

ISSN 0131—2243

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 9 2014

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

В НОМЕРЕ:

- НЕ ЧЕТЫРЕ, А ТРИ
- ТАНДЕМ – ИЗ ДОРОЖНЫХ
- АВТОПРИЦЕП-САМОСВАЛ
- УЮТ – СВОИМИ РУКАМИ
- БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ – В МИНИАТЮРЕ
- ЛОКАЛЬНЫЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ
- ОСАДНОЕ ОРУДИЕ – НА СТОЛЕ
- БРОНИРОВАННЫЙ КАМАЗ
- «МИРАЖ» НАЯВУ
- «ГРОЗА» ТАНКОВ
- ГЕРМАНСКИЕ U-BOOT В ПЕРВОЙ МИРОВОЙ



3-колёсный автомобиль Mercedes-Benz F-300



КАМАЗ-5350 с комплексом дополнительной защиты КДЗ, состоящим из бронированной кабины и защищённым многофункциональным модулем ММ-501



На шасси бронированных автомобилей КАМАЗ установлены десятки образцов военной техники и вооружения. На фото: 122-мм реактивная система залпового огня «Град» на шасси КАМАЗ-5350. Парад в честь Победы. Ростов-на-Дону, 6 мая 2012 г.

МОДЕЛИСТ-2014⁹ КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издаётся с августа 1962 г.

В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро

И.Евстратов. ЧЕТВЁРТОЕ — ЛИШНЕЕ 2

И.Карпунин. ВЕЛОТАНДЕМ — ИЗ ДОРОЖНИКОВ 6

Малая механизация

И.Евстратов. ПРИЦЕП-САМОСВАЛ 7

Фирма «Я сам»

Н. Якубович. СТЕЛЛАЖ ЗА ДВЕРЬЮ 9

Н. Якубович. ЭКРАН ДЛЯ ВАННЫ 10

В мире моделей

В.Рожков. НА СТАРТЕ — Р-12 11

Радиолюбители предлагают

А.Кашкаров. ТЁПЛЫЙ «СТОЛ» 14

Игротека

Е.Малков. НАСТОЛЬНЫЙ ТРЕБУШЕТ 16

На земле, в небесах и на море

В.Таланов. БРОНИРОВАННЫЙ КАМАЗ 19

Авиалетопись

Н.Околелов, А.Чечин. БОЕВОЙ «МИРАЖ»
(Французский истребитель-перехватчик) 23

Бронеколлекция

В.Таланов. САУ «ШЕРШЕНЬ», ОН ЖЕ «НОСОРОГ» 27

Морская коллекция

В.Кофман. U-BOOT — ПРЕВЫШЕ ВСЕГО 33

Обложка: 1 — 3-я стр. — оформление С.Сотникова, 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 компаний 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. 02.09.2014. Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная № 1.

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

Тираж 2600 экз. Заказ 1228. Цена в розницу — свободная.

ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 2014, № 9, 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!

Напоминаем тем, кто не успел подписаться на второе полугодие 2014 года — вы и сейчас можете выписать по каталогу Распечати и со следующего месяца регулярно получать наши издания:

«Моделист-конструктор» (70558),

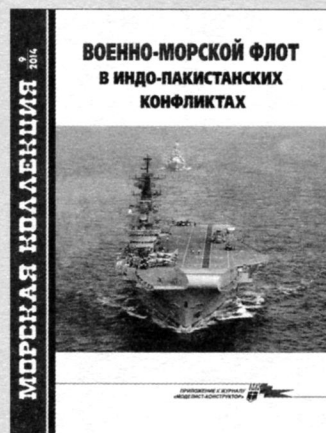
«Морская коллекция» (73474),

«Авиакolleкция» (82274).

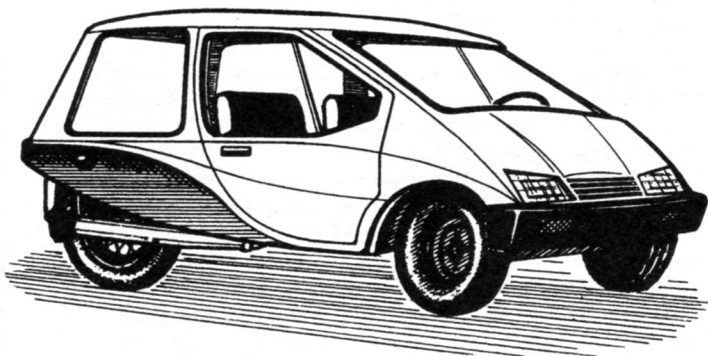
Жители Москвы и Подмосковья могут подписаться и получать наши издания и спецвыпуски (по мере выхода) в редакции, а также приобретать журналы и спецвыпуски за прошлые годы (перечень имеющихся изданий — на стр. 39 — 40). Иногородним необходимо для этого прислать заявку (образец её — на тех же страницах).

Читайте в сентябрьских номерах наших журналов-приложений: в «Морской коллекции» — битвы на море в индо-пакистанских конфликтах;

в «Авиакolleкции» — об истории создания, конструкции и эксплуатации стратегического бомбардировщика ЗМ.



ЧЕТВЁРТОЕ – ЛИШНЕЕ



и не отличаются большей аварийностью по сравнению с «четырёхколёсками».

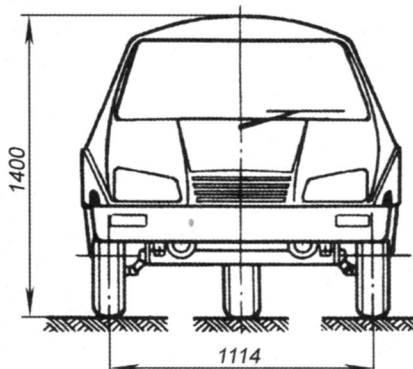
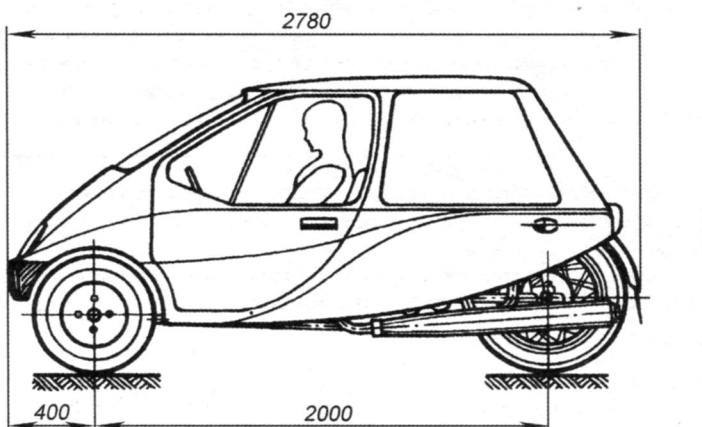
Стоит ли говорить, что достоинства трициклов привлекали конструкторов со времени зарождения автомобилостроения. Ведь первый педальный экипаж Кулибина, первая паровая повозка Кюньо и первый бензиновый автомобиль Бенца были трёхколёсными. Тремя колёсами оснащали свои машины конструкторы таких всемирно известных фирм, как БМВ, «Мессершмитт», «Цундапп», «Хейнкель» и многих других. В городах Европы можно встретить немало лёгких трёхколёсных грузовиков, а в городах Азии – даже трёхколёсные такси. В наше время всерьёз подошла к созданию трициклов знаменитая фирма «Мерседес», разработавшая и построившая необычный автомобильчик под названием Mercedes F300 Life-Jet.

Обычно в поговорке упоминают пятое колесо. Однако некоторые автоконструкторы пользуются формулой, нашедшей своё отражение в названии нашего материала. Они действительно считают четвёртое колесо в автомобиле лишним. Судите сами: в отличие от четырёхногной табуретки трёхногая даже на неровном основании не качается (вспомните школьное: через три точки можно провести плоскость, и притом только одну). Следовательно, рама «трёхколёски» будет более жёсткой, а сама машина получится более лёгкой и прочной (а значит, и более дешёвой).

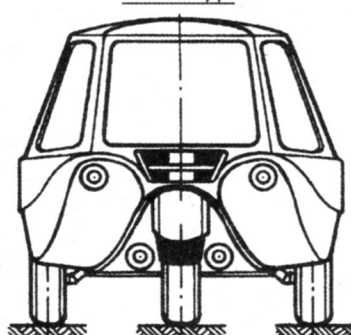
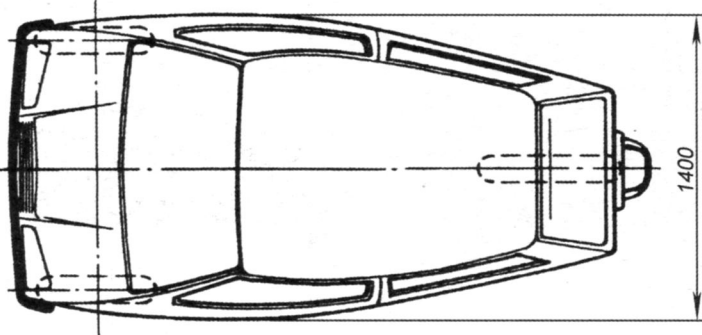
Конечно, «трёхколёски» имеют меньшую устойчивость на поворотах по сравнению с традиционными четырёхколёсными автомобилями, однако это вряд ли может служить причиной отказа от такой компоновки. Тогда, следуя этому принципу, нужно было бы давно отказаться от трёхколёсного мотоцикла с коляской. Однако эти машины пользуются популярностью во всех странах мира

Трёхколёсный «Мерседес» настолько необычен, что, наверное, имеет смысл подробнее рассказать об этой машине. Главное в ней то, что конструкция её, обладающая повышенной устойчивостью на виражах, может стать заманчивым образцом при разработке самодельных трициклов.

Основная идея этой машины – дать человеку чувство свободы и наслаждения движением, что и при управлении мотоциклом. И в то же время обеспечить уровень комфорта и безопасности, характерный автомобилю. Представители фирмы «Даймлер-Бенц» утверждают, что решающим фактором для организации серийного производства трицикла станет реакция публики: если Life-Jet понравится ей, то развернуть выпуск машины можно будет за год-другой.



Виз сзади

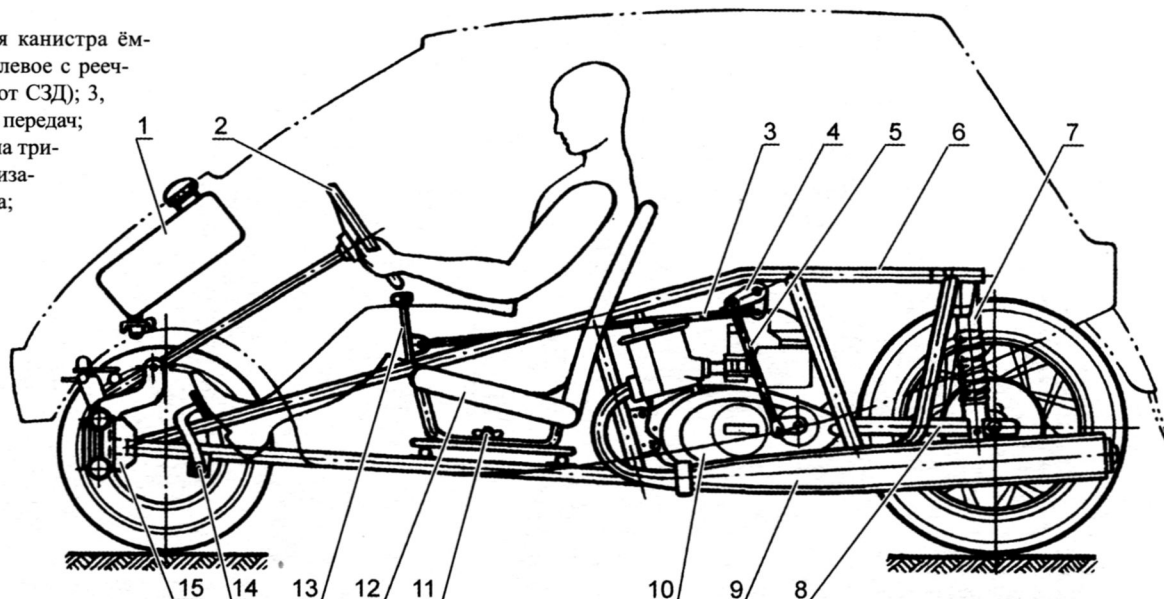


Технические характеристики трицикла «Триада-350»

База, мм	.....2000
Колея, мм	.....1114
Дорожный просвет, мм	.....180
Габаритные размеры, мм:	
длина	.....2780
ширина	.....1400
высота	.....1400
Число мест	.....2
Двигатель, тип	.....ИЖ-Ю-5
Мощность двигателя, л.с.	.....23
Расход топлива, л/100 км	.....7,5
Ёмкость бака, л	.....10
Максимальная скорость, км/ч	.....90

Компоновка трицикла:

1 – бензобак (алюминиевая канистра ёмкостью 10 л); 2 – колесо рулевое с реечным рулевым механизмом (от СЗД); 3, 5 – тяги управления коробкой передач; 4 – рычаг двулучий; 6 – рама трицикла трубчатая; 7 – амортизатор подвески заднего колеса; 8 – маятник подвески заднего колеса; 9 – глушитель с выхлопным патрубком; 10 – двигатель ИЖ-Ю-5 с рубашкой жидкостного охлаждения; 11 – зажим устройства регулировки положения кресла; 12 – кресло; 13 – рукоятка переключения передач; 14 – блок педалей управления трициклом (сцепление-тормоз-«газ»); 15 – передний мост (от СЗД)



Впрочем, вернёмся к более простым трициклам, к тем, что создавались в нашей стране самодельными автоконструкторами. Среди них – харьковчанин В. Тарануха, киевлянин Э. Рудык, москвичи Г. Малиновский и Э. Молчанов и многие другие. Надо сказать, что и конструкторы, и испытатели трициклов давали самые благоприятные отзывы о таких машинах. Разумеется, управление трёхколёсками отличалось от управления традиционными автомобилями (впрочем, не в большей степени, чем вождение мотоцикла с коляской).

Представляем ещё один трёхколёсный автомобиль, получивший название «Триада-350». Это двухместный двухдверный трицикл повышенной комфортности с двухцилиндровым двигателем ИЖ-Ю-5 жидкостного охлаждения с рабочим объёмом 350 см³ и мощностью около 23 л.с.

Задняя часть шасси автомобиля сделана наподобие мотоцикла ИЖ-Ю-5 – с качающейся вилкой, штатными «ижевскими» пружинно-гидравлическими амортизаторами и цепной передачей от двигателя на заднее колесо. Передний мост – от мотоколяски СЗД с торсионной подвеской, гидравлическими амортизаторами и колёсами. От них же и реечный рулевой механизм с рулевыми валом и колесом.

Облик передней части кузова в значительной степени определяется формой лобового стекла. В «Триаде» использовано заднее стекло ВА3-2108 (можно «Таврии» или М-2141) вместе с частью задней двери. Боковые и заднее окно вырезаны из оргстекла толщиной 4 мм. При бережном к ним отношении и регулярной обработке средствами автокосметики оргстекло долго сохраняет прозрачность.

Сварка рамы автомобиля производилась на стапеле – окрашенном белой водоземulsionной краской листе ДСП подходящего размера. На нём была вычерчена плановая проекция рамы и прибиты деревянные бруски для фиксации трубчатых элементов рамы. Кроме того, использовались простейшие хомуты и шурупы, а также мягкая вязальная проволока.

Подготовленные к сборке трубчатые элементы рамы взаимно подгонялись и временно стыковались, для чего в них были просверлены технологические отверстия, в которые пропущена вязальная проволока. Подготовленные таким образом трубы соединялись двумя-тремя сварочными точками; после тщательной проверки на симметричность

стыки сваривались окончательно. Причём симметричные элементы рамы варилась небольшими участками по очереди – это позволяло избежать трудноустраняемых тепловых поводов конструкции.

В самодельном автомобиле, даже самом маленьком, наиболее сложная часть – кузов, особенно – несущий. Существует много вариантов конструкции этого сложного пространственного узла: кузов из стеклоткани, клееный на болване или в матрице, из листового металла, фанеры или оргалита, собираемый на деревянном или металлическом каркасе, а также из фрагментов кузова серийных машин с использованием самодельных металлических деталей.

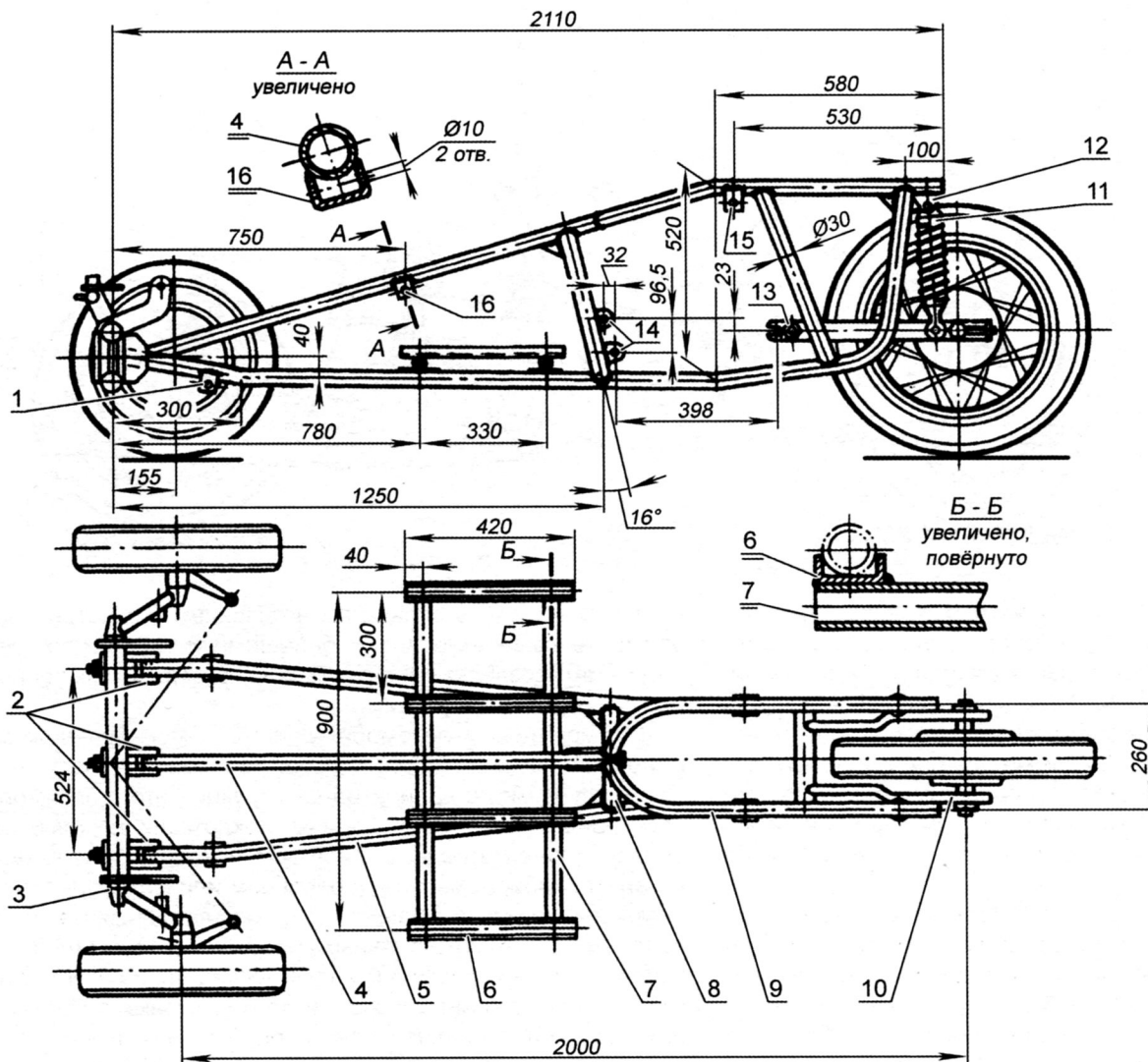
Тем не менее кузов «Триады» выпадает из этого списка – у него лёгкий трубчатый каркас с закреплёнными рамами окон. Предназначен такой был не столько для прочности конструкции, сколько для формообразования. Оболочка формировалась с помощью монтируемых на каркасе лёгких фанерных шпангоутов, пространство между которыми заполнялось секциями из строительного пенопласта. Далее поверхность пенопласта доводилась до толщины 20 мм, выравнивалась и оклеивалась двумя-тремя слоями стеклоткани на эпоксидном связующем снаружи и одним слоем изнутри. Салон обивался искусственной кожей. В результате трубчатый каркас как бы потонул в толще пенопласта и обивки. Получился лёгкий и прочный кузов.

Следует отметить, что двери, каждая из которых имеет собственный трубчатый каркас, формировались зацело с кузовом и отделялись только после оклейки его поверхности стеклотканью. Остекление дверей – из оргстекла, форточка – сдвижная, секторная.

Пол кузова выполнен из фанеры толщиной 10 мм, покрытой несколькими слоями горячей олифы и окрашенной суриком.

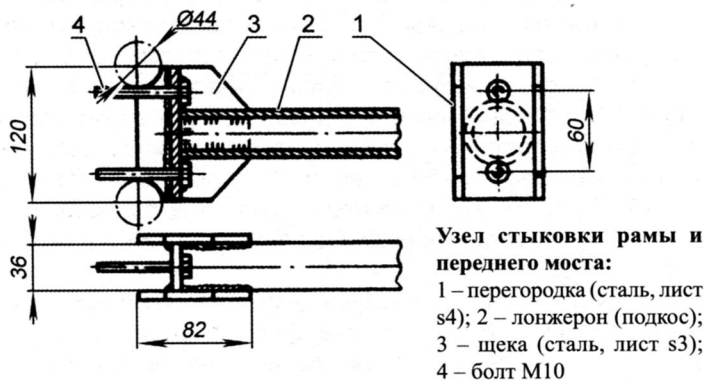
Кузов «Триады» имеет багажное отделение за спиной водителя, над задним колесом.

Кузов закреплён на передней части рамы шарнирно, а в задней опирается багажной перегородкой на раму и фиксируется парой барашковых гаек. Такой способ крепления даёт удобный доступ к двигателю при его обслуживании – нужно только приподнять заднюю часть кузова и подпереть откидной стойкой.



Шасси трицикла (на виде сверху амортизаторы условно не показаны):

1 – кронштейн вала блока педалей (стальная полоса 40x3, 4 шт.); 2 – узлы стыковки рамы и переднего моста; 3 – передний мост (от СЗД); 4 – подкос рамы (стальная труба 30x2,5); 5 – лонжерон рамы (стальная труба 36x2,5, 2 шт.); 6 – ложемент сиденья (швеллер 25x10x2,5, 4 шт.); 7 – опора сидений (стальная труба 20x2,5, 2 шт.); 8 – поперечина (стальная труба 36x2,5); 9 – верх рамы (стальная труба 30x2,5); 10 – маятник задней подвески; 11 – амортизатор задней подвески (от мотоцикла ИЖ-Ю-5, 2 шт.); 12 – ухо крепления амортизатора (стальная полоса 40x3); 14 – узлы крепления двигателя, передние (стальная полоса 30x10); 15 – кронштейн вала рычага механизма переключения передач (стальная полоса 40x3, 4 шт.); 16 – кронштейн вала рукоятки переключения передач (стальная полоса 40x3, 4 шт.)



Узел стыковки рамы и переднего моста:
1 – перегородка (сталь, лист s4); 2 – лонжерон (подкос); 3 – щека (сталь, лист s3); 4 – болт М10

Педали управления автомобилем смонтированы в салоне, на оси, закреплённой в лонжеронах рамы. Привод механизма сцепления и дроссельной заслонки карбюратора – тросовый. Привод тормозов – гидравлический. С тормозными механизмами передних колёс никаких трудностей не возникло – они базируются на штатных узлах тормозной системы мотоцикла СЗД. Привод же тормозных колодок заднего колеса переделан из механического в гидравлический с использованием рабочих тормозных цилиндров от мотоцикла.

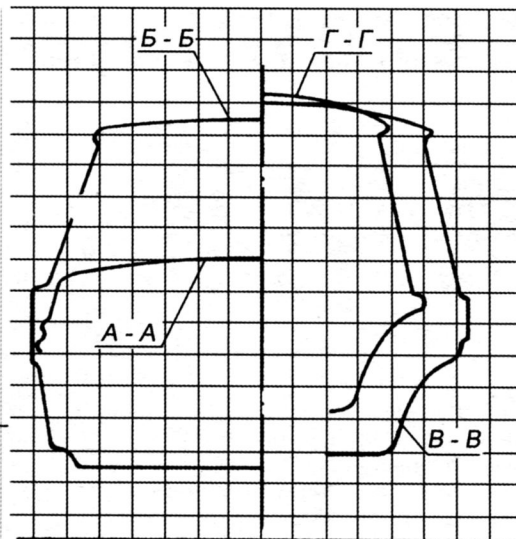
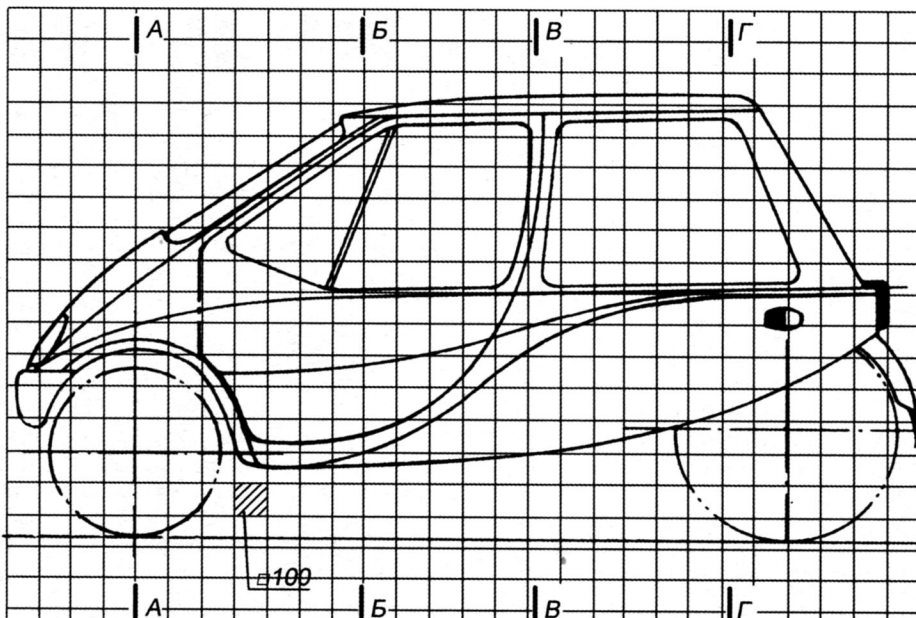
Рукоятка переключения коробки передач установлена справа от водительского кресла на центральном подкосе

рамы. С рычагом на валу переключения передач она соединена двумя жёсткими трубчатыми тягами через промежуточный двуплечий рычаг. Первая передача включается перемещением рычага от нейтральной вперёд, вторая, третья и четвёртая – последовательным перемещением рычага от нейтральной назад.

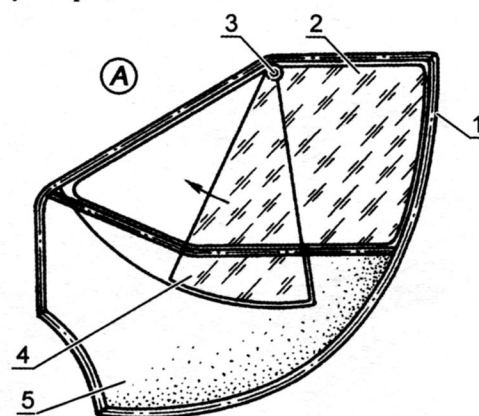
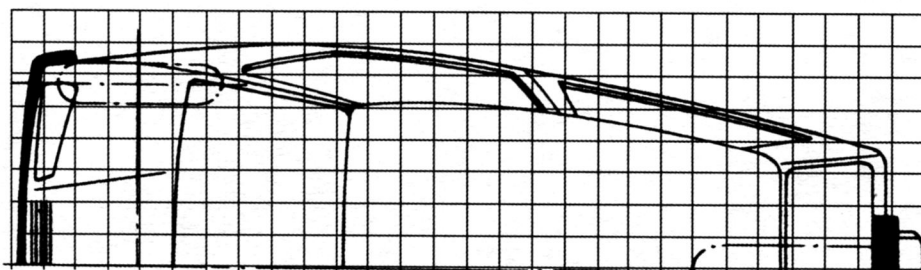
Двигатель «Триады» запускается с помощью рукоятки, смонтированной под приборным щитком справа от водителя и связанной капроновым канатом с барабаном, установленным на пусковом валу двигателя вместо пускового рычага. Для этого на барабан намотаны три витка каната.

Рулевое управление ничем не отличается от того, что работает на СЗД. Единственная новинка – устаревшее штатное рулевое колесо заменено на так называемый спортивный руль уменьшенного диаметра.

Как уже упоминалось, у «Триады» – мотоциклетный двигатель с жидкостным охлаждением. В своё время появление таких моторов вдохнуло новую струю в самодеятельное автостроение, дав самоделщикам не только мощный и надёжный, но и стабильный в работе силовой агрегат. Радиатор системы охлаждения двигателя «Триады» установлен в передней части машины в тоннеле, склепанном из листового алюминия. Там же расположены электрический вентилятор (от «жигулёвского» отопителя) и створка-дефлектор, позволяющая направлять поток воздуха как в салон, так и наружу, под пол кабины.

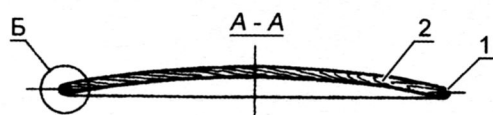
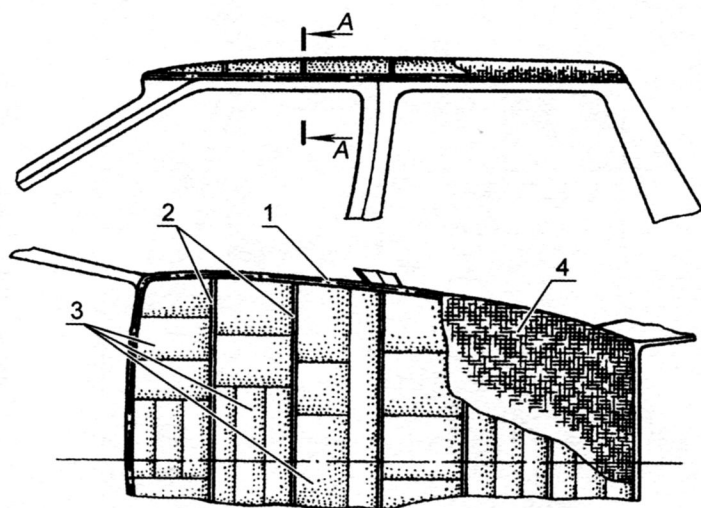
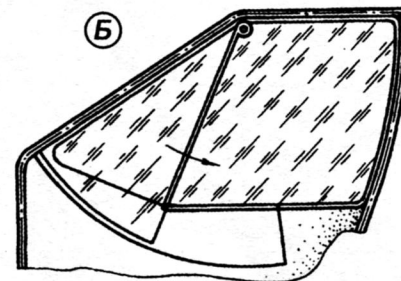


Кузов трицикла



Дверь (А – форточка открыта, Б – закрыта):

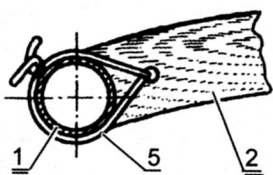
1 – каркас (стальная труба 12x2 или 16x2); 2 – стекло неподвижное (оргстекло s4); 3 – шарнир форточка; 4 – форточка сдвижная (оргстекло s4); 5 – заполнение (пенопласт)



Формообразование кузова трицикла

(на примере изготовления крыши):
1 – каркас (стальная труба 12x2 или 16x2); 2 – шпангоуты (фанера s10 или s12); 3 – заполнение (пенопласт); 4 – покрытие (стеклоткань на эпоксидном связующем); 5 – проволока (удаляется после вклейки пенопластового заполнения)

Б увеличено

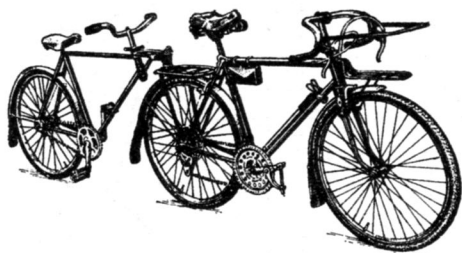


Топливный бак трицикла сделан из 10-литровой алюминиевой канистры, в которую врезан стандартный мотоциклетный топливный кран-отстойник. Бак закреплён в передней части машины. Подача топлива из бака – самотёком.

Вождение трёхколёсной машины особых трудностей не вызывает. Единственное, что следует для себя раз и навсегда определить, так это величину оптимальной скорости при прохождении поворотов. Сделать это можно на свободной асфальтированной площадке. Поворачивая, надо попытаться довести машину до отрыва переднего колеса и даже проехать на двух – одном переднем и заднем – колёсах (так, кстати, обучают вождению на мотоциклах с коляской). Важно зафиксировать в сознании ощущение поднятого колеса – это поможет определять скорость при прохождении конкретного виража. В остальном вождение трёхколёсной машины ничем не отличается от четырёхколёсной.

И. ЕВСТРАТОВ,
инженер

ВЕЛОТАНДЕМ - ИЗ «ДОРОЖНИКОВ»



Описание трёхколёсного тандема, опубликованное в журнале № 3, 1979 г., мне понравилось по заложенной в нём идее: получить двухместный велосипед из обычных одноместных, не внося серьёзных изменений в исходные конструкции.

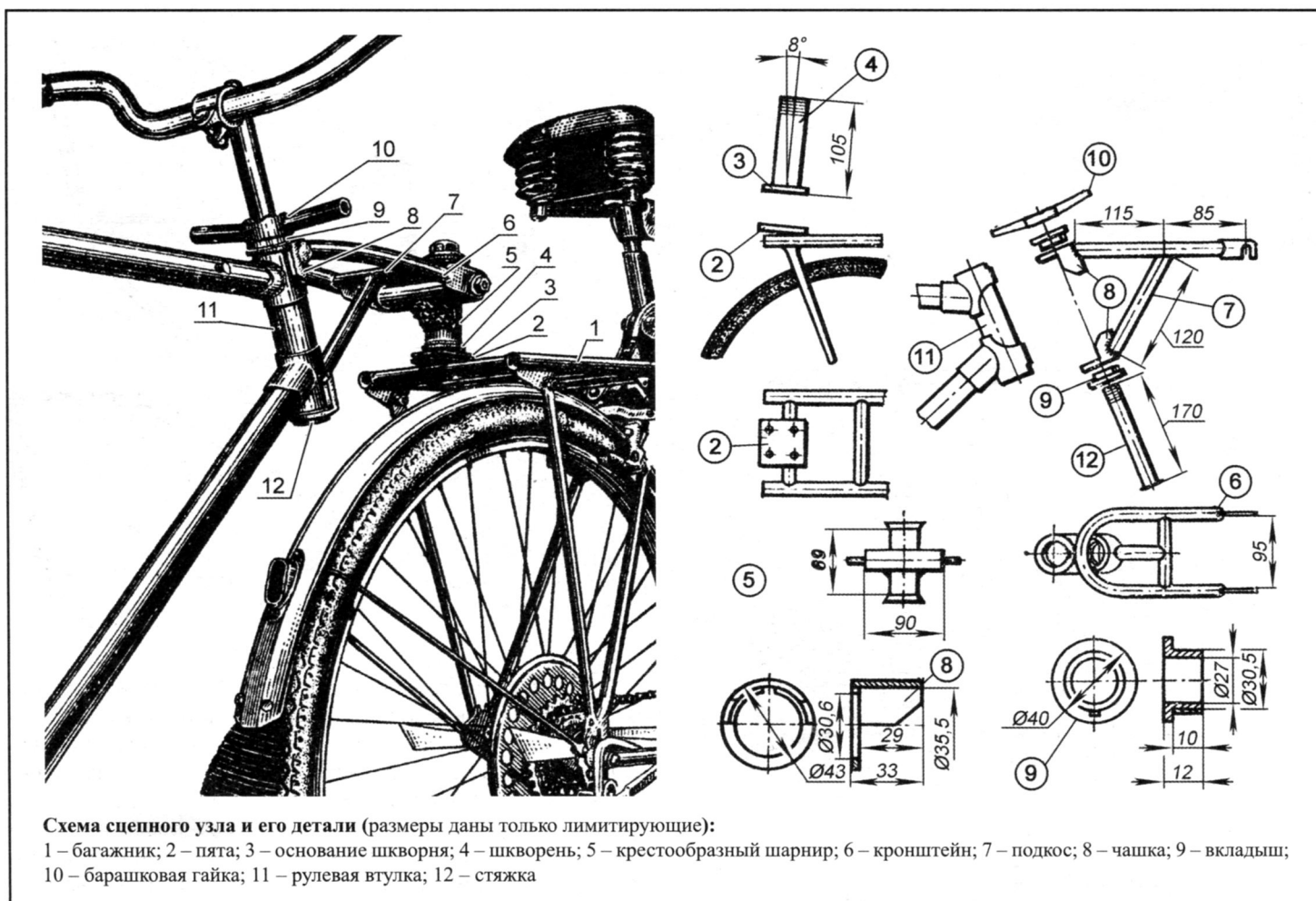
Преобладающие достоинства этого варианта в том, что исходные конструкции остаются «целыми». Просто на рулевую колонку второго велосипеда навешивается небольшой кронштейн, похожий на устанавливаемые на некоторых моделях передние багажники. А на задний, усиленный багажник первого велосипеда устанавливается соединительная крестообразная втулка-шарнир.

Предлагаемая конструкция обладает теми же эксплуатационными достоинствами, что и опубликованная ранее, но куда проще в изготовлении. Доработки же таковы.

К багажнику первого велосипеда приваривается пята с отверстиями под винты М4: сюда будет крепиться основание

часть изготавливается из трубки диаметром 28 мм. В неё вставляется ось с подшипниками от старого переднего колеса. Таким образом, крестообразный шарнир будет обеспечивать две степени свободы: повороты вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Узел крепления второго велосипеда (кронштейн) изготавливается из толстостенной трубки диаметром 14 мм (возможно использовать подходящие части вилок старых велосипедов). Внешне кронштейн похож на мини-вилку с поперечной и подкосом. Вершина дугобразной части и нижний конец подкоса привариваются к вырезным чашкам, надеваемым на рулевую втулку второго велосипеда. С помощью полой стяжки,



Но сам предложенный вариант удовлетворял не очень: все-таки рама второго велосипеда претерпевала нежелательные вмешательства. Хотелось найти такой способ сочленения, чтобы при отсутствии необходимости в тандеме можно было восстановить велосипеды в первоначальном виде.

Поэтому я и занялся поисками более простого и универсального решения.

шкворня. А сам он изготавливается из стержня передней вилки (подбирается из старых или запасных). Снизу к шкворню приваривается основание, а сверху на него надевается крестообразная втулка-шарнир. В качестве вертикальной части может быть использован отрезок рулевой втулки старого велосипеда или заготовка из дюймовой трубы: её торцы протачиваются под чашки подшипников от рулевой втулки. Крестовинная (горизонтальная)

двух вкладышей и барашковой гайки кронштейн крепится на рулевой втулке; в него обычным путём устанавливается руль. В качестве стяжки может быть использован стержень передней вилки старого велосипеда.

Построив и опробовав такой тандем, я остался им доволен: удобен, прост и надёжен в эксплуатации.

В. КАРПУХИН,
г. Краматорск

ПРИЦЕП-САМОСВАЛ



Прицепы к легковым автомобилям, превращающие их в небольшие грузовички, особенно популярны у сельских жителей и владельцев дачных участков. И это естественно – они существенно облегчают доставку самых различных грузов – песка и торфа, цемента и навоза, кирпича и гравия. Жаль только, что загружать и разгружать их при-

ходится исключительно вручную – с помощью лопаты.

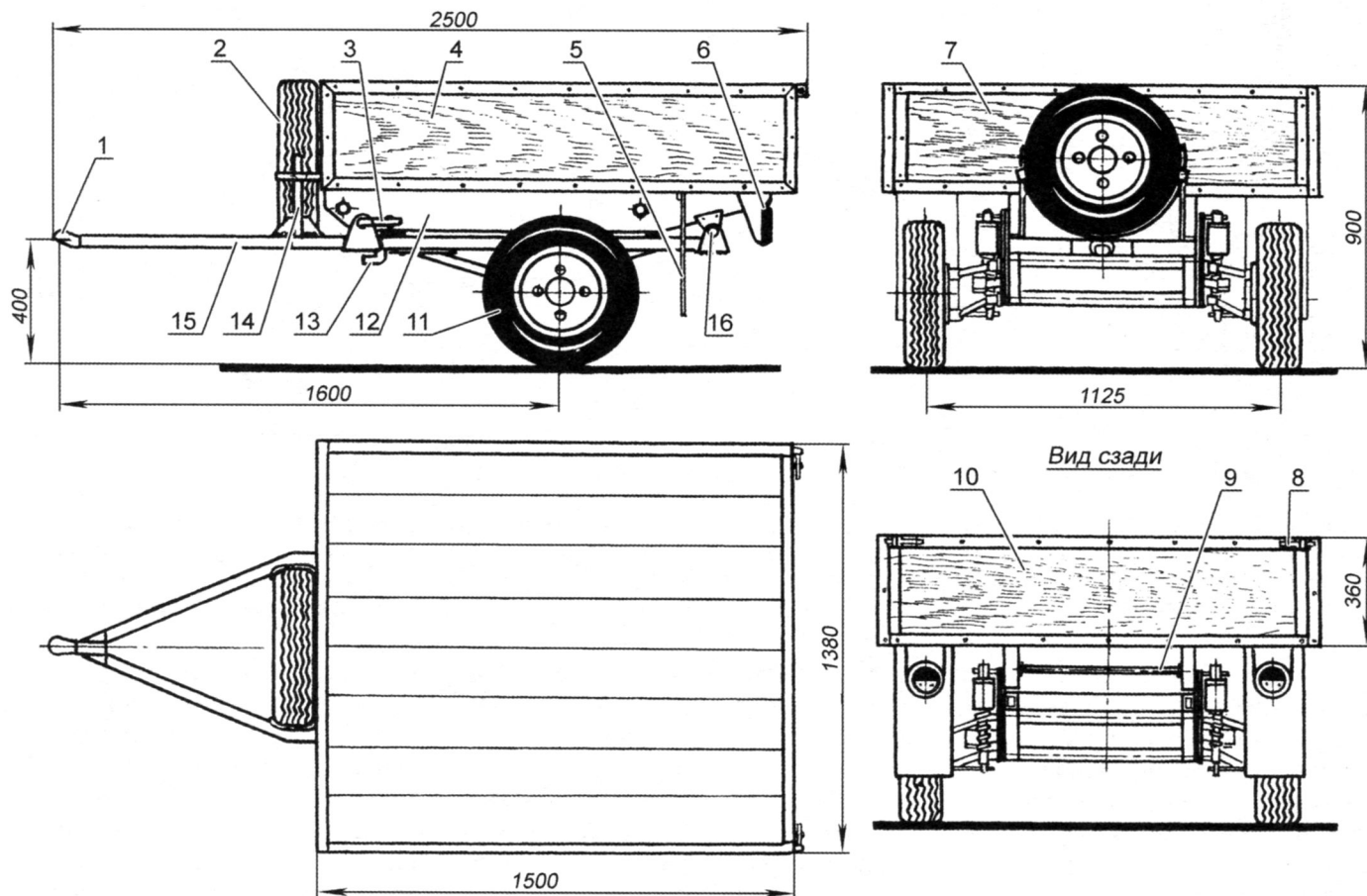
Предлагаю вниманию читателей прицеп-самосвал с опрокидывающимся кузовом. Сделав себе такой, можно избавиться от проблем при его разгрузке.

Думается, что нет особой необходимости подробно описывать саму конструкцию – она достаточно традиционна и о таких не раз рассказывалось на страницах «Моделиста-конструктора». И всё же для начала – несколько слов об устройстве прицепа.

Рама его сварена из стальных труб квадратного сечения 40x40 мм, мост – от мотоколяски СЗД, с использованием пружинно-гидравлических амортизаторов мотоцикла «Урал». К раме мост крепится с помощью подкосов, также сваренных из квадратных труб.

Прицеп оснащён стандартным сцепным шаровым устройством, рассчитанным на использование шара диаметром 50 мм.

Кузов собирается из панелей, каждая из которых имеет каркас из стальных уголков размерами 30x30 мм и обшивку из фанеры толщиной 12 мм на винтах М6 с гайками. К днищу крепятся два лонжерона из деревянного бруса сечением 120x30 мм. Крепление кузова к раме – с помощью шарнира, сопря-



Прицеп с опрокидывающимся кузовом:

1 – сцепное устройство; 2 – запасное колесо; 3 – фиксатор; 4, 7, 10 – борта кузова; 5 – брызговик; 6 – сигнальный фонарь; 8 – задвижка; 9 – стяжка;

11 – колесо; 12 – лонжерон кузова; 13 – штуцер подъёмного устройства; 14 – ложемент запасного колеса; 15 – рама прицепа; 16 – шарнир кузова

Подъёмный механизм (А – транспортное положение кузова; Б – положение кузова при разгрузке):

1 – соединительный шланг; 2 – штуцер подъёмного устройства; 3 – опорная площадка; 4 – кольца; 5 – пневмокамеры; 6 – чехол

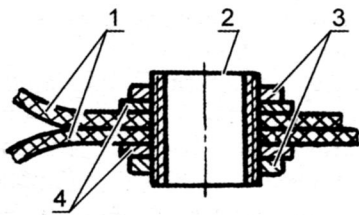
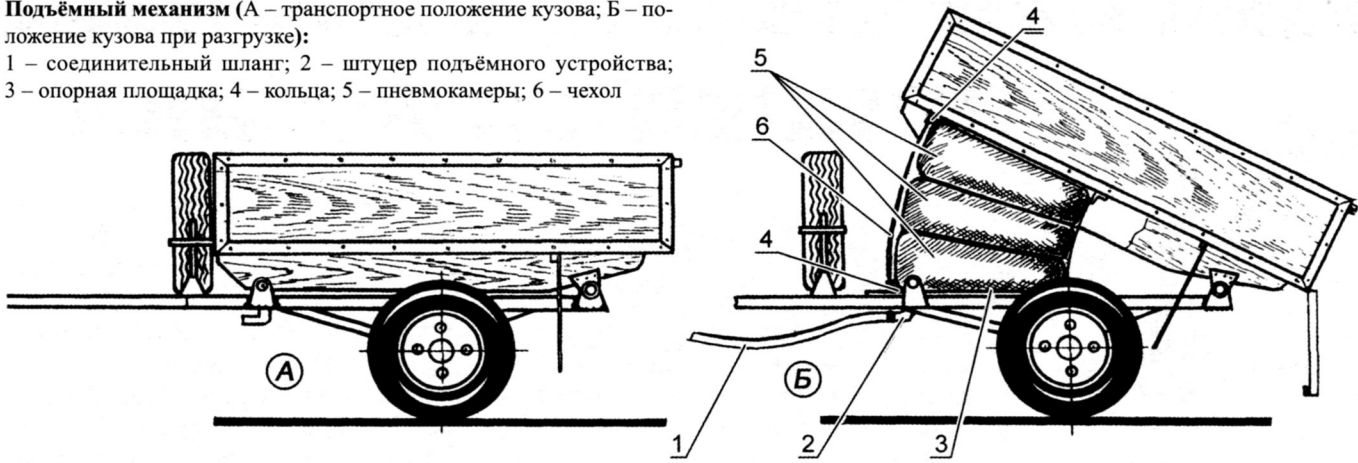


Схема соединения пневмокамер:

1 – камеры; 2 – резьбовой патрубков; 3 – гайки; 4 – шайбы

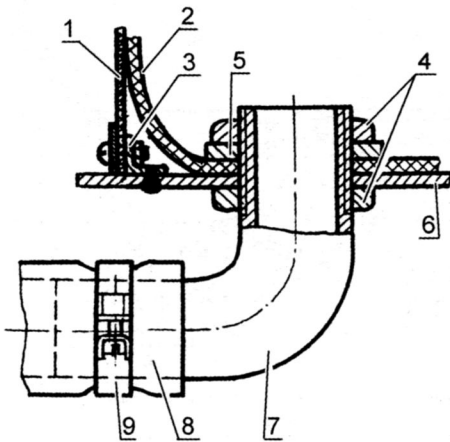
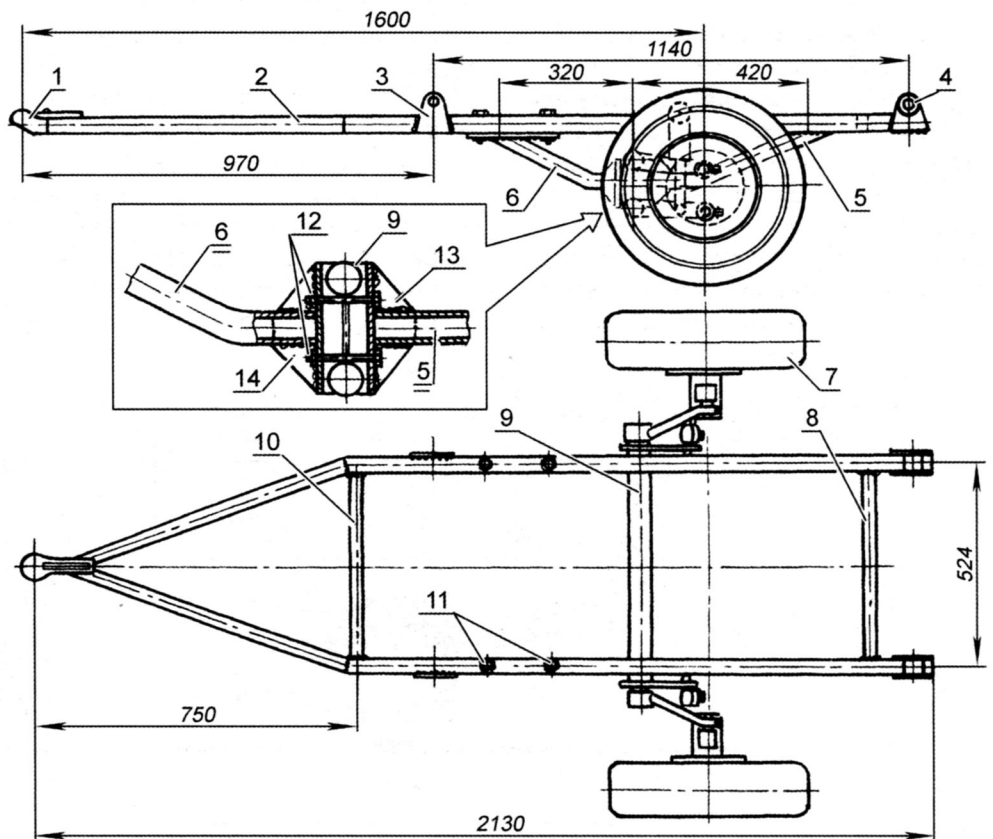


Схема крепления штуцера подъёмного устройства:

1 – чехол; 2 – пневмокамера; 3 – угольковое кольцо; 4 – гайки; 5 – шайба; 6 – площадка опорная; 7 – штуцер подъёмного устройства; 8 – соединительный шланг; 9 – хомут



Шасси прицепа:

1 – сцепное устройство; 2 – лонжерон рамы (стальная труба 40x40); 3 – ухо фиксирующего устройства; 4 – шарнир кузова; 5 – задний подкос; 6 – передний подкос; 7 – колесо; 8 – задняя поперечина; 9 – торсионная подвеска моста; 10 – передняя поперечина; 11 – болты, гайки и шайбы крепления переднего подкоса; 12 – болты, гайки и шайбы крепления моста; 13, 14 – стыковочные хомуты

гаемые части которого приварены к раме и привинчены к лонжеронам; в передней части имеется фиксатор, напоминающий обычный шпингалет, с помощью которого исключается опрокидывание кузова во время движения.

Теперь о главном – о конструкции подъёмного устройства. Оно пневматическое, с приводом от выхлопной системы двигателя. Под

дном кузова, между лонжеронами располагаются три автомобильные камеры в чехле из прочной ткани – брезента или синтетической парусины, прикреплённой винтами М5 к кольцам из стального уголка на днище кузова и на раме. Все камеры соединяются между собой с помощью резьбовых патрубков, гаек, прокладок и шайб, а к нижней привинчен штуцер, изогнутый в

виде буквы «L», на который натягивается резиновый шланг. Чтобы поднять кузов, необходимо второй конец шланга надеть на выхлопную трубу автомобиля-буксировщика и «прибавить газу». Две-три минуты – и кузов поднимется. Чтобы опустить кузов, достаточно снять шланг с выхлопной трубы.

И. ЕВСТРАТОВ,
инженер

СТЕЛЛАЖ ЗА ДВЕРЬЮ

Во многих квартирах можно найти небольшие «потайные» и редко используемые жильцами места. К ним, в частности, относятся пространства за дверьми. В то же время их вполне можно использовать для хранения различных «мелочей» и даже книг.

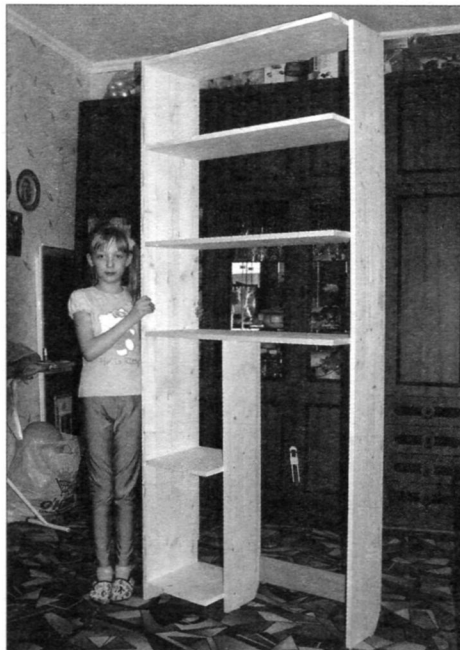
В моём скромном кабинете также нашёлся похожий уголок, где удачно разместился стеллаж. Его эскиз был набросан быстро. Затем последовал поход в магазин за покупкой мебельных щитов (строганных досок) компании «Форест»: трёх — размерами 18x300x2000 мм, одного — 18x200x2000 мм и одного — 18x200x1000 мм, а также трёх десятков шурупов-саморезов и двух «уголков» для крепления стеллажа к стене.

Поскольку упомянуты мебельные щиты, то хочется предупредить покупателя о том, что их качество далеко от рекламируемого. Это, прежде всего, плохая обработка поверхности и её деформация. К тому же на одном из щитов обнаружилась довольно приличная «язва» из смолы. Последнее, видимо, связано с плохой сушкой сосны, к тому же спиленной не зимой, когда прекращается сокодвижение, а летом.

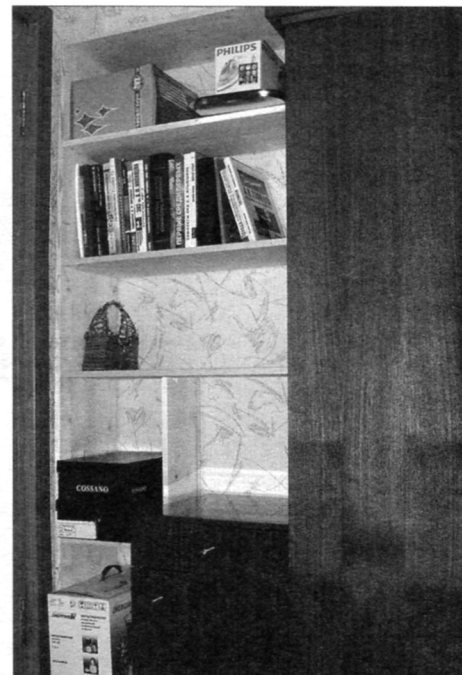
Подготовив все детали, необходимо нанести разметку под отверстия на боковинах для крепления полок и перемычек. Отверстия в боковинах сделал на сверлильном станке, предварительно выставив их горизонтально по уровню. Дело в

том, что если сверлить направляющие отверстия электродрелью, особенно в торцах полок, то при их толщине 18 мм отверстия могут получиться под углом и шурупы-саморезы уйдут в сторону и в полках выйдут наружу.

Затем проводил линии посередине рёбер полок и, выставив их по разметке



Собранный стеллаж перед установкой



Стеллаж без подгонки занял своё место за дверью

для отверстий шурупов в боковинах, фиксировал с помощью уголков, прижатых струбцинами. После этого, сделав небольшое углубление электродрелью в полках, можно приступать к сборке стеллажа.

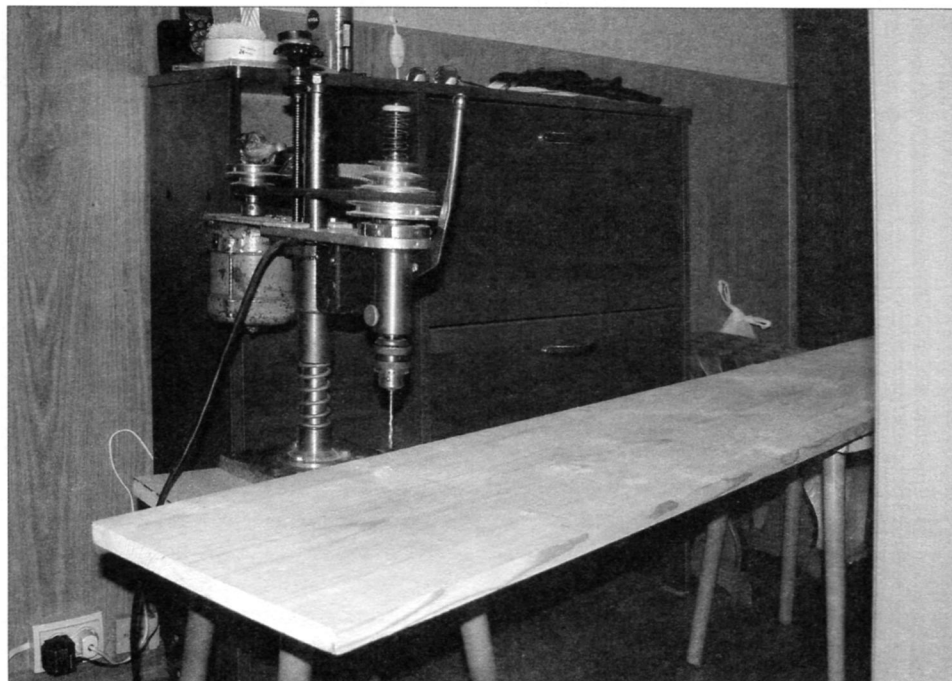
Стеллаж хотя и опирается на пол (снизу к его боковинам прибил пластмассовые полочки), но сверху прикрепил его к стене с помощью ушек и саморезов. Поэтому от задней стенки отказался. Единственную горизонтальную перемычку для жёсткости сделал внизу, где в стеллаже оставлена ниша под тумбочку.

На распиловку мебельных щитов и сборку стеллажа затратил около девяти часов, а стоимость всех комплектующих не превысила 2000 рублей. Всю работу, если не считать электродрели (использовал в качестве шуруповёрта) и сверлильного станка, сделал вручную.

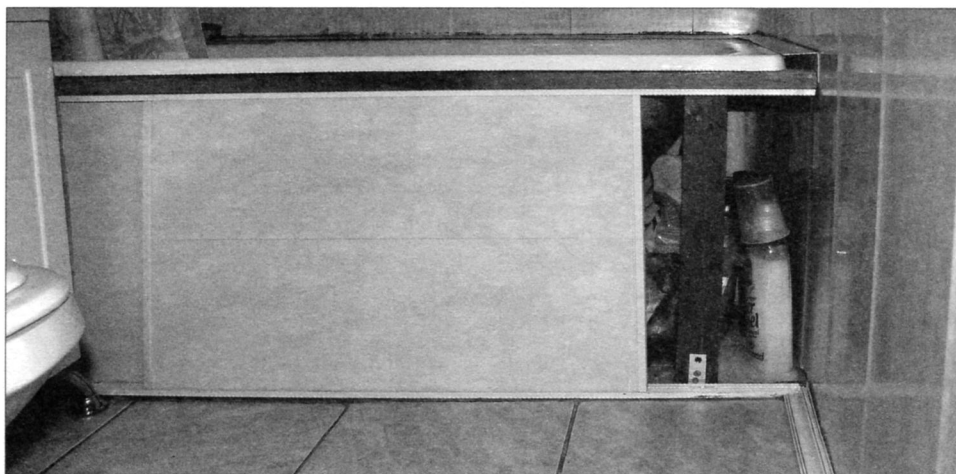
Желательно было бы покрыть «сооружение» морилкой или другим подходящим средством защиты, придав ему «товарный вид». Но на дворе осень, а гонять вредные запахи по квартире не стоит. Эту процедуру оставил до лета, благо стеллаж можно легко разобрать.

Если стеллаж предназначен для ванного помещения, где всегда повышенная влажность, то все его детали следует обработать пинотексом или другим защитным покрытием.

Н. ЯКУБОВИЧ



Отверстия в боковых стенках стеллажа сверлил на станке, предварительно уложив их горизонтально с помощью уровня



(с внутренней стороны) непосредственно шурупами, а с нижним – с помощью алюминиевого уголка (он меньше подвержен коррозии, чем стальной). Чтобы деревянная рама каркаса не «болталась», при креплении верхний брусок прижимал к ванной с небольшим усилием.

Оставалось сделать последнее – распилить панели ПВХ для изготовления дверок. Длину их лучше подобрать таким образом, чтобы дверки в закрытом положении немного переклещивали друг друга. На каждую дверку у меня пошло по высоте две

ЭКРАН ДЛЯ ВАННЫ

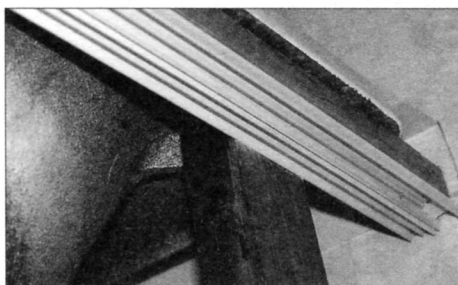
Настоящему мастеру простора для творчества хватит даже в ванной комнате.

Если вы задумали закрыть нижнюю часть ванны экраном – не спешите за ним в магазин. Это простейшее устройство при желании можно сделать самому. Главное, чтобы у вас имелись минимальные навыки домашнего мастера и было желание потратить несколько часов свободного времени. Правда, и в этом случае не получится обойтись без похода в магазин и дополнительных трат, но кое на чём всё же можно сэкономить.

На изготовление каркаса экрана у меня пошло два бруска, равных длине ванны и сечением около 30х40 мм и два коротких бруска того же сечения, равных высоте ванны. Брусok приобретать не пришлось – он нашёлся в хозяйстве. Для изготовления сдвижных дверок экрана отлично подошли панели ПВХ, оставшиеся после ремонта. Для соединения дверок по торцам я приспособил

пластиковый короб для открытой электропроводки шириной, равной толщине панелей ПВХ. Приобрести пришлось пластиковые направляющие, изначально предназначенные для раздвижных стёкол в книжных полках. Использовал только верхние – они более глубокие.

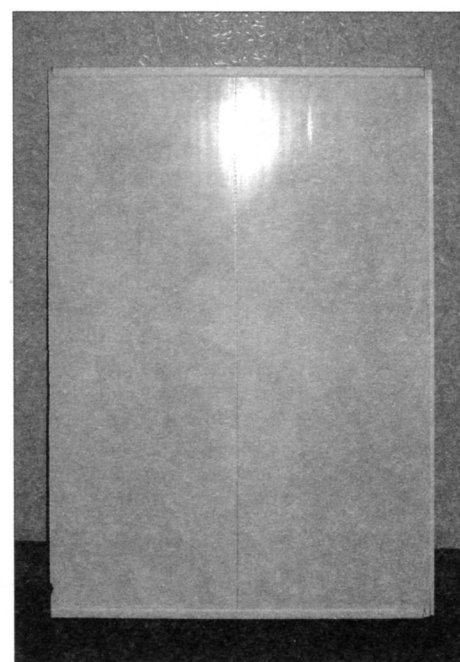
Обрезав по размерам деревянные брусья, я выбрал в нижних частях стоек и нижнем горизонтальном бруске пазы под уголки, которыми они будут скрепляться. Закончив эту работу, пропитал бруски антисептиком и к обоим горизонтальным брускам прибил гвоздями пластиковые направляющие (по две параллельно).



Верхний горизонтальный брусок крепится к стойке шурупом с внутренней стороны

Поскольку изготовление экрана я задумал в ходе ремонта всего помещения ванной комнаты, то нижний брусок использовал ещё и в качестве опалубки во время заливки стяжки пола.

Установив новую ванну со сливом и уточнив размер стоек каркаса экрана, соединил их с верхним брусом



Подвижная панель экрана в сборе. Торцы дверок закреплены надетыми коробами для наружной электропроводки

панели. Скрепив их параллельно (по краям у них расположены специальные гребни и пазы), для жёсткости на торцы надел короба для электропроводки. Поскольку ширина коробов была точно подобрана, то посадка их получалась плотной, и приклеивать короба к плитам ПВХ не стал.

После установки дверок вышел неплохой экран, позволяющий закрыть пространство под ванной, где хранятся в достаточном количестве моющие средства и другие хозяйские мелочи.

Н. ЯКУБОВИЧ



Нижний горизонтальный брусок «утоплен» в стяжке пола ванной комнаты и крепится к стойке при помощи уголка

НА СТАРТЕ – Р-12



На проходившем в 2013 году в подмосковном городе Жуковский Международном аэрокосмическом салоне (МАКС-2013) с успехом демонстрировали свои работы юные «ракетчики». Большой популярностью у зрителей пользовалась экспозиция ракетомodelистов из Электростали Московской области под названием «Боевые ракеты Отчизны». В этой работе юные техники СЮТ наглядно демонстрировали в моделях, выполненных в масштабе 1:25, начальный этап в становлении ракетного щита нашей страны.

Надо отметить, что некоторые модели из этой экспозиции уже были описаны в материалах «М-К»: Р-1 (№ 6 – 2012 г.), Р-2 (№ 7 – 2012 г.) и Р-5 (№ 6 – 2014 г.).

Сегодня наша публикация – о ракете Р-12 и её модельном аналоге.

Баллистическая ракета средней дальности Р-12 (конструктор – М.К. Янгель) – первая стратегическая ракета. Она получила индекс 8К63. Первый пуск её состоялся 22 июня 1957 года. На вооружение ракета поступила 4 марта 1959 года в созданные Ракетные войска стратегического назначения (РВСН). 8К63 была самая массовая ракета (изготовлено 2300 шт.). Многие годы находилась на вооружении РВСН, и последняя из них была уничтожена в мае 1990 года.

Ракета Р-12 (рис. 1) впервые имела полностью автономную инерциальную систему управления. Ракета состояла из боевой части, переходной юбки, блоков окислителя, межбакового приборного отсека, бака горючего и хвостового отсека с размещёнными на нём стартовыми опорами и графитовыми газовыми рулями, которыми осуществлялось управление полётом.

Ракета Р-12 была дальнейшей разработкой уже созданных Р-5 и Р-5м и для её изготовления применялась та же технологическая оснастка. Использование для Р-12 двигателя РД-214 изменило внешний вид ракеты – пришлось делать коническую юбку в хвостовом отсеке, что дополнительно улучшило устойчивость в полёте. Этим же цели служили и четыре неподвижных аэродинамических стабилизатора.

Впоследствии, после ликвидации боевых ракет Р-12, на их базе был разработан ракетоноситель серии «Космос».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАКЕТЫ Р-12

Длина – 22 100 – 22 770 мм.
Диаметр корпуса – 1652 мм.
Размах по стабилизаторам – 2003 мм.
Стартовая масса – 41 700 – 42 200 кг.
Масса боевой части – 1300 – 1640 кг.
Время работы двигателя – 140 с.
Дальность стрельбы – до 2100 км.

Предлагаемая модель-копия ракеты Р-12 (рис. 2) выполнена в масштабе 1:25. Она, что называется, – двойного применения: как предмет экспозиции и как спортивный «снаряд» для выступления на соревнованиях по моделям ракет в категории S7 – на реализм полёта. Её конструктор – Виталий Пирогов – восьмиклассник лицея № 7 г. Электросталь.

Основной «строительный» материал для создания данной копии – обыкновенная чертёжная бумага толщиной 0,22 – 0,23 мм, клей ПВА или «Момент» («Столяр»). Из необходимых для её изготовления понадобятся две оправки, цилиндрическая – диаметром 65 мм и длиной 450 мм и коническая – длиной 75 мм и углом конуса 15°. Наиболее подходящий материал для оправок – металл. Для цилиндрической можно с успехом применять и сантехнические трубы. Трубы наружным диаметром именно 65 мм иногда встречаются в магазине.

Модель-копия ракеты Р-12, как и прототип, – одноступенчатая. За полётные демонстрации много очков с ней «не заработать». Но хорошую оценку можно получить на «стенде» за качество изготовления, а также за многодвигательность при полёте, используя все четыре двигателя импульсом 2,5 или 5 н.с. Но это влечёт за собой усложнение стартового «комплекса» для успешного пуска, что несколько снижает гарантию одновременного зажигания всех МРД.

Наш внимательный постоянный читатель, возможно, обратил внимание на длину оправки корпуса модели. Да, она действительно, стала вдвое короче. И вот почему. При работе над этой копией мы вначале сделали длину оправки около 650 мм. Но в процессе изготовления столкнулись с проблемой – снять с оправки такую заготовку оказалось нереально, даже применяя всевозможные ухищрения: и увлажнение, и конусность оправки. Но истина оказалась намного проще – сделать корпус из двух элементов, а потом соединить при помощи втулки, предварительно отторцевав соединяемые плоскости.

Надо отметить, что у нас в кружке есть большой опыт работы с моделями-копиями ракет. Но каждая новая имеет свои особенности. Да и ребята-кружковцы каждый год, приобретая опыт ракетомодельного

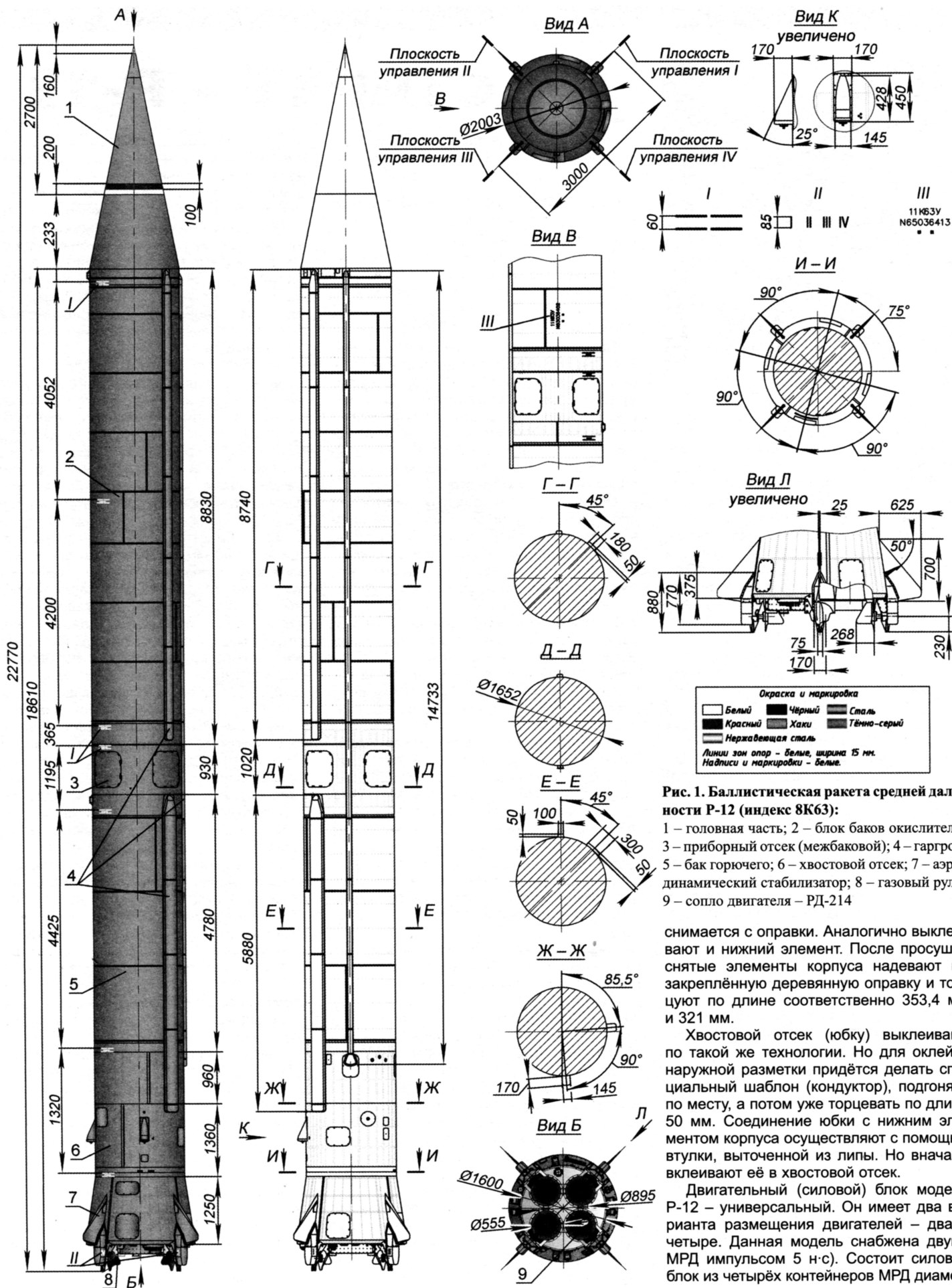
конструирования, вливаются в ряды копиистов, принося в процесс создания изделия что-то своё, новое.

Предлагаемая технология изготовления летающей модели-копии ракеты Р-12 – дальнейшее совершенство работы юных моделлистов-«ракетчиков». Условно эту модель можно разделить на две части: основной корпус (длина 710 мм) и головной обтекатель (длина 199 мм). Порядок изготовления значения не имеет и диктуется только наличием материала и условиями работы.

Головной обтекатель вытачивают из липы на токарном станке. Заготовку диаметром порядка 70 мм и длиной 210 мм зажимают в патрон токарного станка и обрабатывают снаружи, уменьшая диаметр к патрону. Затем поэтапно рассверливают внутри на глубину 150 – 152 мм свёрлами разных диаметров – от 10 до 25 мм и делают внутреннюю конусную расточку (угол 22,4°) длинным резцом. Причём на глубину 32 – 33 мм – расточка цилиндрическая (диаметр 58 мм). После этого вынимают заготовку из патрона станка, зажимают новую заготовку и делают оправку для обтекателя и закрепляют его рассверленной частью. Места соединения (для надёжности) промазывают точками клея. После его высыхания снаружи обрабатывают резцом, установленным под углом 11,2°, зачищают наждачной бумагой и покрывают нитролаком. Из фанеры вытачивают шпангоут диаметром 58 мм и туго вставляют его в торец обтекателя, предварительно вклеив в него петлю для крепления парашюта. Потом, после загрузки обтекателя при балансировке готовой модели, надо не забыть вклеить шпангоут наглухо.

Корпус модели-копии ракеты Р-12 выполнен из двух цилиндрических элементов: верхний – длиной 353,4 мм и нижний – длиной 321 мм. Каждый элемент склеен из двух слоёв чертёжной бумаги на оправке диаметром 65 мм. После просушки полученной заготовки обрабатывают шов наждачной бумагой и покрывают одним слоем нитролака – так убирается ворс после зачистки шкуркой. Затем размечают карандашом расположение сварных швов и оклеивают каждый элемент корпуса полосками тонкой бумаги (толщина – 0,13 мм), предварительно сделав на них накатку заклёпочных швов шестерёнкой от часов с шагом 2 – 2,5 мм. Ширина полосок бумаги при этом – два звена, то есть 86 – 88 мм. После просушки места соединений полосок оклеиваются полосками шириной 1,2 – 1,5 мм. Это будет имитация сварных швов.

Затем оправку вместе с намотанной заготовкой помещают в ведро с водой, добавляют 2 – 3 л. горячей воды и накрывают всю конструкцию полиэтиленовым пакетом – делают паровую ванну. Через 20 – 30 минут склеенный элемент легко



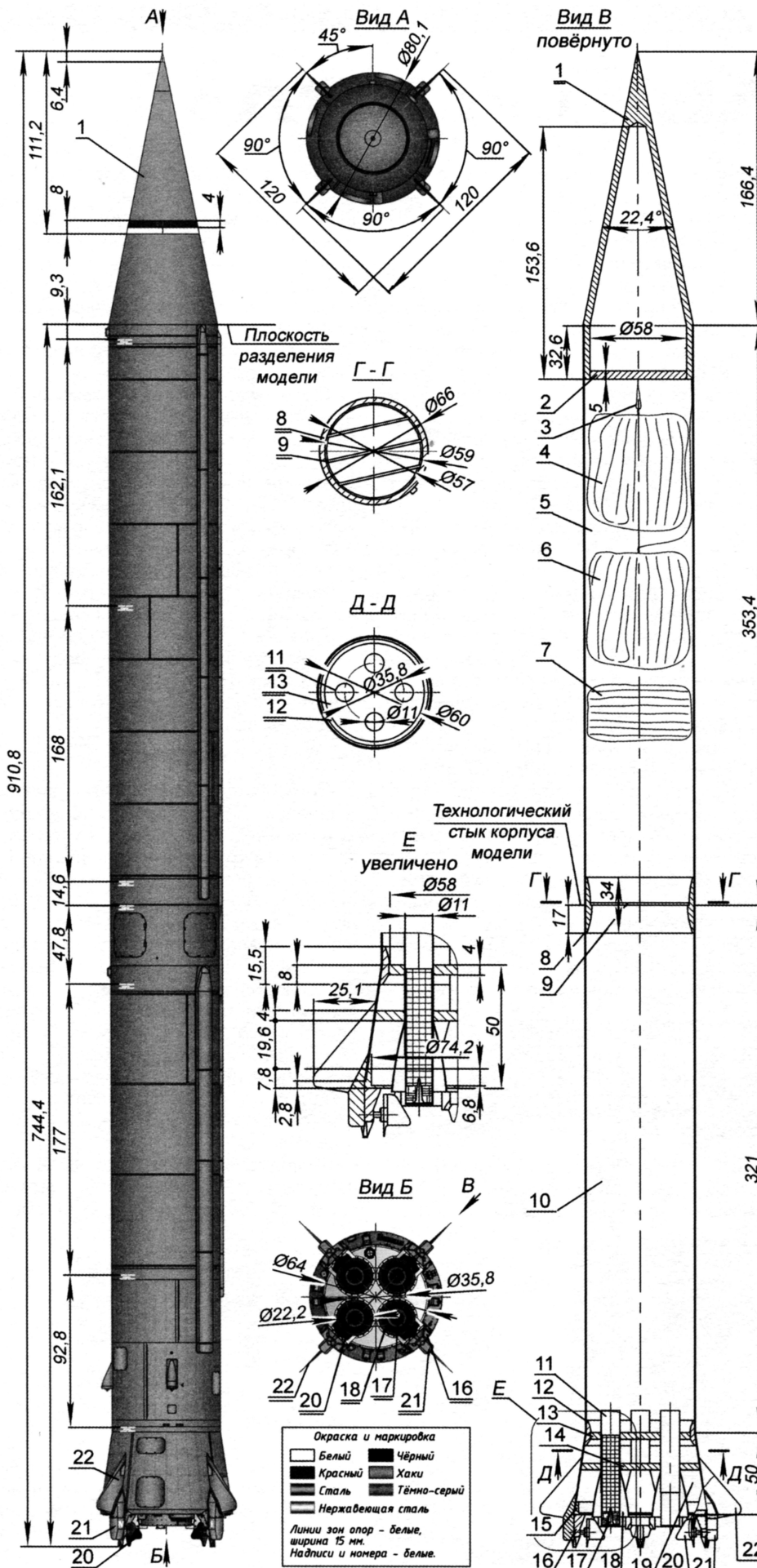


Рис. 2. Модель-копия ракеты Р-12:

1 – головной обтекатель; 2 – шпангоут; 3 – петля подвески парашюта головной части; 4 – парашют головной части; 5 – верхний элемент корпуса модели; 6 – парашют корпуса; 7 – пыж; 8 – соединительная втулка элементов корпуса; 9 – удерживающая решётка; 10 – нижний элемент корпуса; 11 – контейнер МРД; 12 – соединительная втулка хвостового конуса; 13, 14 – шпангоут; 15 – несильной шпангоут; 16 – опора; 17 – МРД; 18 – имитация сопла; 19 – коническая юбка; 20 – газодинамический руль; 21 – обтекатель поворотного механизма; 22 – аэродинамический стабилизатор

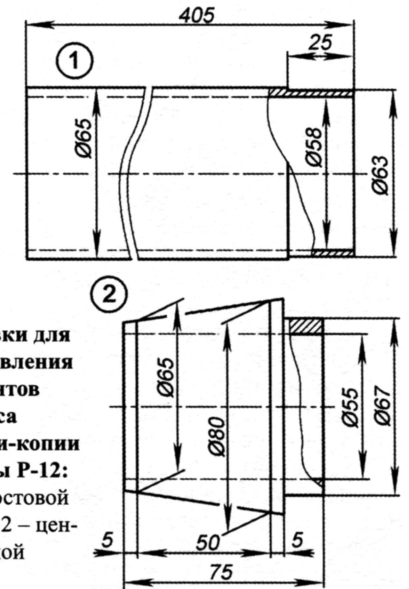


Рис. 3. Оправки для изготовления элементов корпуса модели-копии ракеты Р-12:
1 – хвостовой части; 2 – центральной части

ром 10,5 мм и трёх бальзовых шпангоутов толщиной 3 – 4 мм, выполненных методом переклейки. Закрепляют блок в юбку после вклейки втулки и сборки всего нижнего элемента корпуса.

Соединение верхнего и нижнего элементов корпуса производят при помощи втулки, являющейся одновременно и удерживающей решёткой для пыжа и парашютов при старте модели. Для этого в неё вклеивают несколько распорок из бамбуковых реек диаметром 1,5 – 2 мм. Всё это позволяет не нарушить центровку модели в момент пуска. Для надёжности торцевого склеивания элементов корпуса сверху на время надо положить груз (150 – 200 г).

Стабилизаторы (их четыре) вырезают из стеклотекстолита толщиной 2 мм, профилируют и крепят туго при помощи шпильки к хвостовому отсеку. Их ставят только для оценки и полёта.

Заключительный этап в работе над моделью – приклейка всех наружных элементов: коробов, стоек, колодок и окраска. Основной цвет – хаки. Имитация сопел донной части – серебристый.

Перед полётом определяют ЦТ модели (с МРД). Он должен находиться в районе соединительной втулки. Из опыта – в головной обтекатель надо загрузить 20 – 25 г свинца и снарядить модель в полётное состояние.

Стартовая масса модели – около 145 г.

В. РОЖКОВ

ТЁПЛЫЙ «СТОЛ»

Регулировка температуры для локального нагрева с помощью оригинального нагревательного элемента

Идея локального нагрева небольшого участка реализована с помощью подручных деталей, которые наверняка найдутся в запасах рачительного хозяина, к числу которых, безусловно, принадлежат и радиолюбители. Причём в качестве нагревательного элемента применён обычный постоянный резистор мощностью рассеяния 2 Вт. В зависимости от мощности и сопротивления постоянного резистора можно достичь нагрева ограниченной площадки до температуры -40°C и даже 60°C .

Схема представлена на рис. 1.

Электрическая схема устройства состоит из нагревательного элемента R2, светодиодного индикатора HL1 и шунтирующего резистора R1. Последний защищает светодиод от колебаний напряжения. В данной схеме светодиод HL1 (его можно включать в любом направлении, поскольку род тока в осветительной сети 220 В – переменный) выполняет роль индикатора рабочего состояния устройства, ведь если нагревательный элемент выйдет из строя, электрическая цепь будет разомкнутой и светодиод погаснет. Кроме того, в моей конструкции он мерцает (с частотой 50 Гц) довольно комфортно, являясь дополнительным индикатором исправности сети.

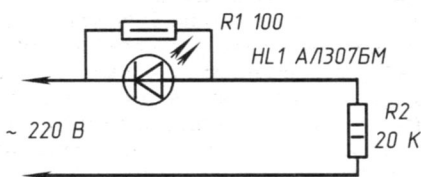


Рис. 1. Электрическая схема устройства локального нагрева

Впрочем, если кому-то такая индикация покажется избыточной – в данной и без того простой схеме – смело удаляйте из схемы элементы R1 и HL1; от этого её работоспособность не уменьшится.

При указанных на схеме значениях элементов нагрев кафельной пластины до температуры 40°C достигается за 7...8 минут. Еще через 10 минут эта температура стабилизируется в диапазоне $50...55^{\circ}\text{C}$.

В данной конструкции, которую можно взять за пример для более глубоких работ – в части практического применения идеи, – нагревательный элемент

приклеен с помощью теплостойкого клея Fix-it (рис. 2) в центре кафельной пластины размерами 2×3 см, с обратной (тыльной) её стороны.

Почему именно этот клей?

Ни один другой клей не обладает после высыхания столь «мощными» качествами; он может склеивать даже... камни, подходит для склеивания большинства материалов, хорошо пристаёт к влажным, холодным и окрашенным поверхностям. Клеевое соединение эластично, устойчиво к воде и морозу (температуре окружающего воздуха -40°C) и жаре ($+100^{\circ}\text{C}$), то есть выдерживает нагрев.

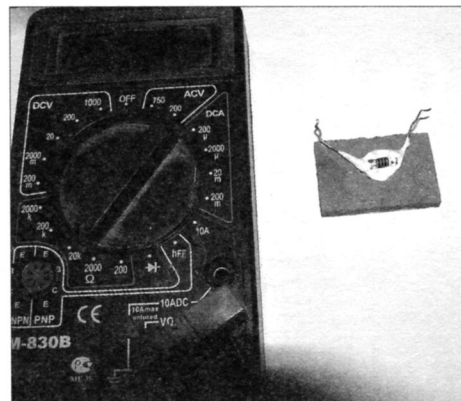
Испытан при склеивании частей металла, резины, кожи, древесины и других материалов.

Почему для данной разработки выбран именно кафель? Это хорошо проводящий тепло материал, отвечающий всем нормам электробезопасности (электрический ток не проводит, огнеупорный, твёрдый, маленький участок кафеля трудно расколоть). Поэтому касание к кафелю со стороны, обратной монтажу электрических проводов и нагревательного элемента, абсолютно безопасно для человека и животного. С другой стороны (с лицевой) кафельная плитка имеет гладкую полированную поверхность, что даёт возможность фантазировать о практическом применении устройства, о чём поговорим чуть ниже.

Пожалуй, единственное ограничение, которое всё же оставил бы – такую конструкцию не стоит помещать в жидкую



Рис. 2. Клей Fix-it склеивает столь хорошо, что конструкции после его применения выдерживают на разрыв вес до 120 кг



среду (чтобы не было проводимости тока). В любой другой среде и в качестве решения задачи локального подогрева она, пожалуй, покажет свои лучшие универсальные качества.

На рис. 3 представлен вид на приклеенный с тыльной стороны кафеля резистор R2.

На рис. 4 представлен вид на подключенные к резистору провода.

С учётом электрической схемы (рис. 1) и незначительной мощности потребления мною применён двужильный провод ШВВП $2\times 0,75$ мм². Его длина от розетки до места монтажа кафельной пластины с резистором – 2,5 м. С учётом небольшой мощности конструкции падение напряжения в проводах незначительное.

Рис. 4 представлен вниманию читателей не случайно. Для надёжности конструкции и устранения опасности нарушения контакта при длительном нагреве, соединительные провода предварительно не только облуживаются (опаиваются), но и скручиваются с выводами резистора R2.

О ДЕТАЛЯХ

Потребуется: кафельная плитка (толщиной 5 мм), постоянный ограничительный резистор сопротивлением 100 Ом в качестве шунта для безопасной работы светодиодного индикатора, постоянный резистор сопротивлением 17...20 кОм и мощностью рассеяния 5 Вт – в качестве нагревательного элемента, соединительный провод ШВВП (или аналогичный), светодиод с током до 10 мА (подойдет практически любой) и клей Fix-it (или аналогичный). Участок кафеля на один описанный нагревательный элемент может быть – как в моем случае – 2×3 см.; для этого его уместно вырезать с помощью специального инструмента – плиткореза.

Сопротивление резистора 18...20 кОм предполагает, и это подтверждается практикой (по закону Ома), что общая

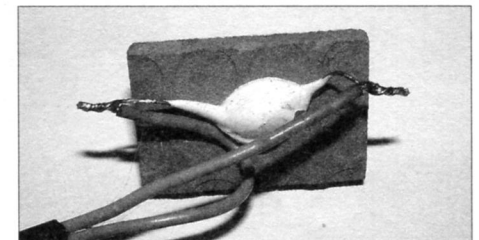


Рис. 3. Вид на приклеенный с тыльной стороны кафеля резистор R2

▲ Рис. 4. Вид на подключение проводников к нагревательному элементу-резистору

потребляемая мощность при включении устройства в осветительную сеть 220 В достигнет примерно 4 Вт. Соответственно радиолюбитель не лишён возможности установить параллельно (в схему, рис. 1) несколько подобных резисторов. Мощность нагрева и мощность потребления при этом кратно увеличатся, но площадь обогрева тоже.

В качестве R1 применяю МЛТ-0,5, в качестве R2 – МЛТ-2. Светодиод – любой с током 10...15 мА.

Перспективы применения описанной разработки довольно широки и ограничиваются только творческой фантазией; у кого она имеет место быть.

В моём хозяйстве локальный и безопасный нагрев применяется для подогрева подложки под аквариумом зимой (на площадку 0,5 кв. м. подключается 8 – 10 резисторов), поверхности рабочего стола, установленного на лоджии (зимой, довольно прохладно, несмотря на застекление). Если к тыльной стороне кафеля установить мощные проволочные резисторы типа ПЭВР (или аналогичные) и усилить электропроводку, кафель может нагреваться от сети 220 В до температуры и 70 и 80 °С, причём за весьма короткое время. Но тогда заявленная в первых строках моего описания экономичность разработки перестанет быть таковой.

Ещё одна идея применения разработки в том, что её без каких-либо переделок уместно использовать в качестве... фумигатора. Если на нагретую кафельную плитку положить пластинку для фумигатора, то вся конструкция выполнит роль отпугивателя комаров (летом) из жилого помещения. Только в данном случае пластину фумигатора можно положить не одну и в любое место подогреваемого стола (любой поверхности), что делает предложение более удобным в использовании, чем, к примеру, штатный или промышленный электрофумигатор.

Впрочем, напомню, что варианты практического применения этой конструкции не ограничены, и могут найти в умах радиолюбителей и более изысканный путь.

Но это ещё не всё.

Теперь на двух разных примерах давайте посмотрим, как можно регулировать температуру нагрева резистора при подключении к сети 220 В и «безопасном» постоянном напряжении 12 В. В данном случае температура нагрева керамической пластины (плитки) прямо связана с падением напряжения на резисторе R_n (схемы на рис. 5 и рис. 6).

УПРАВЛЕНИЕ «КЕРАМИЧЕСКИМ» НАГРЕВОМ В ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ 220 В

На рис. 5 представлена электрическая схема устройства нагрева с управляющим элементом – симистором.

При большом токе через нагревательный элемент (и прочие приборы с реактивным характером нагрузки) подобное

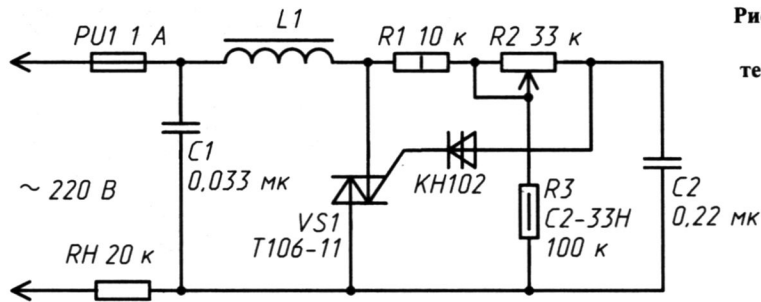


Рис. 5. Электрическая схема регулятора температуры нагрева

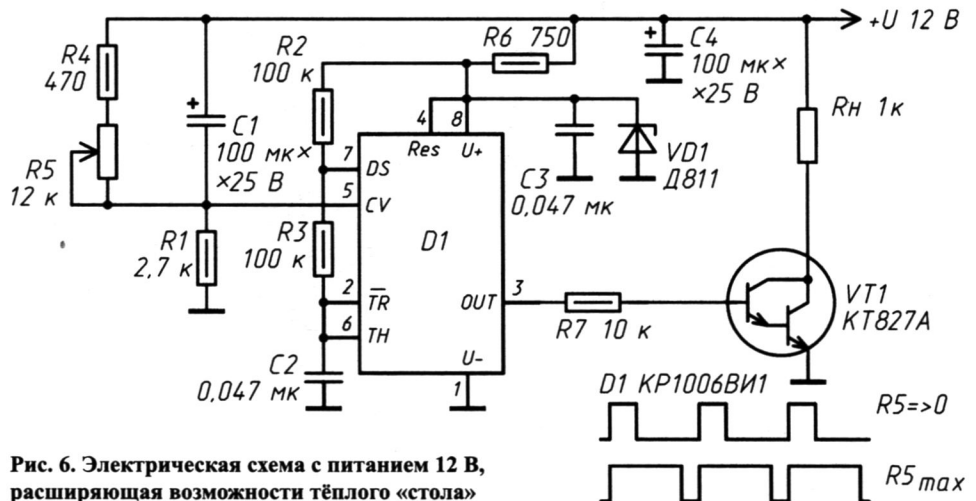


Рис. 6. Электрическая схема с питанием 12 В, расширяющая возможности тёплого «стола»

устройство создаст радиопомехи как в радиоэфире, так и в электрической сети в пределах одного электрического контура (электросчётчика энергии). С другой стороны, предлагаемая на рис. 5 схема, на мой взгляд, отличается своей простотой и эффективностью. В качестве управляющего элемента применён мощный симистор, который в открытом состоянии пропускает в нагрузку обе полуволны переменного напряжения. Дроссель L1 (45 витков трансформаторного провода ПЭЛ-0,8 на кольце 2000НН) и конденсатор C1 сглаживают пульсации напряжения в моменты неполного открытия симистора почти до нуля, что положительно сказывается на активной нагрузке. Что я имею в виду под этим словосочетанием?

Управление напряжением на симисторе осуществляется переменным резистором R2 (типа СПО-1) с линейной характеристикой изменения сопротивления (индекс В).

Устройство предназначено для регулировки напряжения на нагрузке мощностью до 100 Вт. В этих пределах симистор на теплоотвод устанавливать не нужно.

Корпус и ручка регулировки переменного резистора (для безопасности пользования) должны быть изолированы. Так как элементы узла подключены к опасному для жизни напряжению, при эксплуатации устройства следует соблюдать меры безопасности.

Должен заметить, что данная схема взята из промышленного устройства – диммера, которые хорошо продавались в розничной сети десять лет назад. Для

экономии времени экспериментов «керамического нагревателя» мною был проведён опыт именно с этой схемой (вместо R_n по замыслу производителя включается лампа накаливания мощностью 11 – 60 Вт). Однако, устройство испытано и показало хорошие результаты: максимальный нагрев резистора R_n достигается за 4,5 минуты. При максимальном увеличении сопротивления резистора R2 падение напряжения на R_n всего около 10 В (переменного тока), и он не нагревается. В принципе, элементы L1 и C1 в определённых случаях можно из схемы исключить.

Устройство в налаживании не нуждается.

Постоянные резисторы типа МЛТ или C2-33. Ограничивающий резистор R1 с мощностью рассеяния не менее 1 Вт. Симистор можно заменить на КУ208В-КУ208Г.

Конденсаторы C1 и C2 типа МБМ, МБГО или аналогичные на рабочее напряжение не ниже 300 В.

ПРИ ПИТАНИИ 12 В

«Тёплый стол» согласно схеме на рис. 6 с питанием 12 В постоянного тока работает в двух аспектах – включено и выключено. Небольшое напряжение питания выбрано для максимальной безопасности работы с устройством. С помощью этой несложной схемы удастся существенно расширить возможности описанного выше оригинального нагревательного элемента.

В основе схемы – популярный таймер KP1006BVI1, включенный в качестве генератора импульсов. Сквандность

НАСТОЛЬНЫЙ ТРЕБУШЕТ

импульсов на выходе микросхемы (вывод 3) можно регулировать, изменяя напряжение смещения на входе 5 D1. Такое схемное решение давно получило название широтно-импульсного метода изменения выходного сигнала.

В электронную схему управления введена стабилизационная цепь, состоящая из элементов R6, C3 и стабилитрона VD1. В качестве последнего желательнее применить любой из имеющихся полупроводниковых приборов с напряжением стабилизации 9В. Ток, потребляемый микросхемой D1 в рабочем режиме менее 10 мА, поэтому применение «простого» стабилитрона оправдано. Электролитический (оксидный) конденсатор C4 сглаживает низкочастотные пульсации по питанию.

Микросхема D1 при включении питания вырабатывает электрические импульсы прямоугольной формы. Частота импульсов определяется значениями элементов времязадающей цепи R3C2. Чем меньше ёмкость конденсатора C2, тем выше частота импульсов на выходе (вывод 3 D1). Резисторы R1, R4, R5 образуют делитель напряжения с возможностью регулировки. Конденсатор C1 обеспечивает плавное изменение скважности прямоугольных импульсов. Форма импульсов показана на рис. 4. Составной транзистор VT1 открывается с каждым положительным фронтом прямоугольных импульсов, приходящих в его базу через ограничительный резистор с выхода микросхемы. Коэффициент заполнения последовательности импульсов колеблется, в зависимости от сопротивления делителя напряжения на входе D1, примерно от 35 до 100 %.

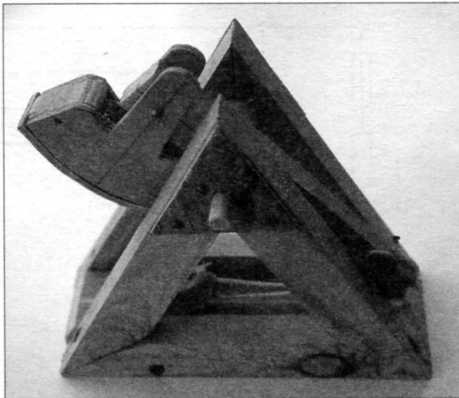
Поэтому напряжение на нагревательном элементе увеличивается пропорционально уменьшению сопротивления переменного резистора R5. При сопротивлении R5, равном 1 кОм и менее, напряжение на R_n максимально.

Электролитические (оксидные) конденсаторы типа К50-29 на рабочее напряжение не ниже 25 В. Остальные конденсаторы в схеме выбраны керамическими или типа КМ. Вместо составного транзистора, управляющего нагревательным элементом, можно применить прибор КТ834А-КТ834В.

Составной транзистор VT1 необходимо установить на изолированный от массы автомобиля радиатор. Это повысит безопасность электронных элементов и надёжность всего узла при длительной эксплуатации. Электрические параметры рекомендуемых транзисторов таковы, что весь узел имеет необходимый запас работоспособности; судите сами: максимальная мощность рассеивания КТ827 и КТ834 – 100 Вт; максимально допустимый ток через переход коллектор-эмиттер данных составных транзисторов 5 – 8 А.

В настоящее время устройство проходит испытания.

А. КАШКАРОВ



Многие из нас увлекались подвигами Айвенго, Ланселота, читали о борьбе и гибели Евпатия Коловрата, восторгались рассказами Дж. Р.Р. Толкиена. Эти увлечения будили интерес к далёкому прошлому, собирали единомышленников и мечтателей в клубы изучения истории и реконструкции.

В них изучаются древний уклад и быт, восстанавливаются позабытые технологии. Вызывает интерес средневековая осадная техника. Журнал «М-К» уже публиковал на своих страницах описание моделей металлических машин той эпохи («М-К» № 1 за 2010 г.). В этой статье мы предлагаем читателям разобраться в устройстве требушета (от фр. trebuchet – «весы с коромыслом») – осадного орудия (на Руси его называли камнелёт, праща, порок), которое использовалось в средние века при штурме городов и замков, и сделать его маленькую копию.

Наш требушет будет небольшим – он вполне разместится на столе. Снарядами для него могут послужить шарики, скатанные из глины, – если дать им высохнуть, они будут достаточно прочными, чтобы выдержать несколько выстрелов. Их также можно обжечь, как это делается с гончарными изделиями. Можно слепить такие шарики из полимерной глины – она не требует обжига, и после отверждения в духовке достаточно прочна для наших опытов.

Чтобы создать требушет, нам понадобятся деревянные бруски сечением 20x30 мм, обрезки 4-мм строительной фанеры, мелкие гвозди и шурупы.

Из инструмента – нож, стамеска, мелкозубая пила по дереву или ножовка по металлу, ручной лобзик, отвёртки. Я ещё использовал настольный токарный станок для вытачивания осей.

Особенностью конструкции является отказ от попытки соблюсти точную конструкцию прототипа – для рамы выбрана форма равностороннего треугольника как наиболее устойчивой фигуры.

Для сборки треугольных ферм бруски сначала крепились снизу саморезами. Верхний угол, в котором сверлится отверстие для оси коромысла, фиксируется фанерной накладкой (поз. 3), которая привинчивается четырьмя шурупами сечением 3x20 мм с полукруглой головкой.

Между собой опорные фермы скрепляются планкой сечением 40x20 мм (поз. 2). В планке сделана полукруглой стамеской выборка, служащая направляющей для снаряда. Рекомендую не торопиться делать эту выборку до установки коромысла – в моём случае коромысло оказалось расположено не по оси выборки, что привело к ухудшению точности стрельбы.

Собрав обе фермы и прикрепив к одной из них нижнюю планку, необходимо уточнить расстояние между верхними концами ферм – неточность при изготовлении нижней планки, непараллельность её боковых граней могут изменить расстояние между вершинами ферм. Поэтому, приложив детали друг к другу, измерьте это расстояние, и если уход вершин составляет 2 – 3 мм, то можно просто уточнить длину цилиндра 20 мм главного вала (поз. 4). Также пока не стоит сверлить в фермах отверстие для оси – это лучше сделать, когда ось будет выточена и готова к установке на место.

Надёжно скрепив фермы струбцинами, сверлим отверстие под ось.

У кого есть – на сверлильном станке, другие – тщательно выдерживая прямой угол по отношению к плоскости ферм. Примеряем ось и коромысло на месте – оно должно свободно вращаться на оси, а она не должна быть перекошена ни в одну сторону.

Теперь делаем противовес. Для него сначала лобзиком выпиливаем боковые

пластины-щёки (поз. 6), зажимаем их в тисках и обрабатываем пакетом – от степени их идентичности зависит, не окажется ли противовес кривым даже на взгляд. Следующими деталями будут торцевые стенки (поз. 10) – их надо сделать из более толстой фанеры, чтобы при сборке противовеса стенки не раскалывал гвоздь. Их также нужно обработать в тисках пакетом. Теперь соберём эти четыре детали вместе – прибьём боковые планки к щекам обувными гвоздями сечением 1x14 мм (по два гвоздя с каждой стороны планки). При этом гвозди надо располагать так, чтобы они не оказались слишком близко к краю, иначе детали расколются. Теперь противовесу осталось сделать дно. По готовой сборке, прокатив её по листу бумаги, определяем размеры дна корзины (поз. 11). Выпиливаем её из тонкой фанеры и шурупом сечением 2,5x12 мм прикрепляем к одной из торцевых стенок. Учтя, что в ней уже находится четыре гвоздя, перед вворачиванием шурупа надо просверлить отверстие диаметром 1,2 мм.

Следующая операция – изгиб дна противовеса по форме дна. Поскольку оно у нас выпуклое, то будет относительно несложно изогнуть фанеру прямо на противовесе – именно поэтому мы закрепили один конец нижней планки. Усилия при изгибе возникают достаточные, и одному шурупу детали

вместе не удержат. Поэтому устанавливаем струбцину, которая будет сжимать закреплённый конец нижней планки и торцевую стенку – здесь-то и нужна большая толщина боковой стенки, иначе она была бы просто раздавлена.

Изгиб ведётся в нагретом состоянии. В кипящей воде выдерживается корзина противовеса в течение 2 – 3 минут, после чего вынимается, и второй струбциной ко второй боковой стенке прижимается незакреплённый конец нижней пластины. Когда пластина аккуратно прижата на всём протяжении дна противовеса, нужно оставить конструкцию вместе со струбцинами до полного высыхания (у меня они пролежали на подошнике всю ночь, этого хватило). Сняв струбцины, проверяем качество прижима и сразу закрепляем второй конец нижней планки – так же, как и первый, шурупом сечением 2,5x12 мм.

Корзину надо заполнить грузом – это могут быть мелкие детали, плотно набитая глина или, как у меня, залитый в корзину свинец. Готовую корзину примеряем на коромысле и крепим шпилькой М3х30.

Теперь на узком конце коромысла нужно закрепить пращу. Праща делается всего из трёх простейших деталей – 2-х отрезков 3-мм бечёвки длиной 150 мм и прямоугольного куска ткани (любой, достаточно крепкой –

например, старая джинса) размерами 100x10 мм. Отступив от узких краёв по 5 мм, сделаем надрезы, через которые пропустим по отрезку бечёвки. Если ткань имеет свойство рассыпаться (как, например, та же джинса), следует проклеить края клеем «Момент». Праща готова, крепим её на коромысло. Один конец я прикрепил, пристрелив бечёвку скрепкой. На второй бечёвке сделал петлю, которую зафиксировал, вставив в неё спичку и обмотав сложенный конец ниткой с клеем – так получилось аккуратнее, нежели пытаться завязать узел. Эта петля надевается на крючок – обувной гвоздь сечением 20x1 мм, с помощью надфиля лишённый шляпки и вдавленный в самый торец коромысла. Наружу торчит только 5-мм кончик гвоздя.

Ну что же, требушет уже готов кидать ядра во врагов. Однако производить выстрел, отпуская придерживаемый пальцем конец коромысла, неудобно. Сделаем спусковой крючок.

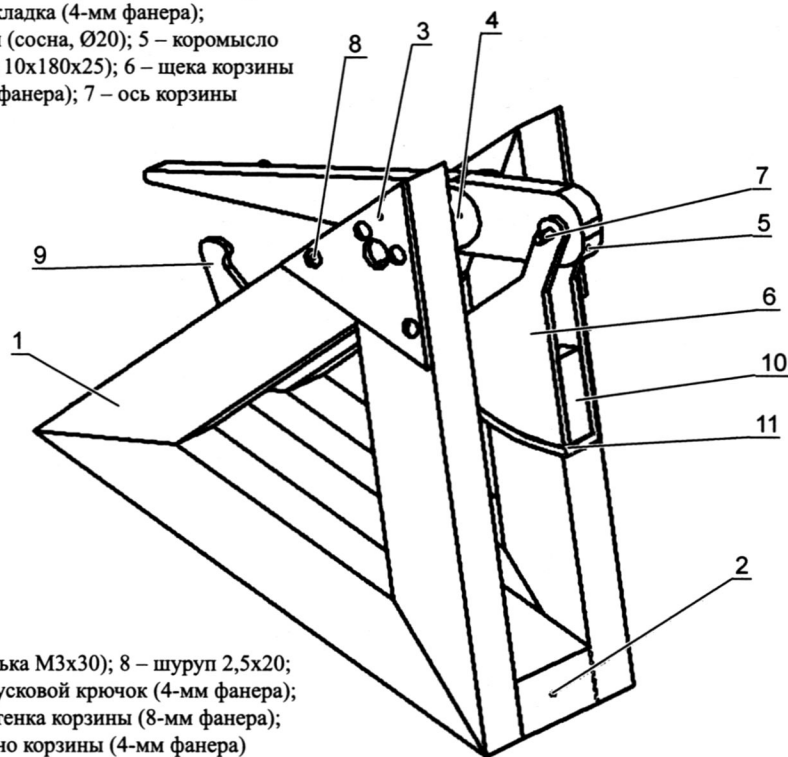
Сначала отмерим 30 мм от узкого конца коромысла и вкрутим шуруп с полукруглой головкой так, чтобы между шляпкой и коромыслом осталось 5 – 6 мм. Спусковой крючок крепится к рейке шурупом сечением 3x20 мм с полукруглой головкой. Прежде чем его крепить, убедитесь, что он надёжно удерживает коромысло за шуруп. Если коромысло выскальзывает при малейшем движении – можно углубить паз в спусковом крючке или перенести точку его крепления чуть назад и вверх. Если для производства выстрела нужно вдавить крючок так, что его уже и не видно над рейкой, то передвиньте точку его крепления вниз и внутрь конструкции или подпилите сам крючок. Все эти операции по примерке лучше сделать до окончательного крепления крючка, иначе там, куда нужно будет вкрутить шуруп для него, очень скоро не останется живого места. Шуруп для крепления – опять же 3x20 мм с полукруглой головкой.

Вот теперь, проверив работу спускового крюка, необходимо зафиксировать положение коромысла на валу. Я сделал это самым простым способом – просверлил главный вал с обеих сторон от коромысла сверлом 1,5 мм и воткнул в эти отверстия кусочки спички. Направляющая канавка для снаряда у меня уже была к этому времени готова, а вот вам я рекомендую сделать её именно сейчас, после фиксации положения коромысла.

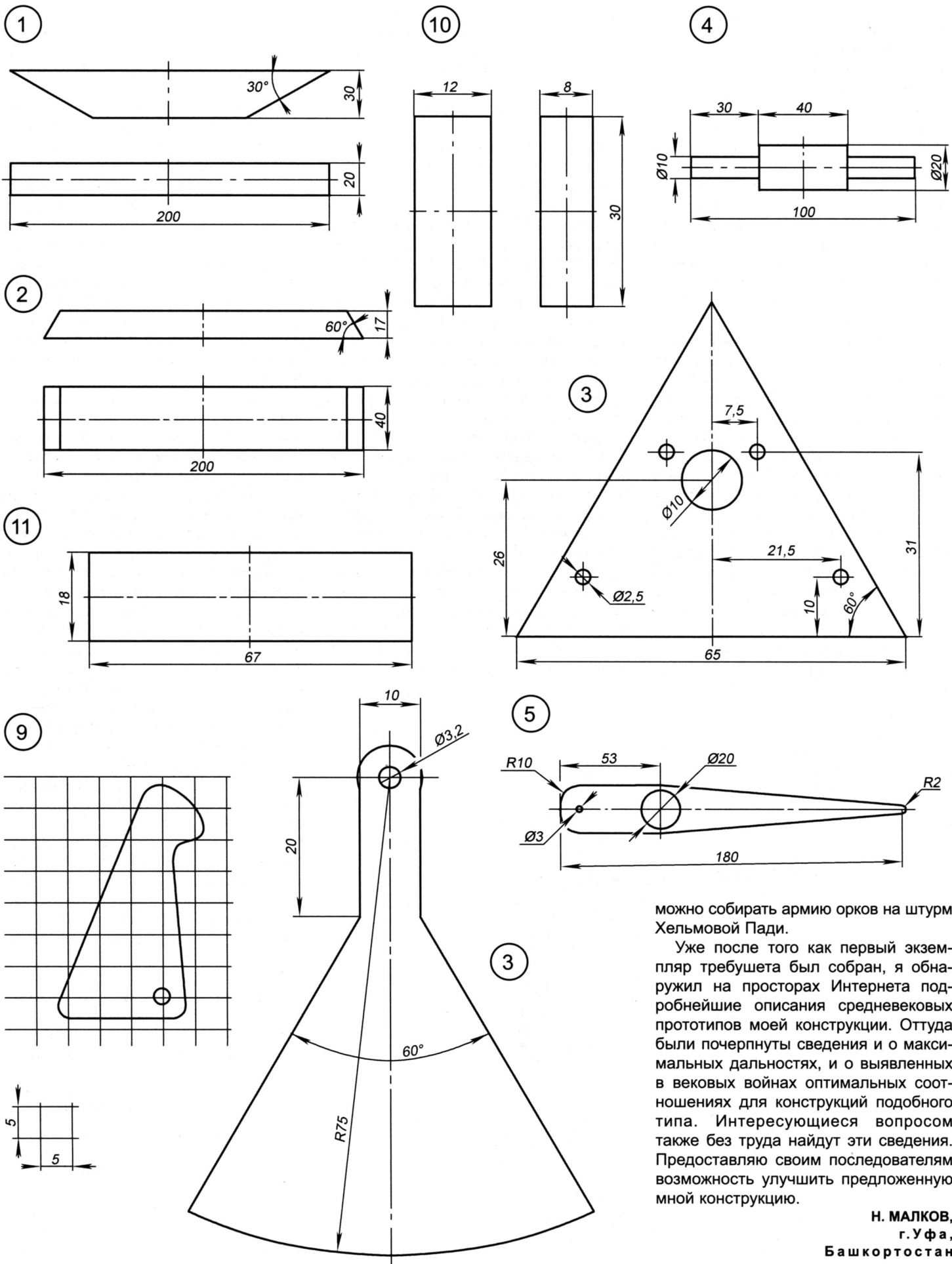
Итак, после нескольких пробных выстрелов и определения основных параметров получившегося орудия

Действующая модель требушета:

- 1 – рейка (сосна 20x30x200);
- 2 – основание (сосна 17x40x200);
- 3 – накладка (4-мм фанера);
- 4 – вал (сосна, Ø20); 5 – коромысло (сосна 10x180x25); 6 – щека корзины (4-мм фанера); 7 – ось корзины



- (шпилька М3х30); 8 – шуруп 2,5x20;
- 9 – спусковой крючок (4-мм фанера);
- 10 – стенка корзины (8-мм фанера);
- 11 – дно корзины (4-мм фанера)



можно собирать армию орков на штурм Хельмовой Пади.

Уже после того как первый экземпляр требшета был собран, я обнаружил на просторах Интернета подробнейшие описания средневековых прототипов моей конструкции. Оттуда были почерпнуты сведения и о максимальных дальностях, и о выявленных в вековых войнах оптимальных соотношениях для конструкций подобного типа. Интересующиеся вопросом также без труда найдут эти сведения. Предоставляю своим последователям возможность улучшить предложенную мной конструкцию.

Н. МАЛКОВ,
г. Уфа,
Башкортостан

Локальные военные конфликты и контртеррористические операции последних лет выявили проблему стойкости армейского транспорта от поражения огнём войсковых подразделений противника, а также оружием незаконных формирований. В немалой степени эта проблема коснулась и автомобилей, предназначенных для транспортировки личного состава, перевозки различных воинских грузов, монтажа специальной техники.

Среди сотен тысяч многоцелевых армейских автомобилей несут службу КАМАЗы семейства «Мустанг», выпускаемые серийно на Камском автомобильном заводе. В настоящее время их насчитывается более 50 тысяч. Машины полностью отве-



БРОНИРОВАННЫЙ КАМАЗ

чают требованиям высокой проходимости и мобильности в условиях бездорожья, в то же время надёжны, не сложны в эксплуатации. Достаточно сказать, что даже гражданский вариант КАМАЗа-5350 из этого семейства может проходить там, где «дорогу осилит» лишь избранные. Именно этот 5350-й выполнял функцию машины технического обслуживания нашей команды «КАМАЗ-мастер» на знаменитом африканском ралли «Париж – Дакар».

Камазовские конструкторы разрабатывали эту модель в качестве внедорожника – для использования на сложных грунтовых просёлках. Серийные машины вполне оправдали себя в условиях пересечённой местности, в высокогорье, даже в районах Крайнего Севера, и получили большое распространение.

Как результат – КАМАЗы с индексом 5350 были призваны на военную службу. Эти грузовые автомобили представляют собой трёхосную пе-

реднемоторную модель с колёсной формулой бхб, имеющую постоянный полный привод, передний мост с управляемыми колёсами и сближенными задними мостами. Рама машины – с продольными лонжеронами и поперечными траверсами.

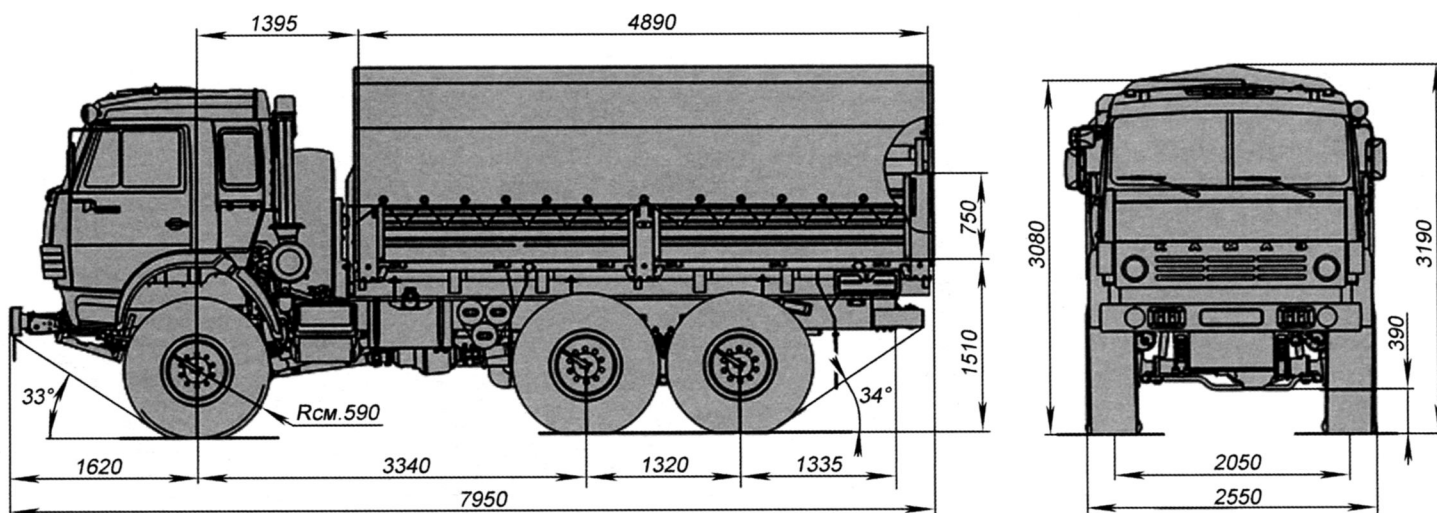
Снаряжённый автомобиль имеет массу 9,1 т, может перевозить грузы до 6 т и при этом развивать скорость до 100 км/ч – благодаря установленному на нём двигателю КАМАЗ-740.30-260. Этот дизель



На военном КАМАЗ-5350 установлена бронированная кабина, защита топливных баков, картера двигателя, аккумуляторных батарей. В кузове размещён защищённый кунг-модуль. Защита обеспечена по 5-му классу ГОСТ Р



КАМАЗ-5350 на испытательном полигоне. Автомобиль с брезентовым кузовом



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-5350

Колёсная формула	6x6
Снаряжённая масса, кг	9100
Грузоподъёмность, кг	6000
Масса буксируемого прицепа, кг	8000
Колёсная база, мм	3340+1320
Колея, мм	2050
Клиренс, мм	390
Наружный радиус поворота, м	11,3
Габаритные размеры, мм:	
длина	7950
ширина	2550
высота	3190
Габаритные размеры грузовой платформы, мм:	
длина	4890
ширина	2470
Высота бортов платформы, мм	750
Двигатель	8-цилиндровый дизель КАМАЗ- 740.30-260, V-образный с турбонаддувом жидкостного охлаждения, мощность 260 л.с. при 2200 об/мин
Коробка передач	КАМАЗ-154, механическая 10-ступенчатая
Раздаточная коробка	2-ступенчатая с межосевым дифференциалом
Объём топливных баков, л	300
Расход топлива, л/100 км	27
Запас хода, км	1090
Максимальная скорость, км/ч	100
Шины	425/85 R21
Преодолеваемые препятствия, м:	
ширина рва	0,6
глубина брода	1,75
подъём, град	31

разрабатывался также на Камском заводе, рассчитан на эксплуатацию в странах как с умеренным, так и тропическим климатом, в районах, расположенных на высоте до 3000 м над уровнем моря; позволяет преодолевать перевалы до 4500 м. Это 8-цилиндровый двигатель автомобиля, V-образный четырёхтактный верхнеклапанный, жидкостного охлаждения. Оснащён турбонаддувом с промежуточным охлаждением воздуха, многоступенчатым филь-

ром, причём забор воздуха через всасывающий патрубок происходит с уровня крыши кабины. Объём двигателя – 10,85 л; при 2200 об/мин развивает мощность 260 л.с. По своим экологическим показателям соответствует требованиям правил Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) уровня EVRO-2.

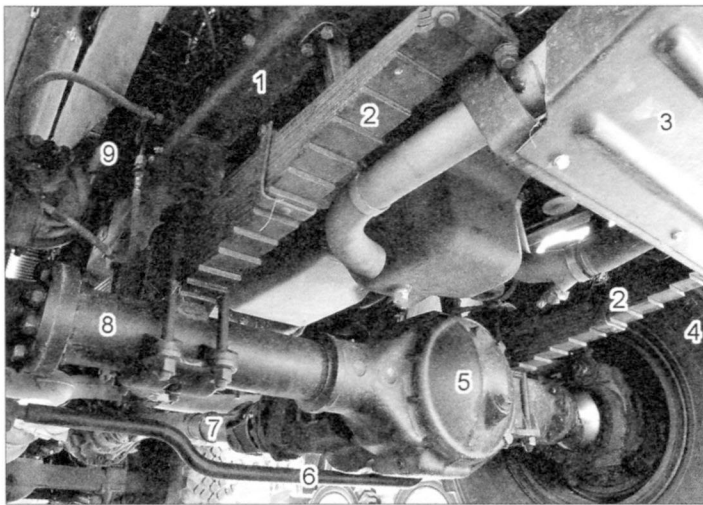
Коробка передач КАМАЗа-154 – механическая с десятью ступенями, раздаточная коробка – двухступенчатая, распределяющая крутящий

момент на передний мост и заднюю двухосную тележку. В главной передаче среднего моста находится межосевой дифференциал. Средний мост при этом проходной, от него к заднему мосту идёт карданный вал. Дисковое сцепление – сухое, фрикционное – имеет гидравлический привод с пневмоусилителем.

Подвеска автомобиля – зависимая. Передний мост – на продольных листовых полуэллиптических рессорах и телескопических гидроамортизаторах. Подвеска задней тележки – рессорно-балансирная. Задние опоры состоят из двух продольных листовых рессор, жёстко закреплённых на лонжероне рамы, и двух гидравлических телескопических амортизаторов. Такая подвеска предназначена для более мягкого и плавного хода, при наезде одного из колёс на препятствие значительно снижается вертикальное перемещение несущей рамы машины. При этом обеспечиваются надёжное сцепление колёс с грунтом, небольшое динамическое воздействие на раму при работе в тяжелых условиях и наименьший износ элементов ходовой части.

Тормоза грузовика имеют многоконтурный пневматический привод и барабанные тормозные механизмы, диаметры барабанов – 400 мм.

Колёса снабжены широкопрофильными пневматическими шинами. Имеется система централизованного регулирования давления в шинах воздуха, позволяющая менять в них рабочее давление, что обес-



Ходовая часть и передняя подвеска автомобиля:

1 – рама; 2 – листовая полуэллиптическая рессора; 3 – защита картера двигателя; 4 – левое переднее колесо; 5 – картер переднего моста; 6 – тяга поперечная; 7 – карданный вал задней тележки; 8 – передний мост; 9 – правый телескопический гидроамортизатор

печивает дополнительную площадь опоры при передвижении по слабым грунтам, песку и снегу. Размер шин – 425/85 R21.

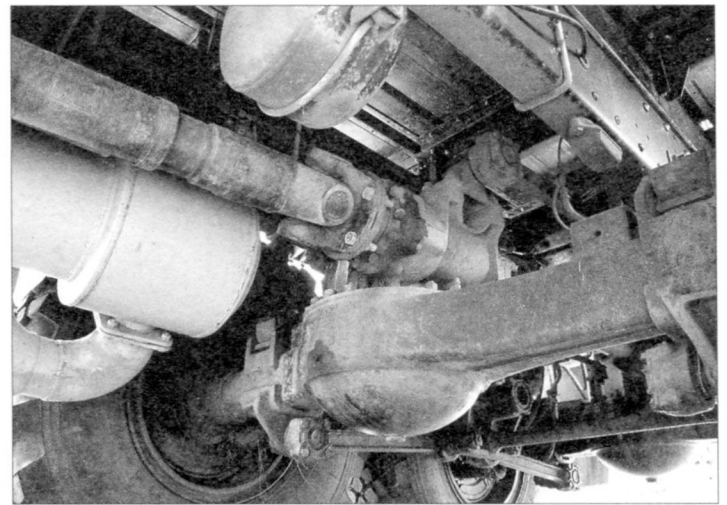
КАМАЗ-5350 показал себя довольно манёвренной машиной, радиус его разворота составляет всего 11,3 м при колёсной базе 3340 мм и дополнительном расстоянии 1320 мм и колее – 2050 мм. Хорошая проходимость машины связана и с высоким клиренсом в 390 мм. Она может подниматься на возвышенности с крутизной до 31°, преодолевать рвы шириной до 0,6 м, броды – до 1,75 м глубиной.

Стоимость КАМАЗа достаточно умеренна.

Автомобиль отличается широкой степенью унификации составляющих

агрегатов и механизмов с другими моделями КАМАЗов – до 85%, что обуславливает его высокую ремонтпригодность. Гарантийный пробег составляет 60 тыс. км, а в комплектации EVRO-4 – 100 тыс. км.

С такими техническими характеристиками и эксплуатационными возможностями и был зачислен КАМАЗ-5350 под названием «Мустанг» в армейский строй. Для военных машин, использующихся в войсках, в 2006 г. в соответствии с решением Межведомственной комиссии Министерства обороны РФ был принят комплекс дополнительной защиты (КДЗ), состоящий из бронированной кабины и защищённого многофункционального модуля ММ-501 и ММ-502.

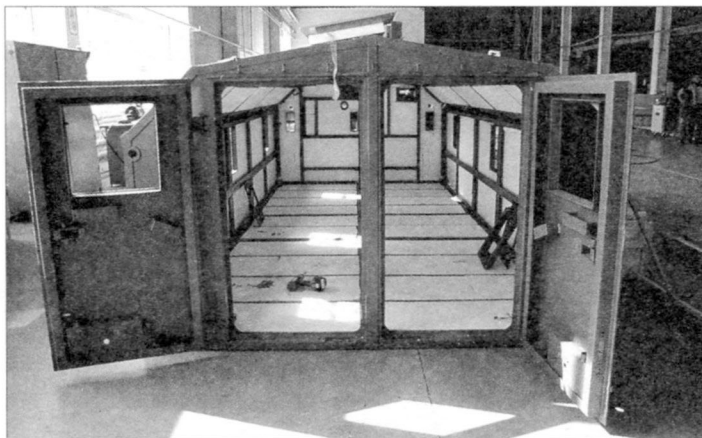


Задняя двухосная тележка автомобиля. На переднем плане средний мост и карданный вал привода моста

КДЗ и ММ-501 проходили на автомобиле КАМАЗ-5350 всесторонние испытания на противоположную стойкость и защищённость от осколков ручных гранат на полигоне 21 НИИ МО РФ (ныне НИИЦ АТ 3 ЦНИИ МО) в подмосковных Бронницах, в Научно-исследовательском испытательном центре бронетанковой техники (НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО) в Кубинке.

Комплект дополнительной защиты выполняется из специальной броневой стали марки АЗ. Он состоит из бронированной кабины, защиты топливных баков, картера двигателя, аккумуляторных батарей.

Кабина изготавливается цельнометаллической в виде броневой капсулы и имеет усиленное основание, навесные броневые панели, ветровые и дверные стёкла из многослойных пулестойких бронепанелей,



Защищённый модуль ММ-501 каркасно-панельной конструкции в цехе изготовления. Его внутренние размеры 4440x2220x1450 – 1055 мм



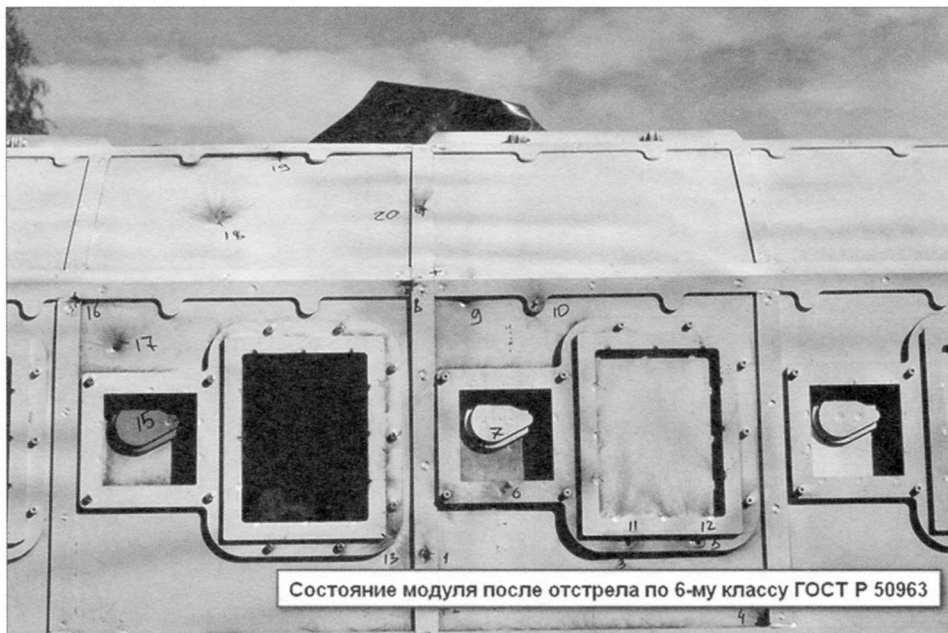
Модуль ММ-501 установлен на грузовой платформе автомобиля. В нём размещаются 14 солдат со всем личным снаряжением и оружием

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ
ЗАЩИЩЁННОГО МОДУЛЯ
ММ-501**

Снаряжённая масса, кг	4150
Полная масса, кг	6000
Количество мест, чел.	14
Внутренние габариты, мм:	
длина	4440
ширина	2220
высота по центру	1450
высота по бортам	1055

вклеенные в бронированные рамки бойницы, которые вмонтированы в стёкла дверей. Изнутри кабина покрыта многослойной термошумоизоляцией и вибропоглощающей мастикой. Кабина оборудована отопителем с радиатором, подключённым к системе охлаждения двигателя. На её крыше имеется аварийный люк. Устанавливается кабина на раме с помощью двух передних шарнирных и двух задних подрессорных опор с запорными механизмами. Шарнирные соединения позволяют опрокидывать кабину вперёд. Подъём её осуществляется гидроцилиндром усиленной мощности.

Защищённый многофункциональный модуль представляет из



Опытный экземпляр защищённого модуля после стрельбовых испытаний. Видны лишь вмятины от попадавших пуль винтовки СВД и автомата АКМ

себя каркасно-панельную конструкцию типа кузова «кунг» с задними распашными дверьми для входа-выхода. Имеет смотровые окна с бойницами – по три по бортам и два в задних дверях, два круглых аварийных люка на крыше. В салоне модуля устанавливаются под-

весные травмосберегающие сиденья. В нём размещаются 14 солдат со всем снаряжением и личным оружием.

И комплект, и модуль обеспечивают необходимую защиту экипажа, личного состава и размещённого оборудования, соответствующую 5-му классу защиты ГОСТ Р 50963-96. Они препятствуют их поражению от 7,62-мм пуль со стальным сердечником ЛПС снайперской винтовки Дегтярёва СВД, 7,62-мм стальных пуль ПС со стальным термоусиленным сердечником ТУС к автомату АКМ с дистанции 5 – 10 м. Кроме того, защищают от фугасного воздействия и осколков ручных противопехотных гранат типа Ф-1 и ударно-дистанционных РГО, в том числе при наземном подрыве под днищем автомобиля.

Модули ММ-501 и ММ-502 различаются лишь одним габаритом: их внутренняя длина 4980 мм и 4440 мм соответственно. Время монтажа модуля на грузовой платформе КАМАЗа составляет 30 мин.

Грузовые автомобили КАМАЗ-5350 являются примером совместного использования в качестве многофункциональных транспортных средств как в народном хозяйстве, так и на военной службе.



Шарнирные соединения на раме автомобиля позволяют опрокидывать кабину вперёд. Подъём её осуществляется гидроцилиндром усиленной мощности

В. ТАЛАНОВ

В 1953 году ВВС Франции объявили конкурс на создание лёгкого сверхзвукового истребителя-перехватчика. Практически все авиастроительные фирмы и объединения Франции приняли в нём участие.

Юго-восточное объединение – Societe Nationale de Constructions Aeronautiques du Sud-Est (SNCASE) построило истребитель-бесхвостку «Дюрандаль», с треугольным крылом. Силовая установка состояла из ТРД «Атар» 101F с тягой 3400 кг и ЖРД SEPR с тягой 825 кг.



Для фирмы «Дассо» положение складывалось не лучшим образом – всё шло к проигрышу в конкурсе. Тем более, что технический отдел ВВС внезапно изменил требования к новому самолёту. Теперь военным хотелось получить

жа» I. На самолёте стояли простые нерегулируемые воздухозаборники с системой отвода пограничного слоя, что затрудняло повышение максимальной скорости, но сэкономило драгоценное время на разработку. Конструкторы планировали сначала облетать машину, а уже потом доработать её воздушный тракт.

17 ноября 1956 года взлетел первый экземпляр – «Мираж» III-001. 30 января 1957 года в десятом полёте самолёт на снижении достиг скорости, соответствующей числу $M=1,6$ на высоте 11 000 м при

БОЕВОЙ «МИРАЖ»

истребитель-перехватчик «Мираж» IIIС

Юго-запад – Societe Nationale de Constructions Aeronautiques du Sud-Ouest (SNCASO), предложил необычную прямокрылую машину SO.9000 «Трай-дент», с двумя ТРД Турбомека «Марборе» II с тягой по 400 кг каждый и трёхкамерным ЖРД SEPR с тягой 3750 кг.

Северяне – Societe Nationale de Constructions Aeronautiques du Nord Aviation (Nord Aviation) разработали самолёт 1402A «Жерфо». Он оказался самым лёгким, и для перехода звукового барьера ему вполне хватало тяги нефорсированного «Атара» 101С (с тягой 2820 кг). 3 августа 1954 года «Жерфо» впервые в Европе превысил скорость звука в горизонтальном полёте.

Фирма «Дассо» (Avions Marcel Dassault) проект истребителя-перехватчика под обозначением MD.550-01 «Мистер Дельта». Этот самолёт представлял собой бесхвостку с треугольным в плане крылом размахом 7,3 м и площадью 27 м². Его силовая установка состояла из двух ТРД MD.30 «Вайпер» этой же фирмы с тягой по 745 кг каждый. Для повышения скороподъёмности самолёт нёс дополнительный ЖРД SEPR с тягой 1500 кг, работающий на фуралине и азотной кислоте.

Первый полёт MD.550-01 «Мистер Дельта» состоялся 25 июля 1955 года. Лётчик-испытатель положительно отзывался о лётных качествах машины, но по максимальной скорости она отставала от конкурентов. И в конце января истребитель вернули на завод для доработок. На него установили киль большой площади, увеличили размах крыла на 0,2 м, заменили двигатели на MD.30R с форсажными камерами и поставили ракетный ускоритель. Доработанному самолёту дали наименование – «Мираж» I. Лётные испытания возобновились 25 июня 1956 года, но и в усовершенствованном виде самолёт смог достичь лишь скорости, соответствующей числу $M=1,6$ на высоте 12 000 м. Конкуренты из SNCASO превысили эту скорость ещё полгода назад и успешно двигались к 2-м скоростям звука.

истребитель, оборудованный радиолокационной станцией, для обеспечения самостоятельного поиска воздушных целей. Это влекло за собой серьёзные переделки носовой части и увеличение взлётной массы машины. Инженеры всё же принялись за работу, и в результате появился новый проект – MD.550-02 «Мираж» II с двумя ТРД «Габизо», тяга которых достигала 1540 кг. Но расчёты показывали, что даже с этими двигателями рубеж в $M=2$ не будет взят. Работы по проекту были остановлены.

И тут фирма обратила внимание на скоростные самолёты англичан и американцев, которые уже решили проблему достижения больших скоростей полёта без использования сверхмощных двигателей или ЖРД, а всего лишь за счёт недавно открытого «правила площадей». Изучив их работы, в частности, самолёт FD.2 фирмы «Фейри», «Дассо», начала проектировать новый истребитель – MD.550-03 «Мираж» III.

Для него был выбран ТРД SNECMA «Атар» G.I с тягой 4000 кг (с форсажем). От ракетного ускорителя отказаться не удалось (его наличие требовали военные), но конструкторы предусмотрели возможность установки на его место дополнительного топливного бака.

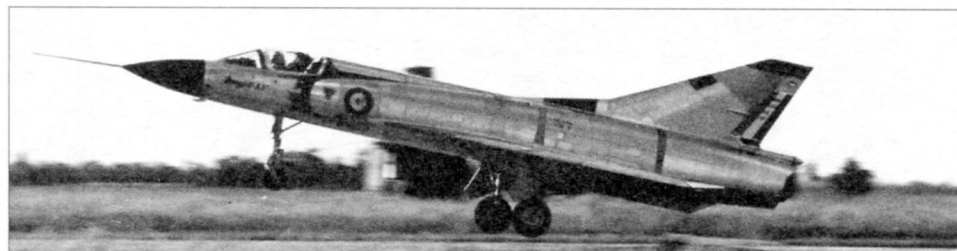
Истребитель имел фюзеляж длиной 12,8 м, спроектированный по «правилу площадей». Во многих отношениях «Мираж» III представлял собой новую конструкцию, хотя и сходную с прежними проектами. Его взлётная масса в 6900 кг была почти на 30% больше, чем у «Мира-

ж» III с включенным ЖРД SEPR превысил $M=1,8$. Дальнейшее увеличение скорости при нерегулируемых воздухозаборниках было невозможно. Самолёт вернули на завод, где на него установили подвижные полуконусы для создания системы скачков уплотнения. Воздухозаборники были сдвинуты вперёд, и полуконусы могли передвигаться по направляющим, устанавливаясь в трёх фиксированных положениях.

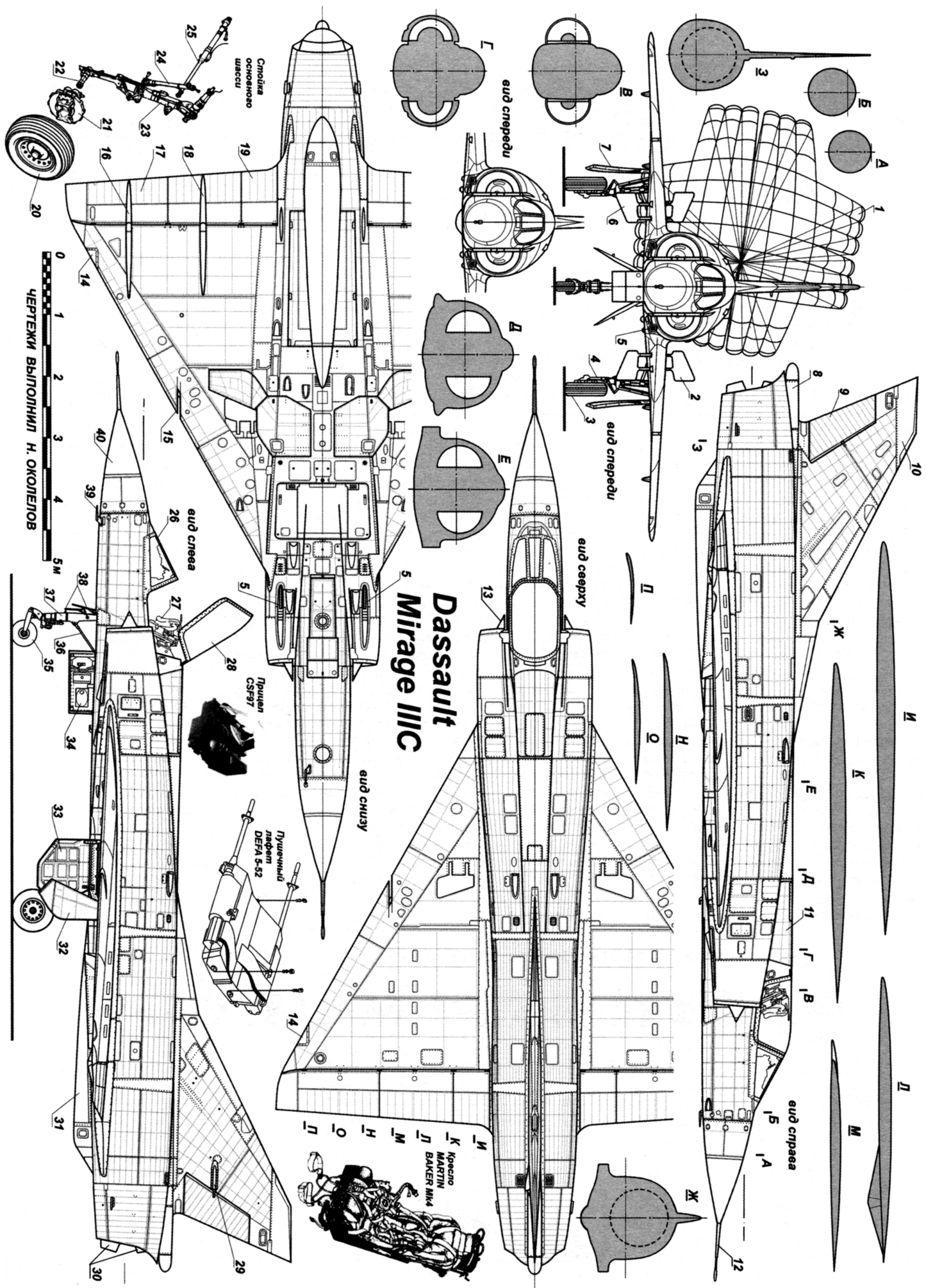
В апреле 1958 года начались лётные испытания самолёта, оборудованного регулируемыми воздухозаборниками. Они увеличили тягу двигателя на 20%. Число M полёта сразу возросло с 1,52 до 1,65.

Серийный прототип – «Мираж» IIIA-001 совершил первый полёт 12 мая 1958 года. 24 октября 1958 года им была достигнута скорость, соответствующая числу $M=2$, без включения ЖРД SEPR 84! Таким образом, «Мираж» стал первым европейским самолётом, летавшим на $M=2$ в горизонтальном полёте только на ТРД.

Начальной и самой знаменитой серийной модификацией стал лёгкий перехватчик «Мираж» IIIC. Его первый полёт состоялся 9 октября 1960. На самолёты устанавливался ТРД «Атар» 9B3 со статической тягой на форсаже 6000 кг. В качестве дополнительной силовой установки использовался ЖРД SEPR 844, создающий тягу 1680 кг на высоте 16 000 м. ЖРД мог быть установлен вместо дополнительного топливного бака в фюзеляже. Бак ёмкостью 410 л с неагрессивным фуралином (TX2) замещал съёмный мо-



Взлетает истребитель «Мираж» IIIА – седьмой опытный образец



«Мираж» ШС:

1 – тормозной парашют; 2 – верхний крыльевой тормозной щиток; 3 – колесо основной стойки шасси; 4 – основная стойка шасси; 5 – пушка DEFA 5-52; 6 – нижний тормозной щиток; 7 – створка ниши уборки стойки основного колеса; 8 – контейнер тормозного парашюта; 9 – руль поворота; 10 – законцовка кия; 11 – отсек радиооборудования; 12 – штанга приёмника воздушного давления; 13 – регулируемый полуконус воздухозаборника; 14 – аэронавигационный огонь; 15 – запил для улучшения устойчивости; 16 – обтекатель качалки управления элевонами; 17 – элевон; 18 – обтекатель качалки управления элевон; 19 – руль высоты; 20 – колесо основной стойки шасси; 21 – тормоз колеса; 22 – ось колеса; 23 – стойка шасси; 24 – подкос стойки; 25 – гидроцилиндр уборки и выпуска шасси; 26 – козырёк фонаря кабины; 27 – катапультное кресло; 28 – откидная часть фонаря в открытом положении; 29 – качалка руля поворота; 30 – регулируемые створки реактивного сопла; 31 – топливный бак; 32 – пилон; 33 – щиток ниши колеса основной стойки; 34 – створка отсека носового колеса; 35 – колесо носовой стойки; 36 – цилиндр уборки и выпуска носового колеса; 37 – носовая стойка; 38 – дополнительные створки носового шасси; 39 – приёмник статического давления; 40 – радиопрозрачный обтекатель антенны радиолокатора

дуль в передней части фюзеляжа с двумя 30-мм пушками «Дефа»; бак с окислителем (азотная кислота) находился внутри контейнера с ЖРД. Продолжительность полёта «Миража» ШС в варианте перехватчика с ЖРД составляла 30 мин.

«Мираж» ШС в одинаковой степени мог выполнять как функции всепогодного перехватчика, так и ударного самолёта для атак наземных целей. Для этого на машину устанавливали различные виды вооружения. На первых серийных самолётах стоял один подфюзеляжный пилон и два подкрыльевых, затем на всех машинах добавили ещё два внешних подкрыльевых пилона для управляемых ракет класса «воздух–воздух» малого радиуса действия.

Система управления огнём «Сирано» предназначалась для наведения ракет класса «воздух–воздух» с полуактивной радиолокационной головкой самонаведения или играла роль дальномера для ракет с инфракрасной системой наведения.

Типичное вооружение самолёта для выполнения перехвата состояло из ракеты Матра R.511 или R.530, подвешиваемой под фюзеляжем, и двух УР «Сайдуиндер» – под крылом.

Для нанесения ударов по наземным целям под крылом на пилонх подвешивались: две бомбы калибра 453 кг или два контейнера с неуправляемыми

ракетами JL-50, вмещающие до 36 НУР калибра 37 мм; или два контейнера JL-100, вмещающие по 16 НУР калибра 37 мм и 600 л топлива; или два контейнера JL-200, вмещающие по 36 НУР и 900 л топлива. Для поражения точечных целей под фюзеляжем крепились УР класса «воздух–земля» AS.20, а под крыло – два сбрасываемых бака ёмкостью 622 л.

Нормальный внутренний запас топлива на самолёте составлял 2200 л. В перегоночном варианте под крылом подвешивались два топливных бака ёмкостью по 1300 или 1700 л.

Самолёты варианта ШС под обозначением «Мираж» ШС были закуплены ВВС Швейцарии. Они оснащались ТРД «Атар» 09С3. Первоначально в Швейцарии должно было быть построено 80 самолётов, но в связи с увеличением стоимости программы сделали лишь 60. Радиолокатор «Сирано» и ракеты класса «воздух–воздух» R.511 заменили американской системой управления огнём фирмы «Хьюз» TARAN-1S и ракетами класса «воздух–воздух» AIM-26 «Фолкон», лицензионного производства шведской фирмы SAAB. Кроме этого, было построено ещё 17 самолётов разведывательной модификации ШИРС. Первый экземпляр разведчика сделали на фирме «Дассо».

Двухместный тренировочный вариант «Мираж» ШВ, разрабатывавшийся параллельно с вариантом ШС, поднялся

Лётно-технические характеристики самолётов «Мираж»ШС

Длина, м	13,85
Размах крыла, м	8,20
Высота, м	4,5
Площадь крыла, м ²	34,1
Вес пустого, кг	5600
Взлётный вес, кг	7980
Максимальный взлётный вес, кг	12 600
Максимальная скорость на высоте 12000 м, км/ч	2100
Максимальная скорость на уровне моря, км/ч	1100
Максимальная скороподъёмность, м/с	120
Практический потолок, м	18 000

в воздух 21 октября 1959 г, а первый серийный самолёт – 19 июля 1960 года. Построено более 60 самолётов «Мираж» ШВ. Учебно-тренировочный самолёт «Мираж» ШВ имел удлинённую на 60 см носовую часть, для размещения сиденья второго члена экипажа, и со спарки сняли радиолокатор. На экспорт поставлялись варианты самолёта ШВ: два – ВВС Ливана (под обозначением ШВЛ), три – Швейцарии (ШВШ), три – ЮАР (ШВЗ), два – Перу, шесть – Испании, один – Бразилии и десять – Австралии (ШВЮ). Три спарки «Мираж» ШВД продали ВВС Пакистана.

Один самолёт «Мираж» ШВ был модифицирован в качестве «летающей лаборатории» для исследований по программе «Конкорд». В кабине установили органы управления от авиалайнера «Конкорд» и специальные автоматы воспроизведения усилий управления и нагрузок. Самолёт использовался для приобретения гражданскими лётчиками-испытателями навыков полёта на сверхзвуковых скоростях.

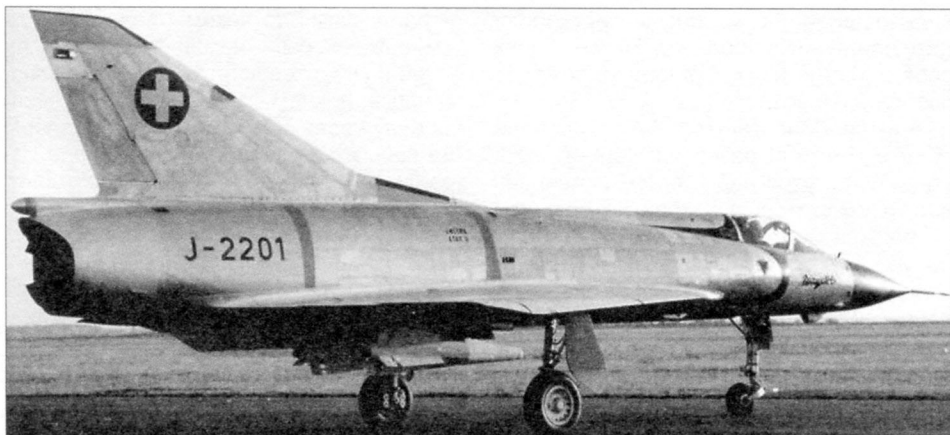
16 самолётов «Мираж» ШВЗ заказали ВВС ЮАР для применения в качестве ударного маловысотного самолёта, вооружённого ракетами «воздух – земля» AS.20 с радиокমানной системой наведения.

Ознакомившись с достоинствами нового французского истребителя, ВВС Израиля заказали для себя 24 «Миража» ШС под обозначением ШСЖ без ЖРД, но с дополнительным топливным баком. В 1961 году заказ увеличили до 72 машин. Первые «миражи» прибыли в Израиль 7 апреля 1962 года, где получили новое наименование «Шахак» (Shahak с иврита – небеса). Эти самолёты стали главным противником для советской авиатехники в многочисленных вооружённых конфликтах на Ближнем Востоке.

«МИРАЖ» В БОЮ

Боевое крещение «Миража» ШСЖ состоялось 19 августа 1963 года во время так называемой «Войны за воду». В этот день два патрульных «Миража» столкнулись с восьмёркой сирийских МиГ-17 и сумели из бортовых пушек сбить один из них.

В ноябре 1964 года израильтяне начали наземные операции против сирийских войск на Голландских высотах.



«Мираж» ШС ВВС Швейцарии, вооружённый ракетами класса «воздух–воздух» AIM-26 «Фолкон»

14 ноября два «миража» перехватила сирийский МиГ-21. Впервые в истории ближневосточных войн реактивные самолёты выпустили друг в друга ракеты «воздух–воздух», но они прошли мимо, и невредимые противники вернулись на свои аэродромы.

Очередные воздушные схватки произошли в июле 1966 года. 14 июля «миражи» вылетели на прикрытие штурмовиков. Обнаружив четыре истребителя МиГ-21, израильтяне бросились на перехват. Капитан Йорам Агмон сбил один самолёт противника огнём из пушек. Это была первая в мире победа, одержанная лётчиками на самолёте «Мираж» и одновременно первая боевая потеря для арабских «мигов».

11 ноября 1966 года командир 119-й эскадрильи сбил иорданский истребитель «Хантер».

29 ноября в воздушное пространство Израиля вторглись два египетских истребителя МиГ-19. Один из них стал жертвой «Миража», выпустившего ракету R.530. Эта победа считается первой «ракетной» победой в ВВС Израиля.

7 апреля 1967 года сирийские войска нанесли артиллерийские удары по израильским поселениям и пограничным постам. В полдень этого дня пять эскадрилий ВВС Израиля поднялись в воздух для нанесения ответных бомбоштурмовых ударов по сирийским позициям. В боевых порядках летели «миражи» из 101-й и 117-й эскадрилий. На подходе к цели в воздухе появились «миги-21» и израильские ударные самолёты повернули назад, а часть группы прикрытия, «миражи» из 101-й эскадрильи, вступили в бой. Один «миг» был сбит. В это же время, истребители из 117-й эскадрильи заметили большую группу МиГ-21 над морем, и пошли на перехват. По заявлениям израильтян сирийские самолёты уклонились от боя. После обеда артобстрел израильских поселений возобновился и «миражи» совершили второй боевой вылет, в котором им удалось сбить ещё один МиГ-21. Примерно через час после этого шестёрка израильских истребителей, патрулируя над северной границей Израиля, обнаружила четыре МиГ-21. Лётчики сумели сбить три «мига». Таким образом, за один день сирийцы потеряли шесть самолётов, а израильтяне – ни одного.

Наибольшую известность израильским «миражам» принесла операция «Мокед» (Moked – центр), которая заключалась в нанесении превентивного удара по ВВС арабских государств. По числу боевых самолётов Израиль уступал им более чем в три раза, поэтому израильтяне решили нанести внезапные штурмовые удары по аэродромам противника всеми наличными самолётами. Для прикрытия стратегических объектов израильтяне оставили в резерве только 12 «миражей». В первом заходе атакующие должны были сбросить бомбы на ВПП и рулёжные дорожки, предотвращая



«Мираж» IIIСJ из 119-й эскадрильи ВВС Израиля

взлёт истребителей, а во втором – нанести удар по стоянкам самолётов.

5 июня 1967 года, в 7 часов 45 минут, когда египетские лётчики отправились в столовые на завтрак, ударные группы израильских самолётов вышли на цели. В первом вылете было уничтожено более 180 самолётов на стоянках и повреждены взлётные полосы почти всех аэродромов на Синае. Израильтяне потеряли 9 машин. В результате второго налёта египтяне лишились ещё 94 самолётов. В третьем вылете авиация Израиля обрушилась на Иорданию и Сирию, уничтожив 53 самолёта. Налёт на иракские авиабазы закончился не так гладко. Иракцы смогли сбить несколько «вотуров» и «миражей». Общие потери арабских государств за первый день войны составили 375 самолётов, а за последующие пять дней боевых действий – ещё 76 единиц. Израиль потерял всего 40 машин.

На счету «миражей» имелись и несколько новейших для того времени сверхзвуковых истребителей-бомбардировщиков Су-7. Первый Су-7 сбил израильтянин Гиора Эпштейн. Атака производилась с задней полусферы на малой высоте. Лётчик Су-7 своего противника не видел, и Гиора спокойно сблизившись на короткую дистанцию, дал длинную очередь из 30-мм пушек своего Mirage IIIСJ. Египетский самолёт взорвался в воздухе.

8 июля «Мираж» из 119-й эскадрильи сбил египетский разведчик МиГ-21Р. На следующее утро над Синаем появилась пара Су-7, которые летели на большой скорости и малой высоте. Израильтянам не удалось их перехватить. Очередной разведывательный полёт последовал после обеда. На этот раз в воздухе дежурило звено «миражей», и один Су-7 был сбит.

15 июля лётчик «Миража» впервые добился победы с помощью управляемой ракеты «Шаффрир».

Египет реорганизовал свои ВВС и постепенно восстанавливал силы за счёт

поставок авиатехники из СССР. Очередная эскалация войны началась 8 сентября 1968 года с обстрелов израильских позиций.

8 марта 1969 года группа египетских самолётов вылетела для удара по израильским позициям на Синае, но была перехвачена «миражами». В результате воздушного боя «миражи» сбили два МиГ-21.

В июле прошли несколько воздушных боёв, в которых было сбито 9 МиГ-21 и один МиГ-17. Израильтяне потеряли один «Мираж».

30 июля 1970 года пилотам «миражей» удалось сбить ещё три МиГ-21, без потерь со своей стороны.

В общем итоге боёв, происходивших в период с 1968 по 1970 год Израиль потерял 25 «миражей», однако им удалось сбить 53 самолёта противника.

Отличились «миражи» и во время так называемой «Войны судного дня» (1973 год). Воздушные бои велись с большим ожесточением и потери с обеих сторон были большими. От манёвренного воздушного боя с применением пушек израильтяне, не уклонялись, зная о преимуществах «Миража» над МиГ-21 в радиусе виража. Наиболее удачливым израильским лётчиком, летавшим на «миражах», был упомянутый Гиора Эпштейн, уничтоживший 17 самолётов противника, причём 12 из них он сбил всего за одну неделю боёв, с 18 по 24 октября. За весь же период войны 1973 года Израиль потерял в воздушных боях только 12 «миражей».

Истребители «Мираж» продолжали использоваться в ВВС Израиля до 1982 года и даже были подготовлены для участия в операции «Мир для Галилеи», но в бой их уже не послали. Последний, пригодный к полётам «Мираж» IIIСJ с бортовым номером 59 находится в музее ВВС Израиля.

Н. Околелов,
А. Чечин

Польская кампания 1939 г. заставила военное руководство Вермахта оснастить войска мобильными средствами борьбы с танками противника. В том же году на фирме «Алкетт» создали первую самоходную противотанковую артиллерийскую установку. Разработчики поступили довольно просто: они сняли с лёгкого танка Pz.Kpfw.I башню и на её место водрузили рубку с 47-мм чешской противотанковой пушкой А9.

К этому времени танк Pz.Kpfw.I уже считался устаревшим. Имея массу около 5 т, толщина его брони была лишь 6 – 13 мм; он нёс только пулёмётное воору-

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



жение на 76,2-мм орудия Pak-36 (r) и 75-мм Pak-40/2 и Pak-40/3, установив их также на шасси танков, готовых к списанию. Так, Pak-36 разместили на шасси Pz.Kpfw.II Ausf.D и Pz.Kpfw.38(t).

Однако неплохо зарекомендовавшие себя в таком предназначении Pak-36 представляли собой наши советские

броню корпуса толщиной до 30 мм, вооружены были 20-мм танковой пушкой KwK 30. В 1940 г. её снабдили снарядом с вольфрамовым сердечником, которым можно было пробить броню до 20 мм на расстоянии 500 м. 10-тонный танк Pz.Kpfw.38(t) был чешского производства и имел броню 10 – 25 мм; вооружался 37-мм пушкой «Шкода» А-7.

И те и другие танки немецкое руководство посчитало устаревшими, да и показали они себя в боях не достаточно эффективно, поэтому их стали постепенно снимать с вооружения и многих из оставшихся начали приспо-

«ШЕРШЕНЬ», ОН ЖЕ «НОСОРОГ»

жение – два 7,92-мм «Драйзе» MG-13; двигатель – 57-сильный. В 1939 г. такие характеристики были уже недостаточны. Поэтому его и решили использовать в качестве самоходного шасси.

Рубка, смонтированная на самоходке, представляла собой броневую коробку с толщиной стенок 12 – 14,5 мм, открытую сверху и с кормы. Она ненадёжно защищала командира машины, выполнявшего также функции наводчика и заряжающего.

Водитель-механик находился впереди, в отделении управления. Двигатель установили более мощный – 100-сильный «Майбах», позволявший машине с массой 6,5 т развивать скорость до 40 км/ч.

47 мм пушка имела длину ствола 43,4 калибра, её подкалиберный снаряд мог пробить на расстоянии 500 м броню толщиной почти 60 мм. Однако вести огонь на поражение по танкам Т-34 или KV она могла лишь с близкого расстояния. Сама же установка без особого труда уничтожалась даже нашими 45-мм орудиями.

К концу 1941 г. таких самоходок, получивших индекс 4,7 cm Pak (t) auf Pz.Kpfz.I (индекс Sd.Kfz.101), выпустили около 200 единиц. Однако в связи с большими потерями почти все оставшиеся в целости машины сняли с Восточного фронта и отправили воевать в Африку.

Основным массовым средством борьбы с нашими танками в начале войны в войсках Вермахта были 37-мм противотанковые орудия Pak 35/36, которые начали выпускать ещё в 1934 г. На 1 сентября 1939 г. в артиллерийских подразделениях их находилось 11 тыс. единиц, к 1 июня 1941 г. это количество увеличилось почти до 14 500 ед. Орудия могли более или менее успешно действовать против наших танков БТ или Т-26 с бронёй 8 – 13 мм, с Т-37, Т-38, Т-40, но против Т-34 и KV они оказались совершенно бессильны.

Решив повысить боеспособность своих артиллерийских подразделений, армейское командование обратило

орудия дивизионной артиллерии Ф-22, в немалых количествах захваченных в качестве трофеев в начале войны. Для стрельбы из них использовались также советские трофейные боеприпасы, в том числе и бронебойные, и осколочно-фугасные. На дальности 1000 м броневой снарядом пробивалась броня толщиной 80 – 100 мм.

Применяли немцы их и в качестве полевых орудий, причём на всех фронтах. Они имели небольшую массу – всего 1700 кг и скорострельность 12 – 15 выстр./мин.

Противотанковые орудия Pak-40 поставили на вооружение в ноябре 1941 г. Они имели дальность прямого выстрела 900 – 1300 м. Толщина брони, пробиваемой подкалиберным снарядом на дальности 500 м, равнялась 150 мм. Нашими военными специалистами все выстрелы из таких орудий были «признаны опасными для Т-34». Устояли против них танки ИС-2 и Т-44. Англичане не смогли создать машины с противоснарядным бронированием, лишь в США появился достаточно надёжный М26 «Першинг».

Самоходки на шасси танков Pz.Kpfw.II Ausf.D имели массу около 9 т, лобовую

сабливать под шасси противотанковых самоходок.

Основу противотанковой артиллерии Вермахта в то время составляло 88-мм орудие Pak 43 на колёсном ходу. Оно была весьма эффективным средством борьбы с бронированной техникой. Из всех воевавших на фронтах танков против его огня мог устоять лишь ИС-2, верхняя лобовая со «спрямлённым» носом бронеплита которого хорошо выдерживала попадания, но это не давало удовлетворительной защиты в целом: снаряды Pak 43 относительно легко пробивали его башню, борта и нижний лобовой лист. В общей статистике по безвозвратным потерям ИС-2 поражения от 88-мм пушек составляли около 80 %. Любой другой танк СССР, Англии, США не предоставлял своему экипажу защиты от снарядов Pak 43. Надёжным мог стать ИС-3, но он не принимал участие в боевых действиях.

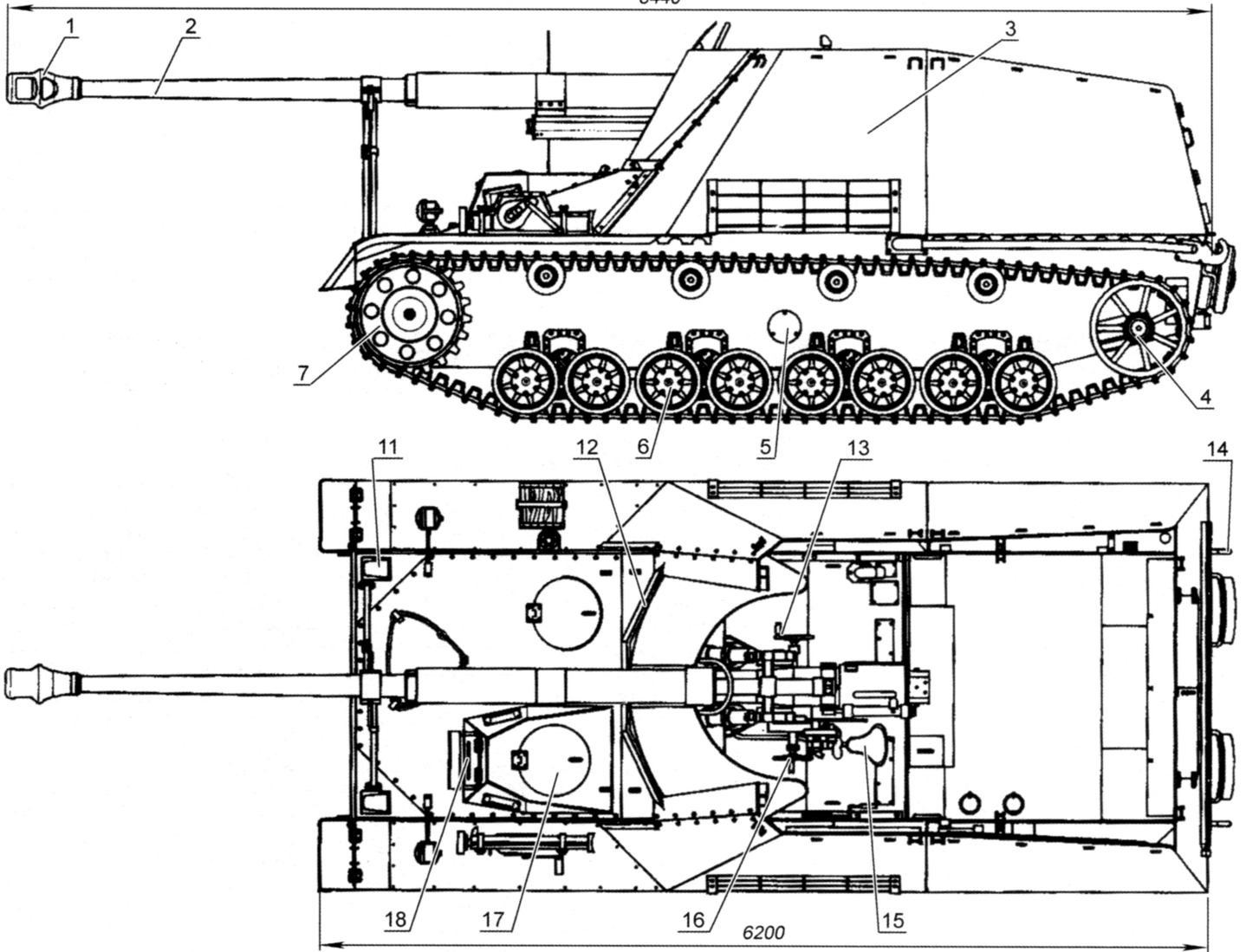
Однако при всех своих отличных баллистических данных орудие было малоподвижным из-за большой массы, составлявшей в походном положении почти 5 т. И хотя для его буксировки применялся специальный мощный тягач,



88-мм самоходная артиллерийская установка Pak 43 «Насхори». Выпущено 494 единиц

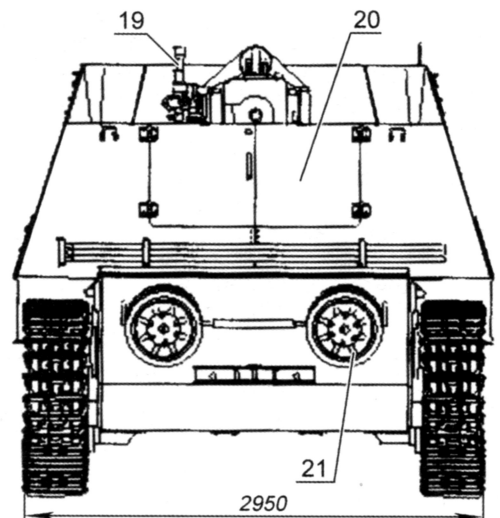
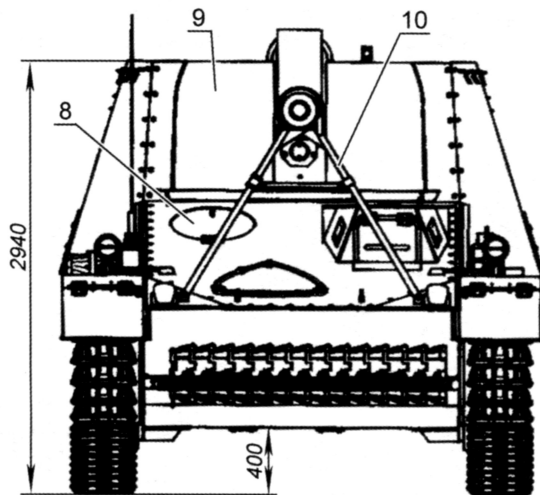


8440



Вид спереди

Вид сзади



Самоходная артиллерийская установка Pak 43 «Насхорн»:

1 – дульный тормоз пушки; 2 – ствол 88-мм пушки Pak 43; 3 – рубка самоходки; 4 – ведомое колесо; 5 – заглушка отверстия кик-стартера; 6 – опорный каток; 7 – ведущее колесо; 8 – люк радиста; 9 – щит пушки; 10 – кронштейн-фиксатор ствола пушки; 11 – бронекорпус отверстия

охлаждения тормоза; 12 – накладная броня щита пушки; 13 – маховик вертикального наведения; 14 – глушитель; 15 – сиденье наводчика; 16 – маховик горизонтального наведения; 17 – люк механика-водителя; 18 – приборы наблюдения механика-водителя; 19 – прицел; 20 – кормовые двери рубки; 21 – запасной опорный каток

Экипаж установки на своих рабочих местах: слева – радист, справа – механик-водитель, в рубке: слева – заряжающий, в центре – наводчик, справа – командир машины. Восточный фронт, 1943 г.



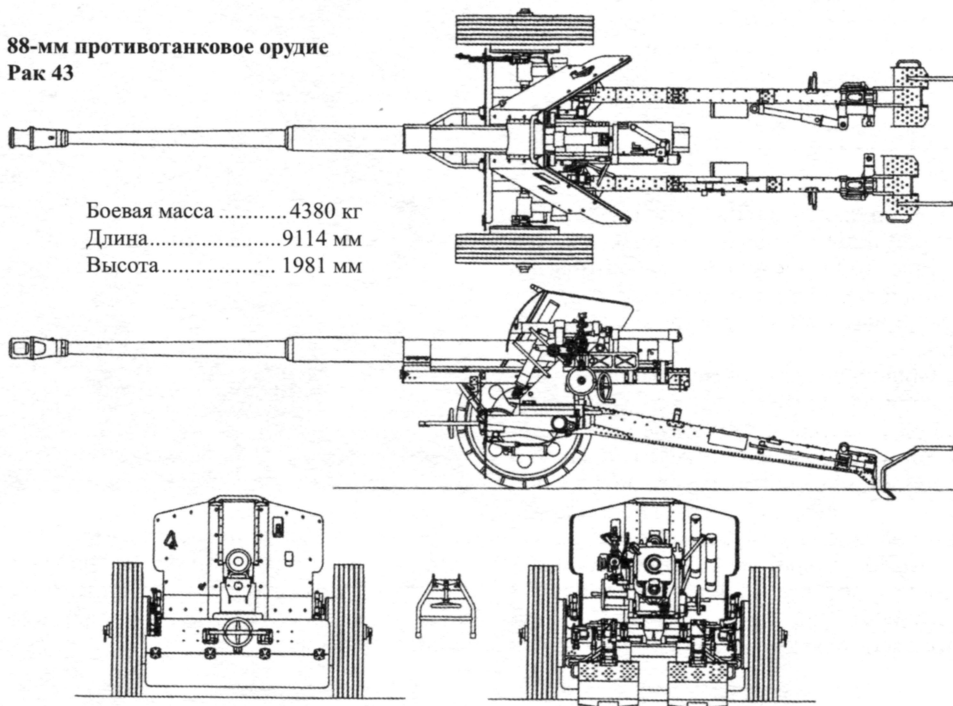
проходимость, например, на слабых грунтах была неудовлетворительной. Кроме того, если это орудие вступало в бой с танками, то зачастую выйти из него не представлялось возможным: либо оно должно было уничтожить противника, либо быть уничтоженным самому.

Следствием большой массы оказались высокие потери в материальной части и личном составе. Поэтому немецкое военное руководство предприняло действия по одновременной защите орудий и их расчётов и увеличению так называемой тактической гибкости, превратив их в самоходные. Для этого использовали уже применённый ранее принцип совмещения орудия и танкового шасси: Рак 43 разместили на Pz.Kpfw.III (индекс Sd. Kfz.141). Этот танк имел массу 19,5 т, броню – до 30 мм. Вооружён был 37-мм пушкой KwK 36 или KwK 39, подкалиберный снаряд которой на дальности 500 м мог пробить броню толщиной до 72 мм, а на 1000 м – до 38 мм. Выпускался Pz III до 1943 г.

Для осуществления требований военных берлинская фирма «Алкетт», уже имевшая опыт в подобных разработках, модернизировала корпус Pz III, используя при этом его же трансмиссию, дифференциалы, ведущие колёса, некоторые агрегаты и узлы. Другие элементы ходовой части: поддерживающие и опорные катки, ведомые колёса, траки гусениц взяли от танка Pz.Kpfw.IV. Двигатель поставили от ещё другого танка – Pz.Kpfw.IV модификации F. Это был 12-цилиндровый карбюраторный «Майбах» HL 120TRM, V-образный четырёхтактный; его мощность составляла 300 л.с. при рабочем объёме 11 867 см³. Разместили его в центральной части корпуса, над ним смонтировали усиленный настил, на котором на стандартном крестообразном лафете установили пушку.

Рубка боевого отделения заняла всю кормовую часть машины. Её профилированный лобовой лист, по сути, орудийный щит, имел скруглённую форму, обеспечившую поворот ствола орудия по горизонтали. Однако его толщина составляла всего 10 мм. Такой же толщины были бортовые и кормовые листы, поставленные вертикально. Практически они оказались мало надёжной защитой для обслуживающего расчёта, ограждая лишь от мелких осколков и небронейных пуль, хотя первоначально в проекте озвучивалась передняя часть рубки из легированной стали SM-Stahl толщиной 50 мм, борта и корма должны были быть по 20 мм. Однако, испытывая большой дефицит высококачественной

88-мм противотанковое орудие Рак 43



Боевая масса 4380 кг
Длина 9114 мм
Высота 1981 мм

стали, от всего этого отказались, оставив лишь 30-миллиметровую броню в лобовом листе корпуса машины. Толщина остальных её частей составляла: борта – 20 мм, корма – 20 мм, крыша – 10 мм, днище – 15 мм, все они также оставались малозащищёнными.

Под днищем боевого отделения размещались два топливных бака по 300 л каждый; их заливочные горловины выходили внутрь рубки. Топливо – этилированный бензин с октановым числом 74.

Воздухозаборники двигателя, прикрытые жалюзи, находились на надгусеничных полках по центру корпуса по обеим сторонам рубки. Подача воздуха производилась с помощью двух вентиляторов.

В корме машины, также над гусеницами размещались ящики с ЗИПом и инструментами.

Ходовая часть имела восемь сдвоенных обрезиненных опорных катков на борт диаметром 470 мм; они были соединены в четыре тележки, имевших подвеску на листовых рессорах. Гусеничная лента длиной 3520 мм состояла из 104 траков шириной 400 мм.

Главной особенностью компоновки машины явилось размещение трансмиссии, ведущих колёс в передней части её корпуса и двигателя в центре. Трансмиссия состояла из карданной передачи, главного фрикциона, коробки передач, механизмов поворота и бортовых пере-

Расчёт пушки загружает боекомплект. Справа в рубке – рабочее место наводчика, перед сиденьем виден маховик горизонтального наведения, в корме рубки – стереотруба командира

**ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРОТИВОТАНКОВОГО ОРУДИЯ
РАК 43**

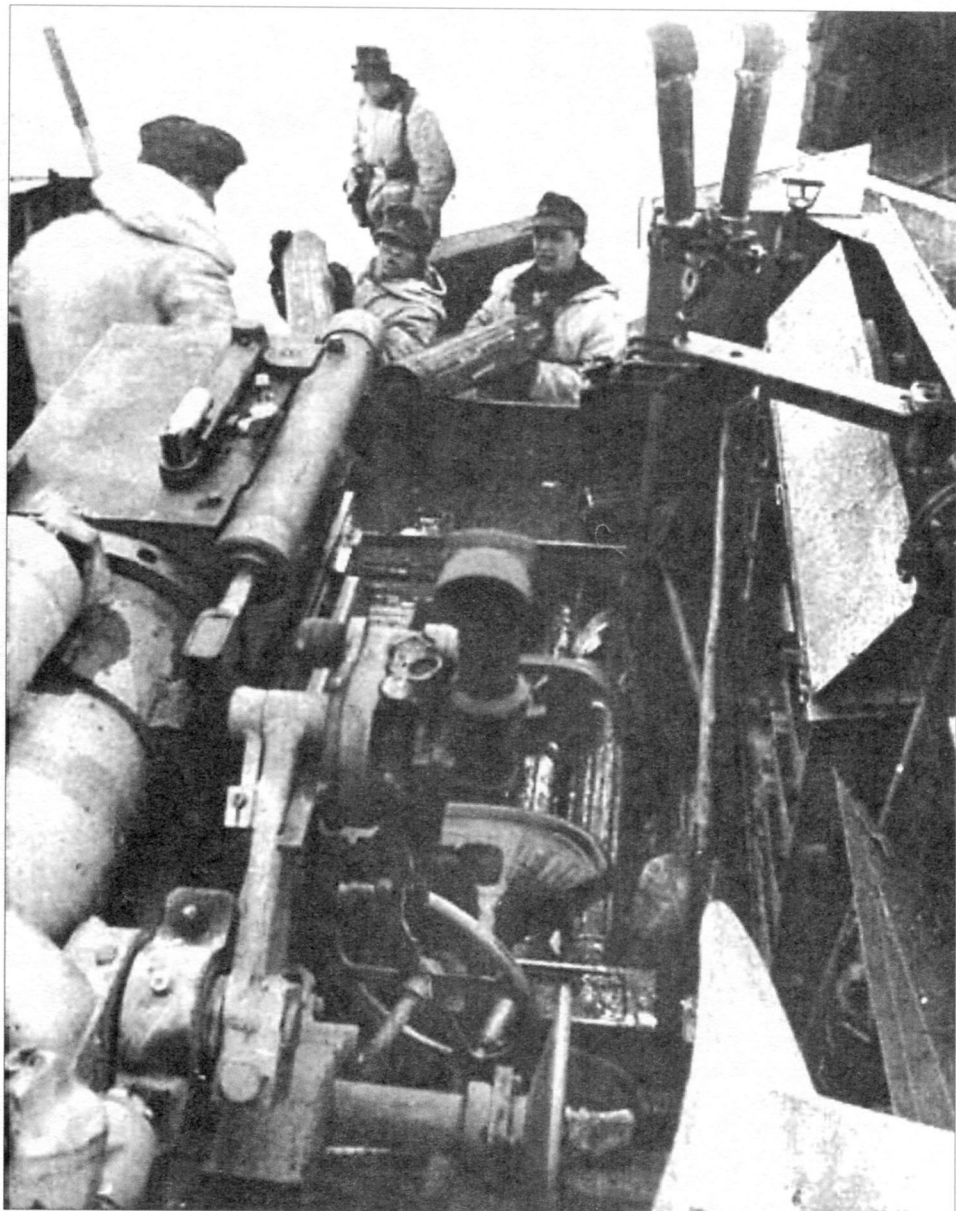
Калибр, мм.....	88
Боевая масса, кг.....	4380
Длина ствола, кал.....	71
Длина ствола, м.....	6610
Длина орудия, мм.....	9114
Высота орудия, мм.....	1981
Наибольшая дальность стрельбы, м.....	15 300
Прицельная дальность, м.....	2500
Максимальное возвышение ствола, град.....	38
Скорострельность, выстр./мин.....	8 – 10
Начальная скорость снаряда, м/с.....	950 – 1130
Бронепробиваемость подкалиберным снарядом, мм:	
на дальности 500 м.....	217
на дальности 1000 м.....	193
на дальности 1500 м.....	171

дач. Она обеспечивала десять скоростей вперёд и одну – назад.

Ещё одна немаловажная деталь: на машине имелся инерционный стартёр, приводившийся в действие кикстартёром.

Обширная по своим размерам рубка позволила установить на самоходке мощную полуавтоматическую 88-мм пушку Рак 43 с длиной ствола 71 кал. Над её стволом находился рекуператор, под ним – накатник, по бокам – специальные контрбалансировочные цилиндры.

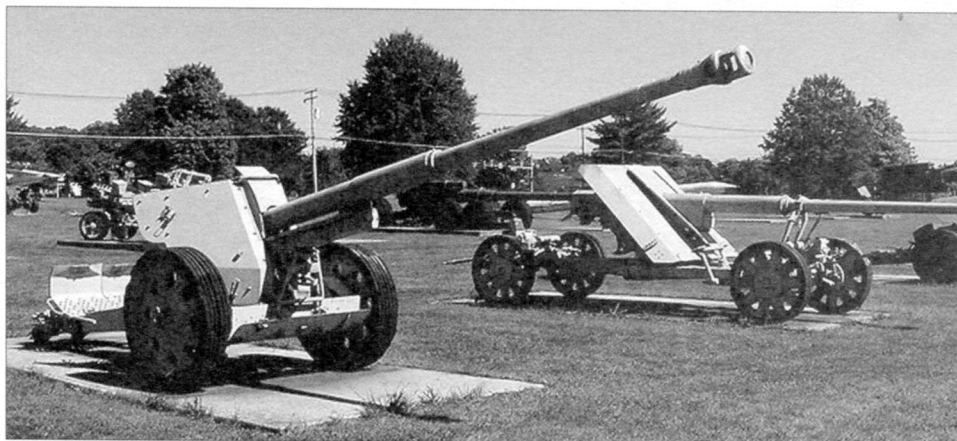
Пушка имела скользящий горизонтально затвор, полуавтоматический механизм заряжания. Её ствол при стрельбе прямой наводкой находился



на высоте 2240 мм от уровня земли. Для устойчивого поддержания ствола при передвижении использовали устройство в виде «треноги» с автоматическим управлением из рубки.

Сектор её горизонтальной наводки составлял по 15° в каждую сторону, по вертикали – от -5° до +20°. Вначале на самоходки устанавливали два прицела Zieleinrichtung 34. Один из них служил для огня прямой наводкой, другой – с закрытых позиций. Позднее разместили прицельную систему Zieleinrichtung 37/43 с перископом SII.ZFla, позволявшую вести оба вида стрельбы. Скорострельность пушки – до 10 выстр./мин.

В распоряжении расчёта имелся большой комплект снарядов различного действия: кумулятивных Gr.39 HL и Gr.39/43 HL, бронебойно-трассирующих Pz.Gr/Patr.39/1 и Pz.Gr/Patr.39/43, осколочно-фугасных Spr.Gr.Patr.43. Последними, массой 9,5 кг, можно было вести огонь на дальности до 15 000 м. Бронебойные калиберные снаряды массой 10,2 кг, имея начальную скорость при выходе из ствола более 1000 м/с, могли на дальности 1000 м пробить броню толщиной почти в 200 мм, на 1500 м – до 170 мм.



Основа противотанковой обороны Вермахта – 88-мм дивизионные пушки Рак 43 на колёсном лафете и на зенитном лафете. Абердинский полигон, штат Мэриленд, США

БОЕПРИПАСЫ ПУШКИ РАК 43

Тип	Марка	Масса, кг	Масса ВВ, г
Калиберные бронейные снаряды (дальность 1000 м/с)			
Бронейный с узким ведущим пояском	Panzergranate 39/1 (APCBC)	10,2	60 г флегматизированного гексогена
Бронейный с широким ведущим пояском	Panzergranate 39/43 (APCBC)	10,2	60 г флегматизированного гексогена
	Panzergranate 39/43 AI	10,2	
Бронейные подкалиберные снаряды (дальность 1130 м/с)			
Бронейный подкалиберный	Panzergranate 40/43 (HVAP)	7,3	не имел
Осколко-фугасный снаряд (дальность 750 м/с)			
Осколко-фугасная граната	Sprenggranate 43	9,5	1 кг аммотола
Кумулятивный снаряд (дальность 600 м/с)			
Кумулятивный снаряд	Gr 43/43 HI KwK.43 и кумулятивный 39/43 HI	7,65	–

БРОНЕПРОБИВАЕМОСТЬ СНАРЯДОВ ПУШКИ РАК 43

Калиберные бронейные снаряды Panzergranate 39/1, 39/43 & 39/43 AI		
Дальность, м	При угле встречи 60°, мм	При угле встречи 90°, мм
100	203	250
500	182	–
1000	167	200 – 215
1500	153	–
2000	139	–
2500	127	–
Подкалиберный бронейный снаряд с вольфрамовым сердечником Panzergranate 40/43		
Дальность, м	При угле встречи 60°, мм	При угле встречи 90°, мм
100	237	–
500	217	–
1000	193	222
1500	171	–
2000	153	–

В боекомплект входили 40 оружейных выстрелов, размещённых по бортам в укладках по восемь в каждой: ещё 24 находились на полу боевого отделения. Кроме того, имелись патроны калибра 7,92 мм к пулемётам MG – 600 штук и патроны калибра 9 мм к MP-40 – 384 штук.

Обладая такой бронепробиваемостью, установка получившая название «Насхорн» («Носорог»), была исключительно опасна для всех танков противника при ведении боя на больших расстояниях. Однако, в ближнем бою она теряла свои преимущества. В этом случае начинало сказываться недостаточное бронирование. Из-за открытой рубки она была весьма уязвима в ближнем бою, да и на средних дистанциях отечественные «тридцатьчетвёрки» и KV оставляли ей мало шансов на выживание, особенно при стрельбе прямой наводкой. Самоходка могла успешно действовать лишь на дальностях более 2 км или с заранее выбранных позиций, соблюдая определённую дистанцию боя. Позднее выяснится, что настоящий истребитель танков должен был иметь не только мощное вооружение, но и быть хорошо бронированным, а также иметь низкий силуэт, затрудняющий поражение самоходной установки. Последними двумя достоинствами «Насхорн» не обладала.

Кроме пушки в вооружение самоходки входили два 7,92-мм пулемёта MG-34. а

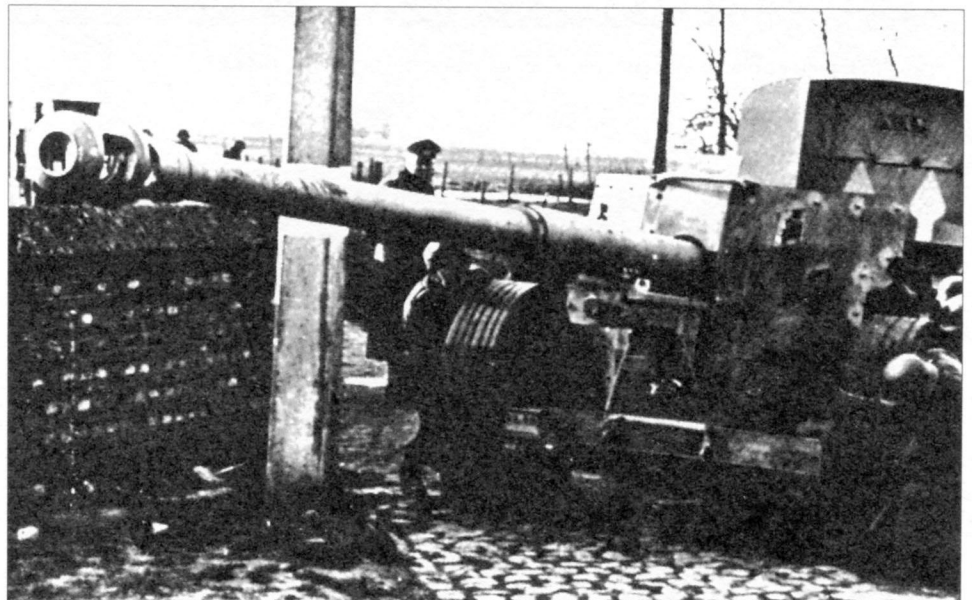
также в качестве личного оружия – два пистолета-пулемёта MP-40 калибра 9 мм.

Экипаж машины составляли пять человек. В передней части корпуса в отдельной рубке слева находился механик-водитель, справа – радист, в боевой рубке размещался командир машины и ещё два человека артиллерийского расчёта. Связь линейных установок осуществлялась УКВ-радиостанциями

Fu.Spg.Ger.«f» или Fu.G5, работавшими в диапазоне 27 – 33 МГц с дальностью действия до 10 км. Для установок командиров батарей применялись радиостанции Fu.G5 или Fu.G8 с радиусом действия до 80 км.

Установки выпуска 1943 г. имели камуфляжную окраску из пятен оливково-зелёного и красно-коричневого цветов по песочно-жёлтому фону. Более поздние машины были оливково-зелёного цвета. В зимний период все они окрашивались смываемой белой краской.

Первые истребители танков – самоходные установки Sd.Kfz. 164 с эффективным 88-мм орудием приняли на вооружение в конце 1942 г. Серийный выпуск начался в феврале следующего года на заводе фирмы «Дойче Эйзенверке» в Дуйсбурге. Они производились с февраля 1943 г. и до конца войны. Всего было выпущено 494 единицы. САУ состояли на вооружении тяжёлых истребительно-противотанковых частей Резерва Главного Командования и находились в составе отдельных дивизионов истребителей танков. Они придавались различным частям и соединениям для их усиления по распоряжению штабов



Пушка Рак 43 устанавливается расчётом на огневую позицию



САУ «Насхорн» в засаде. Восточный фронт, 1943 г.



САУ «Насхорн», подбитая огнём нашей артиллерии. Белоруссия, 1944 г.



Экипаж САУ в ожидании приказа на выдвижение на огневую позицию. Италия, 1944 г.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ «НАСХОРН»

Боевая масса, кг.....	24 000
Экипаж, чел.	5
Полная длина, мм.....	8440
Длина без учёта ствола, мм.....	6200
Ширина, мм.....	2950
Высота, мм.....	2940
Клиренс, мм.....	400
База гусениц, мм.....	2520
Длина гусениц, мм.....	3520
Ширина траков, мм.....	400
Удельное давление на грунт, кг/см ²	0,85
Двигатель.....	12-цилиндровый четырёхтактный карбюраторный «Майбах» HL 120TRM V-образный жидкостного охлаждения; мощность 300 л.с., объём 11 867 см ³
Трансмиссия.....	10 передач вперёд
Ходовая часть.....	8 опорных обрезиненных катков, объединённых в 4 тележки; подвеска на листовых рессорах, ведущие колёса передние
Вооружение.....	88-мм пушка Pak 43, два 7,92-мм пулемёта MG-34
Боекомплект.....	40 выстрелов, 7,92-мм патронов – 600
Связь.....	радиостанции УКВ Fu.Spg.Ger. «б», Fu.G5, G8
Ёмкость топливных баков, л.....	600
Запас хода, км:	
по шоссе.....	260
по пересечённой местности.....	130
Скорость, км/ч:	
максимальная.....	40
крейсерская по шоссе.....	25
по просёлку.....	15 – 20
Преодолеваемые препятствия, м:	
высота стенки.....	0,6
ширина рва.....	2,2
глубина брода.....	1,0

корпусов или армий. Чаще всего использовались побатарейно на танкоопасных направлениях. По штатному расписанию в каждом дивизионе находилось по 45 машин.

Впервые «насхорны» приняли участие в боевых действиях на Курской дуге в составе 655-го истребительного танкового полка. Всего за период войны немецкое командование смогло укомплектовать шесть полков, на вооружении которых находились только эти установки.

Под конец заметим, что проект этого истребителя танков с самого начала носил наименование «Хорниссе» («Шершень»), но в январе 1944 г. по личному указанию Гитлера установка почему-то была переименована в «Насхорн» («Носорог»). Возможно, по мнению фюрера, для противника рог носорога был страшнее жала шершня.

В. ТАЛАНОВ

Итак, Германия вступила в Первую мировую войну, прославившую «субмарины кайзера» в качестве самого грозного оружия в войне на море. Вступила, имея ... всего 28 подводных лодок, половина из которых, как тогда считалось, вряд ли были способны действовать вне видимости берега, а остальные едва могли оперировать вблизи даже ближайшего, восточного побережья Великобритании. И никаких идей относительно того, как всё это «богатство» использовать. Более того, особого улучшения в ближайшем будущем и не предвиделось: по большой программе развития под-



непосредственной близости и вести наблюдение за морем. Вечером вся компания вернулась в свой порт. Столь убогий «креатив» можно объяснить, разве что, опасениями немедленного рейда всего британского флота с целью установить ближнюю блокаду.

Однако англичане не пошли на такую глупость, и немцы потихоньку начали использовать субмарины куда как более

активно. Хотя изначально по-прежнему неудачно. В первый поход к берегам Британии отправились сразу 10 лодок. «U-15» вроде бы сразу же повезло: 8 августа вблизи от Шетландских островов с лодки заметили британские дредноуты, проводившие учебные стрельбы. Она даже произвела торпедную атаку, но промахнулась. Подводники решили продолжить охоту, но неожиданно сами превратились в дичь. На следующее утро «U-15», находившуюся в неподвижном состоянии на поверхности воды, заметили с крейсера «Бирмингем». По мнению англичан, на лодке даже не велось на-

U-BOOT – ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

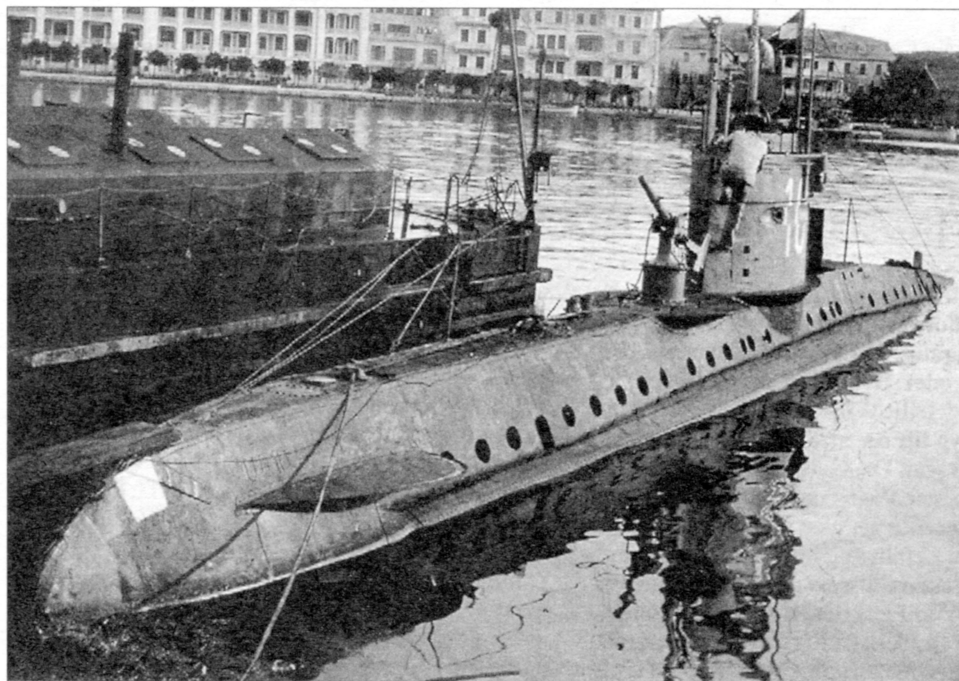
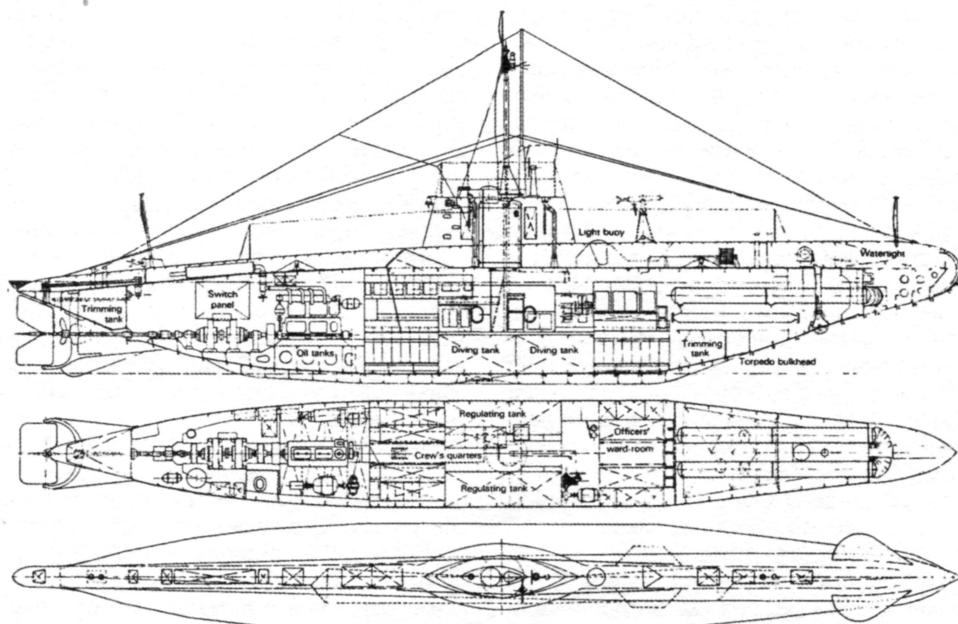
водного флота, принятой в 1912 году, было решено построить 70 единиц. На первый взгляд, довольно много, но 36 из них предназначались для обороны Гельголандской бухты, ещё 12 – для прикрытия непосредственных подходов к базам, прежде всего, к Килью, 10 должны были составить «материальный резерв». И только 12 лодок, по мнению Адмиралштаба, руководившего морскими операциями германского флота, изначально выделялись для активных операций. Причём не далее, чем в Северном море. Удивляла и неспешность сроков: эти 70 единиц предполагалось иметь в строю аж... к 1919 году! Германия практически всё поставила на развитие своего надводного флота Открытого моря, который должен был сокрушить британский Гранд-Флит в решительном сражении за счёт более качественных кораблей и подготовки личного состава.

Отсюда понятна та нерешительность, если не сказать – робость, с которой немцы приступили к подводной войне. Начало её оказалось весьма странным. На второй день войны, утром 2 августа 1914 года командование выпустило несколько лодок из гавани острова Гельголанд с приказом стать на якорь в

Подводная лодка «UB-1» (Тип UB I), Германия, 1907 г.

Строилась фирмой «Германияверфт» в Киле. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 127/166 т. Размеры: длина 28,10 м, диаметр корпуса 3,15 м, осадка 3,03 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 1 дизель мощностью 60 л.с. и 1 электромотор мощностью 120 л.с. Скорость надводная/подводная – 6,5/5,5 уз. Вооружение: два 450-мм торпедных аппарата в носу (2 торпеды), один 8-мм пулемёт. Экипаж – 14 чел. В 1914–1915 годах построено 17 единиц в двух подсериях.

Использовалась в основном в качестве учебной. В 1919 г. выведена из состава флота, выкуплена фирмой «Германияверфт» и передана Германскому музею в Мюнхене



блюдение за обстановкой, и там просто не заметили большой корабль! А вот командир крейсера не мешкал и приказал немедленно идти на таран. «Бирмингем» сначала ударил субмарину в корму, затем резко развернулся и снова протаранил свою жертву, на этот раз просто разрубив её пополам. Англичане могли праздновать победу, хотя ценность этой лодки для современной войны являлась более чем сомнительной: на «U-15», скорее всего, были какие-то проблемы технического характера, а применённый «Бирмингемом» приём подошёл крейсерам, как минимум, прошлого века. Из этого первого десятка не вернулась ещё и «U-13», судьба которой так и остаётся неизвестной. (Скорее всего, она погибла на минах.)

Понятно, что такие «успехи» могли только озадачить германское командование. Даже сам адмирал Тирпиц предположил, что атаки кораблей противника в открытом море невозможны просто технически. Оставалось караулить британцев в каких-то ключевых точках, например, поблизости от их пунктов базирования. Именно это решение весьма неожиданно принесло успех. Пара субмарин отправилась к входу в залив Фёрт-оф-Форт, одной из британских баз. Именно там 5 сентября «U-21» наткнулась на флотилию британских эсминцев во главе с небольшим крейсером «Патфайндер». Они скорее походили на охотников, чем на жертву, да и волнение было довольно сильным и изрядно раскачивало лодку. Но всё это не помешало командиру субмарины Отто Херзингу точно прицелиться и единственным попаданием отправить крейсер на дно вместе с 259 членами экипажа.

И это стало лишь прелюдией к последовавшей вскоре катастрофе для Британии. Катастрофы, которую, можно сказать, и организовали-то сами англичане. Руководство Адмиралтейства выделило для патрулирования района между побережьями Южной Англии и Бельгии и Голландии, носившее даже особое название «Широкие четырнадцатые» (по глубине вод, равной примерно 14 морским сажням), целую эскадру больших броненосных крейсеров плюс две флотилии эсминцев и одну флотилию подводных лодок. Исключительно на том основании, что «Британия во всех войнах держала там эскадру»; реально же тихоходные броненосные «Кресси» могли стать разве что только лёгкой жертвой для германских линейных крейсеров.

Однако их палачом совершенно неожиданно оказалась германская подводная лодка. Причём одна из самых первых. «U-9» под командованием капитан-лейтенанта Отто Веддигена вышла из Кила 20 сентября с приказом атаковать транспорты у побережья Фландрии. Однако «старушка» не смогла справиться с сильной волной, которая гнала её к побережью Голландии. В течение двух

суток лодка держалась на поверхности, борясь с волнами, которые и вынесли её прямо к неожиданной и лакомой цели. Утром 22 сентября Веддингген заметил подходящие с юга британские броненосные крейсера. Это были патрулирующие «Абукир», «Хог» и «Кресси», шедшие малым ходом. Ещё два корабля 7-й эскадры, включая адмиральский, по разным причинам отправились в базы – скорее всего, на своё счастье. Эсминцы отсутствовали: им мешало то же самое волнение.

«U-9» успела погрузиться незамеченной (вспомни отнюдь не богатырские в этом отношении характеристики первых германских лодок) и выйти на идеальную позицию в 500 м от малоподвижной цели – головного крейсера. Единственная выпущенная торпеда попала почти в середину «Абукира». Крейсер сильно накренился, и его командир, заменявший по совместительству отсутствующего командующего эскадрой, совершил роковую ошибку. Совершенно не учитывая возможность торпедной атаки, он решил, что корабль подорвался на mine и приказал «Хогу» и «Кресси» подойти, чтобы снять команду. Первым поспел «Хог», застопоривший машины и начавший спускать шлюпки. Всё это – в 300 метрах от лодки Веддинггена! Тому просто ничего не оставалось, как выпустить ещё две торпеды. Обе попали, и «спасатель» последовал за спасаемым очень быстро, скрывшись под водой через десять минут.

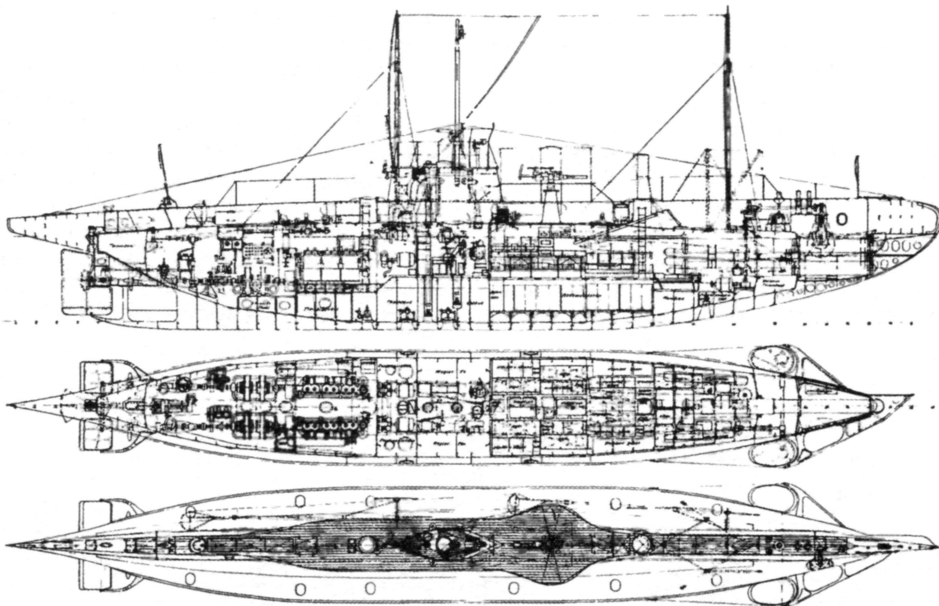
Чудеса между тем продолжались. Через перископ Веддингген со всё возрастающим удивлением видел, что и третий крейсер стоит на месте! И это в течение 20 с лишним минут. Германский командир вошёл во вкус и решил атаковать, невзирая на то, что батареи субтильной лодки оказались почти полностью разряженными. А ведь лодку пришлось развернуть, чтобы ввести в дело кормовые торпедные аппараты. Неважно: англичане тоже никуда не спешили. Перископ они, в конце концов, заметили, но было уже поздно. Из двух торпед одна поразила цель в самую середину. «Кресси» накренился и уже не мог оказать никакого сопротивления. На «U-9» осталась единственная торпеда. Ею перезарядили носовой аппарат и выпустили в беспомощный крейсер. Он перевернулся, и 15 минут спустя на поверхности не осталось ничего, кроме нескольких шлюпок и сотен бьющихся за свою жизнь в волнах британских моряков. А «U-9» спокойно всплыла и отправилась домой: её аккумуляторы действительно разрядились полностью.

Потери от довольно-таки примитивной и устаревшей субмарины оказались чудовищными. Погибло почти полторы тысячи человек, не говоря уже о самих крейсерах общим водоизмещением более 35 тыс. тонн. Веддигена же, как и его команду, ждали самые высокие

награды. Командир получил Железный Крест первого и второго класса сразу, а весь экипаж – Железные Кресты второго класса. Хотя вражеские награды вполне можно было бы вручить британским адмиралам из Адмиралтейства, отправившим свои корабли на заклятие. Как и командирам самих крейсеров, вина которых, впрочем, отчасти компенсируется полным незнанием возможностей и качеств нового вида боевых сил на море – подводных лодок.

Конечно, англичане сделали необходимые выводы. В опасных с точки зрения возможности подводных атак водах большим кораблям предписывалось двигаться только зигзагом и на достаточно высокой скорости. И ни в коем случае не останавливаться для спасения экипажа даже тогда, когда один из них стал жертвой подводного взрыва! Для этой цели разрешалось использовать только «расходный материал» – малые корабли эскорта.

Но что оставалось делать в тех случаях, когда таких спасателей не было под рукой? Суровый ответ на вопрос дал всё тот же Веддингген, как и ранее, с участием британского Адмиралтейства, продолжившего порочную практику патрулирования устаревшими крейсерами тех вод, где они могли разве что сыграть роль цели для противника. На этот раз речь шла о 10-й эскадре, состоявшей из крупных бронепалубных крейсеров типа «Эдгар», находившейся 15 октября на линии патрулирования в том же Северном море. И вновь адмирал отсутствовал на месте: его корабль ушёл принимать уголь. Остальные крейсера вытянулись в линию на дистанции 10 миль друг от друга. Около часа дня на флагманском «Эдгаре» приняли радиogramму от другого крейсера, «Тезеуса», с сообщением о том, что тот был атакован подводной лодкой, но уклонился от торпеды. Отряду было приказано немедленно покинуть район патрулирования, но один из кораблей, «Хок», не отозвался. Приказ поступил ему слишком поздно: «Хок» к тому времени уже находился на дне. Ещё в 9:30 он застопорил машины, чтобы спустить шлюпку для приёма почты, которую доставил «коллега», «Эндимион». «Хок» успел дать ход, но к тому времени неподвижную цель уже отследил Веддингген, успевший занять выгодную позицию. И в 10:30 последовало попадание, по обыкновению кавалера Железного Креста, направленное практически в середину корпуса. С крейсера успели спустить лишь две шлюпки; только находившиеся на них 68 моряков и спаслись. Остальные пять сотен погибли – и это при том, что остальные крейсера должны были бы находиться в пределах прямой видимости! Вновь несоблюдение простейших мер предосторожности стало причиной гибели людей, которые даже не видели своего врага. А четырьмя днями раньше



Подводная лодка «UB-18» (Тип UB II), Германия, 1915 г.

Строилась фирмой «Блом унд Фосс» в Гамбурге. Тип конструкции – двухкорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 127/166 т. Размеры: длина 36,10 м, диаметр корпуса 4,41 м, осадка 3,7 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 2 дизеля мощностью 280 л.с. и 2 электромотора мощностью 280 л.с. Скорость надводная/подводная – 9/5,75 уз. Вооружение: два 500-мм торпедных аппарата в носу (4 торпеды), одно 50-мм орудие. Экипаж – 22 чел. В 1915 – 1917 годах построено 30 единиц в двух подсериях. 18 из них погибли в ходе боевых действий, остальные разделены между союзниками и пошли на слом после войны

на Балтике аналогичная судьба примерно в тех же обстоятельствах – патрулирование крейсеров малым ходом и прямым курсом – постигла русский крейсер «Паллада». Торпеда с «U-26», атаковавшей, несмотря на присутствие «на сцене» эсминца «Новик», попала в погреб боезапаса, и последовавший взрыв буквально разорвал корабль и всю его команду в клочья.

Неудивительно, что нервозность моряков во всех чинах, отнюдь не желавших погибать от «подлого врага», сильно воз-

росла. Всем и всюду теперь мерещились перископы. Зачастую это приводило к весьма серьёзным последствиям. Так, несколько эскадр знаменитого Гранд-Флита 1 сентября 1914 года экстренно вышли в море из своей главной базы в Скапа-Флоу после того, как моряки с дежурного крейсера «Фалмут» заметили «подводную лодку». Адмирал Джеллико поддержал весь флот в море в течение 5 суток, потратив немало дорогостоящего и дефицитного топлива и основательно «нагрузив» людей и механизмы,

так и не обнаружив лодку; скорее всего, панику вызвал не вовремя всплывший... тюлень. Этот эпизод даже получил у склонных к самоиронии англичан название «Первая битва при Скапа». Спустя полтора месяца состоялась «Вторая битва при Скапа». Опять были замечены то ли следы торпед, то ли перископы сразу нескольких субмарин. Корабли даже открыли беспорядочный огонь по волнам. Снаряды рикошетировали от воды, и только чудом никто не пострадал. В результате адмирал Джеллико снова увёл свой линейный флот подальше от германских лодок, теперь уже на другую сторону британских островов, в Лох Силли, на северном побережье Ирландии. В результате Гранд-Флит оказался «вне игры» более чем на три недели, оставив Северное море в руках немцев. (К счастью для англичан, противник об этом и не подозревал). Только в самом конце 1914 года были предприняты серьёзные меры по защите главной базы британского флота. В проливах, ведущих на огромный рейд, поставили минные заграждения, а на берегах разместились многочисленные батареи и прожектора, перекрыв впоследствии часть проливов полностью боновыми заграждениями и даже затопленными торговыми судами. И не зря: для всех этих мер появились уже и настоящие основания. В ноябре «U-18» попыталась на деле осуществить то, что чудилось английским морякам. «Лиса» проникла на рейд Скапа Флоу через пролив Хокса Саунд, но, на счастье британцев, «курятник» оказался пустым – корабли Гранд Флита в это время находились в море. Разочарованный командир уже отправился в обратный путь, но перископ «U-18» заметили с борта небольшого дежурного траулера, который храбро смял «глаза» неприятеля. Немцы попытались уйти по извилистому проливу, но наткнулись на скалу и всплыли на поверхность, где храбрый траулер нанёс второй таранный удар. К нему присоединился эсминец, открывший огонь, и команде пришлось затопить лодку и сдаться в плен.

Стоит отметить, что именно потери в людях, да ещё заметный урон для статуса «Владычицы морей» стали наиболее неприятными последствиями воздействия на боевой флот Британской империи. Хотя число потопленных в годы Первой мировой войны немецкими субмаринами боевых единиц является заметным (а помимо Веддингена нашлось немало других командиров, включая таких мастеров, как уже упомянутый нами Отто Херзинг, потопивший два британских броненосца и два крейсера, или Гуго фон Хеймбург, отправивший на дно четыре подводные лодки), с материальной точки зрения эти потери не имели столь уж важного значения. Большинство потопленных больших кораблей, броненосцев и крейсеров были старыми и не много значили в общем балансе

сил. Жертвами германских субмарин за всю войну стали лишь два современных корабля, имевших реальную боевую ценность – лёгкие крейсера «Ноттингем» и «Фалмут», потопленные в 1916 году.

Однако многократно более сильную угрозу германские лодки составили не военным кораблям, а мирным «купецам». Первоначально использование субмарин для торговой войны во всех странах рассматривалось как второстепенная задача. Действительно, правила ведения войны предусматривали достаточно сложную процедуру: досмотр подозрительного судна призовой партией и, в случае наличия на нём контрабанды, конвоирование его в порт, где справедливость задержания должен был решить суд, который мог и отпустить «подозреваемого даже» вместе с его грузом. Понятно, что подводные лодки с их небольшой скоростью и слабым вооружением далеко не всегда могли бы проделать все эти необходимые шаги.

Нарушения были неизбежными. И они последовали достаточно быстро. 20 октября 1914 года «U-17» остановила небольшой британский пароход «Глитра», шедший из Норвегии. Груз никак не тянул на военную контрабанду: швейные машинки и виски даже при очень большой фантазии сложно притянуть к таковой. Тем не менее, командир лодки лейтенант Фелькирхнер приказал британской команде сесть в шлюпки, после чего высадившиеся на пароход немцы открыли кингстоны.

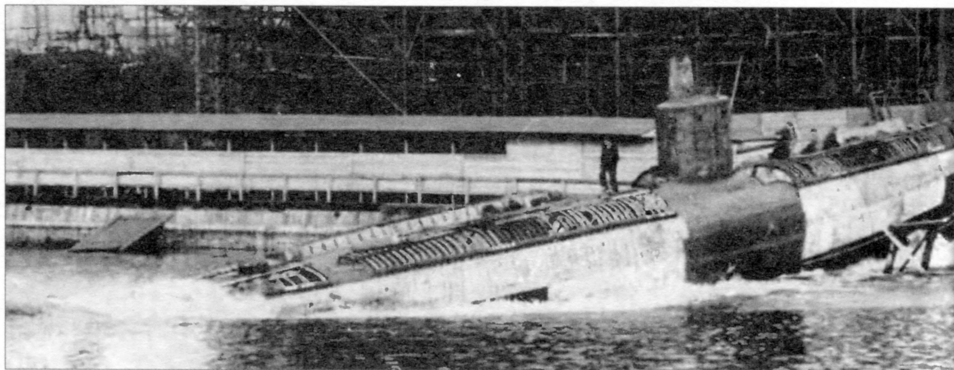
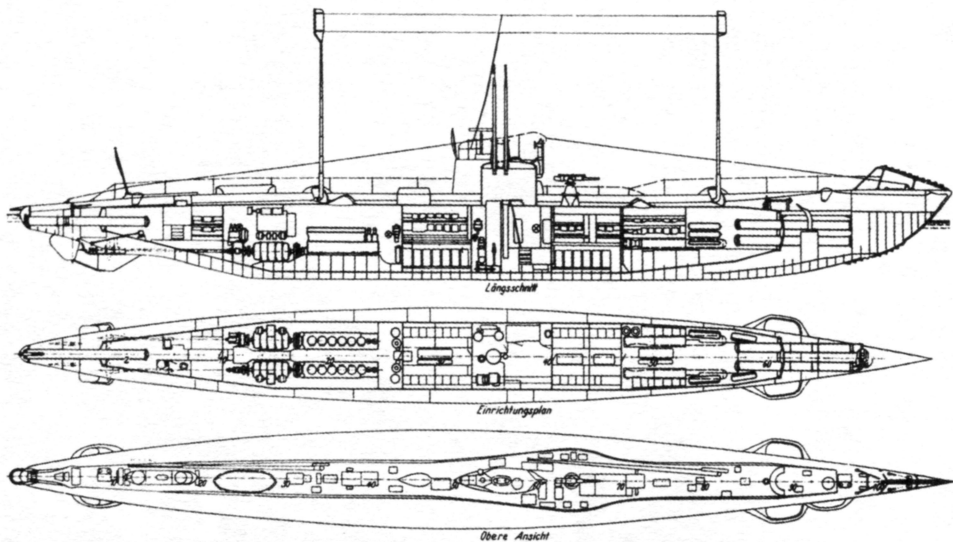
Командир «U-17» отнюдь не был счастлив своей «победой» над портными и любителями спиртного. Он явно не выполнил требования правил ведения войны на море и всерьёз опасался, что после возвращения в порт его отдадут под суд. Однако, напротив, его действия вызвали полнейшее одобрение. Более того, их взяли за образец. Адмирал-штаб запросил у правительства и кайзера разрешения применять и гораздо более жестокие методы. Идея выглядела просто: если топить торговые суда без всякого досмотра и предупреждения, вместе с командами, то морская торговля, от которой очень сильно зависела Англия, прекратится. Никто не захочет рисковать своими товарами, тем более, жизнями.

Начало было положено. Основные принципы неограниченной подводной войны сформулированы. Но исполнение пока оставалось в подвешенном состоянии: правительство Германии всё ещё колебалось. И до конца 1914 года немецкие подводные лодки потопили всего три торговых судна союзников. Но в феврале следующего года решающий шаг был сделан. Любое судно в британских водах заведомо объявлялось целью, подлежащей уничтожению без оповещения его команды. Началась война германских субмарин против всего остального мира. Впрочем, фактически началась она раньше. Ещё в октябре

1914 года «U-24» капитан-лейтенанта Шнейдера без предупреждения торпедировала в Ла-Манше французский пароход «Амираль Гантом», на борту которого находились около 2000 бельгийских беженцев, в том числе женщины и дети. Тогда ни в чём не повинным людям повезло: торпеда только повредила судно и его удалось отбуксировать в порт, хотя 40 человек все-таки погибли. Однако это преступление стало только первым «цветочком» от германских

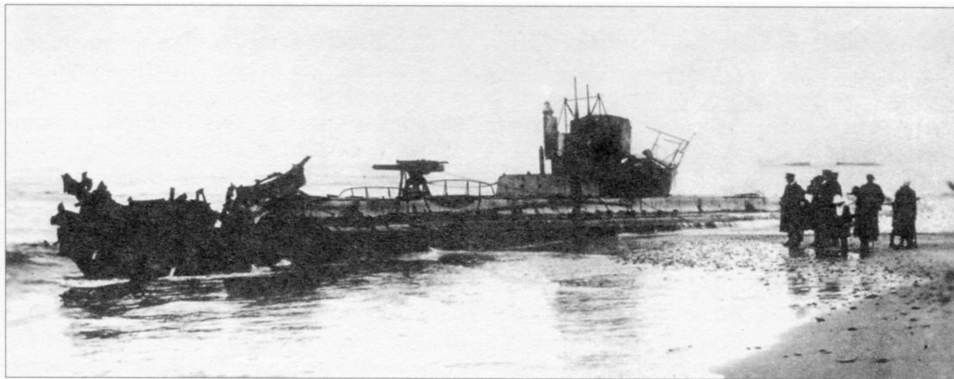
подводников. Налитые кровью «ягодки» были впереди.

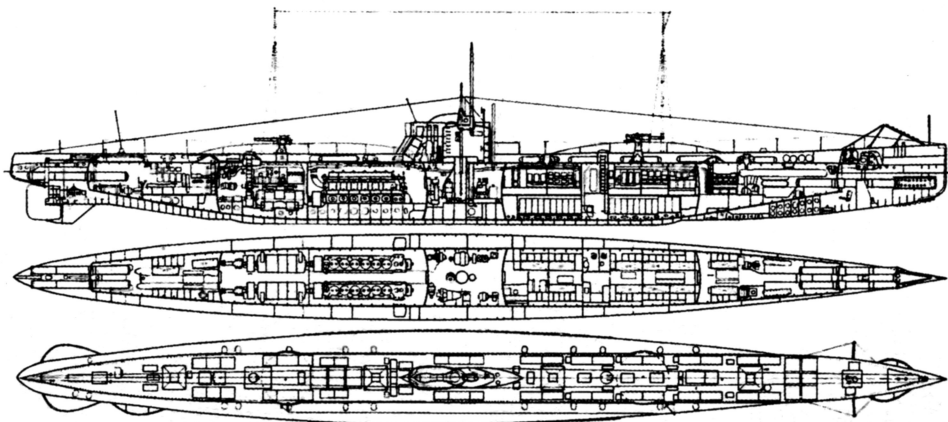
Уже в следующем месяце число потопленных британских судов скачком возросло до почти трёх десятков. Но решающим стал апрель, когда субмарина достигла самого крупного в этой войне «успеха», пустив ко дну лайнер «Лузитания» водоизмещением 44 тысячи тонн. «Отличился» капитан-лейтенант Вальтер Швигер, командир «U-20». Он подкараулил трансатлантик, на борту



Подводная лодка «UB-48» (Тип UB III), Германия, 1917 г.

Строилась фирмой «Блом унд Фосс» в Гамбурге. Тип конструкции – двухкорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 516/651 т. Размеры: длина 55,30 м, ширина 5,8 м, осадка 3,75 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 2 дизеля мощностью 1100 л.с. и 2 электромотора мощностью 790 л.с. Скорость надводная/подводная – 13,5/7,5 уз. Вооружение: пять 500-мм торпедных аппаратов (4 в носу, 1 в корме), 10 торпед, одно 88-мм орудие (в 1918 г. заменено на 105-мм.) Экипаж – 34 чел. В 1917 – 1918 годах заказано 200 единиц, но завершено постройкой только 98





Подводная лодка «U-51» (Тип «U-19» – «военная серия»), Германия, 1915 г.

Строилась фирмой «Германияверфт» в Киле. Тип конструкции – двухкорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 715/900 т. Размеры: длина 65,2 м, ширина 6,4 м, осадка 3,6 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 2 дизеля мощностью 2400 л.с. и 2 электромотора мощностью 1200 л.с. Скорость надводная/подводная – 17/9 уз. Вооружение: четыре 500-мм торпедных аппарата (2 в носу и 2 в корме), 8 торпед, два 88-мм орудия. Экипаж – 35 чел. В 1915 – 1916 гг. построено 6 единиц: «U-51» – «U-56». «U-51» и «U-56» погибли в 1916 г., «U-55» после войны передана Японии, сдана на слом в 1922 г. Остальные также сданы на слом в этом же году

которого находилось почти 2000 человек, и, не всплывая и не предупредив, всадил в него торпеду. Огромное судно затонуло быстро, в течение всего 20 минут, при этом погибло 1200 пассажиров и членов команды.

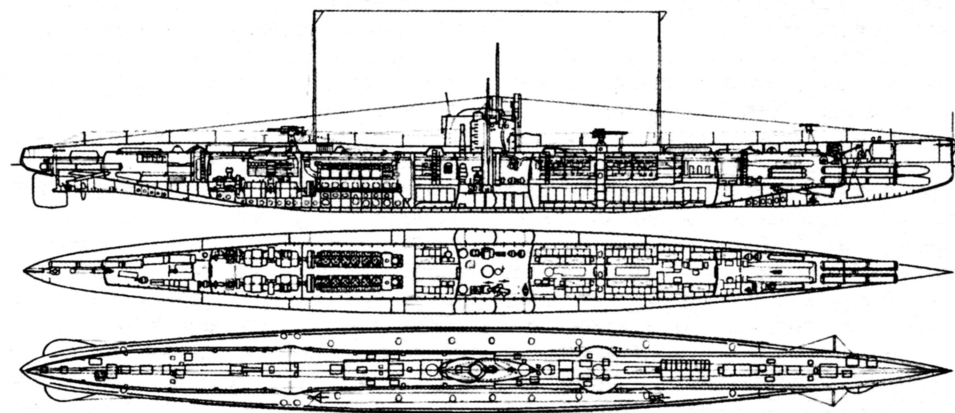
Последовавший международный скандал с участием США привёл к тому, что германское правительство отменило свой приказ о ведении тотальной подводной войны. Но не сразу (прошло почти четыре месяца) и не в полной мере, а с многочисленными оговорками. Было понятно, что столь выгодный способ нанесения противнику большого ущерба окончательно угнездился в головах немецких министров и адмиралов. Возобновление «чрезвычайных мер» было только вопросом времени.

И Германия решила не терять времени зря. Чтобы тотальные действия стали по-настоящему эффективными, требовалось иметь много субмарин, тогда как их число на середину 1915 года всё ещё оставалось незначительным. Но меры к тому времени уже были приняты и оставалось ждать результатов.

Что касается типов субмарин, то здесь проблем не было. Дополнительного времени на разработку чего-то принципиально нового не требовалось. Разработанный к началу войны вариант, обычно обозначаемый как «тип III», вполне удовлетворял германское командование. Поэтому буквально в первые же недели последовал «мобилизационный» заказ на шесть единиц: «U-51» – «U-56», практически ничем не отличающихся от предусмотренных ещё до войны подтипов «U-31» и «U-43». За ними вскоре последовала следующая шестёрка, «U-57» – «U-62», так же доставшаяся фирме «Везер». Следующие три единицы, «U-63» – «U-65», достались «Германияверфт». На стапелях

этого же предприятия строились ещё пять аналогичных субмарин для союзной Австро-Венгрии, что не помешало конфисковать их в свою пользу. Они получили номера: «U-66» – «U-71».

После первых успехов своих субмарин у побережья Британии немцы поняли, что наиболее востребованными техническими параметрами лодок на данный момент становятся дальность плавания и скорость погружения. Поэтому запас топлива увеличили до 130 т, а скрылись с поверхности воды новые «мобилизационные» субмаринки могли менее чем за минуту, для чего служили специальные цистерны экстренного погружения. При этом дальность подводного хода оставалась крайне незначительной, всего 50 миль. Но для поражения торговых судов она и не тре-



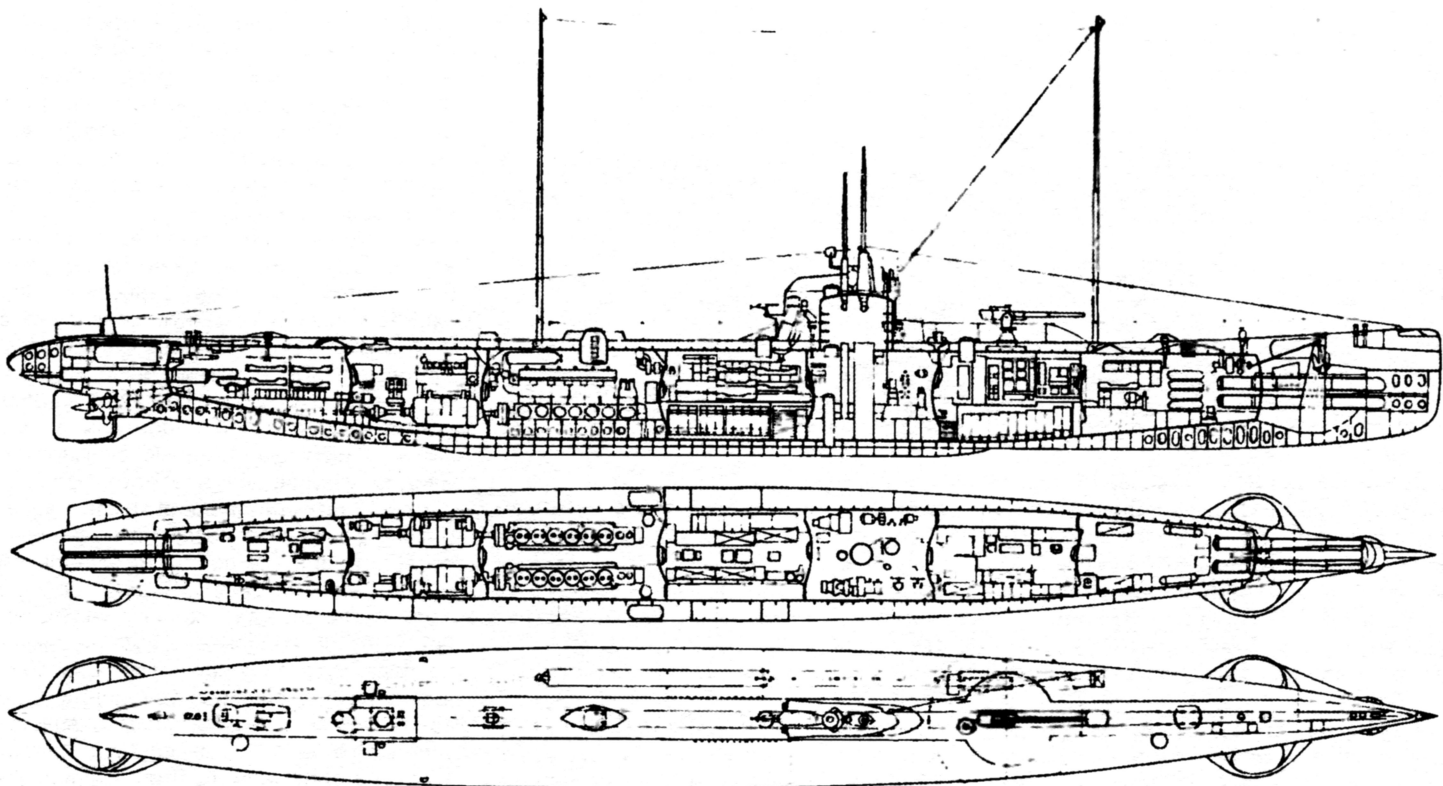
Подводная лодка «U-66» («Тип UD»), Германия, 1916 г.

Строилась на госверфи в Данциге. Тип конструкции – двухкорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 790/935 т. Размеры: длина 69,5 м, ширина 6,3 м, осадка 3,8 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 2 дизеля мощностью 2300 л.с. и 2 электромотора мощностью 1260 л.с. Скорость надводная/подводная – 16,75/10,25 уз. Вооружение: пять 500-мм торпедных аппаратов (4 в носу и 1 в корме), 12 торпед, одно 88-мм орудие. Экипаж – 36 чел. Заказаны Австро-Венгрии, конфискованы с началом войны, достроены по изменённому проекту. В 1915 г. построено 5 единиц, «U-66» – «U-70». Все, кроме «U-70», погибли в 1916 – 1917 гг., «U-70» сдана на слом после войны

бовалась, в отличие от «артиллерии», которая удвоилась уже в проекте до двух 88-миллиметровок. А в ходе войны на некоторых субмаринах вместо одной из этих пушек появилось длинноствольное 105-мм орудие – весьма серьёзный «аргумент» в бою с вооружёнными траулерами и пароходами.

Серии немного модифицированных «троек» следовали одна за другой. В качестве наиболее серьёзного изменения можно отметить появление в носу второй пары торпедных аппаратов. Впервые такое усиление было принято на несостоявшихся конфискованных «австриячках», распространившись затем и на отечественные субмаринки. Заодно увеличился и запас торпед – с 6 до 12 штук (по паре на каждый аппарат). В остальном развитие подводных кораблей шло всё по той же начальной линии: на десяток-другой тонн больше запас топлива, на несколько секунд более быстрое погружение. Уже на самых последних в этой войне сериях субмарин число торпед ещё раз увеличили – до 16-ти. Причина лежала в изменившихся условиях атак, о чём мы ещё расскажем. А так, по сути дела, Германия завершала войну с той же основной лодкой, с которой её и начинала. Последние заказанные «трёшки», «U-229» – «U-262», хотя и имели водоизмещение, достигшее 900 тонн, но практически весь его рост ушёл на увеличение запаса топлива (до 160 т – в полтора раза больше, чем на первых «мобилизационных»).

Да, тип субмаринки флот и его командование вполне устраивал, но никак не скорость постройки. В роковом августе 1914-го практически все предполагали, что война не продлится дольше года, максимум – полтора лет. Немцы прекрасно осознавали, что единицы типа «U-51» никак не успеют в этот срок.



Подводная лодка «U-87» («Военный тип»), Германия, 1916 г.

Строилась на госверфи в Данциге. Тип конструкции – двухкорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 755/998 т. Размеры: длина 65,8 м, ширина 6,2 м, осадка 3,9 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 2 дизеля мощностью 2400 л.с. и 2 электро-

мотора мощностью 1200 л.с. Скорость надводная/подводная – 16,75/9 уз. Вооружение: шесть 500-мм торпедных аппаратов (4 в носу и 2 в корме, 12 торпед), одно 105-мм орудие. Экипаж – 36 чел. В 1916 г. построено 6 единиц: «U-87» – «U-92». Все, кроме «U-91», погибли в 1916 – 1918 гг., «U-91» сдана на слом в 1921 г.

Поэтому уже через три недели после начала боевых действий Морское министерство потребовало разработать проект такой субмарины, которую можно ввести в строй не позже, чем осенью 1915 года. Понятно, что продукт такой разработки будет и маленьким, и достаточно примитивным. Тем не менее, решение поставленной задачи могло найтись только в виде возврата к миниатюрным лодкам.

Однако возврат этот осуществлялся уже на новом уровне, прежде всего, базирования. Немцы захватили кусок побережья, принадлежащий Бельгии, тем самым подвинув возможные пункты выхода в поход много ближе к портам южного и восточного побережья Британии. И, конечно, подводное дело шагнуло вперёд со времён «U-1». Тем не менее, первый вариант, «проект 32», выглядел совсем уж скромным. Водоизмещение всего 80 тонн, единый двигатель, единственный торпедный аппарат... Зато инженеры гарантировали, что такие кораблики можно «клепать» за четыре месяца!

Благоразумия заказчиков (то есть адмиралов и специалистов по подводным судам) хватило на то, чтобы пойти на увеличение размеров лодки, пусть и за счёт небольшого роста времени постройки. Так был выбран несколько увеличенный и более дееспособный 125-тонный «проект 34», ставший при воплощении типом «UB-1». И всё же

конструкция, вынужденно однокорпусная, оставалась весьма примитивной. Места хватило только для совсем небольшого 60-сильного дизеля, главным достоинством которого оставалось то, что его не нужно было разрабатывать. Он и также единственный электромотор вдвое большей мощности работали на один вал. Сам прочный корпус представлял собой цилиндр, к которому с обеих сторон приклепывались усечённые конусы, в свою очередь, заканчивающиеся чуть более округлыми лёгкими конструкциями. По верху прочного корпуса располагалась надстройка с небольшой рубкой посередине. Интересно, что при общем проекте фирмы-строители имели значительную свободу в его воплощении, так что единицы, построенные на разных верфях, имели много мелких различий, начиная от формы корпуса и рубки и заканчивая количеством и размерами шпигатов. Стоит также отметить, что, как и в случае с большими лодками, немцы уделили максимум внимания вооружению и лишь минимум – обитаемости. Главным оружием являлись два 450-мм торпедных аппарата в носовой части. Имелась и своеобразная «артиллерия», роль которой играл 8-мм пулемёт на треноге, устанавливаемый на рубке или прямо на палубе. В общем, действительно, реинкарнация первых субмарин XX века на новом технологическом уровне. Это не просто образ речи: срок погружения

малых лодок удалось сократить почти до трети минуты. Да и под водой без зарядки аккумуляторов они могли пройти почти столько же, сколько их старшие «сёстры» – около 40 миль. Впечатляла и глубина погружения, которая и в рабочем варианте составляла 50 м. На испытаниях головная «UB-1» пробыла там в течение двух часов без какой-либо течи.

Что касается условий жизни и работы, экипажу из 14 человек приходилось совсем несладко. Первоначально это оправдывалось хотя бы тем, что лодки предназначались для походов длительностью не более трёх суток; на них не было ни полноценного камбуза, ни коек для всей команды. Одновременно отдыхать могла только треть экипажа. На деле же дальность надводного хода малютки составляла около 1600 миль, так что она могла держаться в море более 10 суток. Однако уже после недельного похода силы людей практически исчерпывались, поэтому более продолжительные «круизы» совершались крайне редко. Даже сами атаки оказались делом весьма непростым. После выпуска торпеды нос лодки немедленно шёл вверх, и команде приходилось сломя голову бросаться в торпедный отсек, чтобы уравновесить своё судёнышко, которое, в противном случае, тут же обнаруживало своё присутствие.

Зато инженерно-строительные решения выглядели блестяще. Одну из UB

«Германияверфт» ухитрилась поставить за срок чуть более трёх месяцев, результат просто феноменальный. Да и ввод в строй выглядел весьма технологично. Большинство лодок доставляли к месту службы в разобранном виде. Субмарину предварительно испытывали, разбирали на части, грузили на железнодорожные платформы и отправляли на место действия, иногда за сотни и даже тысячи километров. Сборка в базах или портах с приличным оборудованием занимала не более двух недель. После её окончания лодки испытывали на водонепроницаемость; после этого они были полностью готовы к «работе». Большинство из них проходили все эти процедуры в бывшем бельгийском Антверпене, откуда их сплавляли на понтонах по реке Шельда и каналам к месту базирования в Брюгге, что занимало менее недели. Некоторым UB предстоял гораздо более дальний путь в австрийскую базу в Поле. После вступления Османской империи в войну обсуждалась даже возможность перевозки и сборки в Константинополе, но в то время Германия не имела сухопутного сообщения с Турцией, и от этой идеи отказались.

По «проекту 34» построили первые 17 единиц UB, после чего вошедшие во вкус немцы решили усилить свои прибрежные субмарины. И довольно значительно. Водоизмещение типа UB II превышало таковое у предшественниц более чем вдвое. Прирост пошёл на переход к двухвальной силовой

установке, что значительно повысило операционные возможности. Ведь при любой аварии единственного дизеля на первых лодках типа UB они превращались из грозных пиратов в беспомощные неподвижные жертвы. Кроме того, на малютках появились орудия, пусть пока небольшие 50-мм, но это уже не пулемёты. Да и торпедные аппараты вместо «маломощных» 450-мм стали стандартными 500-мм. Появились и запасные торпеды (в первоначальном варианте ограничивались только двумя в аппаратах), сначала две, потом и четыре. В итоге боевые возможности «малюток» значительно увеличились.

По новому проекту UB II было построено три десятка субмарин: с «UB-18» по «UB-47». Лодки ещё строились, когда подводники затребовали очередного улучшения характеристик. В итоге родился третий вариант UB, который не имел со своими предшественницами уже практически ничего общего. Не мудрствуя лукаво, конструкторы взяли за прототип всё ту же основную, и, как оказалось в итоге, наиболее удачную «тройку» в её «мобилизационном» варианте, изъяс с неё всё, что было возможно. Так родился промежуточный вариант: вроде бы формально прибрежная субмарина, но в универсальном облики. При водоизмещении в 500 с небольшим тонн лодка вновь имела двойной корпус, прочный плюс лёгкий, пять торпедных аппаратов и десяток торпед (включая запасные). Вернулась на своё место на

палубе и грозная 88-миллиметровка. В общем, получилась вооружённая до зубов маленькая акула. Да язык и не поворачивается назвать её маленькой или «прибрежной»: дальность UB III достигала 8500 – 9000 миль, в зависимости от фирмы. Опять, как и в случае с UB I, строители получили значительную степень волюности в принятии частных конструктивных решений, так что тип разбился на много подтипов, отличавшихся механизмами, местами их расположения и даже размерами.

Тем не менее, решив строить лодки в больших количествах, немцы подошли к делу с присущей им обстоятельностью. После составления проекта очередной серии для скорости разработки чертежей переносили на огромные куски ватмана в масштабе 1 к 10. Это позволяло тщательно подогнать части «бумажного корпуса» без особых затрат на расчёты и перечерчивание. Затем уже из металла изготавливали отдельные отсеки вдвое более крупного размера (1:5) и испытывали их под давлением в специальных резервуарах на прочность. Таким же «экзекуциям» подвергались модели или натурные детали, рассчитать которые для тогдашней «вычислительной техники», представленной, по большей части, арифмометрами, было бы слишком сложно или долго. В итоге экономилось и время, и средства, для достижения результата.

Столь же тщательно и разумно разрабатывался и процесс постройки. Фирмы-подрядчики получали заказы на

ЗАЯВКА

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

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

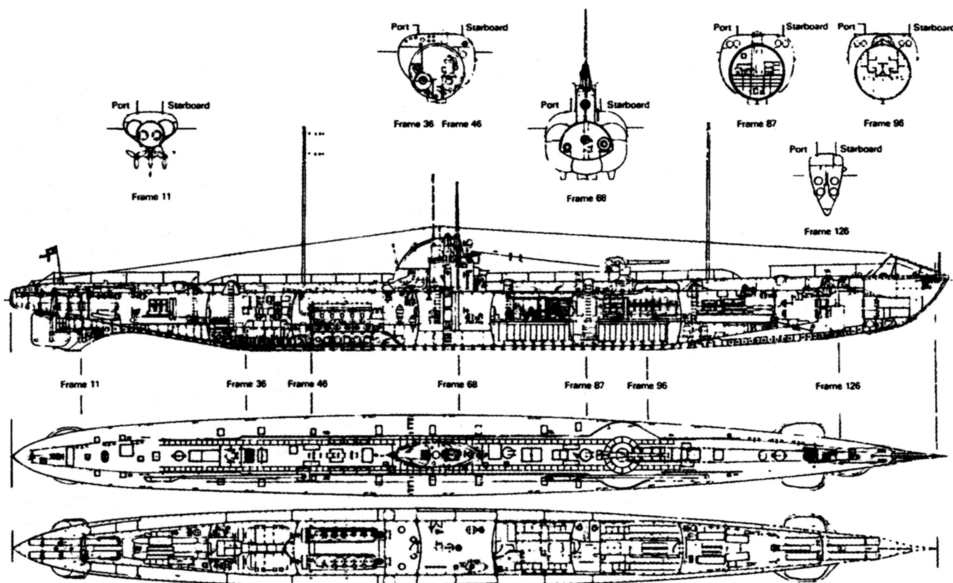
почтовый индекс,

.....
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 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	123457 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	14567 89101112	1234567 89101112	12347 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 891011	124567 89
«Морская коллекция»	123456	1234567 89	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89	134567 89	1234567 8101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 9101112	1234567 89101112	134567 91011	1234567 89
«Морская коллекция» (дополнительные выпуски)			—	—	—	—	—	—	123	123	—	—	—
«Бронеколлекция»	12456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	—	—
«Авиаколлекция»	—	123	123456	123456	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	123456 89101112	123456	1234567 89

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 «Бронеколлекция» 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.



Подводная лодка «U-166» («Проект 43»), Германия, 1917 г.

Строилась фирмой «Вулкан» в Бремене. Тип конструкции – двухкорпусный. Водоизмещение подводное/надводное – 800/1000 т. Размеры: длина 71,6 м, ширина 6,3 м, осадка 3,9 м. Материал корпуса – сталь. Глубина погружения – до 50 м. Двигатель: 2 дизеля мощностью 2400 л.с. и 2 электромотора мощностью 1200 л.с. Скорость надводная/подводная – 16,75/8,5 уз. Вооружение: шесть 500-мм торпедных аппаратов (4 в носу и 2 в корме, 12 торпед), одно 105-мм орудие. Экипаж – 36 чел. В 1917 – 1918 годах построено 8 единиц, «U-160» – «U-167». Последняя лодка той же серии «U-168» не была закончена строительством, как и ещё 13 заказанных единиц. Ещё 3 единицы того же типа не были заложены. Все сданы на слом после войны

механизмы и оборудование одновременно с запуском новой серии. Установку дизелей и электромоторов осуществляли в уже спущенной на воду лодке. Это

позволяло тщательно выверить линии валов, снижая тем самым трение и уровень шума «механики». Завершали процесс постройки обширные приёмные

испытания, включавшие не только погружение и всплытие, но и маневрирование в самых разных условиях. Затем проводились учебные стрельбы артиллерией и торпедами. Стоит заметить, что программа испытаний выдерживалась даже в самых тяжёлых военных условиях 1917 – 1918 годов в полном объёме. Очередной «U-boot» мог считаться принятым в состав флота только в том случае, если под актом подписывались все члены комиссии: наличие «частных мнений» означало, что корабль недостаточно хорош для боевых действий.

Всё это позволило развернуть поистине массовую постройку лодок в условиях отнюдь не благоприятных. Ответная торговая блокада Германии, введённая Британией с самого начала войны, всё более заметно сказывалась на экономике, в том числе военной. Для тех же лодок зачастую не хватало дефицитных материалов, приходилось изобретать и искать им заменители. «Эрзацы» заняли основное место и в меню и подводников, и рабочих, строивших субмарины, тем более, у членов их семей, которые к концу войны уже откровенно голодали. Тем не менее, на редкость удачный выбор основного варианта подводного корабля ещё до начала боевых действий плюс организованность и изобретательность позволили создать очень грозное оружие, в конце концов, едва не поставившее на колени главного противника – Британию.

В. КОФМАН

ЗАЯВКА

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

Специальные выпуски	<p>«Бронекolleкция»:</p> <p>«Бронетанковая техника Третьего рейха» «Лёгкий танк Т-26» «Бронев автомобили Красной Армии. 1918—1945» «Плавучий 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»</p>	<p>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.</p>
	<p>«Моделист-конструктор»:</p> <p>«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»</p>	<p>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.</p>
	<p>«Морская коллекция»:</p> <p>«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»</p>	<p>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.</p>
	<p>«Авиакolleкция»:</p> <p>«Самолёты семейства P-5» «Бомбардировщик Ту-2» (ч. I) «Бомбардировщик Ту-2» (ч. II) «Дальний бомбардировщик Ту-16» «Истребитель-бомбардировщик МиГ-27»</p>	<p>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.</p>



Истребитель танков «Насхорн» на базе танка Pz.Kpfw.II Ausf.D. Из экспозиции Танкового музея армии США в Абердине, США



«Насхорн» в экспозиции Музея танкового вооружения в подмосковной Кубинке. Установки выпуска 1943 г. имели камуфляжную окраску из пятен оливково-зелёного и красно-коричневого цветов по песочно-жёлтому фону

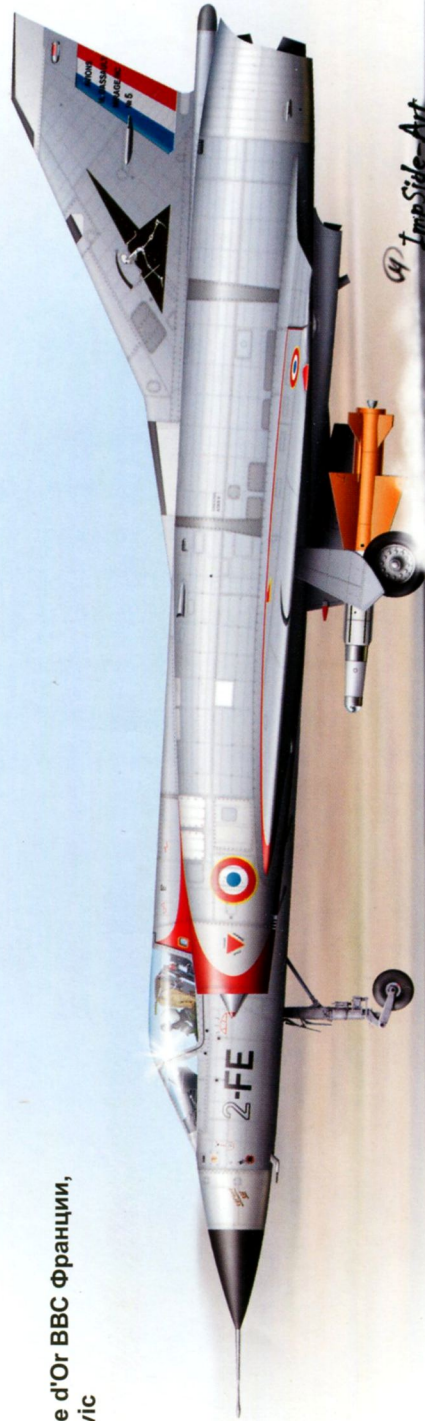
Истребитель Mirage IIICJ Shahak
израильского аса Гиоры Эпштейна.
101-я эскадрилья, авиабаза Yfznzot,
1967 г.



Истребитель Mirage IIICZ
2-й эскадрилья ВВС ЮАР,
1980 г.



Истребитель Mirage IIIC
из эскадрилья EC2-2 Cote d'Or ВВС Франции,
авиабаза 102 Dijon-Longvic



Художник А. Чечин