензии компанией принимаются в течение двух месяцев со дня выхода номера журнала из печати.

Журнал «Моделист-конструктор» зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (ПИ № 77-13434)
УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ — ЗАО «Редакция журнала «Моделист-конструктор»»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: И.А.ЕВСТРАТОВ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

ответственный секретарь журнала «Моделист-конструктор»

А.Н.ПОЛИБИН; к.т.н. **В.Р.КОТЕЛЬНИКОВ** («Авиакolleкция»),

А.С.АЛЕКСАНДРОВ («Морская коллекция»), к.т.н. **В.А.ТАЛАНОВ**

Заведующая редакцией **М.Д.СОТНИКОВА**

Литературный редактор-корректор **Г.Т.ПОЛИБИНА**

Руководитель группы компьютерного дизайна **С.В.СОТНИКОВ**

НАШ АДРЕС: 127015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ: 8-495-787-35-57, 8-495-787-35-54

www.modelist-konstruktor.ru

mode@modelist-konstruktor.ru

Подп. к печ. 30.06.2014. Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная № 1.

Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5.

Тираж 2750 экз. Заказ 896. Цена в розницу — свободная.

ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 2014, № 7, 1 — 40

Отпечатано в ООО «Ледокол»,

Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, п/о 9; а/я 14

За доставку журнала несут ответственность предприятия связи.

Авторы материалов несут ответственность за точность приведённых фактов, а также за использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати.

Ответственность перед заинтересованными сторонами за соблюдение их авторских прав несут авторы.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Закончилась подписная кампания на второе полугодие 2014 года. Однако читатели и сегодня смогут выпisać по каталогу Роспечати и со следующего месяца регулярно получать наши издания:

«Моделист-конструктор» (70558),

«Морская коллекция» (73474),

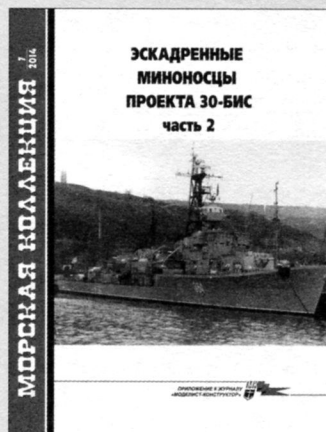
«Авиакolleкция» (82274).

Жители Москвы и Подмосkовья могут подписаться и получать наши издания и спецвыпуски (по мере выхода) в редакции, а также приобретать журналы и спецвыпуски за прошлые годы (перечень имеющихся изданий — на стр. 39 — 40). Иногородним необходимо для этого прислать заявку (образец её — на тех же страницах).

Читайте в июльских номерах наших журналов-приложений:

в «Морской коллекции» — об истории создания, конструкции и службе самого массового эсминца проекта 30-бис;

в «Авиакolleкции» — об истории создания, конструкции и эксплуатации самолёта «Ан-26».



Предельная простота, минимальные масса и размеры при оптимальных удобствах, доступные материалы, узлы и агрегаты, максимально упрощённая (не в ущерб качеству) технология изготовления – всё это послужило основой при проектировании автомобиля, получившего впоследствии название «Яуза».

Лёгкий и жёсткий кузов машины собран из дешёвых и прочных материалов – деревянных брусков и оргалита; рама – из стальных труб; силовая установка – на базе двухцилиндрового двухтактного двигателя Иж-Ю5 рабочим объёмом 350 см³ мощностью 24 л.с. Впрочем, стоит, наверное, более подробно ознакомить читателей с особенностями конструкции этой миниатюрной городской легковушки.

«Яуза» – двухдверный переднеприводной четырёхместный (2+2) легковой автомобиль.

Передний привод, несколько необычный для самодельной легковушки, оказался исключительно удачным для



АВТОМОБИЛЬ ДЛЯ ГОРОДА

машины такого типа. Здесь и более интенсивное охлаждение расположенного спереди двигателя, и рациональное использование внутреннего объёма автомобиля, и более надёжная система управления двигателем с помощью коротких тросов и жёстких тяг вместо длинных и ненадёжных тросов мотоциклетного типа. Да и проходимость машины с передним приводом несколько выше, чем у автомобилей с ведущими задними колёсами.

Рама микролитражки – плоская, трубчатая, сварная. Её основу составляет силовой «треугольник» из труб диаметром 42х3 мм, на котором закреплены качалки подвески передних и задних колёс. Стыки элементов усиливаются стальными косынками толщиной 2 мм.

Задний мост – с продольно качающимися рычагами и мотоциклетными амортизаторами. Каждый рычаг задней подвески сваривается из трубчатых заготовок. Следует отметить, что при монтаже заднего моста необходимо следить, чтобы оси качалок находились на одной линии. Для этого предварительно заготовленные кронштейны насаживаются на ровный стальной стержень или трубу и в таком виде прихватываются к поперечному эле-

менту рамы 3 – 4 сварочными точками каждый. Если не будет наблюдаться сколько-нибудь значительных перекосов (то есть технологический стержень достаточно свободно извлекается из отверстий кронштейнов), стыки завариваются окончательно.

Передний мост микроавтомобиля также самодельный. Он представляет собой устройство с независимой подвеской на косых рычагах и амортизаторах от заднего колеса мотоцикла Иж. Каждый рычаг собирается с помощью сварки из труб диаметром 30 и 40 мм и толщиной стенки 2,5...3 мм. Сваривать заготовки лучше всего на простейшем стапеле, на котором должны чётко фиксироваться подшипниковые корпуса рычага-качалки и поворотного кулака. Последний устанавливается таким образом, чтобы обеспечивались развал 3...4° (при горизонтальном положении оси рычага подвески) и наклон оси шкворня поворотного кулака в 5°. Передние колёса оказываются не перпендикулярными плоскости дороги, а наклонёнными под углом 3...4° к вертикали, что уменьшает момент, необходимый для поворота цапфы вокруг шкворня. Наклон же шкворня поворотного кулака значительно повышает

устойчивость при движении: после прекращения воздействия на рулевое колесо последнее легко возвращается в первоначальное (нейтральное) положение. Корпуса поворотных рычагов и кулака оснащаются подшипниками скольжения – ступенчатыми фторопластовыми или бронзовыми втулками.

Передний мост «Яузы» рассчитан на колёса от мотоцикла Иж-Ю5 с расширенными на 50 мм ободами. В ступицах используются роликовые подшипники 7205K. В качестве шарниров равных угловых скоростей привода передних колёс применяются крестовины от рулевого механизма автомобиля ЗиЛ-130. Рулевые рычаги представляют собой доработанные педальные шатуны дорожного велосипеда. Подвеска передних колёс – с помощью четырёх мотоциклетных («ижевских») амортизаторов. В принципе, подойдут упругие элементы подвески и от других мотоциклов, а также от бокового мотоциклетного прицепа.

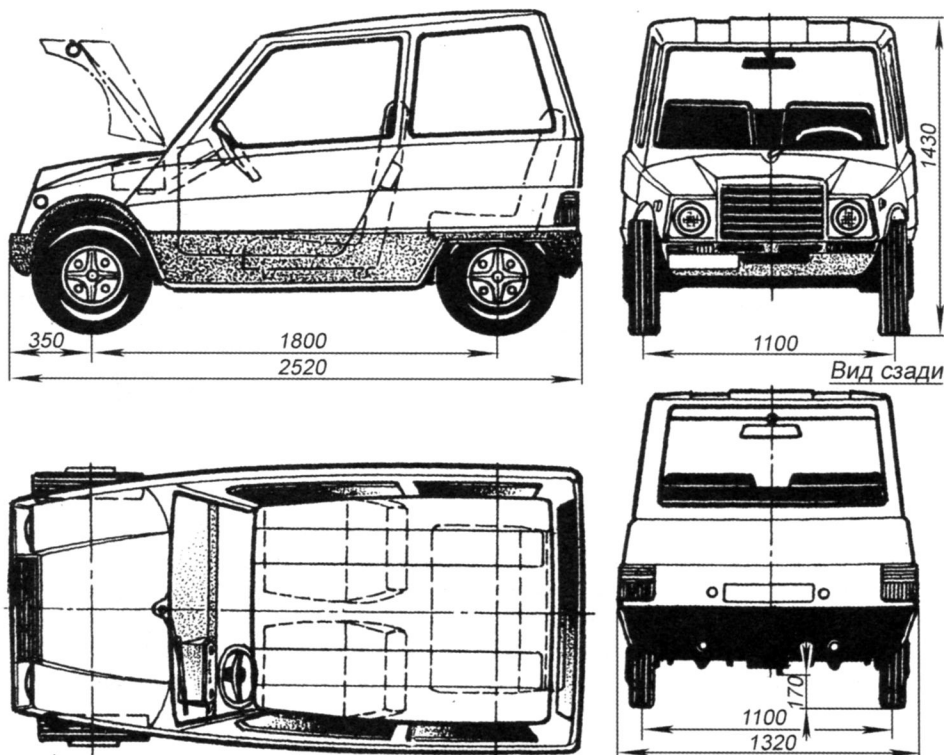
Двигатель мини-легковушки оборудован, как и все двухтактные мотоциклетные силовые агрегаты, сцеплением, четырёхступенчатой коробкой передач и генератором переменного тока. Кроме этого, для эксплуатации двигателя не-

обходимы электронный выпрямитель-регулятор типа БПВ 14-10, пара катушек зажигания и мотоциклетный 12-вольтный аккумулятор.

Двигатель устанавливается на специальном подрамнике – части рамы старого «Юпитера», приваренной к двум стальным швеллерам высотой около 70 мм. К подрамнику двигатель крепится штатными болтами, а сам подрамник с помощью резиновых подушек – к опорным площадкам, вырезанным из стального листа толщиной 5 мм и приваренным к трубам рамы. К подрамнику также приварены щёки из стального листа толщиной 3 мм, предназначенные для крепления главной передачи (реверс-редуктора) от мотоцикла СЗД. Карданные валы соединяются с главной передачей штатными «мотоколясочными» шарнирами, а с полуосями передних колёс – шарнирами от рулевого вала ЗиЛ-130.

Рулевое управление – реечного типа, от мотоцикла СЗД. Поперечная тяга разрезная, замкнутая с помощью рулевого рычага-«треугольника».

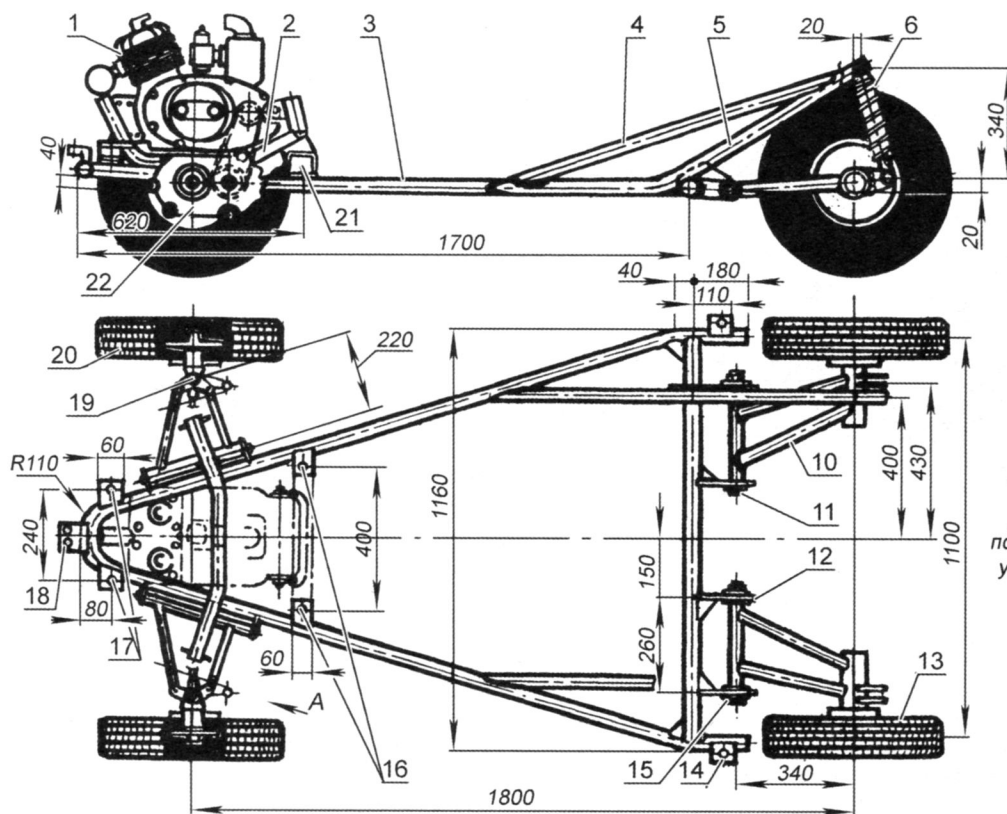
Кузов автомобиля – с деревянным каркасом и обшивкой из оргалита. Работа по изготовлению кузова начинается с вычерчивания на листе фанеры плаза в масштабе 1:1. Далее по плазу вырезаются заготовки для шпангоутов и стрингеров. Центральный шпангоут склеивается из пяти деревянных брусков и усиливается изнутри фанерными косынками.



Микролитражный городской автомобиль типа «2+2» «Яуза» (переднеприводной, двухдверный, с деревянным каркасным кузовом и оргалитовой обшивкой, со стальной трубчатой рамой и двигателем класса 350 см³)

Каркас двери – также деревянный. Стёкла в дверях закреплены жёстко и не опускаются, однако в самом стекле из плексигласа прорезана круглая форточка с крышкой из такого же материала.

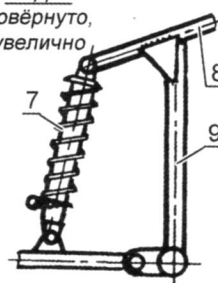
Панели кузова образованы поверхностями одинарной кривизны, однако благодаря эффектной форме корпус «Яузы» не производит впечатления упрощённого, примитивного. Дело в том, что крыша, боковины и капот обшиты



Рама автомобиля «Яуза» (в сборе):

1 – двигатель типа Иж-Ю5 мощностью 24 л.с.; 2 – подмоторная рама (из старой рамы мотоцикла Иж); 3 – рама (труба стальная Ø42x3); 4, 5 – опора заднего амортизатора (труба Ø42x3 и 30x2); 6 – задний амортизатор (от мотоцикла Иж); 7 – передний амортизатор (от мотоцикла Иж); 8, 9 – опора передних амортизаторов (трубы Ø36x3); 10 – рычаг задней подвески; 11 – ось рычага задней подвески; 12 – внутренний кронштейн рычага; 13 – заднее колесо (от мотоцикла СЗД); 14 – задняя стыковочная опора кузова; 15 – внешний кронштейн рычага подвески; 16 – задние опоры подмоторной рамы (стальная полоса 60x5); 17 – передние опоры подмоторной рамы (стальная полоса 60x5); 18 – передняя стыковочная опора кузова и рамы (стальная полоса s5); 19 – ось с гайкой и шплинтом поворотного кулака; 20 – переднее колесо (от мотоцикла СЗД); 21 – резиновая подушка; 22 – главная передача (от мотоцикла СЗД)

Вид А
повёрнуто,
увеличено



листами оргалита, которые соединяются на каркасе так, что создаётся впечатление единой поверхности с выштамповками. Каждый из элементов обшивки являет собой линейчатую поверхность, ну а вся панель имеет вид оболочки двойной кривизны.

Как монтируется такая обшивка, легко понять на примере формирования крыши. Для начала двумя полосами оргалита заклеиваются зоны «выштамповок». Далее вырезается заготовка, образующая вышерасположенную поверхность, и тщательно подгоняется к каркасу. Особенно внимательно отнеситесь к подгонке мест стыка полос оргалита. Крепление обшивки – небольшими шурупами и эпоксидным клеем. Так же монтируется оргалит и в центральной зоне крыши. В местах стыковки полос обшивки с помощью эпоксидной шпаклёвки делается скругление – галтель.

Перед обшивкой боковин каркасы дверей временно закрепляются в

проёмах трубцинами или шурупами и обшиваются вместе с боковинами. После отверждения смолы оргалит между каркасом двери и дверной коробкой прорезается изнутри мелкозубой ножовкой. Совместно с кузовом обшивается оргалитом и каркас откидного капота аллигаторного типа и затем так же, как и двери, отрезается от кузова.

Готовый кузов шпаклюется, обрабатывается шкуркой и оклеивается стеклотканью по эпоксидной смоле. Затем поверхность его шлифуется, грунтуется и окрашивается синтетической автоэмалью в три-четыре перехода с промежуточными шлифованиями и вышкуриванием.

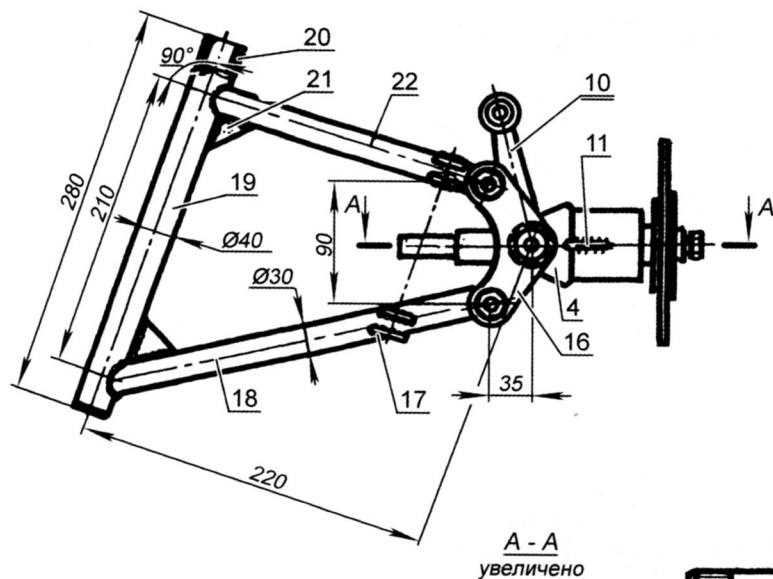
Изнутри кузов оклеивается полосами упаковочного или строительного пенопласта, что значительно снижает уровень шума в салоне. Пенопласт выравнивается до высоты стрингеров, после чего на него наклеивается искусственная кожа. Внутренняя поверхность

дверей также заполняется пенопластом, сверху зашивается слоистым пластиком и искусственной кожей.

В качестве приборного щитка лучше всего использовать блок мотоцикла Иж-Ю4, с замком зажигания, спидометром и контрольными лампами «нейтрали» коробки передач, указателя поворота, включения зажигания и дальнего света. Монтаж блока легко произвести в удобной для водителя зоне на панели.

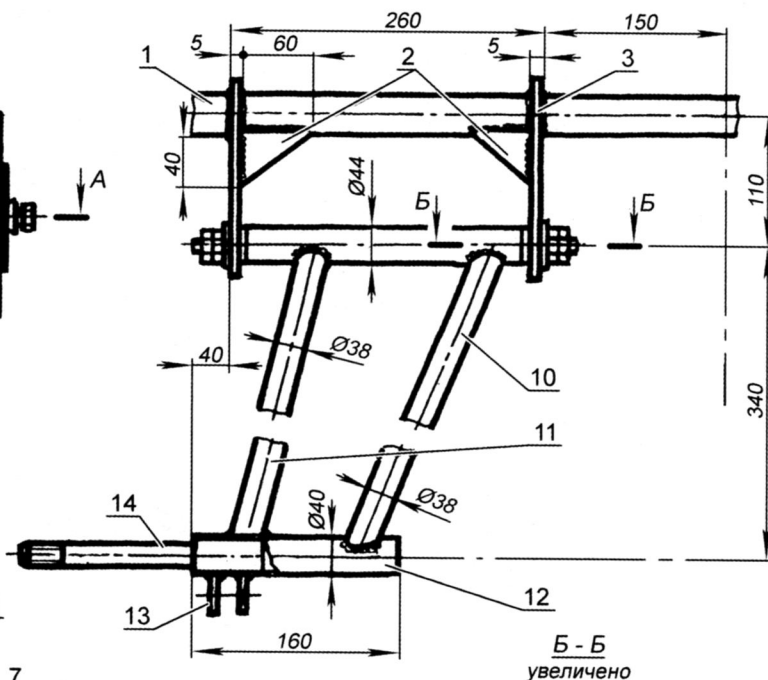
Сиденья водителя, пассажира и задний (детский) диван – самодельные. У всех – лёгкие трубчатые каркасы из дюралюминиевых труб диаметром 22 мм, обтянутые капроновым шнуром, поверх которого приклеен поролон. Все кресла обшиты мебельной тканью.

Несколько слов об органах управления автомобилем. Как известно, мотоциклетный двигатель (в том числе и Иж-Ю5) имеет кикстартёр, ножной переключатель коробки передач, а также тро-



Подвеска переднего колеса:

1 – болт крепления мостика; 2 – ось поворотного кулака; 3, 12 – гайки и шпильки осей поворотного кулака; 4 – поворотный кулак (стальная полоса s5); 5 – подшипники 7205K; 6 – ступица переднего колеса; 7 – гайка M16x1,5; 8 – подшипниковый корпус; 9 – ось; 10 – рычаг рулевой трапеции; 11 – усиливающая косынка; 13 – гайка крепления мостика; 14 – стойка; 15 – карданный вал привода переднего колеса; 16 – мостик; 17 – вилка амортизатора передней подвески; 18, 22 – рычаги передней подвески; 19 – подшипниковый корпус рычага передней подвески; 20 – втулка; 21 – косынка



Задняя подвеска автомобиля:

1 – задняя труба рамы автомобиля; 2 – косынки (стальная полоса s3); 3 – кронштейн рычага подвески (стальной лист s5); 4 – подшипник скольжения рычага (фторопластовая втулка); 5 – шайба; 6 – контргайка; 7 – гайка; 8 – ось рычага подвески (шпилька с резьбой M16x1,5); 9 – поперечина рычага подвески (стальная труба Ø44x2,5); 10, 11 – продольные элементы рычага (стальные трубы Ø38x3); 12 – корпус задней полуоси (стальная труба Ø40); 13 – вилка крепления заднего амортизатора; 14 – задняя полуось

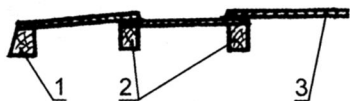
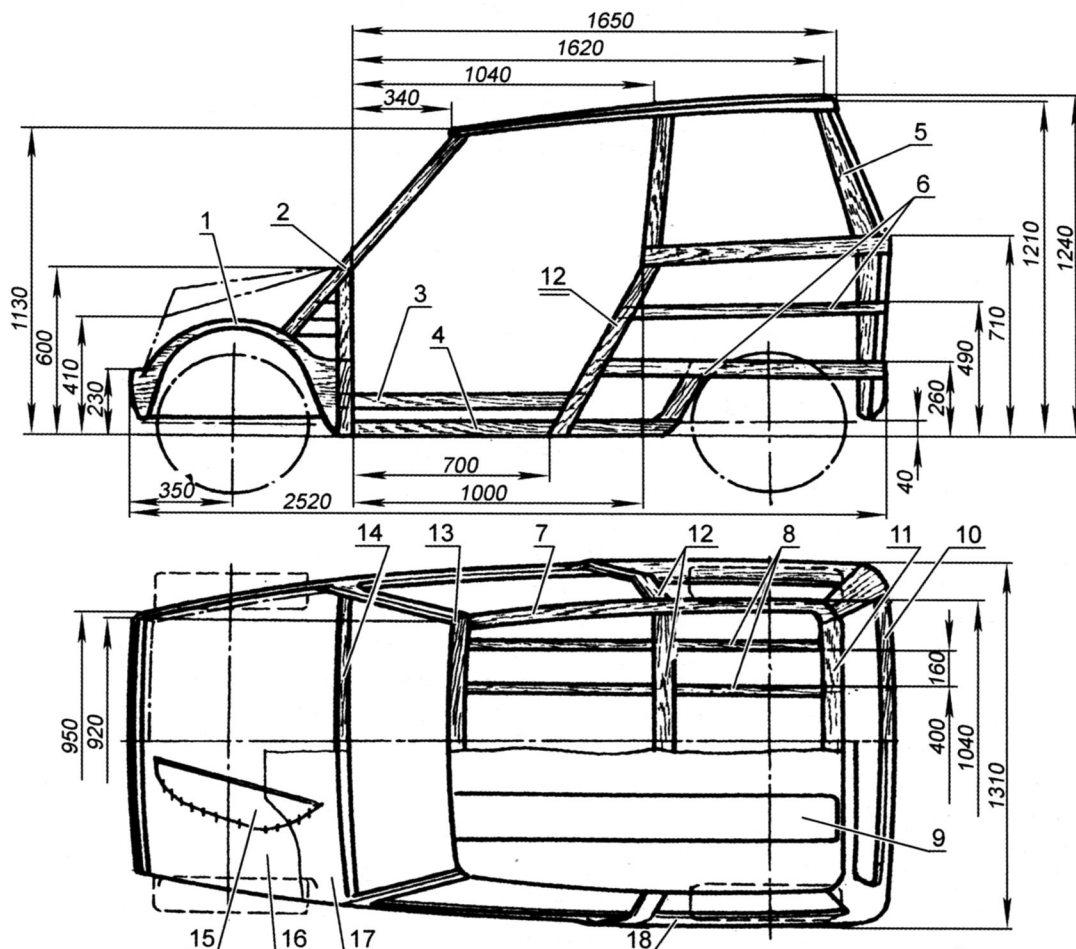


Схема обшивки крыши кузова:

1 – продольные боковые элементы крыши; 2 – стрингеры крыши; 3 – обшивка из полос оргалита

Кузов автомобиля «Яуза»:

1 – элементы каркаса колёсной ниши (фанера s20); 2, 13, 14 – элементы переднего шпангоута (деревянные рейки s25); 3 – порожек (рейка 25x40); 4 – основание кузова (брусок 40x40); 5, 11 – элементы заднего шпангоута (деревянные рейки s25); 6 – продольный набор кузова (деревянные рейки s26); 7 – продольные боковые элементы крыши (рейки 25x40); 8 – стрингеры крыши (рейки s25); 9 – обшивка крыши (полосы оргалита s4...5); 10 – поперечины задней части кузова (рейки s25, 3 шт.); 12 – центральный шпангоут (выклеивается из реек 30x40 и фанеры); 15, 16, 17 – обшивка колёсной ниши и мотоотсека (фанера s6...8); 18 – обшивка боковин и задней части кузова (оргалит s4...5)



совые приводы дроссельной заслонки карбюратора, топливного корректора и механизма сцепления. Всё это пришлось переоборудовать в присущую автомобилям комбинацию педалей и рычагов.

Привод сцепления – с помощью жёсткой тяги и дополнительного Г-образного рычага, шарнирно закреплённого на левой крышке картера. Педаль управления сцеплением располагается под левой ногой водителя.

Под правой ногой – педаль «газа» (акселератор), которая коротким тросом в брудёновской оболочке соединяется с дроссельной заслонкой карбюратора.

Справа от рулевой колонки, под приборным щитком – ручка переключения коробки передач, соединённая тягой с обрезанной и доработанной штатной педалью на двигателе. Перемещается она лишь вперёд-назад, при этом от «нейтрали» вперёд включается первая передача; последовательные перемещения рычага назад включают вторую, третью и четвёртую передачи. Справа от водительского кресла находится рукоятка включения реверса, которая также с помощью жёсткой тяги соединяется с рычагом на реверс-редукторе.

Пуск двигателя производится кикстартером, однако вместо штатной педали

на валу пускового устройства закреплён стальной шкив с двумя витками капронового шнура. Конец шнура выведен под приборную панель и закреплён на текстолитовой рукоятке. Запуск мотора осуществляется резким рывком рукоятки, после чего та увлекается возвратной пружиной пускового устройства под приборную панель.

Пол салона – из фанеры толщиной 12 мм, дважды покрытой лаком типа «пинотекс». Кстати, такой же обработке

подвергаются изнутри все деревянные и оргалитовые части кузова.

И последнее. Охлаждение двигателя микроавтомобиля происходит точно так же, как и на мотоцикле, – встречным потоком воздуха, тем более что располагаются горячие цилиндры непосредственно за решёткой воздухозаборника. Действительно, в процессе движения мотор не перегревается, однако при отсутствии обдува (например, на длительных стоянках у светофоров, в заторах, при сильном попутном ветре) температура его быстро возрастает и появляется опасность заклинивания поршней в цилиндрах. Во избежание этого в подкапотном пространстве установлен электровентилятор мощностью около 20 Вт от «жигулёвского» отопителя, которой вполне хватает, чтобы в критических ситуациях обеспечить охлаждение.

Стоит упомянуть об интересной модификации двигателя Иж-Ю5 – моторе с жидкостным охлаждением. Такой мотор как нельзя лучше подходит для автосамоделок, поскольку существенно нормализовать его температурный режим достаточно легко с помощью установленного в удобном месте радиатора и электровентилятора.

И. ЕВСТРАТОВ,
инженер

Технические характеристики автомобиля «Яуза»

Габаритные размеры, мм:

длина	2520
ширина	1320
высота	1430
База, мм	1800
Колея, мм	1100
Клиренс, мм	170

Масса микроавтомобиля, кг:

сухая	400
полная	620

Наибольшая

допустимая скорость, км/ч	80
Двигатель	Иж-Ю5
Мощность двигателя, л.с.	24
Ёмкость топливного бака, л	18

МОТОБЛОК-КОЛЕСО



Предлагаемая разработка предназначена для вспашки приусадебного участка небольшим плугом, рыхления почвы при помощи земляной фрезы. Кроме того, с помощью этого мотоблока можно выполнять посадку и окучивание картофеля.

«Сердце» механического помощника (силовая установка) — двигатель от мотороллера «Электрон» с принудительным воздушным охлаждением и ручками управления дроссельной заслонкой и сцеплением (вместе с тросами взяты от того же мотороллера). Ведущая звёздочка двигателя — также «штатная».

Переключение передач можно оставить мотороллерным, тросовым. Но удобнее вывести его непосредственно на лонжерон мотоблока. При этом передачи будут переключаться при помощи рычагов и тяг.

Двигатель корпуса крепится в двух местах. Возле головки цилиндра — через стойку из П-образной металлической полоски (толщина 3...4 мм). А со стороны ведущей звёздочки для этого используется специальный хомут. Кроме того, надёжно закрепляется и картер двигателя. Устанавливается он на резиновую «подушку». В последней желательно вырезать углубления по конфигурации опирающейся части картера. После установки двигателя «подушку» прикрепляют к корпусу винтами-«саморезами».

Запуск двигателя производится при помощи доработанного кикстартера (свободный конец его рычага несколько приподнят). Для этого изготовлен переходник, отверстия под крепления в котором смещены по окружности на 45°. Крутящий момент

от ведущей звёздочки двигателя при помощи цепной передачи поступает на ведомую звёздочку промежуточного вала (цепь — от мотороллера «Электрон»; правда, её пришлось укоротить). Далее с промежуточного вала вращение передаётся на ведущую звёздочку мотоплуга.

Разумеется, можно передаточное отношение изменить, применяя звёздочки с другим, отличающимся от указанных на рисунке числом зубьев. При этом скорость будет поменьше, зато тяговое усилие у мотоблока повысится. На другом же конце промежуточного вала можно установить звёздочку от мотороллера ($Z=24$) для вращения земляной фрезы.

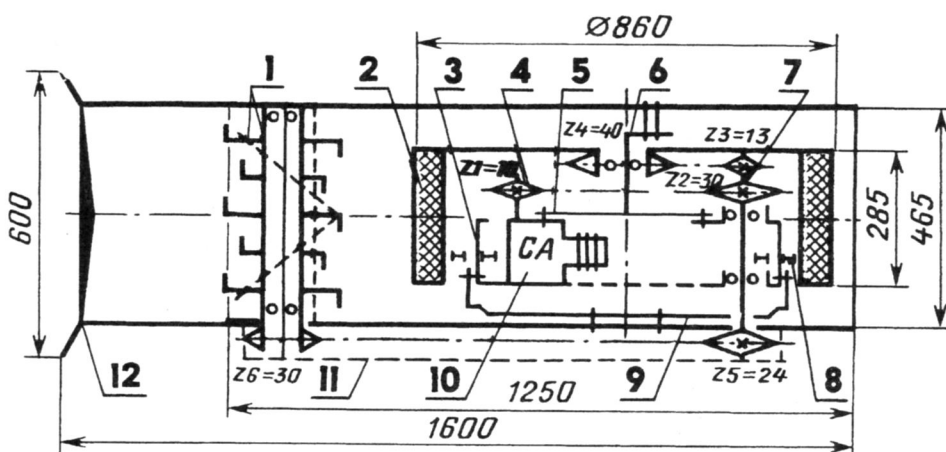
Выхлопной патрубков придётся немного изменить, загнув его на 90°, чтобы газы из глушителя выходили справа по ходу мотоплуга.

Корпус изготовлен из листа алюминия (шириной 260 мм толщиной 2,5 мм), согнутого в цилиндр диаметром 525 мм. С торцов клёпкой устанавливают «рёбра жёсткости» (см. рис.) и диск-кронштейн крепления промежуточного вала.

Слева к корпусу крепят диск звёздочки $Z=40$ мотоплуга. Для этого в торце цилиндра сверлят 12 отверстий, и в них нарезают резьбу М8. Рёбра с правой стороны имеют фигурную форму. Вырезы служат для выхода патрубка глушителя и установки рычага кикстартера. По окружности корпуса (с правой стороны по ходу мотоплуга) вырубает 4 прямоугольных окна размерами 20х50 мм для установки поддерживающих роликов с осями. Ролики можно изготовить из любого материала — бронзы, латуни, стали...

Внутри корпуса устанавливается не только двигатель с промежуточным валом, но и бензобак. Причём — с воздухоочистителем. При заливке топлива необходимо отвернуть «барашки» (в верхней части), вынуть бак. А после заполнения — поставить всё на место и завернуть «барашки».

Воздухоочиститель внутри набит фильтрующим материалом. Предусмотрена и «впадина» для заливки масла. К корпусу этот узел крепится при помощи проушин и болтов М6. А с карбюратором соединяется резиновым патрубком (от мотороллера).



Кинематическая схема конструкции:

1 — фреза (плуг); 2 — рабочее колесо; 3 — корпус барабанного типа; 4 — выходной вал силового агрегата мотороллера «Электрон» со «штатной» звёздочкой, 5 — диск-кронштейн переходного (промежуточного) вала; 6 — узел внутреннего кольца шарикоподшипника 80220 с защитными шайбами и болтом-кронштейном; 7 — промежуточный вал (отбора мощности); 8 — опорный ролик (4 шт.); 9 — кронштейн-скоба; 10 — силовой агрегат от мотороллера «Электрон», доработанный; 11 — кожух-корпус фрезы; 12 — рулевое управление

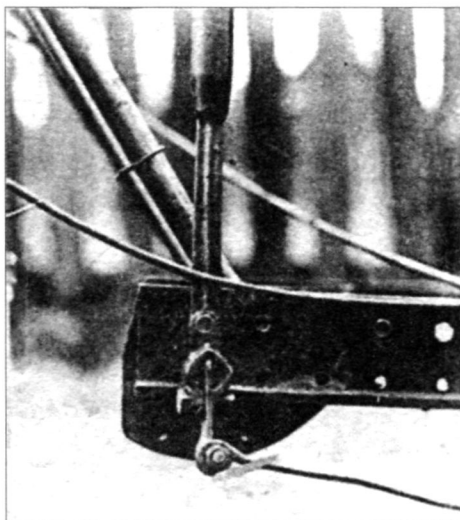
Диск-кронштейн промежуточного вала изготовлен из 3-мм листа Ст3. Причём деталь эта урезана с одной стороны. В диске имеются два паза (шириной 75 мм и 45 мм) и 94-мм отверстие в центре. А по окружности диаметром 460 мм просверлены двенадцать 8,2-миллиметровых. Сюда же приваривается и втулка-ось из 38-мм отрезка трубы диаметром 100х3. На неё устанавливается шарикоподшипник с внутренним диаметром кольца 100 мм (например, от гусеничного трактора).

Звёздочку Z=40 сначала рас- сверливают по центру, а затем рас- тачивают по наружному диаметру подшипника. После чего на ней по диаметру 205 мм выполняют шесть отверстий М8.

Для того чтобы звёздочку к под- шипнику «намертво» не приваривать, а предусмотреть возможность быст- рой её замены (на всякий случай), пришлось изготовить специальное кольцо (см. рис.), по 205-мм диамет- ру которого – 12 отверстий. Из них шесть с диаметром 8,2 мм служат для крепления кольца со звёздочкой. Столько же, но с резьбой М8 – для прочного соединения с диском коле- са. Причём последнее предваритель- но устанавливается на подшипник с последующим привариванием к нему (можно «прихватами»). Затем к внутреннему кольцу подшипника приваривается и кронштейн «полу- месяц». Он будет служить для креп- ления всей конструкции мотоблока к левому лонжерону.

После того как «полумесяц» и кольцо займут своё место (они при- вариваются с одного и того же торца подшипника), начинается сборка всего узла. В частности, на под- шипник устанавливается звёздочка. Крепится она к кольцу болтами. Причём между кольцом и звёздоч- кой прокладываются шайбы. Потом подшипник вместе со звёздочкой и кольцом устанавливается на ци- линдр (см. выше), приваренный к диску. Разумеется, лучше всего это сделать с использованием запрес- совки. Но (в крайнем случае) можно «прихватить» и сваркой.

Диск колеса изготовлен из 3-мм Ст3. По диаметру 590 мм в нём располагаются 12 отверстий для крепления к ободу колеса, который



Узел рычага переключения скоростей

согнут из листа Ст3: это цилиндр, по торцам которого имеются буртики с двенадцатью отверстиями по окружности диаметром 590 мм. С обрат- ной стороны буртика (напротив от- верстий) привариваются гайки М8.

Почему же здесь такие сложнос- ти? А потому, что буртики служат не только для крепления обода к диску колеса, но и выступают как рёбра жёсткости. Кроме того, они выполняют функции своеобразных направляющих. Для протектора, разумеется. Чтобы тот «не слетал» с обода.

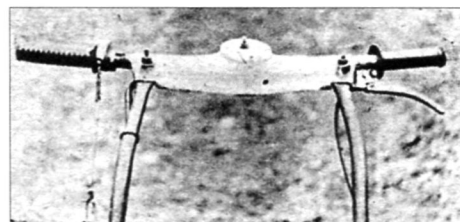
Протектор вырезается из старой покрышки (от автомашины ЗИЛ-130). Причём используется у последней только верхняя часть, боковины удаляются. Вот этой-то заготовкой и обворачивается обод колеса с последующим стягиванием хомутом из проволоки 6 мм.

После того как колесо будет го- тово, долотом или стамеской углуб- ляют имевшиеся грунтозацепы, располагая их «ёлочкой» (по при- меру трактора «Беларусь»). Можно пойти, как говорится, ещё дальше. Для исключения пробуксовки во время вспашки – расположить по окружности колеса дополнительные грунтозацепы, укрепив их на ободе (к гайкам на буртиках).

Конструкция мотоблока такова, что по бокам у него имеются сило- вые лонжероны (выполненные из отрезков швеллера), рёбра которых отфрезерованы до толщины 12 мм. Правый крепится с помощью изо- гнутого кронштейна-скобы, прикру-



Земляная фреза



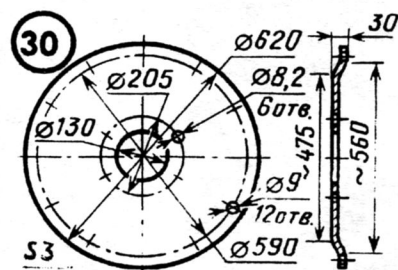
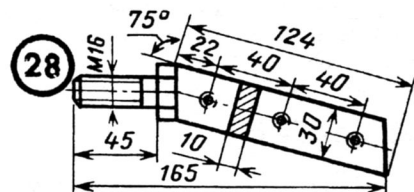
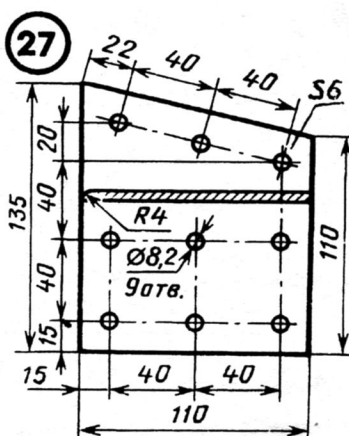
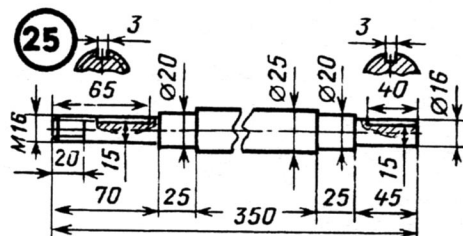
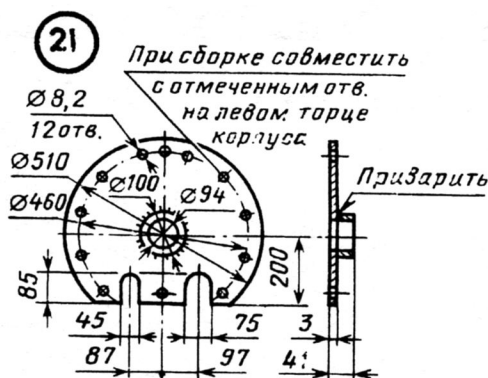
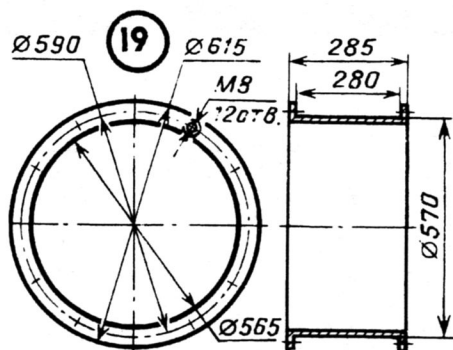
Рулевое управление

ченного к корпусу четырьмя болтами М8. Здесь же располагается и пра- вый корпус подшипника промежу- точного вала. А левый лонжерон такими же болтами прижат к пластине со специальным крепёжным болтом- кронштейном. Причём болт этот вворачивается в «полумесяц» и слу- жит для создания дополнительных удобств при сборке.

Для увеличения жёсткости крепле- ния лонжеронов, а также установки плуга и других орудий предусмотре- на расположенная сразу же за ко- лесом поперечина. Сварена она из отрезков стального уголка, имеющих отверстия диаметром 8,5 мм (через каждые 30 мм). Последние служат для быстрой перестановки плуга, изменения ширины вспашки за один проход.

Регулировочно-установочные от- верстия (но уже диаметром 8,2 мм) имеются и на самих лонжеронах (по всей их длине, через каждые 40 мм) – для изменения расстояния от колёса до руля. Последний взят от мотороллера «Электрон». А что касается кронштейнов руля, то они изготовлены из водогазопроводной трубы диаметром 21,3х16,3.

Промежуточный вал крепится на двух подшипниках с внутренним диаметром 20 мм. Но можно ис-



Мотоблок-колесо:

1 – ручки управления дроссельной заслонкой и сцеплением (от мотороллера «Электрон»); 2 – штанга управления (из отрезка трубы диаметром 21,3х2,5 стальной водогазопроводной, 2 шт.); 3 – лонжерон Н-образной рамы (из отрезка швеллера стального отфрезерованного, 2 шт.); 4 – рычаг переключения скорости; 5 – конный плуг со ступенчатой регулировкой по высоте-направлению; 6 – поперечина Н-образной рамы (сварная конструкция из отрезков 6-мм плиты Ст3 и стального уголка 45х45 мм); 7 – бензобак (из 0,5...1-мм оцинкованной жести); 8 – звёздочка Z=24 (зафиксирована на промежуточном валу призматической шпонкой и гайкой М16 с шайбой Гровера); 9 – тяга переключателя скорости (из отрезка «катанки» диаметром 5 мм); 10 – корпус барабанного типа (из 2,5-мм листового алюминия размерами 260х1650 мм, свёрнутого в кольцо, и приклепанными с торцов фигурными рёбрами жёсткости – Ст3 толщиной 2,5 мм); 11 – силовой агрегат (от мотороллера «Электрон») с принудительным воздушным охлаждением; 12 – переходник для кикстартера (Ст1); 13 – рычаг кикстартера; 14 – глушитель; 15 – кронштейн-скоба (из 5-мм Ст3); 16 – ролик (бронза, латунь и пр., 4 шт.); 17 – ось ролика (Сталь 45, 4 шт.); 18 – воздухоочиститель (из 0,5...1-мм оцинкованной жести); 19 – обод колеса (из 2,5-мм листа Ст3); 20 – протектор (из старой покрышки с удалёнными боковинами от автомобиля ЗИЛ-130); 21 – диск-кронштейн переходного (промежуточного) вала (сварная конструкция из 3-мм Ст3 и отрезка трубы 100х3 стальной водогазопроводной); 22 – кольцо-переходник (из Ст3; скрепляет звёздочку Z=40 и диск колеса с внешним кольцом подшипника 80220); 23 – шарикоподшипник 80220 с защитными шайбами; 24 – вторая ступень цепной передачи Z3=13, Z4=40 (и ПР – 12,7); 25 – промежуточный переходной вал (Сталь 45); 26 – первая ступень цепной передачи (Z1=10, Z2=30 и ПР – 12,7); 27 – крепёжная пластина (Ст3); 28 – болт-кронштейн (сварная конструкция из болта М16 и 124-мм отрезка полосы Ст3 сечением 10х30 мм); 29 – кронштейн «полумесяц» (из Ст3, приварен к внутреннему кольцу шарикоподшипника 80220); 30 – диск ведущего колеса (3-мм Ст3).

пользовать здесь и подшипники 205*. Правда, это потребует незначительного изменения диаметра вала. Подшипники установлены в корпусах из Ст3, имеющих по 3 отверстия М8. Причём тот, который

размещается с правой стороны, крепится к изогнутому кронштейну и ребру корпуса болтами М8. С той же правой стороны промежуточного вала крепится звёздочка Z=24 – для привода земляной фрезы.

Технические характеристики мотопомощника

Габариты, мм:	
в рабочем состоянии	600х1600х880
при транспортировке	465х1250х860
Масса без балласта и прицепных (навесных) орудий, кг	80
Силовой агрегат	от мотороллера «Электрон» (доработанный)
Мощность двигателя, л.с.	3,5
Скорость при обработке почвы, км/ч:	
фрезой	5
плугом	3
Транспортная скорость, км/ч	35

И ещё несколько замечаний. Как показывает практика, при установке двигатель сразу же необходимо чётко отрегулировать. Оно и понятно: ведь потом доступ к нему несколько затруднён. Что касается глушителя, то его лучше взять от какого-нибудь (в том числе и старенького) мотороллера. Но можно изготовить и самому (см. рис.) из листа оцинкованного железа толщиной 0,5...1 мм.

Плуг же желательно использовать конный, без каких-либо переделок. А вот земляная фреза – самодельная. Состоит из ротора, на котором крепятся ножи. Их длина: 225 мм – «большие» и 190 мм – «маленькие». Ротор жёстко закреплён на оси. А последняя – на подшипниках. Корпуса их «посажены» на корпус фрезы, являющийся также кожухом, препятствующим разбрасыванию измельчаемой земли вверх и в сторону пахара. Корпус крепится к поперечине шарнирно, чтобы фрезу можно было поднимать (опускать), регулируя тем самым глубину рыхления.

Ротор можно изготовить из отрезка стальной трубы диаметром 195х3, к которому привариваются ножи шириной 40 мм и толщиной 4 мм каждый. Всего в конструкции 20 ножей.

Наконец, последнее. Соотношение зубьев у звёздочек на промежуточном валу таково, что скорость вращения ротора фрезы должна быть больше скорости вращения ведущего колеса.

А. ЗОТОВ,
г. Чебоксары

Армейский легковой автомобиль ГАЗ-67Б



Острая необходимость в предельно простом и максимально надёжном полноприводном автомобиле, предназначенном для среднего командного состава Красной Армии, а также для разведки, связи и буксировки лёгких артсистем, выявилась во время Советско-финского вооружённого конфликта, проходившего в условиях тяжёлого зимнего бездорожья.

По инициативе ГБТУ РКК и Наркомата среднего машиностроения Горьковскому автозаводу и НАТИ было поручено разработать короткобазный автомобиль-тягач грузоподъёмностью 400 кг с открытым четырёхместным кузовом.

Основой армейского автомобиля-вездехода стали узлы и агрегаты первого отечественного полноприводного автомобиля ГАЗ-61-40 и полноторки ГАЗ-ММ. Кузов автомобиля сделали открытым, бездверным, с тремя поперечными сиденьями.

Опытный экземпляр лёгкого вездехода был построен на ГАЗе всего за 51 день, а до конца 1941 года там уже выпустили 601 машину, которой присвоили обозначение ГАЗ-64. Вездеход получил в итоге удачным и практически не уступал иностранным армейским джипам.

26 сентября 1942 года началась модернизация автомобиля. Передняя и задняя колеи машины были расширены до нормальных грузовых, усилена подвеска, увеличена до 54 л.с. мощность двигателя. Усовершенствованный вездеход стал иметь обозначение — ГАЗ-67. Первая машина сошла с конвейера 23 сентября 1943 года, а уже в октябре начался серийный выпуск вездеходов, получивших обозначение ГАЗ-67Б.

Полноприводной армейский автомобиль ГАЗ-67Б: длина — 3345 мм, ширина — 1720 мм, высота с тентом — 1690 мм, база — 2100 мм, колея — 1449 мм, клиренс — 227 мм, мощность двигателя — 54 л.с., максимальная скорость — 89 км/ч.

Армейский автомобиль-амфибия SCHWIMMWAGEN



Амфибия Schwimmwagen (Volkswagen Typ 166) — германский плавающий полноприводный автомобиль повышенной проходимости

мости военного назначения, разработанный на базе «народного» Volkswagen Beetle и армейского вездехода VW-82 «Кубельваген».

Выпускался с осени 1942 года до лета 1944 года для Вермахта и войск СС взамен тяжёлых мотоциклов с коляской, оказавшихся непригодными на Восточном фронте из-за низкой проходимости на бездорожье, а тем более в распутицу.

Изготовлено было таких автомобилей свыше 14 000 штук. Для удачного выхода на сушу, инженерами была разработана переднеприводная трансмиссия (в обычном режиме Schwimmwagen и Volkswagen Beetle — обладали задним приводом), работающая вместе с понижающей передачей. Двигатель — 4-х цилиндровый, карбюраторный, мощностью 25 л.с. Коробка передач 5-ти скоростная. Экипаж — 4 человека.

Армейский автомобиль-амфибия SCHWIMMWAGEN: длина — 3825 мм; ширина — 1480 мм; высота — 1615 мм; масса — 910 кг; грузоподъёмность — 435 кг; скорость по шоссе — до 80 км/ч, на воде — до 10 км/ч; запас хода по суше — 520 км.

Армейский автомобиль DODGE WC-62/63

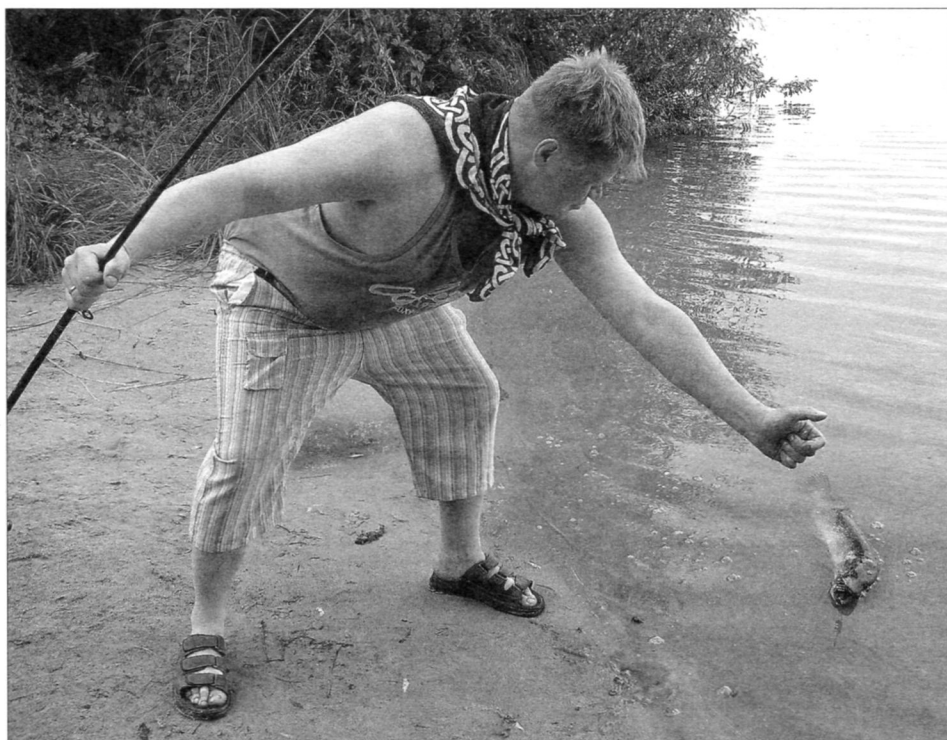


и до конца Второй мировой войны. Обе модели идентичны, за исключением наличия на передке WC-63 механической 7500-фунтовой лебедки Braden MU2 (с тросом диаметром 7/16"), что делало машину тяжелее, но более проходимой. Грузовики WC-62 и WC-63 были оснащены 6-цилиндровым двигателем Dodge T223 объёмом 3772 см³ мощностью 92 л.с. при 3200 об/мин. Максимальный крутящий момент — 244 Н·м при 1400 об/мин.

Для компенсации упавшей тяговооружённости (за счёт возросшей массы) при том же двигателе раздаточная коробка получила понижающую (1,5:1) передачу для бездорожья. На автомобили Dodge G-507 WC-62 и Dodge G-507 WC-63 устанавливали цистерны топливозаправщики, эвакуационное оборудование и различное вооружение, включая зенитную установку M33 и систему залпового огня Т75, а в 1942 был изготовлен образец бронеавтомобиля, весившего 3,8 тонны. В 1943 — 45 годах таких машин собрали 43 224 экземпляра.

Армейский автомобиль DODGE WC-62/63: масса — 3,150/3,250 кг; длина — 5,460 (с лебёдкой — 5,715 мм); ширина — 2,110 мм; высота — 2210 мм (без тента — 1710 мм); дорожный просвет — 270 мм; грузоподъёмность — 1500 кг.

А. ПОЛИБИН



ника, не повредили ли её при установке внутрь корпуса крючка.

После домашних испытаний, как водится, переходят к практическим – на местности. Поскольку предложенный и апробированный метод удобно использовать не столько для блеснения, сколько для жерлицы, испытания проведены на мелководье.

Рыбка снабжена электронной платой и датчиками положения. Её хвост является подвижным элементом и вибрирует в течение 10 секунд; так повторяется 2...3 раза в минуту. Поэтому рыбка почти постоянно находится в движении, натуралистично копируя движения настоящих рыб, поднимаясь и опускаясь (меняя глубину погружения) при вибрации хвоста. Подобное происходит в стоячей воде.

В нижней части корпуса рыбки, в отсеке для 2-х батарей, находится небольшой наборный грузик, регулирующий глубину её погружения. Если рыбка «тяготеет» ко дну, уменьшите груз, если плавает ближе к поверхности – добавьте.

ЭЛЕКТРОННАЯ... ПРИМАНКА

Расскажу о довольно необычном способе ловли рыбы с помощью электронного имитатора приманки. В качестве имитатора используется «самоплавающая» рыбка-игрушка. Перед употреблением «в дело» её необходимо раскрасить и немного доработать. Об этом и пойдёт речь далее.

«Самоплавающие» рыбки изначально предназначены не столько для рыбалки, сколько для «имитационных» целей – в аквариумах. Однако, разобрав и изучив внимательно такую рыбку, я убедился в том, что она может приносить пользу не только в виде игрушки, но и как эффективная рыболовная приманка.

Для этого внутрь её корпуса необходимо установить двойной или тройной крючок, ушко которого будет являться средством для её прицепа к поводку.

Понадобится сама приманка, её длина 5,5 см, двойной крючок (двойник) № 10 («десятка») и поводки. Я применил 25-сантиметровые (длина), которые рассчитаны на вес разрыва 20 кг. Ну и, конечно же, леску рассчитанную не менее чем на 20 кг (на разрыв).

Двойной крючок допустимо заменить тройником того же форм-фактора.

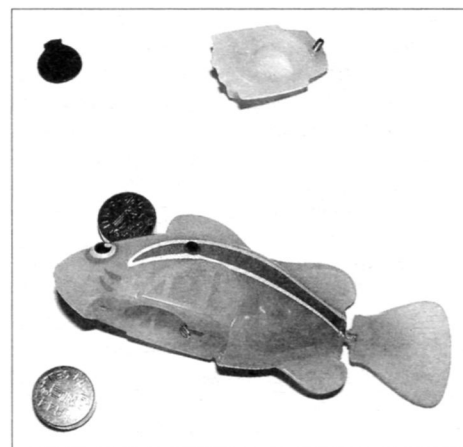
Для установки приманки внутрь рыбки её даже не требуется разбирать, хотя – как вариант – возможен и такой метод: разобрать пластиковый корпус «рыбки» на две части (с помощью отвёртки, рабочая поверхность которой вклинивается в склеенные части корпуса приманки), внедрить внутрь крючок и склеить обе половинки в обратном порядке – с применением любого «ментального» клея – пластик он очень хорошо склеивает.

Если вставить крючок в рыбку по второму варианту, который мне больше нравится, то это ещё проще. Крючок зажимают в плоскогубцах с изолированными ручками и нагревают обычной зажигалкой (подойдут также газовая комфорка, электрическая плита, любой открытый источник огня) до покраснения металла. После этого быстро (не теряя времени) с усилием вставляют его в свободную от электронной начинки часть пластмассового корпуса приманки.

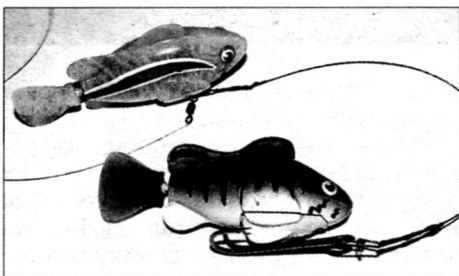
Таким образом, получился хороший имитатор приманки. Теперь, не прикрепляя к крючку поводок, испытаем устройство в какой-либо локальной ёмкости, проверив, работает ли электро-

После рыбалки имитатор сушится, чтобы быть готовым к использованию в следующий раз. Батарей хватает примерно на один месяц активной рыбалки при ежедневном использовании в течение 3-х часов.

При испытаниях в августе 2013 года в проточной воде на относительно мелководной реке Капша, что в Ленинградской области, приманка также не



То, что нам потребуется для создания имитатора приманки



Установка «двойника» в приманку

разочаровала и показала себя вполне перспективным «орудием» лова... хариуса, который заходит в наши воды из Ладоги уже несколько десятков лет. В проточной воде «самоплавающая» рыбка меняет направления движения под воздействием потоков.

Выявлены и ограничения к использованию: во-первых, рассматриваемый имитатор не эффективен для блеснения, поскольку его качества «собственного хода» в таком виде рыбалки просто не нужны.

А во-вторых, на моей практике – по результатам рыбалки – она эффективна именно на мелководье, в заводях. Это могут быть заводи озера или речки, вблизи камышей.

Применение приманки в густой траве под водой также малоэффективно – из-за возможности её быстрой потери, запутывания в водорослях.

Однако, несмотря на эти выявленные практикой ограничения, имитатор приманки показал результаты. Кроме жерлицы, такую имитационную приманку удобно насадить вместо блесны; поводок с карабином позволяют легко менять наживки.

При забросе на мелководье при глубине погружения имитатора 50 – 70 см пойманы два щучонка.

В мае 2013 года первый на 700 г заглотил имитатор примерно через час после установки. Второй – на следующий день, ближе к вечеру. В обоих случаях жерлица устанавливалась в 10 метрах от берега, рядом с камышами.

Интересно заметить, что такие удачные результаты получены именно поздней весной, когда у хищников начинается (или продолжается) «весенний жор», в то время как летом, несмотря на активное применение рассмотренной конструкции, результатов почти не было, осенью – тоже. В данном контексте применимо уточняющее слово «почти» не зря: были случаи когда «крупняк» пробовал на вкус нашу приманку, но вскоре выплёвывал, а при ловле методом жерлицы трудно моментально подсечь рыбу, и... момент упущен, зубы хищника только изрядно подпортили имитатор, который впоследствии пришлось реставрировать.

Значит, эффективность рассмотренного способа можно ожидать более

всего весной. И тому есть естественное объяснение.

Как ни странно, рыба не такая «дура», как кажется на первый взгляд. На практике экспериментов установлено (подтверждено), что щука и окунь не заглатывают приманку сразу, вначале она попадает в рот рыбы, распознается, но не проглатывается, и если хищник чувствует (металл крючка, поводка, корпус «рыбки»), что его обманули, сразу выплевывает имитатор. Такое случалось не раз.

Поэтому предложенный метод очень эффективен именно в период жора, когда рыба голодная и «берёт» всё, что предложишь, то есть заглатывает сразу. Кроме того, мой опыт можно взять за базовый пример, и разрабатывать дальше, усовершенствовать как технику, так и конструкцию приманки; никто не лишён возможности сделать лучше.

Два слова о конструкции. «Электронная рыбка» предназначена для постоянного нахождения в воде, её корпус герметичен. Температура лова имеет широкие пределы: от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$. И такой диапазон обусловлен применением элементов питания. В «рыбке» компактно установлены два элемента питания типа LR44, A76 (или аналогичные по размеру и напряжению), напряжением 1,5 вольта – каждый, они соединены в последовательную электрическую цепь и поэтому эквивалентное напряжение составляет 3 В.

Электронная схема состоит из датчиков погружения (расположены по бокам корпуса «рыбки» – чёрные точки недалеко от «глаз») и платой управления реле. Миниатюрное реле с частотой 10 – 15 Гц притягивает якорь, к основанию которого прикреплен хвост «рыбки». Таким образом, реализуется вибрация, и хвост отклоняется влево и вправо (с приведённой выше частотой); так реализуется «плавание» имитатора. Но вибрация идёт не постоянно, а периодически. Рыбка то плывёт, то замирает, опускается на дно. Этим – как нельзя лучше – создается эффект «раненой» добычи, которую можно легко взять.

При доработке устройства (подготовке к рыбалке) желательно хвост приклеить моментальным клеем к вибрирующей стержню (чтобы не потерять в случае зацепа на дне).

Положительная особенность приманки также и в том, что во время самой рыбалки ею практически не нужно заниматься: закинул, установил сигнализационные маяки – и жди рыбка. Способ лова напоминает ловлю на донку. Ну, а если маяки закачались, тут уж не зевай.

Перспектива применения имитатора может иметь место при «охоте» на налима, крупного окуня, лосося и хариуса, также на мелководье.

Когда мне понадобился мегафон, ознакомился с ценами на промышленные китайские изделия: как оказалось, стоили они от 1500 до 8000 руб., и счёл, что подобный прибор могу собрать за пару часов своими руками.

Мегафон (или громкоговоритель), электрическую схему которого рекомендую и привожу далее, будет полезен при проведении спортивных состязаний, в рекламе, в условиях постоянного повышенного шума, для игр с ребёнком и даже в микроавтобусе для трансляции информации пассажирам на задних сиденьях.

Правилами дорожного движения, действующими сегодня в РФ, не разрешается применение водителями и пассажирами громкоговорящих устройств (кроме автомашин оперативных служб), поэтому использовать предлагаемое устройство можно в других целях, не запрещённых законом, то есть не вне, а в самом салоне автомобиля. Признаюсь, что специально планировал устройство именно как автомобильный мегафон для поездок в большой компании в моём минивэне.

Схемное решение устройства доступно для повторения не только радиолюбителю, но даже авто владельцу с небольшим опытом в радиотехнике. Настраивать схему не нужно, при исправных элементах и правильном монтаже устройство начинает работать сразу. Причём неискажённая громкость такой самоделки не уступает этому параметру недорогого промышленного китайского аналога.

Отличительными особенностями предлагаемой разработки являются: большой коэффициент усиления, простота и надёжность схемы, её ориентация на автономную работу (от батарей или аккумуляторов с суммарным напряжением 12 В), отсутствие двупольного питания.

Итак, мегафон представляет собой схему, многократно усиливающую (в сотни раз) уровень входного сигнала. Рассмотрим подробнее принцип работы и саму электрическую схему устройства (рис. 1).

Микросхема DA1 представляет собой усилитель мощности с выходной мощностью 2 Вт при нагрузке 4 Ом для работы в звуковых трактах аппаратуры и включена по классической схеме.

Однако, поскольку с выхода микросхемы усиленный сигнал подаётся

УСИЛИВАЕМ ГОЛОС СВОИМИ РУКАМИ

на «раскачивающий» транзисторный каскад, усилитель мощности имеет более высокую выходную мощность, достигающую, по моим данным, 4,5...4,8 Вт при напряжении питания 12 В. Этой мощности вполне достаточно, чтобы, не надрывая голос, вести экскурсии на улице или голосом информировать слушателей, расположившихся на задних сиденьях минивэна или микроавтобуса.

На высокоомном входе микросхемы подключается высокочувствительный микрофон, взятый мною от старого сотового телефона Nokia3310 (впрочем, по внешнему виду подходят и микрофоны от других сотовых телефонов, к примеру, микрофоны LG KP500, KP501, KC910, KF510 и др.). Могут подойти электретные микрофоны типа МКЭ – в этой серии несколько моделей, но наиболее популярен МКЭ-3).

Как видно из схемы, устройство реализовано на одной микросхеме-усилителе K174УН5, благодаря чему

Цепочка R2C2 – компенсационная; она предотвращает искажения звука.

Однако при первом включении сам радиолюбитель может решить, исходя из особенностей применения динамиков и транзисторной пары, есть ли в этой цепи необходимость. Таким образом, указанную RC-цепочку можно без последствий из схемы исключить.

На практике выяснилось, что можно предусмотреть плавную регулировку уровня громкости (мощности) устройства, применив вместо резистора R3 переменный резистор сопротивлением 22...33 кОм серии В (с линейной характеристикой). Вывод 3 микросхемы K174УН5 в таком случае подключается к среднему выводу переменного резистора.

Изменяя ёмкость конденсатора C1 в пределах 0,05 – 1,5 мкФ, можно в небольших пределах корректировать громкость звука и тон сигнала. Его допуск возможен на 10 – 15 %.

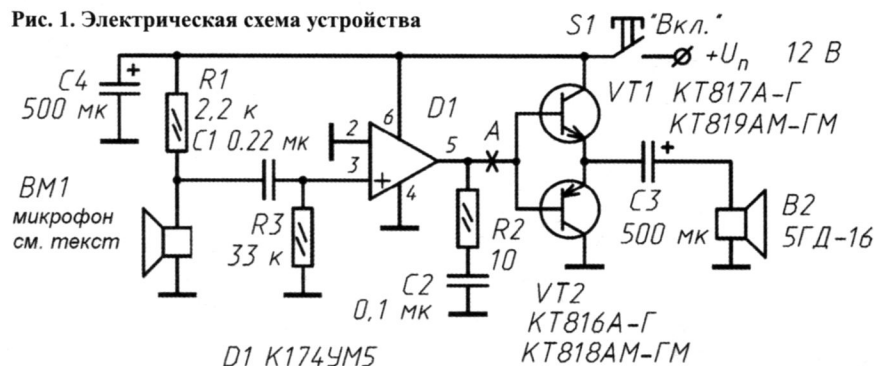
Вместо указанной на схеме динамической головки подойдут современные: YDP5090-11, динамик BC25SC55-04 или, у кого есть, старый «советский» 6ГДВ-5Д.

В той же схеме можно использовать не только высокочувствительный конденсаторный или электретный микрофон, но и динамический капсюль, к примеру, типа ДЭМШ. Электрическая схема-адаптер для динамического капсюля представлена на рис. 2.

Выход этого микрофонного усилителя на транзисторе VT1 следует подключить в разрыв проводника, идущего от регулирующего резистора R3 и конденсатора C1.

Элементы R1 и C1 в таком случае из первоначальной схемы (рис. 1) удаляются. Транзистор VT1 выбран с большим коэффициентом усиления и обеспечивает передачу сигнала около 40 дБ при использовании совместно с капсюлем типа ДЭМШ.

Рис. 1. Электрическая схема устройства



достигается усиление сигнала (без потерь качества).

Выход микросхемы подключён к выходному каскаду на комплементарной паре кремниевых транзисторов, которые в данном исполнении обеспечивают десятикратное усиление сигнала ЗЧ (возможные варианты замены транзисторов показаны на рис. 1). Оксидный конденсатор C3 (на рабочее напряжение 25 – 35 В) необходим для исключения составляющей постоянного напряжения на динамической головке (защищает её при пиковых значениях сигнала).

Ёмкость конденсатора не желательно изменять ниже, чем 200 мкФ, поскольку от этого зависит и максимальная амплитуда сигнала ЗЧ на выходе усилителя. В роли C3 хорошо работает оксидный конденсатор фирмы Tesla.

Микросхему DA1 необходимо в обязательном порядке устанавливать на теплоотвод.

Не рекомендую это устройство ориентировать на сетевой источник питания, поскольку приведённая здесь схема изначально рассчитана на автономное питание от батарей – для переносного устройства усиления голоса. Более того, микросхема K174УН5 не защищена от случайного увеличения напряжения питания и работает при напряжении 12 В ± 10% (максимальное напряжение 13,2 В; его длительное время данная микросхема также не выдержит). Зато она имеет большую экономичность, почему и была выбрана для столь необычной схемы с автономным питанием от батарей или аккумуляторов; ток потребления K174УН5 всего 30 мА.

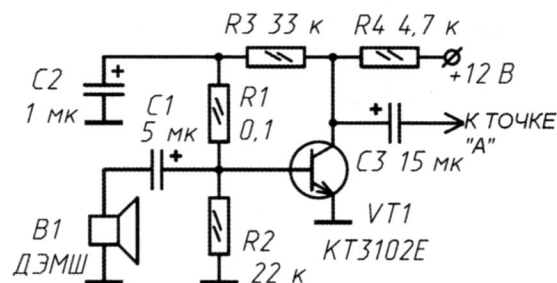


Рис. 2. Электрическая схема микрофонного усилителя-адаптера для динамического капсюля сопротивлением 70...200 Ом и выше

Вместо указанного на схеме транзистора можно применить транзисторы KT373A, KT342B, KT3102A. Оксидные конденсаторы C1 – C3 в данной схеме применяются на любое рабочее напряжение.

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА

При пайке/монтаже микросхемы соблюдайте осторожность; не перегревайте выводы. Производитель K174УН5 советует соблюдать продолжительность пайки вывода не более 3 с, интервал между пайками соседних выводов – 10 с.

Длина проводников от выводов микросхемы должна стремиться к минимуму – для уменьшения влияния паразитных связей.

А. КАШКАРОВ,
г. Санкт-Петербург



очередного сезона (или прилива настроения!), чаще «погибая» под заботливой рукой жены, протирающей с него пыль.

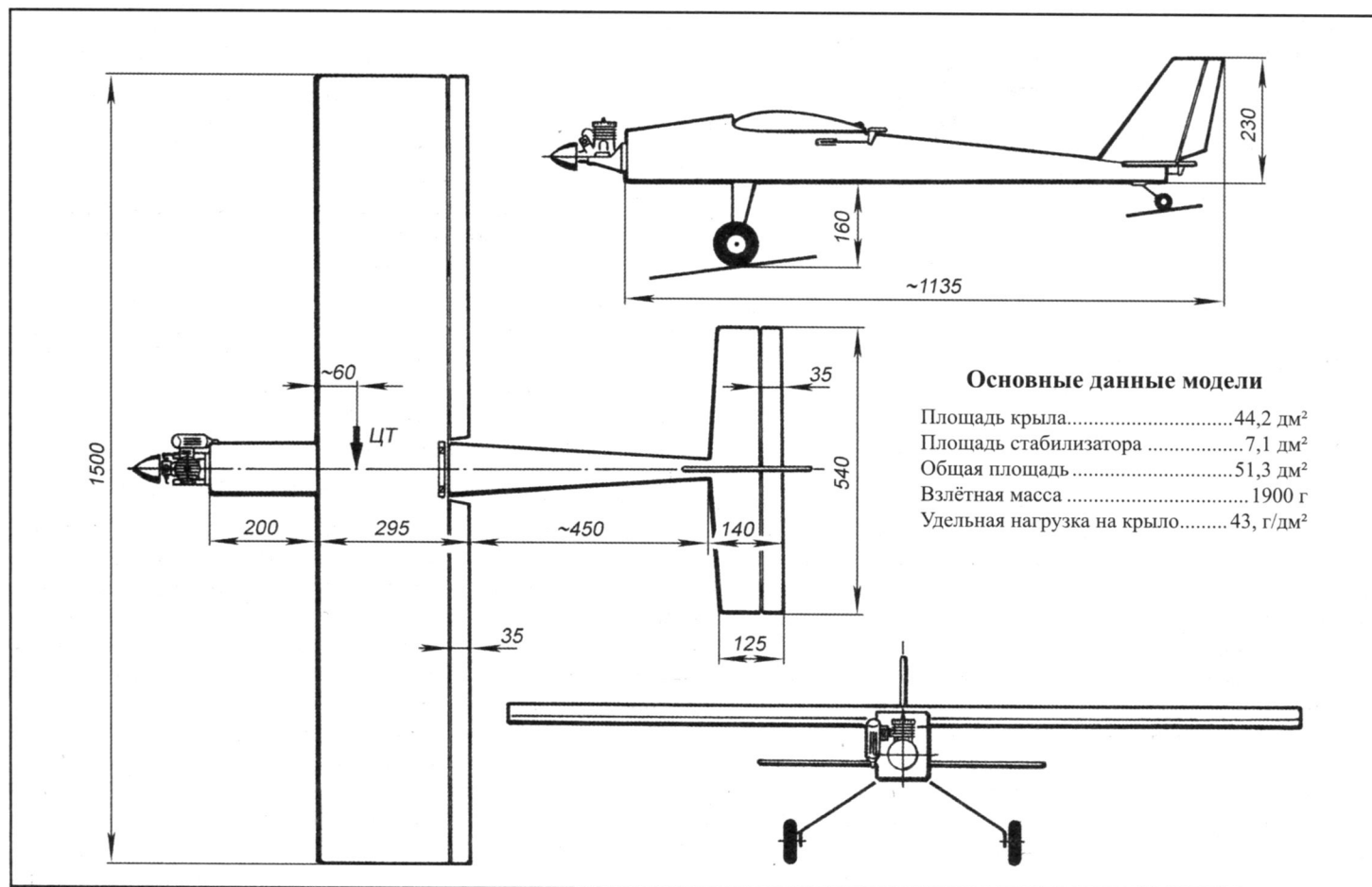
Автор предлагаемого вашему вниманию материала, проанализировав ситуацию, пришёл к выводу (или, если вам это больше нравится, нашёл для себя оправдание), что несколько последних лет с завидным упорством строил самолёты не для интенсивных полётов, а «для души». Модели должны были отвечать высочайшим эстетическим запросам, да при этом хотелось одновременно проверить на практике новые технологические и конструкторские идеи. В результате самолёты рождались медленно и в муках. Да, действительно, их

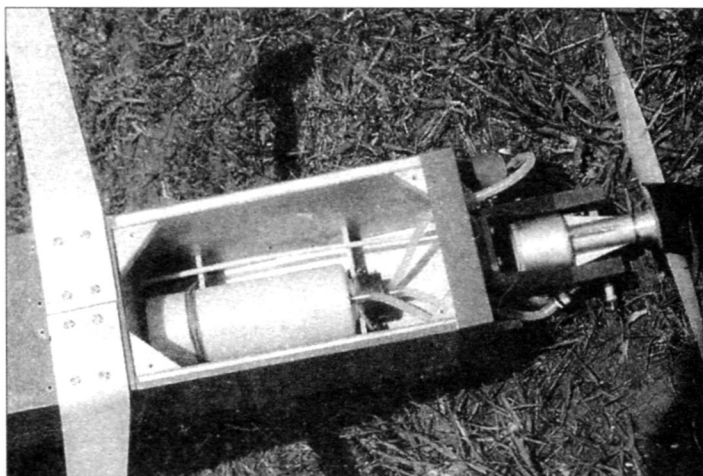
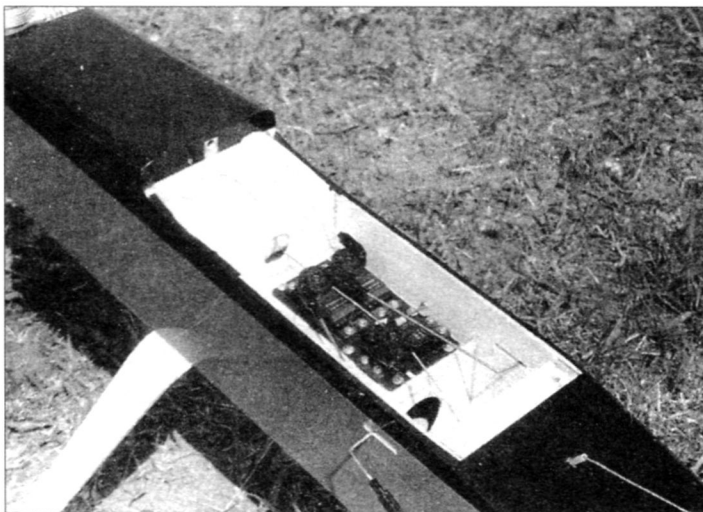
САМОЛЁТ ДЛЯ ЖЕРТВ ЦЕЙТНОТА ИЛИ... СОВСЕМ ЛЕНИВЫХ

Думаю, многим знакома ситуация: приходишь с работы – выжатый как лимон и опять взглядом цепляешься за аппаратуру на полке и «дрова», висящие на стене с прошлого года. Автоматически тут же вспоминаешь, что сезон давно уже открыт и начинаешь с остервенением достраивать самолёт... глазами, лежа на диване. Правда, такое длится не слишком долго. Приходит настоящий энтузиазм и откуда-то появляется немеренная энергия. Но... почему-то это неизменно происходит аккурат в конце сезона. И когда уже более чем половина супер-модели готова, портится погода, начинаются дожди, снег и прочие прелести, связанные с осенью. Самолёт, только что столь желанный, опять «повисает» на стене. Редко он доживает до

лётные качества были высоко оценены опытными коллегами-моделистами. Но полётный век моделей был не долгов. Ведь время уходило на отработку дизайна, конструкции, технологии, вылизывание мельчайших узлов модели, а на тренировки... этого времени почти не оставалось. Да ведь ещё и самооценка не всегда (?) была реалистичной: мол, если за рабочим столом ты способен творить чудеса, то уж в поле, держась за ручки передатчика...

Вывод оказался однозначным – как это ни прискорбно, сначала придётся научиться вообще сносно рулить (а в частности, и при любых погодных условиях). Потом уж придёт пора прекрасных сложных аппаратов, которые «проживут» активной





лётной жизнью по несколько лет и оправдают моральные и материальные затраты на их изготовление.

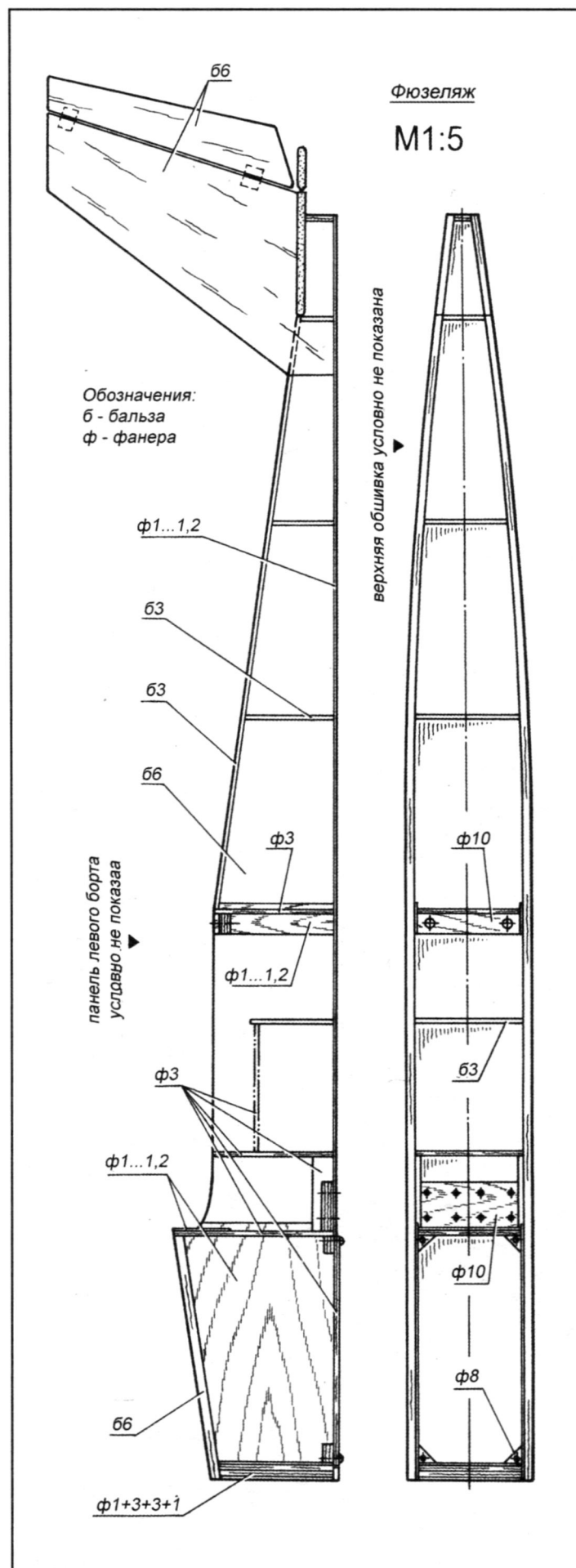
Не хватало одного – хорошей тренировочной «парты». Но уж что-то, а опыт проектирования накоплен немалый. В результате буквально за час на бумаге появляется максимально простой и технологичный самолёт, который плюс ко всему прочему не выглядит «крокодилом». Единственной данью технологичности стал руль направления – его просто нет. Но те, кто считает, что без него даже учебный самолёт будет ущербным (?), смогут без труда оформить место в фюзеляже под дополнительную машинку и навесить руль.

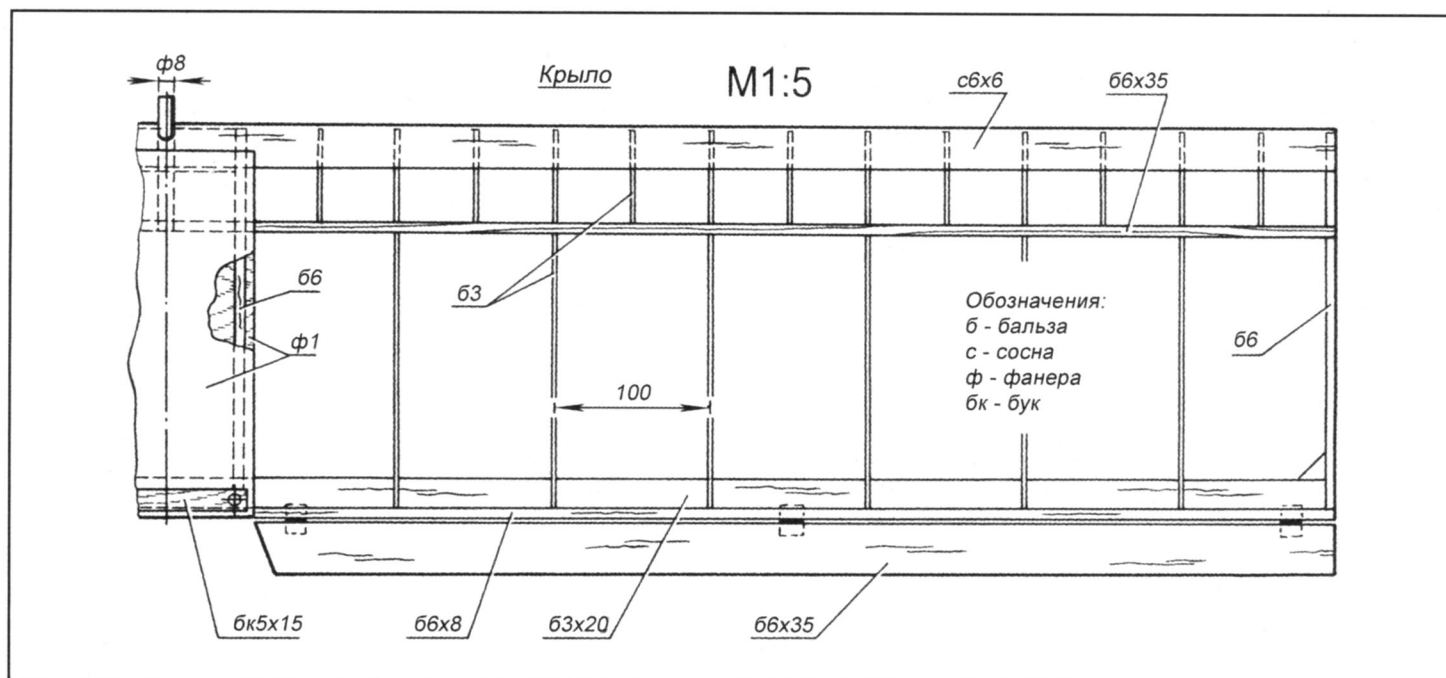
Всего через пару недель далеко не напряжённой работы новая модель может быть испытана в воздухе.

* * *

Данная машина при изготовлении обладает целым рядом преимуществ. Практически все детали крыла и фюзеляжа изготавливаются с помощью остро заточенного ножа с тонким лезвием, причём буквально за считанные часы. Работа с лобзиком и обработка деталей шкуркой сведены до минимума, что не только позволяет сэкономить время, но и уменьшает количество пыли и мусора – очень важный фактор при постройке модели в домашних условиях. Пылесосом придётся поработать только после профилировки передней кромки крыла и при окончательной отделке фюзеляжа.

Итак (если вы опять пришли с работы, но ещё не совсем валитесь с ног), начнём с крыла. В результате погони за простотой изготовления оно спроектировано неразъёмным, не имеющим поперечного угла «V» и без сужения. Конструкция крыла, в принципе, ничем не отличается от традиционных, за исключением не совсем обычной передней кромки и отсутствия встроенной в центроплан рулевой машинки привода эле-





ронов – она расположена в фюзеляже. Последнее позволило избавиться почти от десятка лишних деталей и не ломать себе голову, как разместить машинку в ограниченном пространстве. Элероны теперь приводятся в действие тягами из проволоки ОВС диаметром 2 мм, которые выводятся по бокам фюзеляжа и присоединяются к кабанчикам после установки крыла. Здесь лучше всего подойдут наконечники, способные разъединиться в экстремальных ситуациях, не повредив рулевую машинку и элерон, – например, шаровые.

Немного о технологии быстрой сборки крыла. Отложите в сторону готовые панели зашивки центроплана, стенки между лонжеронами и буковый штырь. Все нервюры, кромки и полки лонжерона соберите на булавках и пролейте швы эпоксидной смолой или циакрином. После отверждения клея начисто спрофилируйте заднюю кромку и сделайте в ней углубления под панели зашивки центроплана. На втором этапе вклеиваются все оставшиеся детали. Напоследок с помощью рубанка и наждачной бумаги профилируется лобик (точнее, передняя кромка). Обтяжка – плёнка MonoCote. Подойдут и другие типы плёнок, хотя в любом случае они должны быть достаточно жёсткими – при данной конструкции крыла именно обшивка препятствует возникновению деформаций крутки.

Изготовление фюзеляжа также не составит особого труда. Панели бортов выполнены из бальзы толщиной 6 мм. Верхняя зашивка фюзеляжа – бальза 3 мм, нижняя (как наиболее подверженная повреждениям) – фанера толщиной 1 мм с поперечным слоем. Лобовой подмоторный шпангоут переклеен из двух

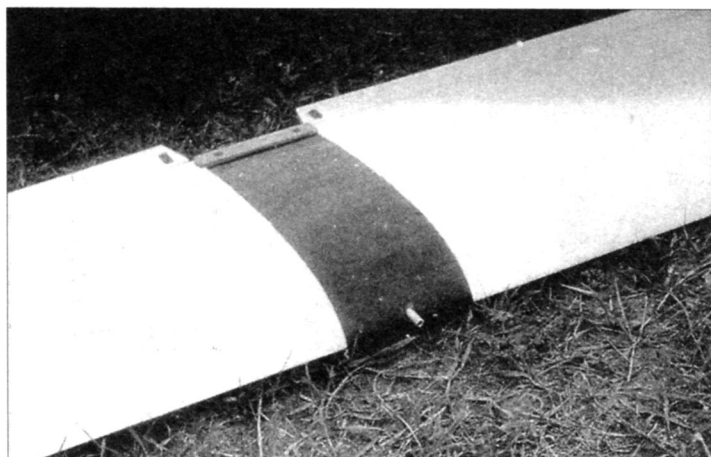
слоёв 3-х мм фанеры и обшит с обеих сторон миллиметровой фанерой. Следующие два шпангоута и плата рулевых машинок сделаны из фанеры 3 мм. Остальные шпангоуты не являются несущими и могут быть вырезаны из бальзы: подкрыльевые – толщиной 6 мм, остальные – 3 мм.

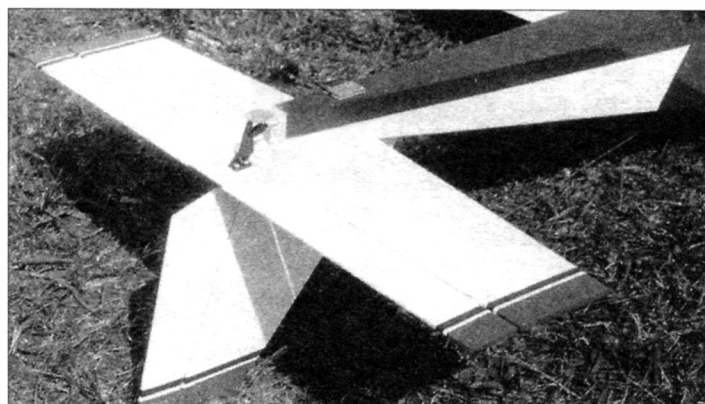
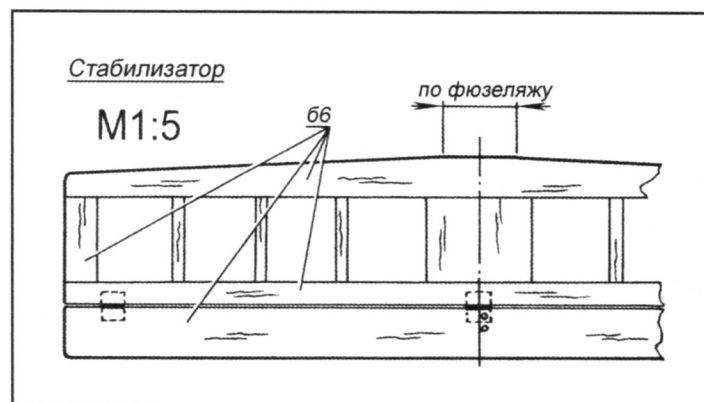
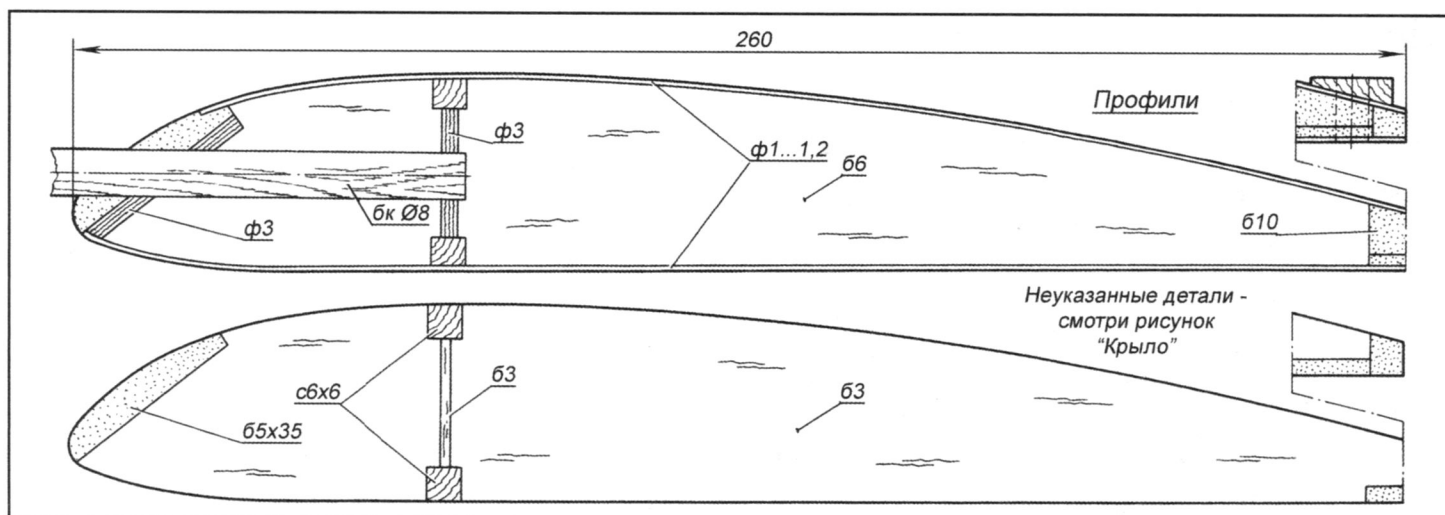
Начало работы – с подготовки бортов фюзеляжа и силовых шпангоутов. На бальзовые бортовые панели приклеиваются элементы усиления: зашивка носовой части фюзеляжа, усиление под шпангоут, расположенный в районе задней кромки крыла, усиление под бобышку крепления стойки шасси. Одновременно фанерой толщиной 1 мм усиливается верхняя часть второго шпангоута в месте расположения отверстия под штырь установки крыла, а также из фанерных заготовок переклеивается лобовой шпангоут.

Затем весь фюзеляж, за исключением верхней и нижней зашивок, собирается на булавках. Для сжатия панелей в районе сужения фюзеляжа использовались сосновые рейки сечением 10х10 мм, стягиваемые резиной сверху и снизу. Швы у лобового и двух следующих шпангоутов проливаются эпоксидной смолой, а остальные – также смолой либо циакрином. После проводки тяг управления (два фирменных «боудена») фюзеляж зашивается полностью, кроме люка доступа к топливному баку. Отделка производится тем же материалом, что и крыло, – плёнкой типа MonoCote.

Горизонтальное и вертикальное оперение может быть вырезано из бальзовых пластин толщиной 6 мм, что и нужно сделать. Однако воспоминания о временах бальзового дефицита не позволили пойти простым путём (ох уж эта психология...). Не в пользу основной концепции модели оперение было переклеено из пластин, как показано на чертежах. Позже модель сама, в очень доступной форме «объяснила» своему конструктору, что благородные, но неоправданные порывы наказуемы – для балансировки пришлось навешивать на хвостовую стойку шасси специальное увесистое колёсико. И даже с таким «грузиком» центровка получилась, по крайней мере, не задней.

Немного о винтомоторной группе. Двигатель устанавливается на стандартной пластиковой мотораме, для винтов крепления которой в лобовой шпангоут вклеиваются четыре грибка М4 с широкими шляпками. На предлагаемой вашему вниманию модели был установлен двигатель «Радуга-7» (да простят нас асы радиопилотажа за столь неприличный выбор). Правда, «Радуга» перед использованием прошла цикл модификации. Основная работа проводилась на предмет борьбы с жуткой вибрацией мотора, а также дорабатывался управляемый карбюратор. Надо отметить, что нам удалось победить!





И, кроме удовлетворения от победы над неудачной конструкцией двигателя, эта работа принесла и ещё один плюс. Ведь как приятно на вопрос коллеги, летающего с мотором OS или ST, было отвечать, что у тебя на модели так хорошо «пилит» не какая-то последняя новинка западного двигателестроения, а дремучая «Радуга»!

Конечно, мотор «Радуга-7» – всё же не лучший выбор. Однако после вложенных в него нескольких человеко-часов он вполне подходит для учебных полётов. К тому же он почти на 100 г легче современных аналогов. Прибавьте к этому, что «Радугу» не жалко «размазать» по асфальту взлётной полосы, и вы, возможно, в конце концов, согласитесь с нашим выбором (особенно, если вам приведётся увидеть и услышать такой доработанный мотор в действии).

При доукомплектации готовой модели все рулевые машинки ставятся в фюзеляже. Для их монтажа используется стандартная трёхгнездовая плата Hitec. Но машинки можно легко разместить и традиционным способом, в пазах самодельной фанерной платы. Единственное условие – рулевая машинка управления элеронами должна быть сдвинута максимально вперёд и расположена точно посередине фюзеляжа. Это обеспечит минимальный угол расхождения тяг и симметричность хода элеронов вверх и вниз. Кстати – именно по этой причине стандартная плата Hitec была смещена к правому борту фюзеляжа, а рулевая машинка привода руля высоты располагалась за машинкой элеронов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Люк доступа к баку изготавливается из фанеры толщиной 3 мм и располагается внизу, между первыми шпангоутами. Люк фиксируется с помощью четырёх винтов-саморезов.

- Топливный бак устанавливается на вспомогательные полушпангоуты (изготавливаются в зависимости от типа и размера топливного бака) и притягивается к ним резиновыми кольцами. Питающая и дренажные силиконовые трубки выво-

дятся через лобовой шпангоут. Диаметр проходных отверстий на 0,3 – 0,5 мм меньше диаметра трубок. Внутренняя поверхность этих отверстий просмолена или покрыта паркетным лаком. Силиконовые «кембрики» должны проходить через шпангоут с усилием – это подтвердит попадание топлива в отсек бака.

- Стойка шасси выполняется из листового Д16Т толщиной 3 мм. Ширина стойки у фюзеляжа равна 40 мм, а к концам она сужается до 15 мм.

- При начальном планировании монтажа более тяжёлого двигателя рекомендуем соответственно уменьшить длину носовой части фюзеляжа.

- Углы установки всех основных элементов модели (крыла, стабилизатора и оси двигателя) равны нулю (угол установки крыла отсчитывается от нижней образующей его профиля). Начальная центровка равна 20% полной хорды крыла. При минимальных отклонениях всех рулей (элероны по 15 градусов в обе стороны, руль высоты по 20 градусов) получается идеальный учебный самолёт. Летаёт удивительно – очень надёжно и устойчиво. Поначалу вызывал некоторые опасения взлёт с земли при отсутствии руля поворота и управляемой стойки шасси. Но первый же старт показал, что модель уходит в воздух с полосы любой ширины без проблем. Главное (если, конечно, соблюдены все установочные углы и крыло изначально получилось достаточно ровным) – «не мешать» самолёту. Он взлетает сам, на полном газу, пробежав по полосе порядка одного метра. Отлично летает и пилотируется даже на 50% газа. Отличается минимальной посадочной скоростью и весьма неплохим планированием с остановленным двигателем. Возможность простого создания пилотажного самолёта заключается в замене исходного крыла другим, имеющим схожую конструкцию, но уже чисто симметричный профиль толщиной около 16 – 18% САХ.

А. СОКОЛОВ

В конце 1943 г. на Восточном фронте в войсках Бундесвера появились восьмиколёсные броневые автомобили, вооружённые 50-мм орудием, что позволило им довольно эффективно бороться с нашими танками, даже с Т-34. Это были БА Sd.Kfz234/2, которые, благодаря огневой мощи, манёвренности, живучести были признаны лучшими тяжёлыми броневыми автомобилями Второй мировой войны. По сути дела, они определили направление дальнейшего развития восьмиколёсных машин, заложив основы создания и нынешних моделей. В войсках им дали название «Пума».

Через пятьдесят с лишним лет немецкие конструкторы задумали создать



«ЗАПРЫГНЕТ» ЛИ «ПУМА» В БУНДЕСВЕР?

Самая дорогая новейшая БМП

следующий мировой шедевр, на этот раз в виде гусеничной машины – боевой машины пехоты (БМП). В 1998 г. военным командованием ФРГ было выдано техническое задание, значительно опережавшее время. Предполагалось снабдить машину и тысячесильным двигателем, и системой управления огнём, и стабилизированными приборами наблюдения. Наконец, закладывались как модульность конструкции, так и высокий уровень стандартизации в целях создания универсальной гусеничной платформы для различных систем вооружения. Разработка и выпуск опытной партии новой БМП достались мощным концернам KMW (Klauss-Maffei Wegmann – «Клаус-Маффей») и RLS (Rheinmetall-Landsysteme – «Рейнметалл»).

Первый опытный образец был собран в мае 2005 г. и представлен военным как БМП «Пума». Однако на этот раз термин, или название «Пума» вовсе не относилось к машине – как сравнение с осторожным, способным бесшумно подкрадываться, а затем издали прыгнуть на добычу зверем. Просто это аббревиатура PUMA – Panzer Unter Minimalem Aufwand – «бронемашинка за минимальную цену».

В 2004 г. военное руководство Бундесвера, ещё до демонстрации первого образца машины, заключило с концерном «Рейнметалл» контракт на изготовление 405 единиц, в 2009 г. контракт был подтверждён. Серийное производство и принятие БМП на вооружение войсковых частей планировалось произвести в период с 2010 по 2020 г.

Согласно техническому заданию проектировщики должны были прежде всего снабдить БМП мощным вооружением и обеспечить её надежной системой управления огнём. В её задачи входила не только борьба с бронированными целями, низколетящими самолётами и вертолётами, но и поражение живой силы, находящейся на укрепленных позициях. Было предложено использовать для этого в качестве основного оружия 30-мм автоматическую пушку МК 30-2/АВМ «Рейнметалл», модернизированный вариант системы МК 30-2, положительно зарекомендовавшей себя на известных боевых машинах пехоты – австрийской «Улан» и испанской «Пизарро».

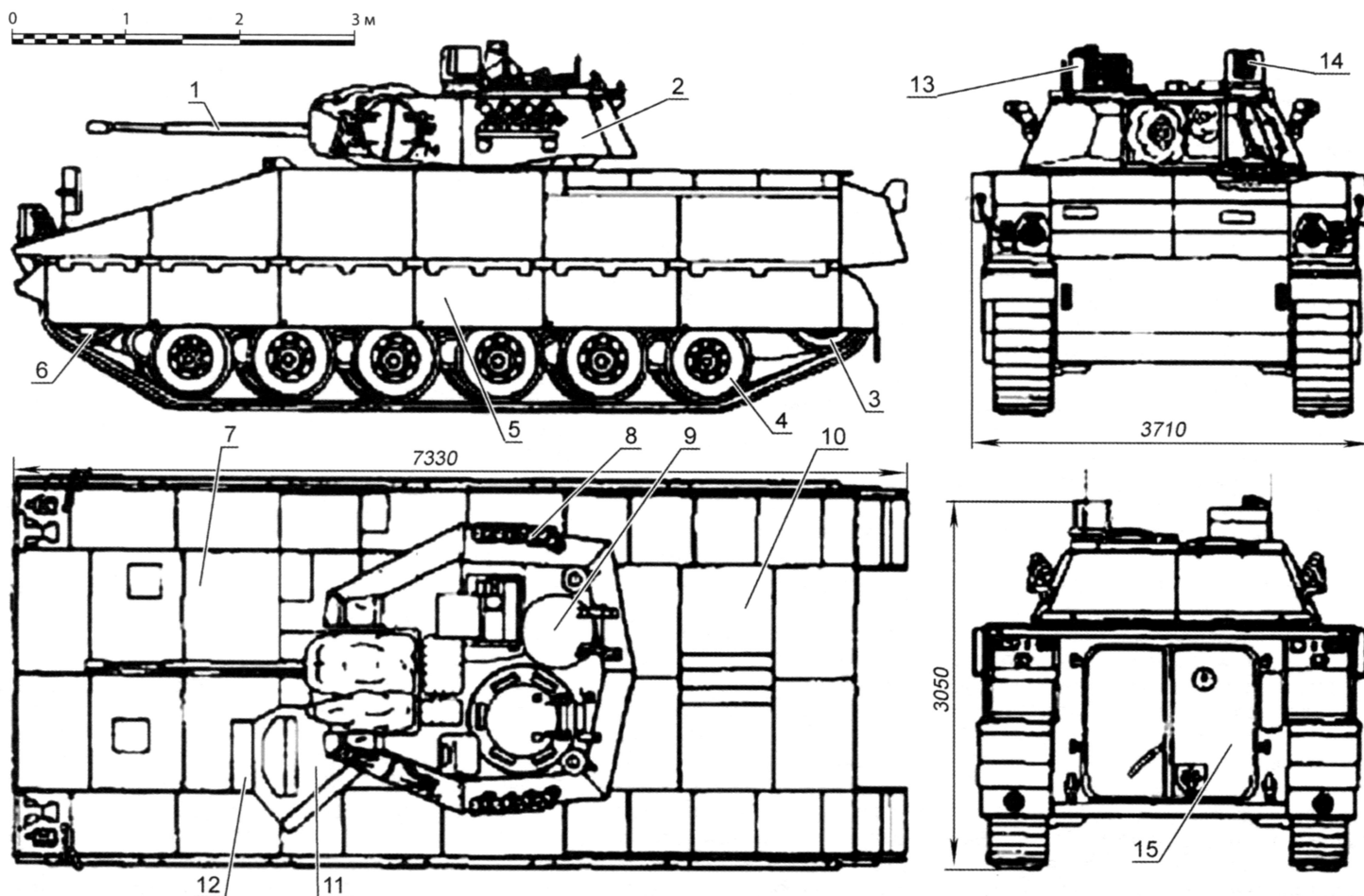
Путём увеличения длины ствола, изменением угла нарезки в канале, не-



Башня БМП. Справа в башне – 30-мм автоматическая пушка МК 30, за ней – 5,56-мм пулемёт

Внутренние отсеки машины через кормовой десантный люк. Внизу ► на снимке – опущенная выходная аппарель





Вариант БМП «Пума» уровня «А»:

1 – 30-мм автоматическая пушка; 2 – необитаемая башня; 3 – ведомое колесо; 4 – опорный каток; 5 – бортовой броневой лист; 6 – ведущее колесо; 7 – моторно-трансмиссионное отделение; 8 – блок дымовых гранатомётов;

9 – командирский башенный люк; 10 – десантное отделение; 11 – люк механика-водителя; 12 – блок приборов наблюдения механика-водителя; 13 – панорамный прицел командира; 14 – прицел наводчика; 15 – кормовая дверь с аппарелью

которыми другими мероприятиями конструкторам обновлённой пушки удалось значительно увеличить дульную скорость снарядов, что, несомненно, повысило её возможности. Так, для броневых снарядов начальная скорость стала равняться 1385 м/с и эффективная дальность стрельбы ими составила 2000 м. Кроме того, встроили на ствол надульный программатор взведения взрывателя осколочных снарядов для их дистанционного воздушного подрыва. Это позволило эффективнее бороться с живой силой противника, даже находящейся на укрепленных позициях, в укрытиях. Теперь «убойная» дальность стрельбы такими боеприпасами повысилась до 3000 м. Причём на этой же дальности возможно вести огонь и по бронированным целям, выводя из строя наружные датчики, приборы наблюдения, прицелы.

Практическая скорострельность пушки, при которой достигается надёжная точность, 200 выстр./мин. По воздушным целям стрельба может вестись с углами вертикальной наводки до +45°. Масса пушки – около 200 кг.

Боекомплект составляют стандартные натовские боеприпасы размерами 30x173 мм. Броневые оперённые

подкалиберные снаряды APFSDS-T с вольфрамовым сердечником имеют массу 500 г при массе выстрела 2300 г. Они пробивают на дальности 1000 м броневой лист толщиной 55 мм под углом 60°.

Осколочные снаряды KETF имеют 162 готовых цилиндрических поражающих элемента из тяжёлого вольфрамового сплава массой 1,24 г. При подрыве взрывателя после истечения расчётного времени они разлетаются по направлению к цели, образуя узкий передний конус рассеивания с углом 15°.

Боезапас пушки составляют 400 выстрелов, уложенных в четыре ленты. Две из них, готовые к стрельбе, уложены в патронном ящике в корме башни, остальные – в боеукладке в корпусе машины.

Сама пушка находится вне корпуса машины – в дистанционно-управляемой башне.

Здесь же, в правой части башни расположен 5,56-мм пулемёт MG4, максимальная дальность стрельбы которого составляет 1000 м. Боезапас из 2000 патронов находится в лентах.

Для борьбы с противником вблизи самой машины в заднем секторе – в радиусе 50 м – должна использоваться шестиствольная гранатомётная установ-

ка SKWA калибра 76 мм с осколочными гранатами. Она размещена на корпусе, в кормовой его части. Огонь из неё ведёт командир десантного отделения. Для постановки дымовых завес на самой башне с обеих её сторон установлены блоки дымовых гранат, по четыре в каждом.

Таково вооружение самой новой БМП «Пума», рассчитанное на уничтожение противника, его бронетехники и живой силы. Однако отметим, что машины не имеют противотанкового ракетного комплекса, который в настоящее время считается обязательным для такого рода боевой техники. Хотя и проектируется их оснащение комплексом ПТРК Spike-LK с размещением двухракетной пусковой установки на башне. Дальность действия такого комплекса – 200 – 4000 м, масса ракеты – 13 кг, управление – самонаведением или по волоконно-оптической линии.

Большое внимание разработчиками «Пумы» было уделено возможности достижения эффективной стрельбы – для этого машину оснастили современной автоматизированной системой управления огнём СУО, причём внедрили её в командную систему управления КСУ. В её состав входят все приборы,

предназначенные для стрельбы, как наблюдательные, так и прицельные. Это, прежде всего, стабилизированный панорамный командирский прицел PERI с 4-кратным увеличением, изображения с которого переносятся на дисплеи командира машины и командира десантников. У наводчика поставлен комбинированный прицельный стабилизированный комплекс WAO с дневным и телевизионным каналами, лазерным дальномером. В систему входит бортовой компьютер с интерфейсом, отмечается информация о положении башни, метки цели, данные различных датчиков условий стрельбы. Установлена навигационная система.

Кроме того, «Пума» снабжена системой предупреждения о лазерном облучении, будь-то излучения от инфракрасных приборов наблюдения противника или головок ракет и снарядов. На бортах и корме установлены телекамеры, сигналы от которых поступают на дисплеи, за счёт чего обеспечивается постоянное круговое ближнее наблюдение. Присутствует и коллективная защита от средств массового поражения, и быстродействующая противопожарная система с пламягасящим веществом DG-N, безопасным для человека.

Стремилась разработчики и к повышению возможности обеспечения командной управляемости БМП в составе армейских подразделений. Для этого оснастили машины ещё и автоматизированной системой управления войсками и оружием IFIS. Она гарантирует прохождение потока информации управления боевыми подразделениями от батальона до отдельной БМП, осуществление связи, обмен данными об объектах на поле боя, распознавание объектов по принципу «свой – чужой». Кроме того, с её помощью возможно управление необитаемыми аппаратами, как воздушными беспилотниками, так и наземными роботами.

Внешняя связь на большие расстояния и ведение переговоров в закрытом режиме осуществляется KB-радиостанцией HPM 7400 фирмы Racoms, а также УКВ-радиостанцией SEM 80/90 фирмы Thales. Внутренняя связь – по бортовому переговорному устройству типа 80/90/93.

Корпус «Пумы» – цельносварной из стальных листов. Защита машины модульная, применяются уровни защиты «А» и «С».

Уровень «А» – авиатранспортабельный, БМП возможно транспортировать по воздуху на перспективном военнотранспортном самолёте Airbus A400M. Боевая масса машины при этом составляет 31,5 т. При таком уровне обеспечивается защита экипажа при попадании в лобовую часть машины кумулятивными гранатами типа ПГ-7, бронебойными оперёнными снарядами типа 30-мм APFSDS, а также защита всего корпуса от 14,5-мм бронебойных

пуль крупнокалиберного пулемёта (типа КПВ), осколков артиллерийских 155-мм осколочно-фугасных снарядов, а также от подрыва под днищем мины фугасного действия с массой взрывчатого вещества 10 кг. Кстати, днище выполнено по современной технологии из листовой стали с включением специальных защитных элементов. Защита БМП «А» соответствует IV «А» уровню соглашения STANAG 4569, принятому в НАТО.

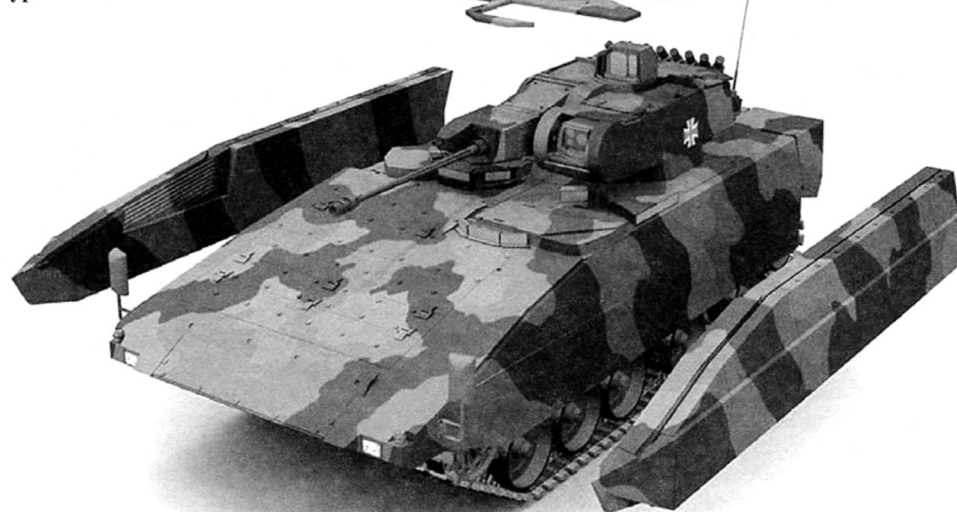
Защита БМП уровня «С» предполагает дополнительную навеску моделей брони: по бортам, на корпус и на крышу. Все они состоят из сочетаний комбинированной и разнесённой брони, что повышает защищённость лобовой проекции машины от оперённых подкалиберных снарядов калибров 40 – 50 мм. Масса БМП при этом увеличивается на 11,5 т.

Защищённость машины обеспечивается также многофункциональной системой оптико-электронного подавления (типа комплекса «Штора»), которая обнаруживает и распознаёт противотанковые ракеты и создаёт помехи их системам наведения по лазерному лучу или по радио. В скором времени БМП собираются оснастить ещё и комплексом активной защиты типа «Арена».

Трудности по маскировке различных машин на местности в немалой степени создают выхлопные газы двигателя – так называемая ИК-заметность. Для её снижения выхлопные газы двигателя «Пумы» пришлось в большой степени смешивать с воздухом; выхлопной патрубок установлен в корме по левому борту.

Башня «Пумы», установленная над боевым отделением, необитаемая, несимметричной формы несколько смещена к левому борту. Пушка находится в правой части башни, поэтому её дульная ось совпадает с диаметральной плоскостью машины. Это, в частности, объясняется тем, что десантники в кормовой части десантного отделения, должны постоянно быть в поле зрения командира машины. Тот, в свою очередь, размеща-

Модули защиты БМП уровня «С»



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БМП «ПУМА»

Боевая масса, т.....	31,5/43,0
Экипаж, чел.....	3
Десант.....	6
Длина корпуса, мм.....	7330
Ширина корпуса, мм.....	3710
Высота, мм.....	3050
Клиренс, мм.....	450
Тип брони.....	композитная разнесённая/ модульная
Бронирование.....	по IV «А» уровню STANAG
Вооружение.....	30-мм автоматическая пушка МК 30/2ABM, 5,56-мм пулемёт MG4, 76-мм гранатомётная установка, дымовые гранатомёты
Прицелы.....	тепловизионные с дневным/ночным каналами и лазерным дальномером
Двигатель.....	10-цилиндровый MTU 10V 892 HPD четырёхтактный с турбонаддувом V-образный; мощность 1073 л.с.
Скорость, км.....	70
Запас хода, км.....	600
Удельная мощность, л.с./т.....	34/25,3

ется в корпусе справа, наводчик – слева. Посадка и высадка обоих производятся через люк в крыше корпуса.

Моторно-трансмиссионное отделение расположено в передней части БМП, занимая почти треть корпуса. Здесь, с левой стороны находится механик-водитель, над ним – выходной люк, справа от него – изолирующая перегородка, за которой – силовой отсек с двигателем.

УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ НЕКОТОРЫХ БМП

Страна	БМП	Масса, т	Мощность двигателя,	Удельная мощность,
			л.с.	л.с./т
ФРГ	A3 «Мардер»	33,5	600	17,9
США	M3A2 «Брэдли»	33,0	500	15,15
США	M113	10,4	215	18,8
Англия	MCV-80 «Уорриер»	23,5	550	23,4
РФ	БМП-3М	18,7	660	26,7



БМП «Пума» уровня «С» с модульной защитой. Масса машины около 43 т

Масса боевой разведывательной машины «Пума» уровня «А» равна 31,5 т, уровня «С» — превышает 43 т. По техническому заданию в проект закладывалась скорость машины не менее 70 км/ч. При такой массе, особенно как у БМП «С», заданную подвижность можно было обеспечить только постановкой мощного двигателя. Например, для обеспечения приемлемых ходовых качеств танка его удельную мощность (отношение мощности двигателя к боевой массе танка) желательно иметь не менее 20 л.с./т. Для боевой машины пехоты, более подвижной и маневренной, особенно, как задумывалось, сверхсовременной, желательно и гораздо больше. Поэтому на «Пуме» поставили двигатель мощностью 1073 л.с. В этом случае, удельная мощность машины оказалась очень значительной — 34,1 л.с./т для уровня «А», для «С», по меньшей мере, — 24,9 л.с./т. у находящихся на вооружении разных стран БМП это соотношение существенно ниже. Так, для американской M2A2 «Брэдли» с массой 33 т и мощностью двигателя 500 л.с. — 15,15 л.с./т, немецкой A3 «Мардер» (33,5 т и 600 л.с.) — 17,9 л.с./т, несколько выше у английской MCV-80 «Уорриер» — 23,4 л.с./т при 23,5 т и 550 л.с. за счёт пониженной массы. Заметим, что у современных танков, например, американского M1A2 «Абрамса» и немецкого 2A5 «Леопарда» удельная мощность — 24,0 л.с./т, израильского Mk3 «Меркава» — 20 л.с./т.

Двигатель на «Пуме» поставили дизельный — 10-цилиндровый MTU 10V 892 HPD четырёхтактный с турбонаддувом V-образный, разработанный немецкой фирмой MTU. Его мощность, напомним, равная 1073 л.с., чуть ли не в два раза превысила силу двигателей, существующих БМП.

Дизель снабжён двумя турбоагнетателями, обеспечивающими пятикратную степень сжатия подаваемого воздуха. Имеет двухконтурную систему жидкостного охлаждения, оснащён системами электронного управления, электрофакельного пуска для обеспечения запуска при низких температурах, стартером-генератором.

Автоматическая коробка передач HSWL смонтирована в едином блоке с двигателем; она обеспечивает шесть скоростей вперёд и одну заднего хода. Управление трансмиссией, имеющей гидротрансформатор с блокировочной муфтой, — электрогидравлическое.

Ходовая часть машины — пятикатковая на каждый борт с ведущим колесом, расположенным спереди. Подвеска — индивидуальная, независимая, гидропневматическая.

Десантное отделение находится в кормовой части БМП. Здесь могут располагаться шесть человек в полном обмундировании и с личным оружием. Их сиденья закреплены вдоль бортов; они сделаны подвесными для снижения уяз-

вимости солдат при возможных подрывах под днищем машины. В крыше корпуса для входа-выхода имеются два овальных люка и ещё в корме — дверь с наклонной аппарелью, имеющей силовой привод.

Такова конструкция вновь созданной в ФРГ боевой машины пехоты, претендующей на «пальму первенства» среди современных броневых машин. Действительно, «Пума» имеет весьма высокую защищённость по сравнению с другими БМП. Снабжена эффективным автоматическим вооружением с использованием совершенных систем управления комплексом, боеприпасами с дистанционным подрывом. Машина скоростная, имеет хорошую маневренность.

Однако ряд немецких военных специалистов считают, что новая БМП слишком тяжела и может транспортироваться по воздуху лишь в уровне «А». Переброска машин уровня «С» осложнена: они должны будут перевозиться отдельно от модулей защиты, причём на каждые три модуля потребуется дополнительный самолёт. Получается, что, в таком случае, БМП «С» с учётом уровня дополнительных расходов будет сопоставима с танком.

Другие эксперты обращают внимание на несоответствие относительного малого калибра 30-мм пушки и боевой массы машины — требуют увеличения калибра хотя бы до 50-мм, а также на необходимость замены 5,56-мм пулемёта на более крупный 7,62-мм. Кроме того, БМП, как оказалось, не имеет средств для борьбы с хорошо защищённой бронетехникой, тем более — с танками.

Далее, ещё ряд критиков считают явно завышенной высоту «Пумы», что скажется не только на возможности

маскировки, но и на увеличении степени поражения. Так, её высота равняется 3050 мм, в то время как, например, у БМП M3 «Бредли» высота по крыше башни — 2580 мм, у MCV-80 «Уорриер» — 2790 мм. Даже танк «Леопард 2» имеет меньшую высоту — 2790 мм.

В свою очередь, сказали также и чисто технические проблемы, такие как неудовлетворительная работа беспроводного интерфейса передачи данных, систем ночного видения, плохой обзор у механика-водителя и пр.

Наконец, стоимостью. В 2012 г. из-за бюджетных затруднений количество запрашиваемых машин военные уменьшили с 405 до 350. Предполагается, что в настоящее время стоимость каждой единицы будет около 7 млн евро. Значит, «Пума» будет одной из самых дорогих БМП в мире. Производители тут же высказали сомнения в том, что и на экспорт она не пойдёт опять-таки из-за такой высокой стоимости.

18 октября прошлого года министр обороны ФРГ Томас де Мезьер в докладе Бундестагу сообщил, что «перспективная боевая машина пехоты «Пума» пока не будет принята на вооружение германской армии и не начнёт поступать в войска в середине 2014 г., как было ранее запланировано». Таким образом, главный проект в области сухопутных вооружений Бундесвера последних двух десятилетий оказался в ситуации полной неопределённости. Поэтому в заголовке статьи поставлен вопрос: будет ли современная БМП, созданная с использованием многих последних достижений военной техники, но и самая дорогая, принята на вооружение Бундесвера?

В. ТАЛАНОВ

Качающаяся башня французского лёгкого танка AMX-13 была только одной из особенностей этой машины. Другая особенность – нарушение её создателями привычной классической компоновки, когда силовая установка заняла обычное для того времени место отделения управления в передней части корпуса, рабочее место механика-водителя с управляющими органами танка сместили к левому борту, более того, боевое отделение разместили в корме.

Поражает и количество выпущенных AMX-13 – более 7700 единиц; половину из них Франция экспортировала в 25 стран мира. И ещё долголетие службы – с начала их производства в 1952 г. до

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



месяца – локального конфликта между Эквадором и Перу за спорный район на границе двух государств в январе – феврале 1995 г. И те, и другие имели на вооружения такие танки, однако официальные сведения об их действиях не были обнародованы.

Успели AMX-13 повоевать и в Африке в период Первой Ивуарийской войны – гражданской войны в Кот-д'Ивуаре в

в Руане на государственном арсенале ARE, а затем на предприятиях компании Creusot Loire («Крезо-Луар») в Сен-Шамоне, департамент Луара. Так, всего за пять лет французскими конструкторами и производителями был пройден путь от проекта танка до серии.

Прежде всего, AMX-13 отличается от других танков качающейся башней FL-10 (позднее FL-12). Дело в том, что она состоит из двух частей – нижней и верхней. Первая из них выполнена литой, стоит на башенном погоне корпуса и может вращаться на 360°. Верхняя часть соединена с ней при помощи цапф и имеет возможность изменять углы возвышения.

ТАНК, У КОТОРОГО «КАЧАЕТСЯ» БАШНЯ

сих пор многие машины находятся на вооружении армий некоторых государств. Так, по сообщениям СМИ, по состоянию на последние годы Аргентина имеет 105 танков AMX-13, Венесуэла – 31 ед., Индонезия – 275 ед., Кот-д'Ивуар – 5 ед., Марокко – 5 ед., Перу – 96 ед., Эквадор – 24 ед., больше всего находится в Сингапуре – 350 машин. В самой Франции, и в Индии, Израиле, Египте, в других странах танки хотя и сняты с вооружения, но законсервированы и хранятся на арсеналах и базах.

Находясь в армиях различных стран, AMX-13 пришлось участвовать в войнах, как международных и локальных, так и в вооружённых конфликтах. Первое боевое крещение они приняли уже в 1953 – 1954 гг. во Вьетнаме, в военных операциях французских колониальных войск против партизанских сил Объединённого национального фронта этой страны. Затем – боевые действия в Суэцком кризисе 1956 г., известного также как Вторая арабо-израильская война. Далее – Вторая индо-пакистанская война 1965 г., где индийские танки AMX-13 в решающем сражении при Асал-Уттаре в Пенджабе разгромили пакистанские M47/48 «паттоны». После этого – Шестидневная война 1967 г., или Третья арабо-израильская война. Здесь проявили себя теперь уже израильские AMX-13, полностью уничтожив в районе Наблуса иорданский танковый батальон, состоявший из «паттонов». Однако их 75-мм пушки оказались далеко не столь эффективны при встречах с египетскими T-54 в районе Исмаилия.

Затем затяжная Гражданская война в Ливане 1975 – 1990 гг., в которую вмешались Сирия, с одной стороны, и Израиль в 1982 г. – с другой, в армии которого опять-таки находились AMX-13.

Но и в совершенно другом конце земного шара воевали французские танки, правда, весьма недолго. Это было во время скоротечного – в течение

период с 2002 по 2007 г. Вмешавшиеся французские оккупационные силы оказали вооружённую помощь президенту Гбагбо в борьбе против повстанцев. Немалую роль при этом сыграли их танки.

Таким образом, в течение полувека AMX-13 участвовали в боевых операциях по всему миру, оставив существенный след в военной истории действий танковых подразделений и соединений.

Разработка лёгкого танка AMX-13 началась в 1946 г., когда французское военное руководство решило создать свой отечественный танк и снабдить им армию. В проектом задании была указана необходимость разработки лёгкой аэротранспортабельной машины массой до 13 т. Конструкторские работы поручили одному из государственных предприятий в Исси-ле-Мулино, промышленном пригороде Парижа. Через три года был изготовлен опытный образец, а ещё через два – наладили серийное производство

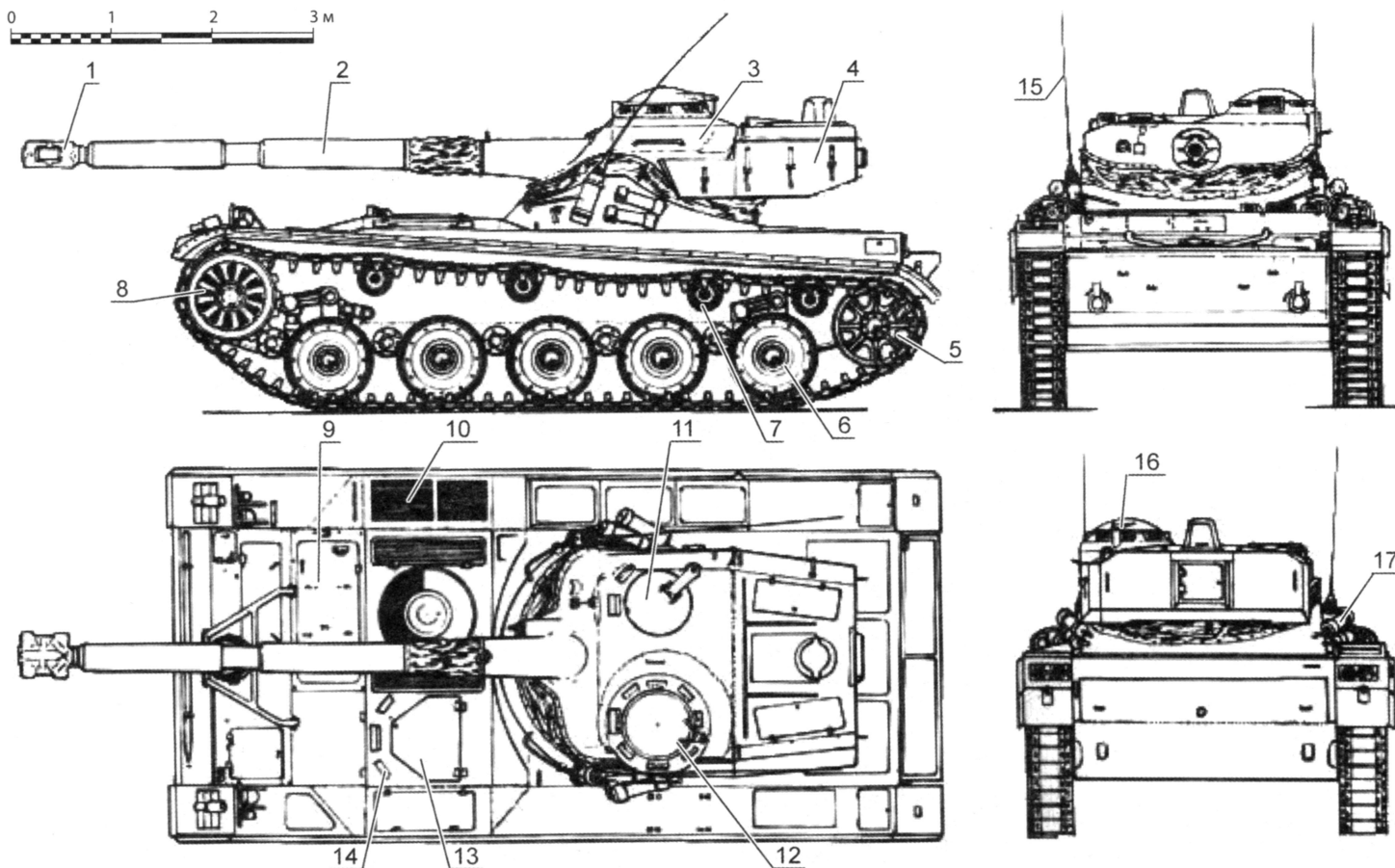
Пушка в башне жёстко связана с верхней частью. При этом она настолько вынесена вперёд, что в башне остался только казённый; противооткатники разместились в так называемом «хоботе» – перед башней.

Таким образом, оказалось, что наводка по горизонтали осуществлялась за счёт нижней части башни, а по вертикали – самостоятельно пушкой в верхней части.

Такая башенная конструкция позволила установить в ней оригинальный механизм автоматического заряжания пушки, который разместили в длинной кормовой нише. Этот автомат состоит из двух магазинов барабанного типа, расположенных по обе стороны пушки. В каждый из них укладываются по шесть снарядов. При откате пушки после стрельбы магазин, вращаясь, опускает снаряд на лоток, который далее досылается в казённый, и закрывает затвор. Затем уже можно производить выстрел.



AMX-13 армии Перу на улице столицы Лимы. Парад в честь 190-й годовщины независимости страны, 2011 г.



Лёгкий танк AMX-13:

1 – дульный тормоз пушки; 2 – 90-мм пушка D-960; 3 – качающаяся башня танка; 4 – ниша башни с механизмом заряжания; 5 – ведомое колесо; 6 – опорный каток; 7 – поддерживающий ролик; 8 – ведущее

колесо; 9 – люк моторного отделения; 10 – жалюзи; 11 – люк наводчика; 12 – командирская башенка; 13 – люк водителя; 14 – смотровой прибор водителя; 15 – радиоантенна; 16 – блок дымовых гранат; 17 – смотровой прибор командира

Автомат заряжания позволил увеличить скорострельность танка до 10 – 12 выстр./мин, а главное, сократить экипаж на одного человека – вывести из его состава заряжающего. Это, в свою очередь, позволило уменьшить габариты башни, диаметр погона, а значит, и ширину корпуса танка.

Таким образом, в составе экипажа осталось лишь трое: командир машины, механик-водитель и наводчик. Командир занимает своё место в башне слева от пушки, под командирской башенкой; наводчик – справа.

Качающаяся башня такой оригинальной конструкции вызвала огромный интерес специалистов. Во многих танковых фирмах начали создавать подобные конструкции. Однако возможности согласования автомата заряжания с самим орудием вызвали существенные трудности, для большинства оказавшиеся непреодолимыми. AMX-13 остался чуть ли не единственным такой конструкции.

Масса такой башни – 4500 кг.

Вооружение AMX-13 изменялось в связи с его модернизацией. До 1964 г. на нём устанавливалась 75-мм пушка. Было изготовлено около 2000 таких башен. Позднее в той же башне FL-10 разместили 90-мм нарезную пушку D-960. Она имеет дульный тормоз и



AMX-13 снабжён длинной кормовой нишей, в которой находятся автомат заряжания и часть боекомплекта снарядов

теплоизоляционный кожух, однако не снабжена стабилизатором вооружения. Угол возвышения пушки – лишь до $+12^\circ$; он ограничен упором в крышу корпуса машины кормовой ниши башни. Угол снижения – -8° , что позволяет вести огонь и по приблизившимся на малое расстояние целям.

Приводы поворота баши – гидравлические. Обращают на себя внимание

скорости, с которыми происходит разворот орудия: по горизонту это $30^\circ/\text{с}$, по вертикали – $5^\circ/\text{с}$.

Боекомплект пушки составляет 32 выстрела: 21 размещён в башне и 11 – в самом корпусе. Применяются пять типов снарядов: оперённые бронестойкие подкалиберные APFSDS, с готовыми боевыми элементами CANISTER, фугасные HE, кумулятивные HEAT, дымовые.



Качающаяся башня танка. На ней размещены пусковые ракетные установки, пулемёты и блоки дымовых гранат



Экипаж танка состоит из трёх человек. В левой части башни – командир, справа от пушки – наводчик, механик-водитель – слева в отделении управления

Наведение пушки возможно и командиром, и наводчиком.

Командир пользуется телескопическим прицелом L961 с 1,5 и 6-кратным увеличением, наводчик – телескопическим прицелом L862 с увеличением 7,5х; прицел связан с лазерным дальномером типа TCV-107, который выдаёт данные обоим членам экипажа. Точность измерения дальностей в диапазонах 400 – 10 000 м составляет 5 м.

Приборы наблюдения командира – находящиеся в основании его люка семь призмённых L794B – обеспечивают ему круговой обзор; у наводчика – два призмённых L794D.

На танке находятся также два 7,62-мм пулемёта – один, спаренный с пушкой,

другой – зенитный. Для них имеется боезапас в количестве 3600 патронов. Кроме того, по бортам башни расставлены блоки дымовых гранатомётов.

На части машин были установлены по четыре противотанковые ракеты первого поколения SS-11, управляемые по проводам; их масса – 30 кг, дальность полёта – 3000 м, масса боевой части – 6,8 кг – была способна пробить броню толщиной до 600 мм.

В конце 1970-х гг. французы разработали модифицированную башню LF-12 со 105-мм пушкой CN-105F1, имевшей дульный тормоз. Её кумулятивный снаряд с начальной скоростью 800 м/с мог пробить броню толщиной до 400 мм. Башня такого образца была установлена

также на колёсной бронированной швейцарской машине «Шарк», австрийском лёгком танке SK-105, опытном образце БМП «Мардер» и некоторых других.

Танк AMX-13 имеет толщину лобовой брони корпуса – 15 мм, бортов – 20 мм, крыши корпуса и днища – 10 мм. Толщина башни – 10 – 25 мм. Танк может противостоять мелкокалиберным снарядам. Однако фирма «Крезо-Луар» разработала дополнительное бронирование, состоящее из блоков по 50 кг. Они ставятся на лобовых частях корпуса и башни, а также по её бортам, что усилило защиту даже от 20-мм бронебойных снарядов на дальности свыше 100 м в секторе 180°. Масса такого оборудования – 650 кг.

Моторно-трансмиссионное отделение танка находится в передней его части. Здесь установлен бензиновый 8-цилиндровый двигатель SOFAM 8Gxb жидкостного охлаждения мощностью 250 л.с. Трансмиссия – механическая, ручного управления с пятью передачами переднего хода и одной – заднего. Механизм поворота – дифференциальный. Ведущие колёса стоят спереди.

Удельная мощность танка – 16,7 л.с./т.



AMX-13 израильской армии в боевых действиях. Шестидневная война, 1967 г.

Подвеска машины – торсионная с гидравлическими амортизаторами на первом и последних узлах. В ходовой части – пять обрезиненных односкатных опорных катков и три поддерживающих по каждому борту. Гусеничные ленты состоят из 85 траков шириной 350 мм.

Танк способен развивать скорость до 60 км/ч. Вместимость его топливных баков составляет 480 л, что позволяет иметь запас хода до 350 – 400 км.

AMX-13 очень устойчив и может преодолевать подъёмы до 30° и двигаться по склону с крутизной 31°.

В 1979 г. на Выставке военной техники в Сатори (под Парижем) был представлен опытный образец танка с дизельным двигателем в качестве замены бензинового. Были предложены два



Самоходная установка АМХ 105 АМ с 105-мм гаубицей Мк61 с открытой сверху рубкой на базе АМХ-13



Мостовкладчик на шасси АМХ-13

типа: 4-цилиндровый 4LCS25 мощностью 265 л.с. и 280-сильный «Дженерал моторс». В 1983 г. заявлялся 6-цилиндровый дизель 11SRV мощностью 280 л.с.

На той же выставке в Сатори в 1987 г. был показан модернизированный образец с новой лобовой частью корпуса, дизельным двигателем, автоматической трансмиссией, гидродинамической подвеской.

Многие страны, ранее поставившие AMX-13 на вооружение своих армий, также смогли существенно модернизировать их. В Аргентине, Венесуэле, Перу на имевшиеся у них машины были установлены 260-сильные дизели KHD V-8. Когда Венесуэла в конце 1980-х гг. закупила ещё 31 машину с 90-мм пушкой, на них также были заменены двигатели на дизельные американские 6V-53 мощностью 280 л.с. с автоматической коробкой передач.

Базовое шасси AMX-13 было использовано для создания целого семейства различных машин. Так, уже в начале 1960 г. на вооружение была принята самоходная 155-мм установка AMX-13 F3 AM, разработанная фирмами Tarbes ATS («Тарбе») и Roanne ARE («Роанн»).

на»), с дальностью стрельбы до 20 км. Расчёт её из 8 человек размещался в прицепе вместе с боезапасом. САУ имела 8-цилиндровый карбюраторный двигатель SOFAM 8Gxb мощностью 250 л.с. и могла передвигаться со скоростью до 60 км/ч. На машине поздних выпусков стоял более мощный дизель 6V-53T.

Таких САУ изготовили около 600 единиц. Их экспортировали в 10 стран, в том числе в Аргентину (24 единицы), Марокко (100 ед.), Катар (22 ед.), Перу (12 ед.), Чили (47 ед.), Эквадор (15 ед.) и другие.

В конце 1950-х гг. была создана самоходная установка AMX-105 AM с 105-мм гаубицей Mk61 с открытой сверху рубкой. Дальность ведения огня равнялась 15 км при массе фугасного снаряда 16 кг. Она состояла также на вооружении Израиля, Марокко, Нидерландов.

На базе AMX-13 выпускались и другие машины. Такие, как зенитная самоходная ЗСУ AMX-13DCA, бронетранспортёр AMX VCI, ремонтная БРЭМ AMX-13 ARV, 81-мм и 120-мм самоходные миномётные установки, мостовой танк и пр.

Французский танк AMX-13 с качающейся боевой башней обладает доста-



Зенитная
самоходная
установка
AMX-13DCA
с двумя
30-мм
орудиями.
Создана
на базе
танка
AMX-13,
на вооружении
французской
армии
с 1969 г.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АМХ-13

Экипаж, чел.....	3
Масса, кг.....	15 500
Длина, мм.....	4880
Длина с пушкой вперёд, мм.....	6360
Ширина, мм.....	2510
Высота, мм.....	2300
Клиренс, мм.....	370
Бронирование, мм:	
лоб корпуса	15
борта корпуса.....	20
корма корпуса	15
днище корпуса	10
башня	10 – 25
Вооружение: нарезная 90-мм пушка D-960, два 7,62-мм пулемёта	
Боекомплект ... 32 выстрела, 3600 патронов	
Двигатель	бензиновый 8-цилиндровый SOFAM 8Gxb жидкостного охлаждения, мощность 250 л.с.
Удельная мощность, л.с./т	16,7
Ходовая часть... пять опорных катков и три поддерживающих катка на борт, ведущее колесо – переднее	
Подвеска	индивидуальная торсионная, гидравлические амортизаторы на первом и пятом катках
Гусеницы	ширина – 350 мм, число траков – 108
Скорость по шоссе, км/ч.....	60
Ёмкость баков, л	480
Запас хода, км до	400
Преодолеваемые препятствия:	
высота стенки, м.....	0,65
ширина рва, м	1,6
глубина брода, м	0,8
угол подъёма, град.....	30

точно высокими боевыми качествами, что и обусловило его популярность. Это один из лучших разведчиков и истребителей танков, хотя и имеет лёгкое бронирование. В некоторых странах танк и сейчас находится в строю.

В. ТАЛАНОВ

В июне 1961 года – AGARD выпустила требования – NBMR-3, к тактическому истребителю-бомбардировщику и разведчику, предназначенному для замены находящихся на вооружении самолётов G.91R, F-104G и Mirage III. Предполагалось, что первые эскадрильи новых самолётов, соответствующих NBMR-3, должны поступить на вооружение стран НАТО в 1967 году.

Важнейшим условием требований NBMR-3 являлось обеспечение возможности применения самолёта с грунтовых дорожек длиной не более 200 м. Максимальная скорость самолёта у земли дозвуковая, соответствующая числу $M=0,92$, но на большой высоте самолёт должен был обладать сверхзвуковой скоростью полёта, соответствующей



подъёмных ТРД Rolls-Royce RB.162-31 с тягой по 2000 кгс, установленные по схеме тандем в центральной части фюзеляжа. Такая конструкция уменьшала риск потери управления при отказе одного из двигателей. Требуемая продольная балансировка обеспечивалась перекачкой топлива между фюзеляжными баками. В хвостовой части фюзеляжа хотели установить два маршевых ТРД General Electric J-85 с форсажными камерами и тягой 1860 кгс каждый, или

ратном порядке профиль полёта к цели.

Немецкий СВВП EWR 420 от концерна EWR-Sud (*Прим. авторов. – Концерн EWR-Sud образован в феврале 1959 года путём слияния фирм Heinkel Flugzeugbau GmbH, Messerschmitt AG и Volkwagen GmbH) представлял собой дозвуковой вариант истребителя-бомбардировщика VJ 101D, проект которого стал результатом совместного творчества инженеров EWR-Sud и специалистов из американских фирм Boeing и Republic.

По своей схеме он походил на уменьшенный британский TSR.2: фюзеляж большого удлинения, маленькое треугольное крыло и однокилевое хвостовое оперение. На VJ 101D хотели поставить

И ВЗЛЁТ, И ПОСАДКА – ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

АМЕРИКАНСКИЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ-БОМБАРДИРОВЩИК VAK 191B

числу $M=1,5$. Тактический радиус действия предполагался не менее 460 км. Вес боевой нагрузки для самолёта не указывался, но предусматривалось, что он должен нести тактическое ядерное оружие.

После выпуска требований объявили о начале конкурса, на который различные европейские фирмы представили более 20 проектов истребителей-бомбардировщиков. Однако окончательного решения о выборе сверхзвукового истребителя-бомбардировщика соответствующего заданным требованиям, сделать так и не удалось. И тогда Италия и ФРГ решили продолжить работу над самолётом. В мае 1963 года эти страны подписали соглашение о совместной разработке вертикально взлетающего разведывательно-боевого самолёта под названием VAK 191 (Vertikalstarten des Aufklarungs – und Kampfflugzeug). Число «191» указывало на то, что самолёт в первую очередь предназначается для замены G.91. По требованиям, скорость нового самолёта должна была составлять не менее $M=0,92$ на высоте 150 м, а радиус действия с нагрузкой 907 кг – 460 км.

Кандидатами на серийное производство становились самолёты:

- VAK 191A – Hawker P.1127 Mk.2;
- VAK 191B – Focke-Wulf FW 1262;
- VAK 191C – EWR-Sud EWR 420;
- VAK 191D – FIAT G.95/4.

Итальянский СВВП G.95 делался на фирме FIAT. В наиболее совершенном варианте – G.95/4, для создания вертикальной тяги использовались четыре

один Rolls-Royce RB.153-61 с тягой 2700 – 3200 кгс.

Расчёты показывали, что G.95/4 мог совершать вертикальный взлёт, имея взлётный вес около 7000 кг. Профиль типичного боевого вылета включал полёт к цели, удалённой на расстояние 340 км, на высоте до 150 м, причём первые 170 км самолёт летел со скоростью, соответствующей числу $M=0,6$, а последующие – со скоростью, соответствующей числу $M=0,92$. После выполнения боевого задания самолёт возвращался на базу, повторяя в об-

пятнадцать подъёмных ТРД RB.162-31 и два подъёмно-маршевых RB.153-61, с дополнительными вертикальными соплами и устройствами перенаправления тяги вниз. Предполагалось построить два опытных VJ 101D. В 1964 году постройка первого экземпляра была начата, но через несколько месяцев её прекратили. Концерн начал работу над новым немецко-американским самолётом с крылом изменяемой стреловидности AVS (акроним Advanced V/STOL – усовершенствованный самолёт с вертикальным или укороченным взлётом),



Три опытных образца VAK 191B

который постепенно трансформировался в европейскую программу MRCA – многоцелевой боевой самолёт (Multi Role Combat Aircraft) и привёл к созданию истребителя-бомбардировщика Tornado (см. А и В «М-к» в № 2 за 2009 год).

Проект FW 1262 по своей компоновке оказался очень близок к британскому P.1127, но отличался от него наличием двух подъёмных двигателей RB.162, создававших половину всей потребной вертикальной тяги. Они располагались впереди и сзади подъёмно-маршевого двухконтурного ТРД (ТРДД) BS.94 с четырьмя поворотными соплами, установленного в середине фюзеляжа.

Британский P.1127 принимал участие только в сравнительной части конкурса и принятие его на вооружение не планировалось.

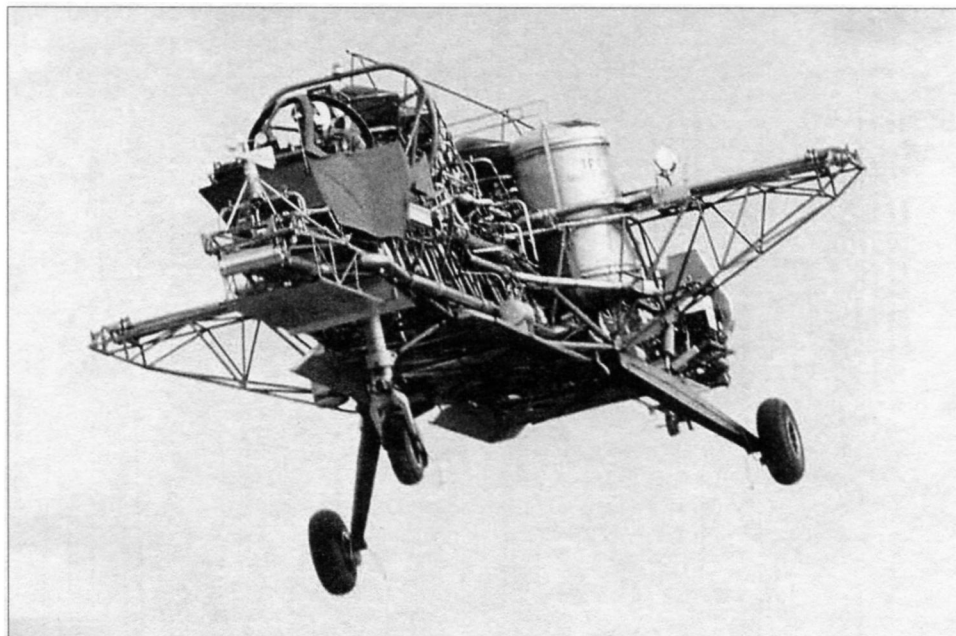
Анализ трёх проектов, проведённый в августе 1963 года, показал, что силовая установка самолёта FW 1262 обеспечивает лучшие весовые и взлётно-посадочные характеристики для боевого самолёта VAK 191. Если рассматривать зависимость взлётного веса претендентов от доли вертикальной тяги, создаваемой подъёмными двигателями, то вес FW 1262 оказывается на 35 – 40% ниже, чем у P.1127, и почти на 10% ниже, чем у EWR 420. Таким образом, он оказался близким к оптимальному с точки зрения минимального взлётного веса. VAK 191B объявили победителем. Предполагаемый заказ для Люфтваффе составлял 200 самолётов, а для итальянских BBC – 100.

Главным разработчиком VAK 191B стал недавно созданный концерн VFW – Vereinigte Flugtechnische Werke GmbH* (*Прим. авторов. – VFW образован в 1964 году в результате слияния Focke-Wulf and Weser Flugzeugbau GmbH). FIAT и EWR-Sud становились субподрядчиками. Для контроля разработки самолёта создавался немецко-итальянский комитет директоров программы VAK, рабочие группы которого занимались решением чисто технических вопросов. Общее руководство программой осуществлялось испытательным центром Люфтваффе.

Разработку силовой установки вела германская MAN-Turbo (MTU) совместно с британской фирмой Rolls-Royce.

Практически все бортовые системы VAK проектировались фирмами Великобритании и США. Исключения составляли вспомогательная силовая установка, проектируемая фирмой Klockner-Humboldt-Deutz, и система автоматического управления самолётом (CAU) – совместная разработка VFW и Bodenseewerke.

Испытательные полёты намечалось провести на территории обеих стран. В ФРГ хотели отработать вертикальный взлёт и посадку, а также взлёт и посадку с коротким разбегом и пробегом, а в Италии лётчики FIAT планировали ис-



Летающий стенд SG 1262 в свободном полёте. В носовой части смонтирован макет кабины VAK 191B

следовать поведение VAK 191B в обычных режимах.

Для отработки системы автоматического управления VAK 191B комитет директоров программы принял решение построить летающий стенд. Он представлял собой ферменную конструкцию из труб с трёхстоечным шасси. Силовая установка 191-го находилась ещё в стадии разработки и инженеры VFW не могли использовать её на стенде. Но это обстоятельство, несколько не смущало разработчиков, ведь для того, чтобы получить максимально близкие к VAK 191B динамические характеристики, совсем не обязательно копировать его во всех деталях, для этого достаточно соответствующих изменений законов управления в вычислителях CAU.

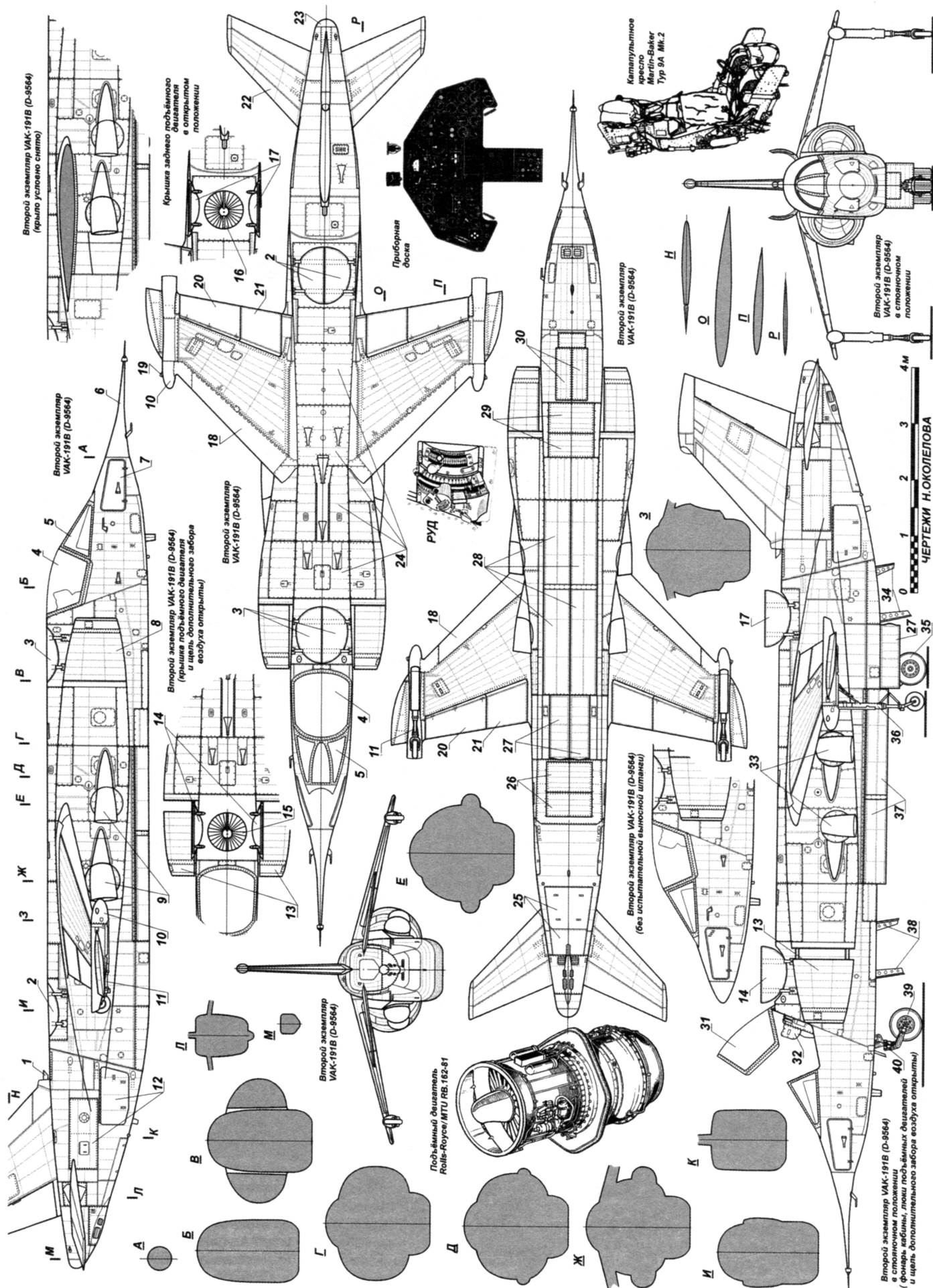
На летающий стенд установили пять подъёмных двигателей RB.108 в один ряд. Первый и последний – имитировали подъёмные RB.162, а три центральных – ПМД RB.193. Необычному летательному аппарату присвоили обозначение SG 1262. SG от немецкого слова Schwebegestell – летающая рама. Управление пространственным положением стенда достигалось за счёт дублированной газоструйной системы управления. Сжатый воздух для работы её основного канала отбирался от трёх центральных RB.108, а запасной канал питался от крайних ТРД. Сопла управления по крену выносились на концы поперечной балки, имитирующей крыло, а сопла управления по тангажу закреплялись на концах ферменного фюзеляжа. Максимальный взлётный вес аппарата составлял 3900 кг, запас топлива в двух баках рассчитывался на 12 минут полёта, скорость на высоте 200 м – 93 км/ч.

SG 1262 построили на бывшем заводе фирмы Focke-Wulf в Бремене, там же начались его испытания. Сначала SG 1262 проходил тестирование на так называемом пьедестале.

Пьедестал представлял собой цилиндрический вертикально установленный пилон, высота которого могла изменяться гидравлическим домкратом. На конце пилона закреплялся испытуемый летательный аппарат. Механизм крепления позволял аппарату иметь некоторую свободу перемещения по всем трём осям. Вокруг пьедестала находились бетонированные колодцы для отвода реактивной струи, накрытые металлическими решётками. В отличие от традиционно применяемой для испытаний СВВП тросовой подвески, пьедестал давал большую безопасность и обеспечивал очень высокую точность измерений во время проведения экспериментов. Кроме этого, инженеры могли легко ограничить свободу перемещений аппарата и проверить его поведение лишь в одном канале, например, только по крену, а тангаж и курс жёстко зафиксировать.

Первая имитация полёта SG 1262 на пьедестале со всеми свободными осями состоялась 21 января 1966 года. Всего аппарат совершил 183 имитации полёта общей продолжительностью 262 часа.

5 августа 1966 года главный лётчик-испытатель концерна VFW Людвиг Обермеер (Ludwig Obermeier) совершил на стенде первый свободный полёт. SG 1262 вёл себя устойчиво, система управления хорошо работала как в автоматическом, так и в ручном режиме управления. В последующих полётах особое внимание уделялось анализу характеристик управляемости при висении. Исследовались различные методы



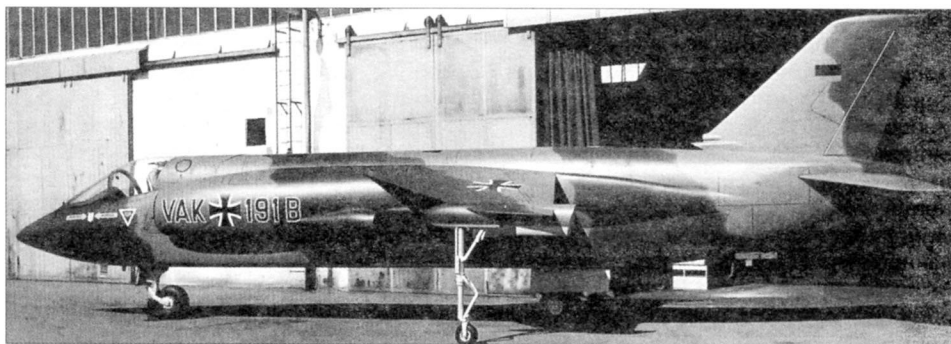
и траектории захода на посадку, а также перехода в горизонтальный полёт после взлёта. Многочисленные данные испытаний записывались с помощью бортовых самописцев на магнитную ленту.

В полёте была также опробована модель носовой части VAK 191B, для проверки обзора из кабины при вертикальном взлёте. Перед пилотом поставили переднюю часть фонаря кабины VAK 191B, но без стёкол, а ферменную конструкцию вокруг кресла лётчика обшили брезентом.

В полётах на SG 1262 принимали активное участие лётчики-испытатели фирмы FIAT Пьетро Тревизо (Pietro Trevisan) и Манлио Кварантелли (Manlio Quarantelli). Широкая публика познакомилась с SG 1262 в августе 1968 года на авиационной выставке в Ганновере. В общей сложности программа лётных испытаний продлилась более двух лет. Стенд был облётан 12-ю пилотами. Свой последний, 141-й полёт SG 1262 совершил 13 ноября 1969 года.

Пока шли испытательные полёты стенда, конструкторы под руководством доктора Ральфа Риккиуса (Ralph Riccius) напряжённо работали над проектом самолёта.

Исходя из того, что свои боевые задания VAK 191B должен был выполнять на малых высотах, для которых характерна высокая турбулентность, максимум внимания инженеры сосредоточили на снижении перегрузок при полёте в неспокойном воздухе. С этой целью для самолёта было выбрано крыло с большой удельной нагрузкой, малым удлинением и сравнительно большим углом стреловидности — около 40° по $1/4$ хорд. Нагрузка на крыло даже превышала нагрузку на крыло у истребителя F-104G. У «Старфайтера» при нормальном взлётном весе 9000 кг она составляла 494 кг/м^2 , а у VAK 191B при взлётном весе на одну тонну меньше — 639 кг/м^2 . Но такие «рекордные» показатели не очень беспокоили конструкторов, ведь у VAK имелись подъёмные двигатели и его



Полномасштабный макет самолёта VAK 191B

взлётно-посадочные характеристики по умолчанию превосходили характеристики F-104G. Ну, а недостаток подъёмной силы крыла в горизонтальном полёте компенсировали небольшим доворотом сопел ПМД, передние сопла решили устанавливать с углом $6^\circ 30'$, а задние — $5^\circ 12'$.

Из-за установки ПМД в центральной части фюзеляжа для VAK 191B выбрали схему высокоплан. Улучшая устойчивость, крылу придали отрицательный угол поперечного $V - 12^\circ 30'$. Для снижения посадочной скорости при посадке с пробегом и уменьшения длины переходного участка при вертикальном взлёте крыло оборудовали закрылками и зависающими элеронами.

Хвостовое оперение состояло из цельноповоротного стабилизатора с размахом 3,41 м и киля с рулём направления. Как и крыло, стабилизатор стоял с отрицательным углом поперечного $V - 8^\circ$.

Передний подъёмный двигатель располагали за кабиной лётчика, за ним следовали передний топливный бак и канал воздухозаборника к ПМД. Под баком находился герметичный отсек для разведывательного оборудования.

Свободный объём под ПМД занимал небольшой грузовой отсек, в котором можно было разместить одну ядерную бомбу, или дополнительное разведыва-

тельное оборудование, или топливный бак.

Обычное вооружение хотели подвешивать на четыре пилона под крылом.

В хвостовой части фюзеляжа устанавливались топливные баки, за которыми размещались задний подъёмный двигатель и отсек с вспомогательной силовой установкой. Она обеспечивала VAKу независимость от специальных наземных средств обслуживания и открывала возможность для скрытного базирования на неподготовленных площадках.

Для полётов с таких площадок, в том числе и с травяным покрытием, VAK оборудовали велосипедным шасси с пневматиками низкого давления. Небольшие поддерживающие стойки убирались в обтекатели на крыле. При рулёрке переднее колесо управлялось от педалей. Для уменьшения дистанции пробега в хвостовой части стоял контейнер с тормозным парашютом, лётчик мог использовать его и в качестве противостопорного.

Практически все бортовые электронные системы оснащались встроенными средствами самоконтроля. Благодаря этим средствам появилась возможность легко выявить неисправный блок без использования громоздкой контрольно-проверочной аппаратуры и внешних источников электропитания, что очень облегчало подготовку самолёта к полёту в отрыве от базы.

Модель самолёта прошла самые тщательные, можно даже сказать беспрецедентные, продувки в аэродинамических трубах концерна VFW и фирмы FIAT, а также в трубе Аэродинамической лаборатории (Aerodynamische Versuchsanstalt — AVA) в Геттингене, в Немецкой исследовательской лаборатории авиации (Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt — DVL) в Кёльне, в британской исследовательской ассоциации ARA (Aircraft Research Association) в Бедфорде, в Голландской национальной лаборатории NLR в Амстердаме и в Швейцарском Федеральном авиационном центре Эммен. Штопорные характеристики снимались во Франции, на вертикальной трубе в Лилле.

Истребитель-бомбардировщик вертикального взлёта и посадки VAK-191:

1 — воздухозаборник; 2 — створка воздухозаборника 2-го подъёмного двигателя; 3 — створка воздухозаборника 1-го подъёмного двигателя; 4 — откидная часть фонаря кабины; 5 — козырёк фонаря кабины; 6 — выносная штанга; 7 — эксплуатационный люк; 8 — регулируемый воздухозаборник; 9 — поворотные сопла в маршевом (горизонтальном) положении; 10 — обтекатель крыльевой опоры; 11 — крыльевая опора в убранном положении; 12 — эксплуатационные панели; 13 — воздухозаборник в максимально выдвинутом (открытом) положении; 14 — створки переднего подъёмного двигателя в открытом положении; 15 — передний (первый) подъёмный двигатель; 16 — задний (второй) подъёмный двигатель; 17 — створки заднего (второго) подъёмного двигателя; 18 — отклоняемый носок; 19 — АНО; 20 — элерон; 21 — закрылок; 22 — руль высоты; 23 — хвостовой обтекатель; 24 — съёмные эксплуатационные панели; 25 — нижние съёмные эксплуатационные панели; 26 — створки выходного устройства заднего (второго) подъёмного двигателя; 27 — створки ниши задней опоры шасси; 28 — эксплуатационные панели; 29 — створки выходного устройства переднего (первого) подъёмного двигателя; 30 — створки ниши передней опоры шасси; 31 — откидная часть фонаря кабины в открытом положении; 32 — катапультное кресло; 33 — поворотные сопла в опущенном (стартовом) положении; 34 — створки заднего (второго) подъёмного двигателя в открытом положении; 35 — колесо задней опоры шасси; 36 — поддерживающая опора; 37 — нижние фюзеляжные эксплуатационные панели в открытом положении; 38 — створки переднего (первого) подъёмного двигателя в открытом положении; 39 — колесо передней опоры; 40 — передняя опора шасси

На продувки в области дозвуковых скоростей потратили 4400 часов, на проверку характеристик самолёта в переходных режимах – 2000 часов, на околозвуковую область – 500 часов и ещё 2000 часов ушло у учёных на исследование режимов взлёта и посадки.

После продувок началась разработка рабочих чертежей. VFW и FIAT изготовили макеты самолёта для отработки технологии процесса сборки, оптимального размещения оборудования и систем. Началось проектирование производственной и сборочной оснастки. Для точного выдерживания контура самолёта при изготовлении панелей обшивки инженеры построили специальный макет из листового материала с бесшовным пластиковым покрытием.

При проектировании самолёт стремились разделить на отдельные узлы и детали, которые можно было бы изготавливать на разных заводах и в разных странах. Распределение произошло следующим образом.

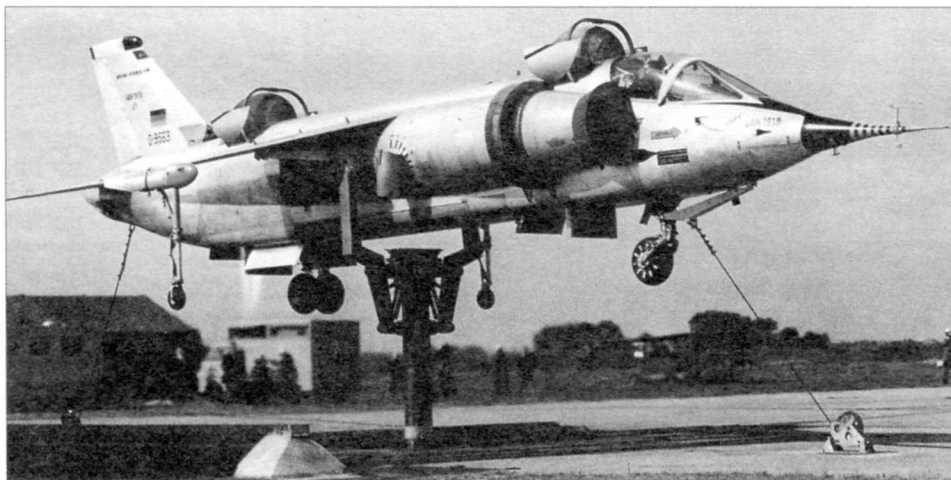
В ФРГ производились: центральная секция фюзеляжа, створки воздухозаборников подъёмных двигателей, створки отклонения вектора тяги подъёмных дви-

присоединённую к моделирующему полёт комплексу из двух ЭВМ – аналоговой и цифровой. Возможности тренажёра позволяли подключать к нему и исполнительные механизмы САУ. Благодаря этому инженерам удалось устранить все возможные неисправности в системе управления самолётом ещё до начала его наземных и лётных испытаний.

В качестве подъёмных двигателей на самолёте использовались два ТРД Rolls-Royce/MTU RB.162-81. Они отличались исключительной простотой, малым весом, максимальной надёжностью и низкой стоимостью.

Двигатель состоял всего из 750 деталей. Ещё одним положительным качеством являлась простота его обслуживания: кроме ежедневной проверки уровня масла и предполётного осмотра воздухозаборника, для выявления инородных тел и повреждений никаких других операций выполнять не требовалось.

Запуск двигателя осуществлялся на земле путём подачи сжатого воздуха от ПМД, а в воздухе – от набегающего потока.



Испытания первого опытного образца VAK 191B на пьедестале

гателей, створки отсека передней стойки шасси, верхние панели фюзеляжа, отсек разведывательного оборудования, створки грузового отсека, воздухозаборник, боковые панели фюзеляжа в районе сопел ПМД, створки отсека основной стойки шасси.

В Италии: носовой радиопрозрачный обтекатель, кабина лётчика, фонарь кабины лётчика, хвостовая часть фюзеляжа, стабилизатор, киль, руль направления, кессон крыла, носок крыла, элероны и закрылки, обтекатели для поддерживающих крыльевых стоек шасси.

Для исследования характеристик управляемости, реакции лётчика при отказах силовой установки и тренировки будущих пилотов VFW построила специальный тренажёр. Он представлял собой полностью оборудованную кабину,

В конструкции двигателя RB.162-81 широко использовались композиционные материалы, в частности из них изготавливались лопатки компрессора, направляющие лопатки и сам корпус компрессора. Благодаря этому ТРД обладал очень низкой удельной массой – всего 0,07 г/см³.

Двигатели связывались между собой общей системой управления, и их тяга регулировалась отдельным рычагом. Для сохранения балансировки при отказе одного из двигателей второй отключался автоматически.

RB.162-81 закреплялись в фюзеляже под углом 12,5°, что в случае отказа ПМД позволяло поддерживать скорость горизонтального полёта самолёта на уровне минимальной эвалютивной и давало лётчику возможность совершить безопасную посадку по-самолётному.

Зависание или движение VAK 191B назад производилось путём отклонения вектора тяги в нужном направлении. Для этого в нижней части фюзеляжа перед соплом каждого подъёмного ТРД стояли две управляемые створки с жаропрочным покрытием. В горизонтальном полёте эти створки работали как воздушные тормоза.

Засасывание в подъёмные двигатели горячих газов и каких-либо предметов с земли почти исключалось. Их воздухозаборники находились на вершине фюзеляжа, и реактивная струя, отражённая от ВПП, доходя до них, уже теряла большую часть своей энергии.

Что касается влияния RB.162 на срок службы бетонной ВПП, то Rolls-Royce проводила соответствующие испытания и заявила, что стандартная аэродромная плита выдерживала примерно 50 вертикальных взлётов с одного и того же места, при этом наблюдалась незначительная или частичная эрозия её поверхности. Если же бетон перед взлётом поливался водой, то эрозия полностью отсутствовала.

ТРДД Rolls-Royce/MTU RB.193-12 по своей конструкции напоминал двигатель Pegasus самолёта Harrier, но был меньше по диаметру. Он имел четырёхступенчатый вентилятор, приводимый в действие одноступенчатой турбиной низкого давления. Большая часть воздуха, нагнетаемая вентилятором, выбрасывалась через передние, так называемые – «холодные» поворотные сопла двигателя. Остальной воздух проходил через трёхступенчатый компрессор низкого давления, восьмиступенчатый компрессор высокого давления, кольцевую камеру сгорания и попадал на трёхступенчатую турбину. Отработанные газы выбрасывались через задние – «горячие» сопла. Для компенсации крутящего момента, который мог ухудшить управляемость на режиме висения, вентилятор и компрессоры вращались в разные стороны на вложенных друг в друга валах.

Все четыре сопла поворачивались синхронно. Для вертикального взлёта сопла поворачивались на 90°, а для торможения и перехода от горизонтального полёта к вертикальному – на 100°.

Двигатель запускался от вспомогательной силовой установки типа T.112, находящейся в хвостовой части самолёта.

Воздух для работы ПМД поступал через нерегулируемые боковые воздухозаборники. На фоне громоздких заборников самолёта Harrier, которые из-за своего размера и характерного оттопыренного вида прозвали «ушами», воздухозаборники на VAK 191B казались совсем маленькими. Конечно, их производительность на земле и на режиме висения была явно недостаточной для стабильной работы двигателя. Поэтому для увеличения расхода воздуха кон-

структоры применили специальный механизм, он по двум направляющим сдвигал часть воздухозаборника вперёд, открывая для дополнительного воздуха широкую щель. При этом общий расход воздуха через воздухозаборник увеличивался на 70%, что полностью покрывало потребности RB.193-12. Такое уникальное в истории авиации решение позволило отказаться от вырезов в обшивке и традиционных подпружиненных створок, которые увеличивали сопротивление воздуха в обычном полёте и снижали аэродинамическое качество самолёта.

Стендовые испытания первого двигателя начались в декабре 1967 года.

Для исследований необычного воздухозаборника и явлений, возможных при попадании в него отработанных газов, а также для измерения интенсивности шума и температур как на поверхности самолёта, так и вокруг него фирма MTU изготовила особый стенд. Он представлял собой макет центральной части фюзеляжа с подъёмно-маршевым двигателем. Испытания стенда проходили до начала 1970 года, после чего все двигатели передали на завод VFW в Бремене для установки на опытные самолёты.

Всего было заказано и построено шесть экземпляров RB.193-12.

Двигатели самолёта обеспечивали работу системы струйного управления. При этом от их компрессоров отбиралось около 10% сжатого воздуха. Для повышения надёжности все струйные рули дублировались. Струйное управление начинало работу в случае поворота сопел ПМД на угол больше 20°.

Сопла рулей связывались с аэродинамическими органами управления, отклоняемыми лётчиком посредством ручки и педалей. На VAKе установили передовую электродистанционную систему управления (ЭДСУ) с трёхкратным резервированием, которая прошла успешные испытания на летающем стенде SG 1262. Очень важными преимуществами такой системы над традиционными были её надёжность и быстродействие. В случае отказа всех трёх каналов ЭДСУ происходило автоматическое переключение на резервную гидравлическую систему управления с высоким рабочим давлением — 280 кг/см². Благодаря такой необычной для того времени величине давления, удалось уменьшить массогабаритные показатели исполнительных механизмов ЭДСУ и увеличить скорость их работы.

На скоростях полёта свыше 333 км/ч ЭДСУ работала как обычная автоматическая система управления, демпфируя колебания летательного аппарата. При снижении скорости ниже этого порога крылья уже не держали самолёт, сопла ПМД поворачивались и в работу включались струйные рули. ЭДСУ пере-

ЛЁТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЁТА VAK 191B

Размах крыла	6,18 м
Длина самолёта	16,28 м
Длина самолёта без ПВД.....	14,72 м
Высота.....	4,29 м
Площадь крыла.....	12,52 м ²
Вес пустого самолёта.....	5305 кг
Вес полезной нагрузки	2690 кг
Объём внутренних топливных баков	2590 л
Взлётный вес	7995 кг
Удельная нагрузка на крыло.....	639 кг/м ²
Удельная нагрузка на тягу	0,8 кгс/кгс-тяги (режим висения)
Удельная нагрузка на тягу	1,7 кгс/кгс-тяги (крейсерский полёт)
Максимальная скорость.....	M=0,96 на высоте 300 м
Крейсерская скорость	M=0,92 на высоте 12 000 м
Радиус действия	370 км

ходила в режим вертикального полёта, в котором любому отклонению ручки управления соответствовало изменение углового положения самолёта, а не изменение его угловой скорости, иначе говоря, управление начинало работать по-вертолётному. Максимальное значение для углов крена и тангажа в режиме висения ограничивалось величиной в 15°.

Для гарантированного спасения пилота, в случае возникновения нештатной ситуации, в кабину VAK 191B установили

катапультируемое кресло Martin-Baker Mk.9 класса «0-0».

Прицельно-навигационный комплекс на борт самолёта не устанавливался.

В начале своего развития проект VAK 191B имел очень большое значение для Западной Германии. Как это ни странно, но её авиапромышленность, возрождённая после войны, в основном работала на военные нужды. Доля гражданских заказов не превышала 10%. До середины 1960-х годов производственные мощности были загружены серийным производством самолётов G.91 и F-104G, но вот далее процветание могло закончиться — новых крупных заказов не предвиделось. В связи с этим немцы разработали амбициозный план по перевооружению всей своей авиации на самолёты с вертикальным взлётом и посадкой. Начать этот процесс хотели в конце 1960-х годов. Обновлённый боевой состав Люфтваффе выглядел так: истребитель-перехватчик на базе VJ 101C, истребитель-бомбардировщик на базе VAK 191B и военно-транспортный самолёт — Do 31.

Однако немецкие ученые, инженеры и военные переоценили свои силы. Для полноценной разработки таких сложных проектов требовалось гораздо больше времени и средств. К тому же, в 1966 году в ход событий вмешался экономический кризис. Министерство обороны снизило военные расходы на 15%. Комитету директоров VAK пришлось снижать затраты на программу и отказаться от двухместного варианта самолёта, сократив число строящихся образцов до четырёх.



Первый полёт первого образца VAK 191B



Второй опытный образец VAK 191B в первом полёте. На киль нанесён логотип объединённой корпорации VFW-Fokker

Сокращение программы сильно отразилось на сроках начала лётных испытаний. Строительство самолётов отставало от графика на целых два года. Выкатка первого опытного образца из цеха завода в Бремене состоялась только 24 апреля 1970 года, хотя ранее планировалась на 1968 год.

Самолёту №1 был присвоен гражданский регистрационный номер D-9563. Начались наземные испытания. Сначала проверялась работа силовой установки, затем инженеры приступили к испытаниям системы управления, используя пьедестал. VAK 191B закреплялся на нём в районе своего центра тяжести и с включёнными двигателями отработывал заданные программы. Этот этап оказался самым продолжительным и занял почти 18 месяцев.

Первый полёт самолёта №1 по схеме «вертикальный взлёт – вертикальная посадка» состоялся 10 сентября 1971 года. Продолжительность – 3 минуты 18 секунд. В кабине находился лётчик-испытатель Обермеер. Первый полёт по профилю «вертикальный взлёт – переход в горизонтальный полёт – вертикальная посадка» прошёл 26 октября 1972 года. В горизонтальном полёте Обермеер разогнал машину до скорости 445 км/ч.

Подготовка полётов проходила с немецкой педантичностью, VAK вёл себя устойчиво и все этапы лётных испытаний прошли без отказов и лётных происшествий.

Второй экземпляр (D-9564) в апреле 1970 года демонстрировался на авиационной выставке в Ганновере. На его киле был нанесён логотип новой объединённой корпорации VFW-Fokker, которая была создана для производства регионального реактивного самолёта VWF-614. Таким образом, VAK демонстрировал не только достижения немецкой авиационной науки, но и становился локомотивом рекламной компании. Его первый полёт состоялся

2 октября 1971 года. Совершив вертикальный взлёт, самолёт летал почти 3 минуты со скоростью 60 км/час на высоте около 40 м и совершил вертикальную посадку.

Третий экземпляр VAK 191B (D-9565) присоединился к программе испытаний в начале 1972 года. Его первый полёт состоялся 17 февраля.

Территория аэродрома в Бремене не позволяла полноценно провести испытания переходных режимов и проверить лётные характеристики самолёта на различных высотах. Поэтому полёты VAK 191B № 2 перенесли на авиабазу Люфтваффе в Манчеге, где уже проходили испытания другие немецкие СВВП VJ-101C и Do-31. Для того чтобы не разбирать самолёт для перевозки наземным транспортом, его решили перебросить к месту назначения по воздуху. 6 апреля 1972 года VAK закрепили на внешней подвеске транспортного вертолёта CH-53B и с тремя промежуточными посадками доставили к пункту назначения, преодолев 563 км.

30 ноября 1972 года было объявлено об официальном закрытии программы, а намеченные на 1973 год испытания по программе MRCA так и не состоялись.

Всего на разработку самолётов VAK 191B фирмы VFW и FIAT затратили свыше 3 млн. человеко-часов работы инженерно-технического персонала. Ещё около 2 млн. человеко-часов ушло у них на подготовку производства и строительство четырёх опытных образцов.

После закрытия программы VFW-Fokker ещё делала попытки спасти проект, предлагая военным две новые модификации VAK 191B Mk.2 и Mk.3.

Дозвуковой Mk.2 мог стать прямым конкурентом самолёту Harrier GR.1. По заявлениям фирмы, у самолёта VAK-191B Mk.2 боевая нагрузка и радиус действия могли в два-три раза превысить таковые у «Харриера».

Mk.2 отличался от первоначального проекта следующим:

- увеличением на 50% площади крыла с целью улучшения манёвренности, взлётно-посадочных характеристик и увеличения полезной нагрузки;
- увеличением на 30% тяги подъёмно-маршевого двигателя и на 5% тяги подъёмных двигателей;
- установкой прицельно-навигационной системы.

Размах крыла – 7,5 м, площадь крыла – 19 м², высота – 4,3 м, длина – 15,3 м.

Сверхзвуковой VAK 191B Mk.3, с увеличенным запасом топлива и ещё более мощной силовой установкой, предлагался на конкурс флота США по разработке истребителя-штурмовика.

Самолёт-победитель должен был поступить на вооружение лёгких авианесущих кораблей контроля морей – SCS (Sea Control Ship), водоизмещением около 15 000 т, что примерно в четыре раза меньше стандартного водоизмещения ударных авианосцев типа Forrestal. Считалось, что большое количество кораблей SCS придёт на смену большим авианосцам. Это было чем-то похоже на стратегию рассредоточения авиации по аэродромам. Только теперь самолёты рассредоточивались по небольшим кораблям.

Соперниками VAKа оказались четыре американских проекта и вездесущий британский «Харриер». В 1975 году VAK 191B облетали американские лётчики, которые дали по нему положительные отзывы. Но заказчик предпочёл выбрать победителя среди своих. Подводя предварительные итоги конкурса, представители ВМС США объявили двух претендентов на победу, ими оказались СВВП Convair 200 и Rockwell XVF-12A.

Для VAK 191B это стало окончательным приговором.

Несмотря на то что проект VAK 191B так и не завершили, он оставил довольно заметный след в истории авиации. Применённые на нём передовые технические решения, такие как: электродистанционная система управления, гидравлическая система с высоким рабочим давлением, вспомогательная силовая установка, развитый самоконтроль бортовых систем – стали формальными признаками боевых самолётов так называемого «4-го поколения». Таким образом, несмотря на его вынужденную экспериментальность, VAK 191B можно уверенно причислить к этому уважаемому семейству и сказать, что он был первым истребителем-бомбардировщиком «4-го поколения» в Бундеслюфтваффе.

За все время лётных испытаний три самолёта VAK 191B совершили 91 полёт общей продолжительностью около 15 часов. Последний полёт состоялся 4 сентября 1975 года.

Н. ОКОЛЕЛОВ,
А. ЧЕЧИН

Удача с опытной «Акулой» и серийными «моржами» вызвала настоящий бум запросов на строительство отечественных подводных судов уже вполне солидных размеров и надлежащего качества. Оставалось воплотить эти запросы в металл, что в условиях бурно прогрессирующей, но всё ещё отстающей от Запада промышленности России являлось непростым делом. Кроме того, не хватало денег; впрочем, это не остановило Морское министерство, объявившее конкурс на лучший проект для массовой постройки.



ческий комитет (МТК) так и не решился рекомендовать её к постройке, туманно отметив, что реализация затруднена «по административным соображениям».

Итак, вроде бы избранный среди всех претендентов проект Балтийского завода должен был стать триумфом Бубнова, поскольку именно по его чертежам предусматривалась постройка самой

козыри: именно завод Нобеля, выступивший в качестве одного из соучредителей свежеспечённого общества, производил российские дизель-моторы, уже ставшие основным видом двигателей для подводного флота. Заодно руководители «Ноблесснера» решили «прикупить» и главного создателя исходного проекта. Это им удалось: И.Г. Бубнов возглавил КБ на новой фирме.

Неудивительно, что в итоге как раз доработанный им вариант от «Ноблесснера» и признали наилучшим. Это и сказалось на распределении того самого

«СВОИ» И «ЗАМОРСКИЕ» – ОТ МИРОВОЙ ДО МИРОВОЙ

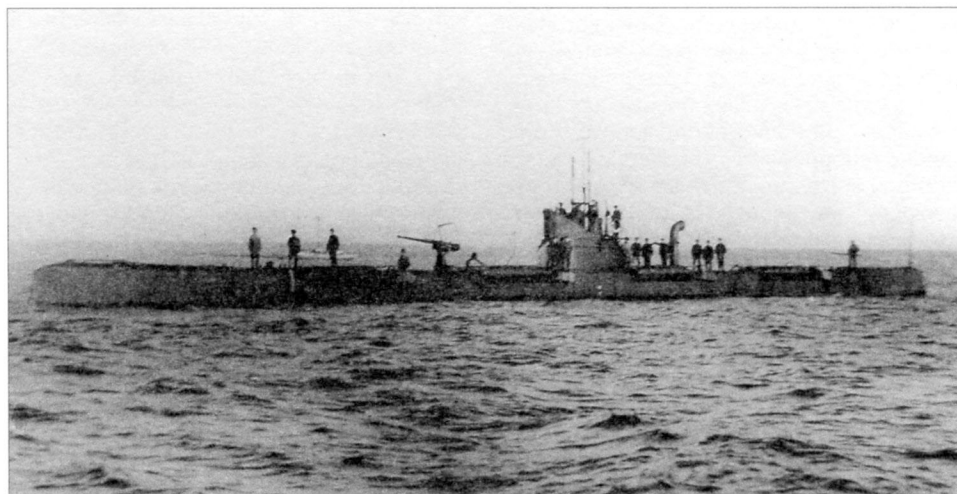
Понятно, что несомненным лидером стал проект Балтийского завода, составленный И.Г. Бубновым на основе уже зарекомендовавших себя «моржей». Однако конкурентов хватало, ведь ещё в 1909 году любопытные разработки представили и другие предприятия и конструкторы. Так, Ижорский завод предложил субмарину надводным водоизмещением 360 т, проектная скорость которой на поверхности под керосиновым мотором должна была достигать почти 15 узлов. Ещё на узел больше обещал Невский завод в Санкт-Петербурге, внушительная субмарина которого, подводным водоизмещением более 600 т, была признана наиболее серьёзным конкурентом «балтийцев». Выбор решил ... единственный торпедный аппарат: на «невской» лодке в корме он был одиночным, тогда как ещё на «Акуле» и тем более на её потомках их там располагалось два. В остальном этот проект оказался ничем не хуже, а специалисты даже отмечали более удачные характеристики обтекания корпуса водой. Здесь сказался выбор в качестве прототипа заокеанского «голландовского» корпуса. (Как мы ещё увидим, старая идея «настоящей подводной лодки» от Джона Холланда хотя и отошла на второй план, но полностью не умерла.) Свой оригинальный вариант предложил и Е.В. Колбасев. Его «изделие» с двойным корпусом водоизмещением до 940 т в подводном положении не поражаемо особыми скоростными характеристиками; надводная скорость едва достигала 12 – 13 узлов, но «гвоздь» проекта состоял в другом. Вооружение выглядело просто фантастическим: на борт принималось 28 торпед, из которых 16 находились во внешних трубчатых аппаратах, стрелявших по траверсам, а остальные предназначались для традиционных носовых и кормовых труб (по паре в каждой оконечности). Столь грозная лодка очень соблазняла моряков, но Морской техни-

ческой большой серии крупных субмарин для российского флота. Однако задержка с заказом, из-за недостатка средств в казне в целом и в флотском бюджете в частности подорвала энтузиазм конструктора. Не дождавшись реализации своего детища, весной 1912 года он, огорчённый и разочарованный, покинул ведущее кораблестроительное предприятие страны. Обидно: не переждал он буквально несколько недель. Уже в начале апреля всё завертелось вновь: Морской Генеральный Штаб (МГШ) окончательно утвердил свои требования к «большим» лодкам, которые и предназначались прежде всего именно Балтийскому заводу.

Впрочем, у почтенного предприятия, настоящего лидера отечественного военного судостроения, появился активный соперник – акционерное общество «Ноблесснер». Оно тоже захотело поучаствовать в «разделе пирога» и пообещало даже специально возвести новый завод в Ревеле (ныне Таллин) исключительно для постройки подводных лодок. У новичка имелись и другие

«пирога»: новые соискатели получили заказ на 12 единиц. Балтийскому же заводу пришлось ограничиться только половиной от этого числа, и это несмотря на то, что работы там могли начаться уже летом 1913 года, а ревельский завод мог приступить к постройке только годом позже. Правда, черноморский филиал «балтийцев» в Николаеве отвоевал ещё пару единиц. Но и на «южном фланге» намечалось наступление конкурентов: ещё 4 единицы «отхватил» себе новоиспечённый завод «Наваль» (Общество Николаевских заводов и верфей), обосновавшийся в том же городе.

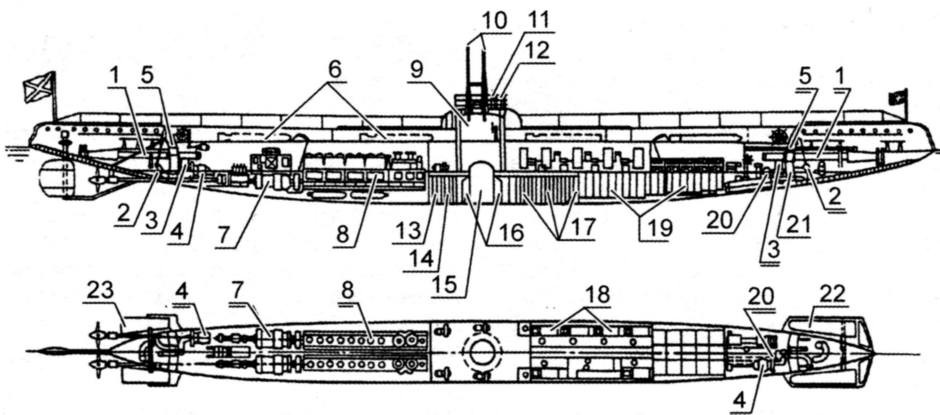
Главной проблемой для больших отечественных подводных лодок стали двигатели. Завод Нобеля со своей задачей в срок не справился, в итоге моторы проектной мощности – по 1320 л.с. получили только 2 единицы – ноблессеровский «Кугуар» и «балтийская» «Змея». (Балтийские подводные корабли получили названия самых разнообразных животных, от крупных кошачьих хищников до пресмыкающихся.) Однако и на них хватило проблем; штатные двигатели



Подводная лодка «Кугуар»

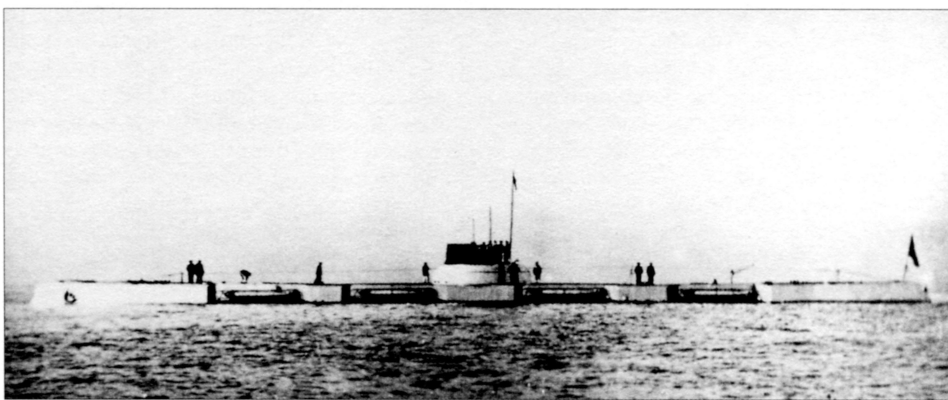
оказались слишком крупными для не таких уж больших субмарин, здорово стеснив условия работы экипажа. В итоге, оба подрядчика пустились во все тяжкие, отслеживая и добывая подходящие дизели везде, где возможно. (В этом отношении, несомненно, повезло черноморским «Гагаре», «Утке», «Буревестнику», «Пеликану» и «Лебедю», на которых мощность двигателей даже заметно превышала проектную, достигнув суммарно 2500 л.с.) Остальным пришлось гораздо хуже. Для «Язя» эксклюзивно предназначались два 420-сильные моторы производства «Виккерса», а на «Единороге», «Ерше», «Форели» и «Угре» установили дизели такой же мощностью от малоизвестной фирмы «Нью-Лондон», оказавшиеся, в итоге, очень ненадёжными. Дизели от Коломенского завода, доставшиеся наибольшему числу единиц (11), имевшие довольно небольшую мощность всего в 250 л.с. каждый (в 5 раз меньше проектной!), работали более стабильно, но, как несложно догадаться, окончательно «просадили» ходовые характеристики. Причём не только надводные, но и подводные: дизелям подходили винты с таким шагом, который оказался совершенно неудачным для электромоторов. Разносортица наблюдалась не только в главных механизмах. Широкая номенклатура оборудования также разошлась по разным производителям. В итоге, чертежи конкретных единиц не раз перекраивались, местами довольно серьёзно.

В связи со всеми этими обстоятельствами проблемы возникли не только с номенклатурой механизмов и оборудования, но также и со сроками ввода в строй. Балтийский завод поднапрягся и выдал две свои первые единицы, «Барс» и «Гепард», практически вовремя. В июле 1915 года обе лодки приступили к приёмочным испытаниям. Стоит лишний раз заметить, что к тому времени уже почти год шла мировая война, так что даже заканчивавшиеся постройкой в соответствии с планами единицы, по сути, дела изрядно запаздывали. Ведь им ещё предстояли испытания, которые выявили изрядное число замечаний, по виду довольно мелких, но в совокупности заметно снижавших боевые качества субмарин. На полном ходу корпус столь сильно вибрировал, что периодически из строя выходили сами электромоторы и дизели, не говоря уже о более хрупких механизмах и приборах. Немало проблем привнесли и столь любимые в нашем флоте торпедные аппараты системы Джевецкого. Изначальное их расположение оказалось слишком низким, так что «ломающиеся» о них волны обильно заливали водой верхнюю палубу. Впоследствии на некоторых единицах их перенесли на эту самую палубу, несколько улучшив ситуацию. На остальных проблему решили радикально, отказавшись от установок «решёток» и



Подводные лодки типа «Барс» (продольный разрез и план внутреннего расположения):

1 – трубчатый торпедный аппарат; 2 – носовой подводный якорь; 3 – заместительные цистерны подводного якоря; 4 – центробежная помпа; 5 – дифференциальная цистерна; 6 – аппараты системы Джевецкого; 7 – главные гребные электродвигатели; 8 – главные дизели; 9 – боевая рубка; 10 – перископы; 11 – штурвал вертикальных рулей; 12 – нактоуз съёмного компаса; 13 – 17 – масляная, заместительная, уравнивательная, «отрывная» и нефтяная цистерны; 18 – офицерские каюты; 19 – элементы аккумуляторной батареи; 20 – компрессор; 21 – цистерна пресной воды; 22, 23 – носовые и кормовые горизонтальные рули



Подводная лодка «Барс», Россия, 1915 г.

Строилась на верфи Балтийского завода в Санкт-Петербурге. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение надводное 660 т, подводное 780 т. Размеры: длина 67,97 м, ширина 4,45 м, осадка 4,01 м. Глубина погружения: рабочая – 45 м, максимальная – 90 м. Двигатели: 2 дизеля мощностью 500 л.с. и 2 электромотора мощностью 900 л.с. Скорость надводная/подводная 10/8,5 уз. Вооружение: четыре 450-мм торпедных аппарата (2 в носу и 2 в корме) и 8 торпедных аппаратов Джевецкого (12 торпед), артиллерийское вооружение неоднократно менялось. С 1916 г. одно 76-мм, одно 57-мм и одно 37-мм орудие. Экипаж: 45 чел. В 1915 – 1918 гг. построено 18 единиц: «Барс», «Гепард», «Вепрь», «Волк», «Единорог», «Змея», «Тигр», «Львица», «Пантера», «Рысь», «Кугуар», «Леопард», «Угорь», «Тур», «Ягуар», «Ёрш», «Форель» и «Язь». 2 последних не были достроены до 1921 года, в действующем флоте не использовались. «Барс», «Гепард», «Единорог» и «Львица» погибли в 1917 г. Остальные вошли в состав флота СССР, неоднократно переименовывались. «Пантера» (тогда «Б-2») в 1935 году прошла значительную модернизацию

заделав предназначенные для них ниши, заметно тормозившие и так не слишком скоростные субмарины. Однако другой недостаток оставался неистребимым. Дело в том, что сами торпеды имели тонкие корпуса, вполне приспособленные к давлению воды на глубинах выпуска (до 10 м), но деформировавшиеся на нескольких десятках метров. В результате весьма приличная предельная глубина погружения оставалась для «барсов» недостижимой, во всяком случае, без серьёзного риска лишиться большей части своего вооружения. Аналогичная проблема возникла и с палубными цис-

тернами; их 3-мм стенки трескали и опасно прогибались при недостаточном быстром выравнивании давления воды снаружи и внутри.

Но если Балтийский завод худо-бедно выполнял свои обязательства, то новоявленный «выскачка» «Ноблесснер» безбожно задерживал свои «изделия». Головная единица этой фирмы, «Тигр», провела свои испытания только весной 1916 года, почти на 10 месяцев позже срока по подряду. И это несмотря на то, что завод в Ревеле (патристически переименованный в 1915 году в Петровскую верфь) занимался исключи-

тельно постройкой подводных лодок и находился в благоприятном положении с точки зрения поставок оборудования. Представители Морского министерства удостоили производство краткой, но уничтожающей характеристики: «кустари». В итоге, из запланированных 12 единиц Ревельский завод вёл постройку только девяти. Восемь из них удалось завершить до окончания войны, а вот девятому, «Язю», как мы уже отмечали, не повезло. Революция и Брестский мир привели к появлению независимых государств Балтии, и в 1920-м году лодку пришлось экстренно увести из столицы новообразованной Эстонии в Петроград. А там её, в конце концов, просто разобрали на металл: у молодой Советской Республики не хватало ни сил, ни средств для завершения работ.

Вполне традиционными оставались жалобы моряков на недостаточно быстрое заполнение балластных цистерн самотёком и неустойчивое положение перископов в полностью выпущенном состоянии. Эти недочёты приходилось устранять как на уже построенных единицах, так и перерабатывать чертежи для ещё строившихся. Палубную цистерну сделали более прочной и снабдили её огромными (диаметром 250 мм) клапанами затопления — кингстонами. Подача самотёком дополнялась теперь четырьмя мощными центробежными насосами, способными закачать более 150 т воды в минуту. В результате удалось добиться уменьшения скорости погружения с почти 3-х минут до 2-х, но тут проявилась новая беда. Вытесняемый при погружении из цистерн воздух поднимал огромные фонтаны воды на добрый десяток метров, которые отнюдь не способствовали главной характеристике подводной лодки — скрытности. Пришлось срочно переделывать и систему отвода воздуха. Выяснилось также, что гордость российских инженеров и моряков — приличная обитаемость — оставалась таковой только в тёплые месяцы. Суровая русская зима делала пребывание в голом металлическом корпусе, с которого на людей капала ледяная вода, просто невыносимым. И здесь нашлось решение: лодки оборудовали паровым отоплением, а внутренний корпус обшили пробкой, покончившей с холодной капелью. Но с самой конструкцией ничего поделать было нельзя: однокорпусные лодки без единой водонепроницаемой переборки обладали, мягко говоря, невысокой живучестью.

Любопытная история произошла с артиллерийским вооружением балтийских лодок. По первоначальному проекту предполагалось установить на них по одной 57-мм и 37-мм пушке и пулемёту. Однако штатную «батарейку» получили только головные «Барс» и «Гепард». Последующие единицы имели более существенную пару 57-миллиметровок, а «Тигр» и «Львица» получили ещё

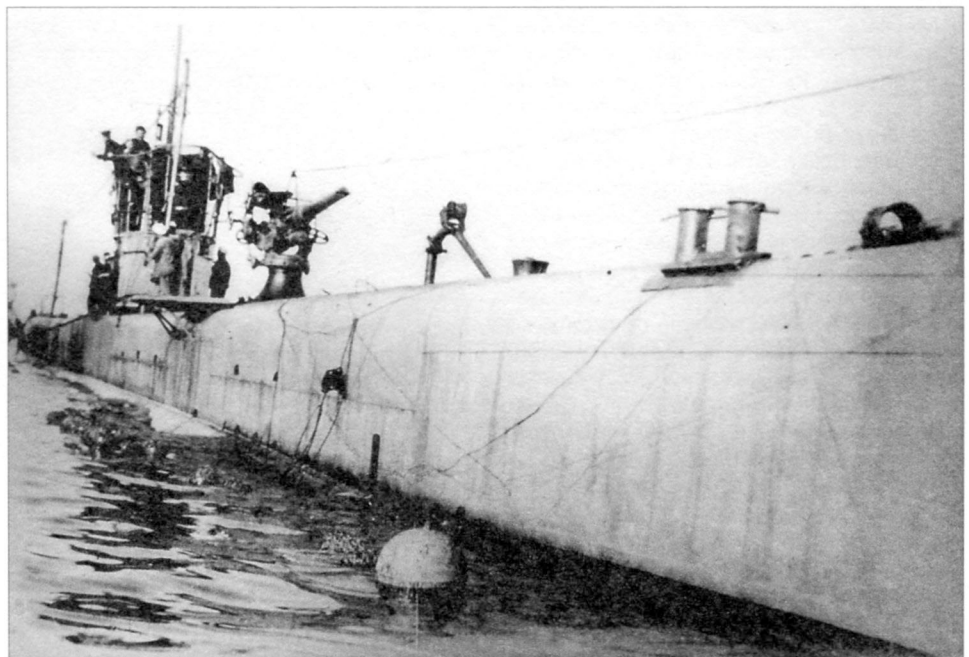
и 37-мм зенитку на особой изогнутой тумбе. Размещённая непосредственно в ограждении рубки, зенитка быстро приводилась в боевое состояние и могла вовремя открыть огонь по довольно неповоротливым тогдашним аэропланам. Несмотря на отсутствие каких-либо приборов, сама по себе возможность пострелять по становившемуся крайне неприятным для лодок воздушному врагу способствовала приобретению уверенности в команде. Но и этим совершенствование артиллерии не закончилось. В конце 1916 года командование флота сочло возможным на всех «малосильных» единицах (соответственно, имевших некоторый запас по нагрузке), насчитывавших аж 13 штук, установить дополнительно 75-мм орудие. В итоге, они должны были иметь по одной 75-мм, 57-мм и 37-мм пушке и пулемёту — целая коллекция образцов лёгкой артиллерии. Однако наступившая революция не дала довершить задуманное; 75-миллиметровки получили только «Пантера», «Леопард» и «Рысь». Уже при Временном правительстве четыре единицы обзавелись парой трёхдюймовок (вторая заменила более скромную 57-мм пушку), став в ряд наиболее сильно вооружённых подводных лодок мира.

Выявившаяся в ходе войны перспектива использования субмарин для минных постановок вызвала к жизни попытки приспособить для этой цели и представителей балтийского «зверсовета». В качестве первой жертвы избрали «Вепря», на котором установили традиционное для надводных кораблей оборудование: рельсовые «дорожки» для мин на палубе. Однако при сбросе смертоносных «шариков» (весьма тяжёлых — русские мины отличались хорошими характеристиками, что сказывалось на их весе)

выяснилось, что сама лодка стала очень неустойчивой, а при постановке её едва удавалось удерживать в горизонтальном положении. Пришлось от «корабельного» расположения мин отказаться. Более удачным оказалось применение импровизированных «ячеек» по бокам от рубки, в которых размещались 8 мин. Сброс осуществлялся специальными рычагами с мостика, соответственно, только в надводном положении. Так оборудовали «Барса», «Львицу» и «Тигра», однако реально и этот способ постановки не нашёл практического применения в войне.

Начало боевой деятельности российских подводных лодок на Балтике оказалось сокрушительным: в кампании 1915 года они выпустили 50 торпед, ни одна из которых не попала в цель. Причин тому хватало. Это и невысокий уровень подготовки экипажей только что вошедших в строй единиц, и возможные повреждения торпед в устройствах Джевецкого, и тогдашние методы стрельбы: при мощном вооружении она производилась только одной торпедой. Впрочем, в годы Первой мировой войны так стреляли лодки всех стран.

Но отечественные подводники постепенно набирались опыта, и на следующий год дела пошли намного лучше. В 1916 году действия балтийских лодок начались только в первых числах мая, когда вместе с британскими лодками в море вышел «Волк». Он получил статус «вольного стрелка» с разрешением атаковать любые цели. Его командир, старший лейтенант И. В. Мессер уже имел значительный опыт подводных плаваний и направил свою субмарину в Норчепингские бухты — место, которое не могли миновать транспорты, перевозившие высококачественную шведскую



Подводная лодка «Волк»

железную руду в Германию. Осторожный командир всё светлое время суток держал свой корабль на перископной глубине и, только убедившись, что это «немец» и что на нём не видно пушек, всплывал несколько сзади от своей цели (чтобы не попасть под таран). И вскоре последовал первый успех. Германский пароход «Гера» вместимостью 2800 брт сначала попытался уйти, но после нескольких выстрелов команда предпочла покинуть судно и сесть на шлюпки. После выстрела из кормового торпедного аппарата «Гера» пошла ко дну. А у «Волка» появилась новая цель – пароход «Бремен», обнаруженный совсем недалеко – всего в 4 – 5 милях. Однако тут сказались проблемы с двигателями: маломощные дизели не позволили нагнать транспорт, шедший примерно той же 10 – 11-узловой скоростью, что и лодка. Но этот урожайный день, 4 мая, ещё не кончился. Спустя несколько часов «Волк» всплыл для атаки парохода «Кольга», перевозившего груз (уголь в брикетах) в обратном направлении, из Германии в Швецию. Его капитан вёл себя весьма лихо, пытаясь уйти даже тогда, когда в корпус стали попадать русские снаряды (впрочем, 57-мм боеприпасы напоминали скорее дробины в теле слона). «Кольге» удалось ещё и уклониться от одной торпеды, но вторая попала в цель, отправив её на дно.

Всего через час с небольшим в поле зрения показался ещё один шведский транспорт с таким же грузом. Последовали очередные предупредительные выстрелы, остановка, пленение капитана и потопление судна. Так «Волк» установил рекорд для русских лодок, отправив на дно в течение дня сразу 3 судна. Его успехи прервала только наступившая темнота. Однако этот поистине блестящий успех ни самому «Волку», ни его «сёстрам» повторить уже не удалось. Немцы отреагировали быстро, организовав конвои и их охранение. Германские миноносцы и самолёты заставляли наши подводные лодки держаться под водой, проводя редкие атаки из удобного положения. Командиры лодок продолжали настойчиво искать противника, останавливая одиночные пароходы, но все они оказывались нейтральными – датскими или шведскими. А конвои либо ускользали на горизонте, либо благополучно избегали выпущенных, по сути дела, почти что наугад торпед. Результатов не достигли ни «Львица», ни «Тигр», ни «Гепард» (попавший под таранный удар конвоира и едва улизнувший с места действия), ни «Пантера». Даже «Барс», ставший своего рода рекордсменом среди отечественных больших лодок по числу походов и проведённому в них времени (почти 50 суток) не смог попасть ни одной торпедой из выпущенного им десятка. (Возможно, как раз здесь сказались проблемы с аппаратами Джевецкого, «портившими» своё

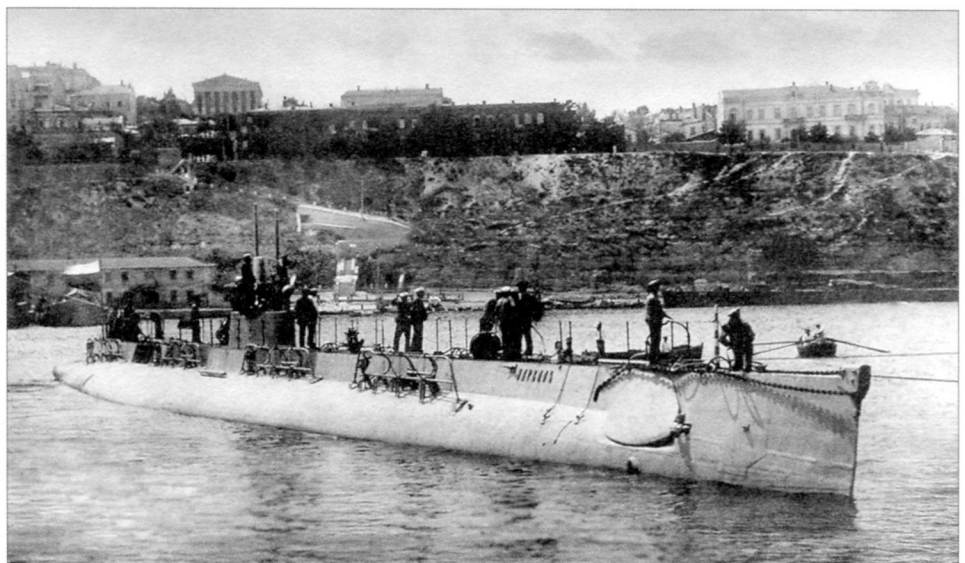
содержимое.) Тем не менее, умелый и доблестный Мессер на своём «Волке» сумел добыть ещё одну победу, потопив «Дориту» довольно солидного для Балтики судна вместимостью почти 3700 брт с железной рудой. Отличился и «Вепрь», пустивший ко дну «Сирию» с таким же грузом, несмотря на то, что транспорт охраняли несколько шведских кораблей. Вообще шведы вели себя более чем агрессивно: эти «нейтралы» вместо того, чтобы останавливаться по требованию командиров субмарин, пытались их таранить. «Волк» с трудом увернулся от такого «приёма», отделавшись искалеченными перископами.

На следующий, 1917-й год дивизия подводных лодок значительно прибавила в составе за счёт входивших в строй новых «зверей». Казалось, что очередные успехи не за горами, но тут «вмешался» исторический процесс. Революция нанесла флоту непоправимый ущерб, отправив в «утиль» и дисциплину. Хотя командиры прилагали все усилия к тому, чтобы выводить свои субмарины в море, результаты можно назвать разве что сокрушающими. Лодки совершили 76 боевых выходов, но потопили на всех только один небольшой немецкий пароходик – отличился «испытанный боец» «Вепрь». За этот скромный успех пришлось дорого заплатить: из походов не вернулись 3 единицы: головной «Барс», «Львица» и «Гепард». Обстоятельства их гибели смутны; если первые две лодки, возможно, были атакованы германскими противолодочными кораблями, то «Гепард», скорее всего, погиб на минах.

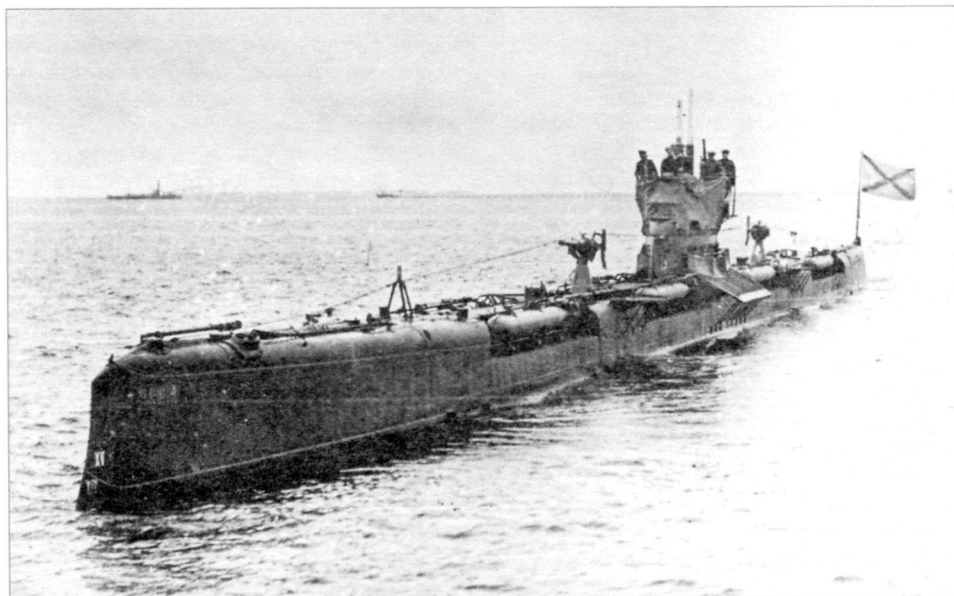
Не прибавили радости и последующие события. При уходе Балтийского флота из Ревеля в Гельсингфорс подводники не досчитались «Единорога», не выдержавшего перехода через льды. Удивительно, как вообще удалось протаскать остальные субмарины с их хрупкими корпусами. А далее предстоял не менее суровый переход в Кронштадт.

И на этот раз его сумели совершить все 12 лодок «барсовой» серии, причём практически без сколь-нибудь серьёзных повреждений! Семь из них вошли в состав Действующего Отряда советского Балтийского флота (ДОТ), став едва ли не основной его силой перед лицом бесцеремонно заполонившего Финский залив британского флота. И бывшие союзники, поддерживающие теперь интервенцию и наступление белых войск, поплатились за свои нахальство и беспечность. Старый заслуженный боец «Волк» и «Пантера» несколько раз выпускали торпеды по англичанам. И 31 августа 1919 года «Пантера» смогла открыть свой личный счёт и счёт советских подводников. Новейший британский эсминец «Виттория», без каких-либо предосторожностей стоявший у острова Сескар, получил свою торпеду и быстро затонул. Командир лодки А.Н. Бахтин удостоился высшей награды Советской республики – Ордена Красного Знамени, а добрая половина экипажа получила награду менее высокую, но полезную – именные карманные часы, весьма престижный в то время «дивайс».

Именно ставшая знаменитой в советском флоте «Пантера» была избрана в качестве головной на предмет серьёзного переоборудования, которое должно было обеспечить первым отечественным лодкам, сохранившим свои корпуса во вполне приличном состоянии, своего рода вторую жизнь. Внутри установили 2 переборки, наконец-таки разделившие субмарину на 3 изолированных отсека, что заметно увеличило её живучесть. Новые, более современные и надёжные двигатели – Дизеля мощностью по 685 л.с. обеспечили почти проектный надводный ход в 15,5 узла. (Благоприятно сказались не только увеличение мощности моторов, но и более качественные обводы: помимо удаления аппаратов Джевецкого полностью перестроили рубку и мостик и установили



Подводная лодка «Нарвал»



Подводная лодка «Львица»

45-мм пушку вместо номинально более мощной, но устаревшей «артиллерии». Значительное «перетряхивание» прошло оборудование и устройства. Так, на лодке полностью заменили аккумуляторные батареи и винты, а для погрузки запасных торпед, принимаемых вместо «одноразовых» устройств Джевецкого, появились удобные погрузочные люки. В общем, «Комиссара», как после 1921 года именовали бывшую «Пантеру», переназвали в скромную «Б-2» и довольно успешно преобразовали в достаточно современную субмарину. Однако переоборудование «влетело в копеечку», и опыт более не повторяли. Впрочем, сама «Б-2» прослужила долго, хотя и её пришлось вывести из боевого состава флота к началу Великой Отечественной войны, в 1940 году. Остальные единицы покинули боевые ряды ещё раньше, в 1930-х. Но отдельные представители бывших «зверей», как, например, та же «Пантера», «Б-2» продолжали служить в качестве вспомогательных судов, в основном как плавучие станции для зарядки аккумуляторов боевых лодок, завершив окончательно карьеру уже в 1950-е годы.

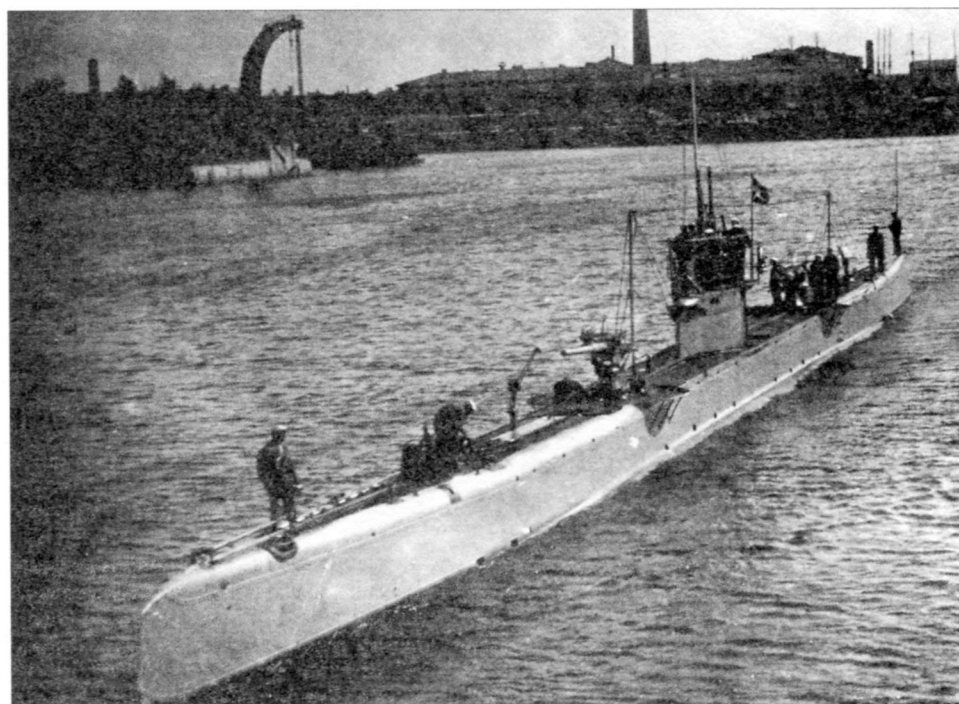
Советский флот к началу Второй мировой войны имел уже свои образцы новых подводных кораблей. Однако наряду с ними в боевом составе всё ещё оставались «коллеги» «барсов», причём в основном «импортные».

Вернёмся к временам предыдущей, Первой мировой войны. Как несложно заметить, подводные силы России оказались к её началу в очень непростом состоянии. Вроде бы имелись собственные и явно неплохого типа субмарины, но «на передовую» они явно запаздывали, да и сами по себе перспективы постройки оставались неясными. Поэтому неудивительно, что взоры Морского министерства и МТК

обратились к одному из наиболее зарекомендовавших поставщиков подводных кораблей, обладавшему мощнейшей промышленностью и к тому же занимавшему благожелательный к союзникам нейтралитет — Соединённым Штатам. А там контрагент напрашивался сам собой — хорошо известная нашим морякам фирма «Электрик Боут». Тем более, что она уже активно принялась за постройку боевых единиц для более чем солидного союзника — Англии, да и сама обратила взоры на новый и объёмный рынок для своей продукции. Уже известный завод «Ноблесснер» получил из-за океана предложение поставить несколько современных субмарин проекта «602F» в

разобранном виде с тем, чтобы собрать их в России.

Предложение заинтересовало наше Морское министерство, но, ввиду того, что «кустари» из Ревеля не справлялись и с собственным заказом, передало сборку проверенному Балтийскому заводу. Предполагалось получить 5 единиц, которым предстояло поистине кругосветное путешествие. Их корпуса собирали на Тихоокеанском побережье Америки, там же затем разбирали и грузили на американские и японские транспорты. Те пересекали океан, выгружали груз во Владивостоке, где его размещали в вагонах и гнали по единственной одноколейной железной дороге через всю Россию, в столицу. В Петроград узлы и агрегаты поступали наконец на Балтийский завод, где шёл их монтаж под руководством специалистов из «Электрик Боут». Самое интересное, что такой «окружной путь» оказался даже быстрее, чем постройка собственных «барсов», хотя нашим рабочим и инженерам приходилось изрядно попотеть: вроде бы пригнанные в США части плохо стыковались между собой, и помимо тривиальной сборки нужно было дополнительно подгонять шпангоуты и листы обшивки, то есть, по сути, вести полноценные кораблестроительные работы. Тем не менее, спустя всего год после заключения контракта (!) первые единицы удалось спустить на воду. Испытания прошли вполне удовлетворительно, хотя и «американки» отнюдь не были лишены недостатков. Так, после выпуска торпед лодки стремились вырваться на поверхность, обитаемость явно уступала нашим представителям «животного мира», да и некоторое оборудование не отличалось особой надёж-



Подводная лодка «Пантера»

ностью. Но в целом приобретение оказалось вполне боеспособным. Забавно их обозначение: субмарины именовались буквами «АГ» и номером (начиная с 11). «АГ» означало «Американская Голландия» — настолько сильными оставались авторитет и память об одном из пионеров подводного судостроения, ведь сам Джон Холланд был отстранён от создания субмарин своими «партнёрами» уже более 10 лет назад.

Заокеанские лодки, несмотря на их небольшие размеры и вроде бы достаточно скромные характеристики, обладали рядом ценных для службы свойств. В отличие от более современных «барсов», они имели три водонепроницаемые переборки, что, несомненно, и значительно увеличивало живучесть: при затоплении одного отсека из четырёх сохранялась способность подняться на поверхность. Своеобразным дополнительным «средством спасения» являлась...

боевая рубка, имевшая два герметичных люка — сверху и снизу. В экстренном случае её можно было использовать в качестве шлюзовой камеры: члены экипажа могли «порционно» оставаться в рубке, которую заполняли водой, уравнивая давление и выпуская людей на поверхность. Затем вода откачивалась, в рубку входила очередная группа, и процесс повторялся. Более рациональное расположение балластных цистерн (не только в оконечностях, но и в середине корпуса) позволило уменьшить время погружения. Особым «бонусом» являлась надёжность оборудования, многие составляющие которого прослужили по несколько десятилетий.

Первый успех такой экстренной закупки, заключавшийся прежде всего в скорости постройки-сборки, вдохновил Морское министерство на дополнительные заказы. Последовали ещё 3 контракта, всего на 12 единиц, 6 из которых пред-

полагалось выделить для Черноморского флота и по 3 — для Балтики и принципиально нового театра — созданной на Севере отдельной флотилии. Изменения в проектах оказались минимальными (главным стало удвоение мощности дизелей для надводного хода — с 240 л.с. до 480 л.с. каждый). Но формально они имели разные обозначения — 602GF, 602L и 602R, тогда как первый заказ соответствовал варианту 602F. И вновь во главе угла ставились темпы постройки: контракты заключили в конце 1916-го и начале 1917 года, а уже осенью предполагалось завершить сборку! И, о чудо! — в конце августа первые 3 черноморские «агешки», сборка которых началась только в апреле, вошли в состав флота. И это при том, что американские специалисты один за другим покидали нашу страну в период двоевластия между революциями. Не менее удивительно и то, что даже после Октябрьской Революции в условиях Гражданской войны процесс ввода в строй на Чёрном море простых и технологичных лодок не прекратился. По одной единице завершили постройку в 1918-м и 1919-м годах, а «АГ-23» покинула завод в Николаеве аж в конце октября 1920 года, в разгар братоубийственных событий в России.

Но всю серию закончить в исходном варианте так и не пришлось. Остальные 3 единицы достраивали уже в условиях разрухи, когда заводы разворачивались каждой новой «властью» с безвозвратной потерей агрегатов субмарины и станков. Тем не менее, инженерам-энтузиастам, таким как Я.С.Солдатов и П.И.Сердюк, удалось довершить дело. Правда, на каждую из «агешек» под номерами 24, 25 и 26 пришлось только по одному перископу, да ещё и укороченному, а «последышу» «АГ-26» не досталось штатных дизелей, вместо которых установили «игрушечные» 120-сильные. Однако неприхотливые лодки плавали, а наши специалисты получили редкий для того времени опыт, который Сердюк использовал впоследствии при создании известных «малюток» 12-й серии.

Гораздо меньше повезло балтийским и североморским субмаринам. Их уже построили на заводе около Ванкувера (там, в Канаде, «Электрик Боут» специально развернула работы для удобства доставки «продукта» в Россию через Дальний Восток — остальные пути просто не существовали), разобрали и уже готовились погрузить на транспорт. Однако грянул «большевистский переворот», и почувствовавшие неладное представительства России в США спешно отменили контракт. Аванс пропал, а сами лодки в числе 6 штук остались в собственности фирмы. Её владельцы попытались продать свои изделия второй раз, теперь уже Британии. Однако Адмиралтейство отказалось; как мы увидим позже, к тому времени проблемы с подводными кораблями удалось решить своими силами,

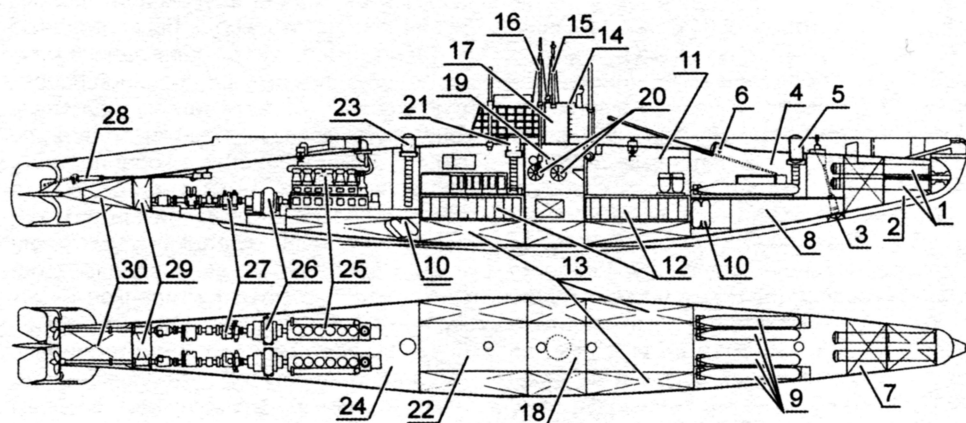


Схема подводных лодок типа «АГ», 1941 г.:

1 — 450-мм торпедные аппараты; 2 — носовая цистерна главного балласта; 3 — якорь; 4 — торпедный отсек; 5 — носовой входной люк; 6 — торпедопогрузочный люк; 7 — носовая дифференциальная цистерна; 8 — топливные цистерны; 9 — запасные торпеды; 10 — баллоны системы воздуха высокого давления; 11 — носовой аккумуляторный (жилой) отсек; 12 — аккумуляторные батареи; 13 — средняя группа балластных цистерн; 14 — ходовой мостик; 15 — перископ атаки; 16 — зенитный перископ; 17 — прочная рубка; 18 — центральный отсек; 19 — центральный пост; 20 — штурвалы управления носовыми и кормовыми горизонтальными рулями; 21 — средний входной люк; 22 — кормовой аккумуляторный отсек; 23 — кормовой входной люк; 24 — машинный отсек; 25 — дизель; 26 — главный гребной электродвигатель с разобщительной муфтой; 27 — упорный подшипник; 28 — привод вертикального руля; 29 — кормовая дифференциальная цистерна; 30 — кормовая цистерна главного балласта

*Схема выполнена Ю.В. Апатковским на основе подлинных чертежей.

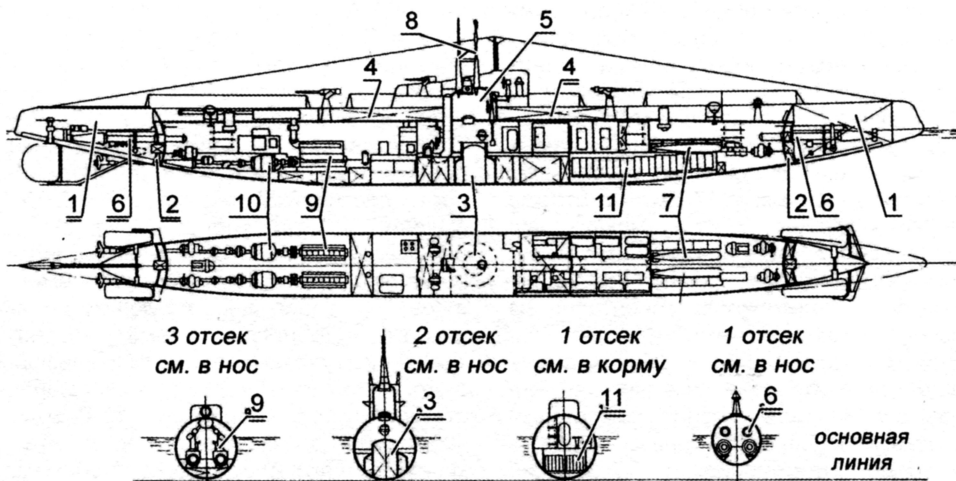
Подводная лодка «АГ-11», Россия, 1916 г.

Строилась на верфи «Бернет Ярл» в Ванкувере, собиралась на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге. Тип конструкции — однокорпусный. Надводное водоизмещение 355 т, подводное 435 т. Размеры: длина 45,8 м, ширина 4,81 м, осадка 3,76 м. Глубина погружения: рабочая — 45 м, максимальная — до 60 м. Двигатели: 2 дизеля мощностью 480 л.с. и 2 электромотора мощностью 300 л.с. Скорость надводная/подводная 12,5/10,5 уз. Вооружение: четыре 450-мм торпедных аппарата в носу (8 торпед), одно 47-мм и одно 47-мм орудие. Экипаж: 37 чел. В 1916 г. построено 5 единиц: «АГ-11» — «АГ-15». «АГ-14» погибла в 1917 г., остальные взорваны экипажами в 1916 г., подняты финнами и сданы на слом в 1920-х годах.

По аналогичному проекту в 1918 — 1923 гг. в Николаеве собраны из американских деталей ещё 6 единиц («АГ-21» — «АГ-26»). Кроме «АГ-22», интернированной во Франции в 1922 г., неоднократно модернизировались и переименовывались в советском флоте. «АГ-21» («Металлист», «А-3», «ПЗС-3») затонула в результате аварии в 1931 г., поднята. «АГ-23» («ПЛ-16», «Незаможный», «Шахтёр», «А-1» взорвана экипажем в 1942 г., поднята, «АГ-25» («Им.тов. Троцкого», «ПЛ-18», «Марксист», «А-3») погибла в октябре 1943 г. Остальные (кроме неё) выведены из состава действующего флота вскоре после окончания Великой Отечественной войны и сданы на слом в начале 1950-х годов

и весьма успешно, так что уже устаревший проект уже никак не привлекал «Владычицу Морей». В итоге, «жертвой» оказался собственный флот, в который и пристроили последних «американских голландов». Там «Н-4» – «Н-9» никакой славы не снискали. Войдя в строй в конце 1918 года (теперь их пришлось везти в США!), эти субмарины эффективно прослужили на Тихом океане лишь три года. Затем их перевели на атлантическое побережье уже в качестве кораблей береговой обороны и вскоре вывели в резерв за ненадобностью, а в 1931 году отправили на разделку.

А вот российские субмарины типа «АГ» служили долго и активно. Хотя начало их карьеры выглядело поистине трагическим: первая балтийская серия полегла в полном составе. «АГ-14», вышедшая в свой четвёртый боевой поход под командованием сына адмирала Эссена, руководившего Балтфлотом в начале войны, на базу не вернулась. Погибли все 34 члена экипажа. Только в 2003 году шведские газеты сообщили, что полвека назад (!), при поисках пропавшего в 1953 году самолёта, водолазы заодно обнаружили и неизвестную субмарину, скорее всего, типа «АГ». Она уже тогда довольно глубоко ушла в ил: над дном оставалось примерно десятков метров корпуса. Понятно, что прошедшие годы могли только ухудшить положение, и поднимать уже чисто историческую лодку с глубины около сотни метров никто так и не со-



Общая схема модернизированной подводной лодки Б-2 (типа «Барс»):

1 – цистерна главного балласта; 2 – дифференциальная цистерна; 3 – уравнивательная цистерна; 4 – палубная цистерна; 5 – прочная рубка; 6 – торпедный аппарат; 7 – запасная торпеда; 8 – перископ; 9 – дизель; 10 – главный гребной электродвигатель; 11 – аккумуляторная батарея

Подводная лодка «Б-2» (бывшая «Пантера»), СССР, 1935 г.

Строилась на верфи Балтийского завода в Санкт-Петербурге, там же в 1934 – 1935 гг. прошла модернизацию. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение надводное 670 т, подводное 780 т. Размеры: длина 68 м, ширина 4,5 м, осадка 3,9 м. Глубина погружения, максимальная – до 50 м. Двигатели: 2 дизеля мощностью 1370 л.с. и 2 электромотора мощностью 900 л.с. Скорость надводная/подводная 15,5/8,5 уз. Вооружение: четыре 450-мм торпедных аппарата (2 в носу и 2 в корме) (6 торпед), два 57-мм и одно 45-мм орудие, два пулемёта. Экипаж: 46 чел. В 1949 г. переименована в «ПЗС-1», использовалась для зарядки аккумуляторов боевых лодок. В 1955 г. сдана на слом

брался. Остальные четыре балтийские «агешки» не смогли уйти вместе с флотом из Гельсингфорса в 1918 году: их участь оказалась незавидной, льды стали уже непроходимыми, а ледокола

так и не удалось дожидаться. Экипажам пришлось взорвать свои судёнышки. В 1920-е годы их подняли уже «свободные» финны, разобрали и отправили на металл.

ЗАЯВКА

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

Прошу выслать (ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ ОПЛАТЫ) отмеченные мною номера изданий по адресу:.....

почтовый индекс,

город, обл., р-н, улица, дом, корпус, кв.

Фамилия, имя, отчество

Название издания	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
«Моделист-конструктор»	124567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	123457 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	14567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	12347 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11	12456
«Морская коллекция»	123456	1234567 89	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89	134567 89	1234567 8 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 9 10 11 12	1234567 89 10 11 12	134567 9 10 11	123456
«Морская коллекция» (дополнительные выпуски)			—	—	—	—	—	—	123	123	—	—	—
«Броне-коллекция»	12456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	—	—
«Авиа-коллекция»	—	123	123456	123456	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	1234567 89 10 11 12	123456 89 10 11 12	123456	123456

Имеются также отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1996 г. (№ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), 1997 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), 1998 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), 1999 г. (№ 1, 7, 8, 9, 10), 2000 г. (№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), 2001 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12). А также «Бронекolleкция» за 1996 г. (№ 6), 1997 г. (№ 1, 6), 2000 г. (№ 4, 5), 2001 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6); «Морская коллекция» за 1997 г. (№ 1, 2, 4, 6), 1998 г. (№ 3), 2000 г. (№ 4, 5, 6), 2001 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6). Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте в адрес редакции заявку и почтовый конверт с маркой и Вашим адресом.

Зато черноморские «американки» пережили не только Гражданскую войну, в ходе которой переходили из одних рук в другие. Станным наследством этих «процедур» стал удивительный набор разнообразной артиллерии самых неожиданных систем, но небольших калибров – 37-мм и 47-мм. (Кстати, по первоначальному проекту никаких пушек на «602» иметь не предполагалось.) Уже в советское время вооружение как-то систематизировали, оставив на всех по одной 47-миллиметровке Гочкиса, благо, запас этих старых пушек ещё конца XIX века казался неисчерпаемым. Правда, тесная компоновка совсем небольших 350-тонных субмарин никакого артиллерийского погреба не предусматривала, так что патроны к ним хранили в ящиках, которые на стоянке занимали ... весь галюн. Но в походе это помещение являлось совершенно необходимым, и боезапас переносили в центральный пост (ЦП). Только в конце 1930-х годов на вооружение «АГ» поступила относительно современная полуавтоматическая «сорокопятка», для возросшего боекомплекта которой выкроили специальное небольшое хранилище в трюме под ЦП. Снаряды всё равно приходилось подавать к орудью вручную в ящиках через этот самый главный орган управления лодкой. В боевой рубке хранился ещё и пулемёт Максима, устанавливаемый при стрельбе на вертлюге на манер само-

лётного. А в годы войны его дополнил ещё и 7,62-мм пулемёт ДП. Всё это позволяло лодкам хоть как-то бороться с воздушным противником. И не зря: древние субмарины в годы Великой Отечественной выходили на реальные боевые задания и даже топили транспорты противника! Так, бывшая «АГ-25» в июне 1942 года торпедой пустила ко дну румынский пароход «Сулина», перевозивший более 5000 т продовольствия и военных грузов. А в следующем месяце ей понадобился и пулемёт: у Балаклавы лодку атаковал неприятельский самолёт, оставивший несколько дырок от пуль в ограждении рубки. Однако субмарине удалось отбиться и уйти. Почти год спустя «старушка» добилась ещё одной победы, потопив германскую большую десантную баржу типа MFP. И уже незадолго до советского контрнаступления заслуженная лодка не вернулась на базу. Причина гибели так и остаётся неизвестной: изначально предполагалось, что в её потоплении повинны германские корабли ПЛО, но при сличении документов выяснилось, что они «топили что-то» не в том месте и сутки спустя. Так что судьбу субмарины могли решить и мина, и отказ старой техники, и ошибка экипажа.

Стоит отметить, что «АГ-25» к тому времени уже давно носила другое имя. И далеко не второе. Все достроенные «агешки» за историю своей службы прошли настоящий шквал переименова-

ний. Так, «АГ-25» в 1920 году получила название «Им. тов. Троцкого», не только своеобразное, но, как несложно понять, недолговечное. Уже в следующем году её переименовали в скромную «ПЛ-18», а ещё год спустя ей присвоили почётное для того времени имя – «Марксист». В этом обличии лодка просуществовала до 1934 года, когда последовала выдача окончательного названия, вновь скромного – «А-3». Аналогичную трансформацию прошли и остальные единицы, которых к 1934-му году оставалось как раз четыре, от «А-1» до «А-4». Дольше всех состояла «на действительной службе» «АГ-24», удостоившаяся в 1949 году ещё одного переименования – в «М-52», в связи с перемещением в класс малых подлодок. И лишь в следующем году прослужившую почти 30 лет и прошедшую всю войну субмарину – бывшую «Им. тов. Луначарского», «ПЛ-17», «Коммунист», «А-2» – отправили на разборку на металл. Немногим меньше прослужила и её «сестричка» – «АГ-26». Но рекорд поставила «агешка» под номером 21, также выведенная из боевого состава флота в 1949 году, но оставленная на службе в качестве плавучей станции для заряда аккумуляторов под обозначением «ПЗС-8». И лишь в 1955 году последняя «американка от Голланда» завершила свою карьеру, растянувшуюся на целых 38 лет, на Чёрном море.

В. КОФМАН

ЗАЯВКА на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор» (для регионов России)			
Специальные выпуски	«Бронекolleкция»:	«Бронетанковая техника Третьего рейха» «Лёгкий танк Т-26» «Броневые автомобили Красной Армии. 1918—1945» «Плаваящий танк ПТ-76» «Бронетанковая техника Красной Армии. 1939—1945» «Чёрная кошка «Панцерваффе» «Огнемётные танки» «Боевые машины десанта» «Автомобили Красной Армии. 1941—1945» «Отечественные колёсные бронетранспортёры» «Трофеи Вермахта»	Вышел в августе 2002 г. Вышел в январе 2003 г. Вышел в ноябре 2003 г. Вышел в марте 2004 г. Вышел в сентябре 2004 г. Вышел в феврале 2005 г. Вышел в ноябре 2005 г. Вышел в мае 2006 г. Вышел в октябре 2006 г. Вышел в мае 2007 г. Вышел в ноябре 2007 г.
	«Моделист-конструктор»:	«Истребители. 1939—1945» «Бомбардировщики. 1939—1945» «Ближние разведчики, корректировщики и штурмовики. 1939—1945» «Гидросамолёты. 1939—1945» «Скайрейдер: от Кореи до Вьетнама» «Летающие крылья Джона Нортропа» «Морские самолёты палубного и берегового базирования» «Миражи» над Францией» «Военно-транспортные самолёты. 1939—1945» «Реактивные в Корее» «Дальние и высотные разведчики. 1939—1945» «Корейский полигон» «Самолёты стратегической разведки» «МиГ-21 против F-4 Phantom» «Взлёт по вертикали» «Бриллианты британской короны» «Бомбардировщики серии «V»	Вышел в сентябре 2002 г. Вышел в октябре 2002 г. Вышел в марте 2003 г. Вышел в августе 2003 г. Вышел в октябре 2003 г. Вышел в январе 2004 г. Вышел в феврале 2004 г. Вышел в июле 2004 г. Вышел в августе 2004 г. Вышел в январе 2005 г. Вышел в феврале 2005 г. Вышел в июле 2005 г. Вышел в январе 2006 г. Вышел в июле 2006 г. Вышел в марте 2007 г. Вышел в сентябре 2007 г. Вышел в марте 2008 г.
	«Морская коллекция»:	«Линкоры типа «Шарнхорст» «Линкоры типа «Айова» «Германские подводные лодки VII серии» «Большие охотники проекта 122а/122бис» «Морские сражения Русско-японской войны. 1904—1905» «Линкоры типа «Саут Дакота» «Быстроходные тральщики типа «Фугас»	Вышел в ноябре 2002 г. Вышел в апреле 2003 г. Вышел в мае 2003 г. Вышел в апреле 2004 г. Вышел в декабре 2004 г. Вышел в апреле 2005 г. Вышел в декабре 2005 г.
	«Авиакolleкция»:	«Самолёты семейства Р-5» «Бомбардировщик Ту-2» (ч. I) «Бомбардировщик Ту-2» (ч. II) «Дальний бомбардировщик Ту-16» «Истребитель-бомбардировщик МиГ-27»	Вышел в августе 2005 г. Вышел в мае 2008 г. Вышел в ноябре 2008 г. Вышел в мае 2009 г. Вышел в ноябре 2009 г.



Лёгкий танк АМХ-13, вооружённый четырьмя ракетными пусковыми установками и двумя башенными пулемётами



155-мм французская самоходная установка АМХ-13 F3 АМ на базе танка АМХ-13. Дальность стрельбы – 20 км, расчёт – 8 человек



Первый экземпляр СВВП ВАК-191В
на выставке в Ганновере, 1970 год



Третий экземпляр СВВП ВАК-191В
на лётных испытаниях, 1972 год



Второй экземпляр СВВП ВАК-191В

© ImpSIL Art

Художник А. Чечин