

ISSN 0131—2243

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 2018

9

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

**АМФИБИЯ
«ЛЕШИЙ»:
альтернатива
утилизации**

В НОМЕРЕ:

ГУСЕНИЧНЫЙ «МИШУТКА»
ЖЕЛЕЗНЫЙ ДРОВОСЕК ИЗ НАГОРЬЯ
НОВИНКИ ФОРУМА «АРМИЯ-2018»
«ФАУ-2» – БАБУШКА ВСЕХ РАКЕТ
МОЩЬ И СКОРОСТЬ «ЛЕ ФАНТАСКА»
ЧУДО-САНИ ТУПОЛЕВА



by Hennaady

**БРДМ-2, переделанный Сергеем Жерновым
в гражданский экспедиционный автомобиль**

АВТОМОДЕЛИСТЫ РОССИИ – ЧЕМПИОНЫ ЕВРОПЫ!

В начале августа в немецком Ганновере состоялся 67-й чемпионат Европы по автомоделному спорту. Эти соревнования собрали рекордное число участников, в каждом из шести классов



Чемпион Европы 2018 года Михаил Горбунцов (С.-Петербург)



Пьедестал почета в командном зачете



Сборная России – 3-е место на чемпионате Европы 2018 года

кордовых моделей было заявлено по 30 и более спортсменов. Все три гоночных дня прошли в острейшей конкуренции, так, например, в классе моделей с двигателем до 5 см³ все пять первых результатов были за отметкой в 300 км/час,

ранее считавшейся «гроссмейстерским» уровнем.

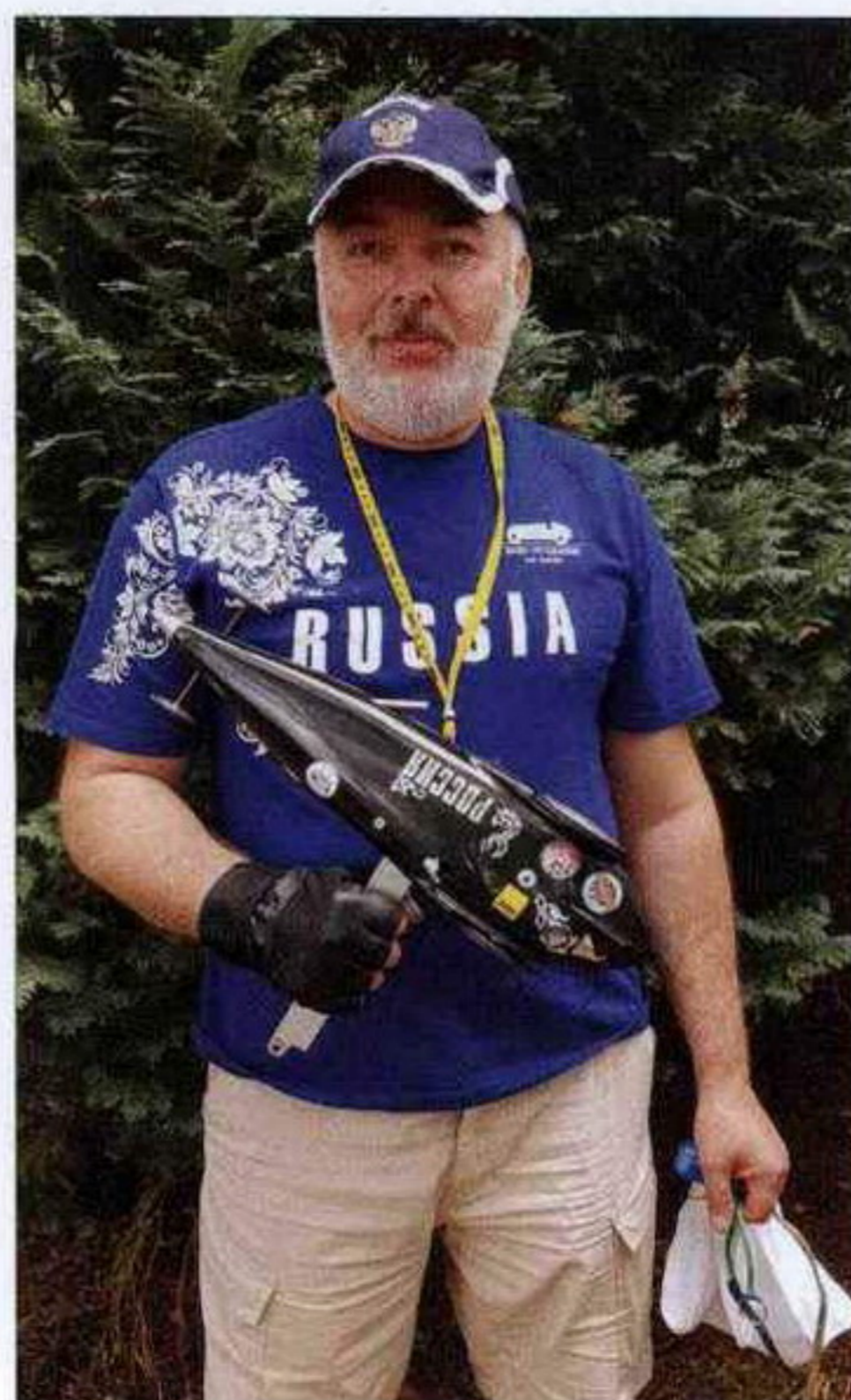
Спортсмены сборной России, выступавшие сразу в пяти классах, уверенно боролись за места на подиуме и закончили выступления, заняв общее третье командное место, уступив сборным Эстонии и Украины.

Но главным достижением нашего автомоделного спорта стало чемпионское звание в классе моделей до 10 см³, завоеванное Михаилом Горбунцовым. Этот класс, традиционно трудный для отечественных автомоделистов, и до настоящего времени у нас было лишь одно «европейское золото» в нем, полученное еще в далеком 1991 году. И вот теперь мы – наконец-то! – вернули свое лидерство в самом быстром и престижном классе автомоделного спорта. Модель нового чемпиона Европы преодолела 500-метровую дистанцию со средней скоростью 337,031 км/час!

Кроме того, у российской сборной еще одна золотая медаль, принесенная в «копилку» Евгением Соловьевым и бронзовая от Владимира Кипера – обе в классе моделей «3b».

Поздравляем чемпионов!

Лев ШПРИНЦ,
фото Алексея НИКУЛИНА



Капитан команды Владимир Кипер (Тюмень)



Смотрите рекордный заезд Михаила Горбунцова на нашей страничке «ВКонтакте».

МОДЕЛИСТ-2018⁹ КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро

- А. Фаробин. АВТОМОБИЛИ С МУЖСКИМ ХАРАКТЕРОМ** 2
- М. Чинёнов. КОМПАКТНЫЙ ВЕЗДЕХОД «МИШУТКА»** 7
Фирма «Я сам»
- Ю. Слинько. САМОДЕЛКИ ИЗ НАГОРЬЯ** 12
Советы со всего света 15
В мире моделей
- А. Лисов. БУМАЖНЫЕ КРЫЛЬЯ** 16
Репортаж номера
- А. Фаробин. ФОРУМ «АРМИЯ – 2018»** 18
Бронеколлекция
- В. Бумагин. КИТАЙСКАЯ РОДНЯ Т-72** 22
Страницы истории
- К. Кузнецов. ОРУЖИЕ ВОЗМЕДИЯ,
ПРОЛОЖИВШЕЕ ДОРОГУ В КОСМОС** 26
Морская коллекция
- Б. Соломонов. ЛИДЕР ЭСМИНЦЕВ «ЛЕ ФАНТАСК»
И ЕГО СОБРАТЬЯ** 32
На земле, в небесах и на море
- С. Сафонов. АМФИБИЙНЫЕ АЭРОСАНИ ТУПОЛЕВА** 38
- Обложка: 1-я стр. — АМФИБИЯ «ЛЕШИЙ», фото А. Фаробина;
2-я стр. — Л. Шпринц. АВТОМОДЕЛИСТЫ РОССИИ — ЧЕМ-
ПИОНЫ ЕВРОПЫ!; 3 стр. — АЭРОСАНИ А-3, фото С. Груздева;
4 стр. — ФОРУМ «АРМИЯ – 2018», фото А. Фаробина

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

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

603104, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 6, к. 4.

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

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Напоминаем тем, кто не успел подписаться на второе полугодие 2018 года — вы и сейчас можете выписать по каталогу Роспечати и со следующего месяца регулярно получать наши издания:

«Моделист-конструктор» (70558),

«Морская коллекция» (73474),

«Авиаколлекция» (82274).

Электронные версии наших журналов на сайтах:

ruconf.ru, www.pressa-rf.ru, www.akc.ru

Также вы можете приобрести наши издания в редакции (перечень имеющихся экземпляров и спецвыпусков — на сайте www.modelist-konstruktor.ru).

Журнал «Моделист-конструктор» зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (ПИ № 77-13434)

Главный редактор: Сергей ГРУЗДЕВ
(gruzdev@modelist-konstruktor.ru)

Заместитель главного редактора: Николай ЯКУБОВИЧ
Редакторы: Владимир КОТЕЛЬНИКОВ, Андрей ФАРОБИН
Оформление: Сергей СОТНИКОВ, Мария ТИХОМИРОВА
Корректор: Наталья ПАХМУРИНА

Заведующая редакцией: Мария СОТНИКОВА

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

Телефоны: 8(495)787-35-57, 8(495)787-35-54

E-mail: mode@modelist-konstruktor.ru

Сайт: www.modelist-konstruktor.ru

Подп. к печ. 06.09.2018. Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Тираж 1600 экз. Заказ 674. Цена в розницу — свободная. ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 2018, № 9, 1 — 40 Учредитель и издатель: ЗАО «Редакция журнала «Моделист-конструктор» ©

Отпечатано в типографии ООО «Юникопи»
603104, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 6, к. 4.
тел. +7 (831) 283-12-34, www.unicoopy.pro

Авторы материалов несут ответственность за точность приведенных фактов, соблюдение авторских прав перед заинтересованными сторонами, а также за использование сведений, не подлежащих разглашению в открытой печати. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций.

За своевременную доставку журнала подписчикам несут ответственность предприятия связи.

Страница журнала «Моделист-конструктор» в социальной сети «ВКонтакте»:

vk.com/model_konstruktor

Здесь можно задать вопросы сотрудникам редакции, найти дополнительную информацию к опубликованным статьям, пообщаться с их авторами и предложить свои материалы.

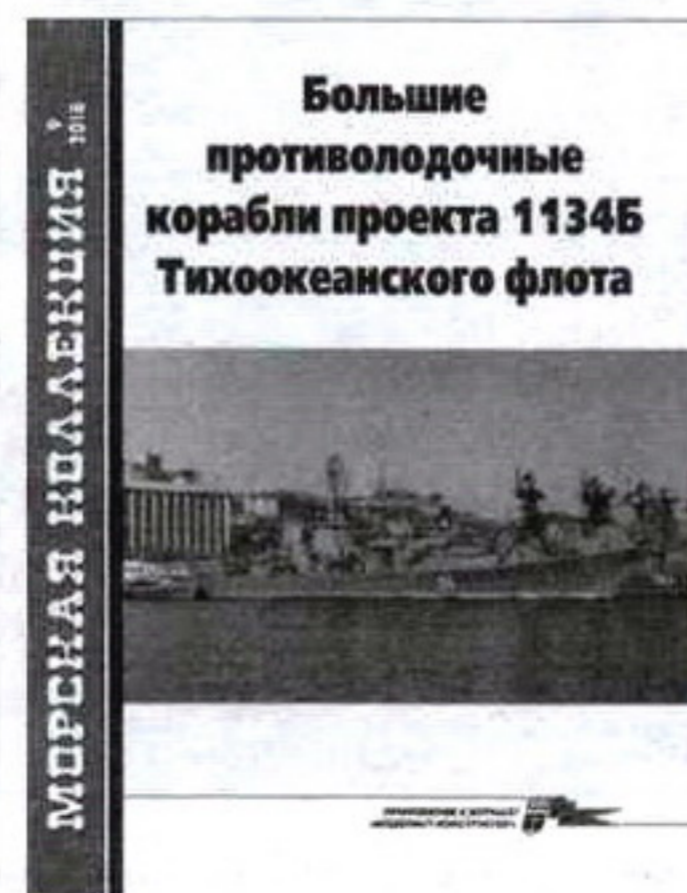


model konstruktor

ОБРАЩЕНИЕ К АВТОРАМ

Журнал «Моделист-конструктор» приглашает к сотрудничеству любителей технического творчества. Присылайте описания, фотографии и чертежи своей самодельной техники, поделок для дома и дачи, моделей, игрушек, учебных пособий, электронных устройств, репортажи с выставок и соревнований, а также статьи по истории техники.

ЧИТАЙТЕ В СЕНТЯБРЬСКИХ НОМЕРАХ НАШИХ ЖУРНАЛОВ-ПРИЛОЖЕНИЙ:





По Волге на... автомобиле!
Смотрите видеозапись о речных
испытаниях амфибии «Леший»

АВТОМОБИЛИ С МУЖСКИМ ХАРАКТЕРОМ

Внедорожники в России пользуются спросом. Одни приобретают их ради престижа, другие – для безопасности, третьи – чтобы проехать там, где дорога, пригодная для обычного транспорта, отсутствует. А кто-то вообще ездит только «по направлениям», чтобы добраться до укромного уголка природы или какой-нибудь достопримечательности, лежащей в стороне от избитых туристических маршрутов. Зачастую именно эта категория лиц недовольна той продукцией, что выходит с заводского конвейера. И тогда наступает время тюнинга! К сожалению, в последнее время законодатели ополчились на подобное проявление народного творчества, тем более что к герою нашего рассказа она прямого отношения не имеет.

Сергей Жерновой из Саратова любит путешествовать на автомобиле, и как раз на внедорожнике – маршруты к тому обязывают. Вспомнить хотя бы его экстремальную автомобильную экспедицию к месту падения Тунгусского метеорита: тысяча километров в одну сторону по непроходимой сибирской тайге! Создавая очередную машину в соответствии со своими запросами, он столь серьезно подошел к модернизации одной из известных отечественных полноприводных моделей, что получился практически совершенно новый автомобиль. Конечно, далеко не все в нем сделано с чистого листа, доноры легко угадываются, но это вполне самостоятельный и оригинальный проект. И даже с собственным именем – «Ратибор». Он вышел столь удачным, что Сергей наладил его мел-

косерийное производство (имея для этого, понятно, соответствующие производственные мощности).

Идея, по большому счету, не нова: «породнить» кузов гражданского внедорожника и шасси от грузовика, поставленного на огромные колеса. За рубежом такие «монстры» называют биг-футами. Строят их и у нас. В основном ради шоу, конечно, либо совсем в глубинке, где дорог нет в принципе. «Ратибор» же – совсем другое дело – он сертифицирован для движения по дорогам общего пользования, а значит и по габаритам, и по своим ходовым качествам укладывается в разрешенные нормы.

Впервые увидев этот аппарат, многие реагируют примерно так: «Ничего себе уазик!» Действительно, кузов «УАЗ Пикап» однозначно говорит о том, какой автомобиль тут взят за основу. Впрочем, если рассуждать логически, основа – это как раз то, на чем что-либо базируется, поэтому главным здесь все же стоит считать шасси – это и есть самая интересная часть машины. А «надстройка» может быть любой другой. Например, есть модификации «Ратибора» с кузовом «УАЗ Патриот», но для путешествий пикап более практичен. Поэтому компания Volkswagen для беспрецедентного перехода из Якутии на Камчатку (через Чукотку) в 2013 году заказала оснастить саратовским шасси три «Амарока». Эта версия получила название «Волкодав».

Итак, немного позанимавшись с кузовом внедорожника, главным образом подрезав основательно крылья, чтобы за них не цеплялись большие колеса, серьезно доработали раму. В основном она оста-



«Леший», в отличие от «Ратибора», умеет плавать, но на суше он может уступить ему первенство из-за существенно большей массы

лась прежней, но ее усилили и оснастили дополнительными точками крепления элементов подвески, а спереди и сзади появились кронштейны под лебедку.

Впечатлившись кузовом, взлетевшим под небеса, любопытный зритель непременно опустит глаза вниз, чтобы лучше рассмотреть ходовую часть машины. И заметит там мосты от ГАЗ-3308 – осовремененной «шишиги» ГАЗ-66. Их подвергли глубокой модернизации: оснастили дисковыми тормозами с оригинальными дисками и новыми ступицами, чулки получили опоры под пружинные стойки и шарнирные крепления под продольные рычаги. Последние изготовлены из стальных труб диаметром 57 мм, а сами стойки взяты от задней подвески ВАЗ-2108 – их тут по паре на колесо.

Колеса от БТР-80 с резиной модели К-58. По типоразмеру она схожа с той, что применяется на «газовских» среднетоннажных грузовиках, но будучи разработанной для военной техники, отличается исключительно высокой надежностью. По словам Жернового, качество шин таково, что после сборки колеса практически не требуют балансировки. Конечно, имеется система централизованного регулирования давления воздуха, и стравливать его можно практически до нуля – усиленные боковины выдержат.

Передаточное число главной пары – штатное 6,83. Этого достаточно для уверенной работы трансмиссии с учетом больших колес, ведь в остальном передаточные числа в цепочке остались «уазовскими» (КПП на машине марки Dymos). А вот раздаточная коробка не «легковая», а от того же ГАЗ-3308. Чтобы сделать более пологими углы работы карданных шарниров заднего вала, узел пришлось перекомпоновать: передний и задний карданные валы теперь находятся на одной линии. Агрегат, дающий при необходимости понижение передаточного числа трансмиссии в 1,98 раза, расположен почти по центру машины (по ее длине), поэтому от КПП, в отличие от УАЗа, тоже идет приводной вал. «Раздатка» крепится на специальной поперечной траверсе, сваренной между лонжеронами рамы.

Под капотом «Ратибора» стоит дизель ЗМЗ-514. Такой вариант существенно лучше для путешествий по тяговым характеристикам и по экономичности, что при нынешних ценах на топливо весьма актуально. Автомобиль уверенно держится в современном городском транспортном потоке и обладает недюжинным внедорожным потенциалом.

Все вроде отлично, но есть у «Ратибора» один серьезный недостаток, по мнению его конструктора. Он... не плавает! Серьезную водную преграду на пути не взять, а объезда или доступного брода поблизости на сложном маршруте может и не оказаться. Озадачившись решением этой проблемы, Сергей пришел к выводу, что ему нужен автомобиль-амфибия. И эта идея была



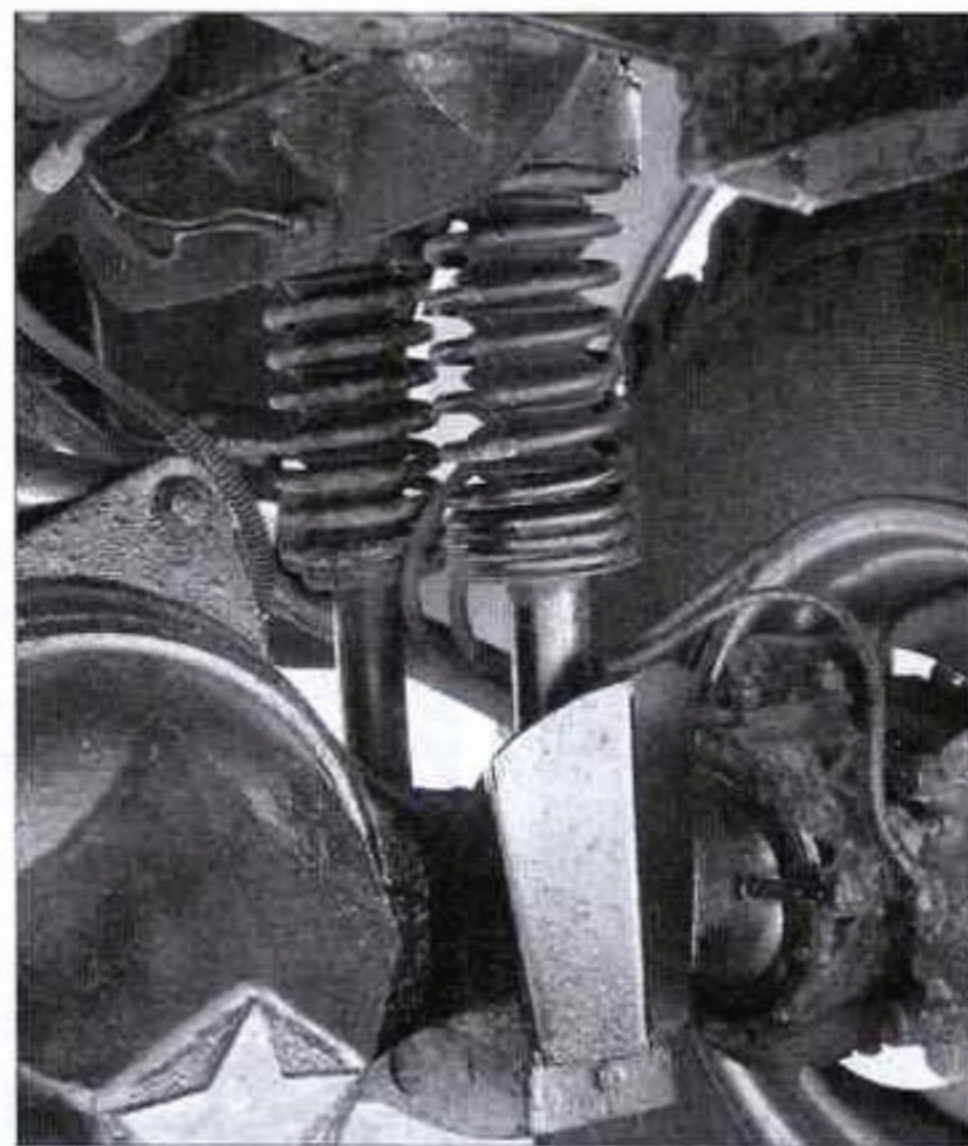
Колеса диаметром 48" (против 29,5" у штатного УАЗа) способны кардинально изменить проходимость автомобиля

реализована им пару лет назад в виде проекта под названием «Боец». Шасси здесь уже было с независимой подвеской на двойных поперечных рычагах, над ним – алюминиевый кузов-лодка. Силовой агрегат расположен внутри, а через сальниковые узлы наружу выведены карданы привода колес, точнее – бортовых редукторов с передаточным отношением 1:2,54. От двухступенчатой «раздатки» при помощи КОМа отбирается мощность для привода установленного сзади гребного винта. Управление на воде происходит исключительно за счет поворота передних колес. Планировалось, что на универсальное шасси с водным двигателем будут монтироваться различные «надстройки», в соответствии с текущими задачами: пассажирский отсек или грузовая платформа.

«Боец» был показан на Форуме «Армия» в 2016 году. Однако двигатель (также дизель ЗМЗ-514), установленный в передней части машины, не позволил добиться хорошей развесовки, в резуль-

тате чего на плаву амфибия держалась с ощутимым дифферентом на нос. Сергей Жерновой пока не захотел тратить время и средства на доводку машины. Подумал, а не лучше ли обратиться к опыту военных, у которых уже давно есть неплохой вариант – БРДМ-2? Нужно лишь адаптировать этот автомобиль для гражданского использования и получится отличный «экспедиционер», – по этому пути и пошел.

Бронированных разведывательно-дозорных машин второй серии (официальное ее заводское название ГАЗ-41, а неофициальное, получившее распространение в войсках – ласковое «бардак») с 1965 по 1989 годы на Арзамаском машиностроительном заводе было выпущено 9400 единиц (подробно об истории создания БРДМ, особенностях и боевом применении см. в спецвыпуске «Бронекolleкции» № 3 за 2017 год). Помимо основной модификации с бензиновым двигателем V8, производилось и множество других версий, как, напри-



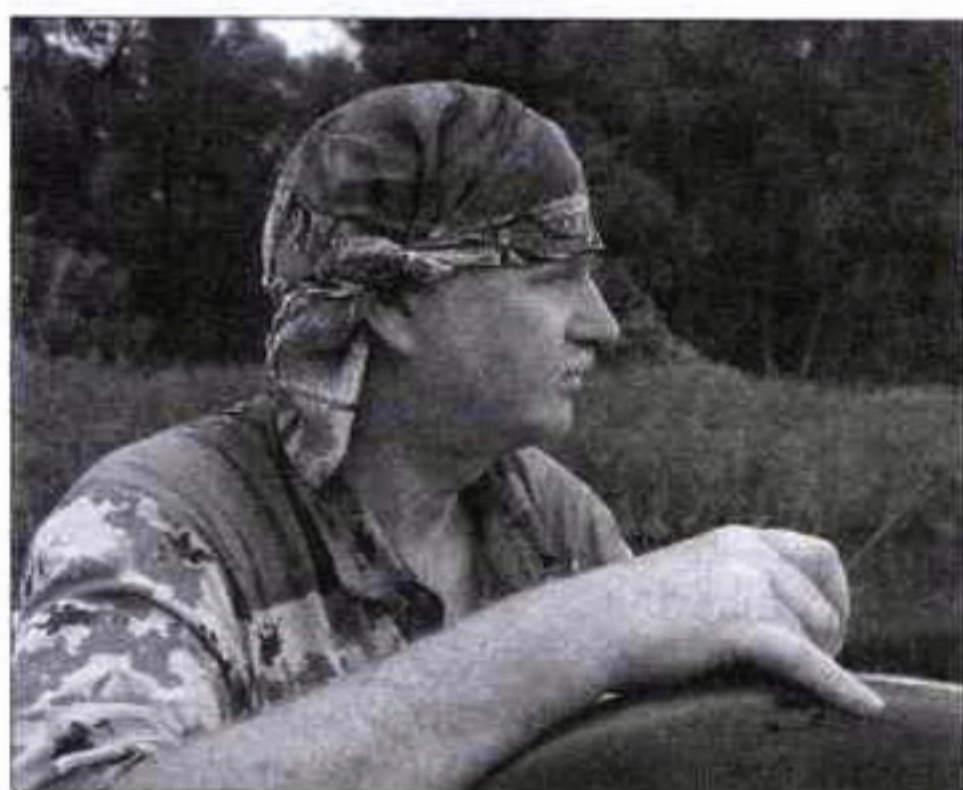
Каждый ведущий мост от ГАЗ-3308 связан с рамой автомобиля пятью рычагами и четырьмя амортизационными стойками с пружинами



Раздатка также взята от «газовского» грузовика, но она переделана, чтобы фланцы переднего и заднего карданных валов лежали на одной линии



Кингстоны задраены, водоотбойный щит поднят, привод водомета включен – можно смело скатываться в воду!



Сергей Жерновой убежден, что списанным из армии БРДМ-2 можно найти более достойное применение, чем утилизация

мер, БРДМ-2М, оснащенный дизелем Д-245.9, лишенный средних выдвигных опорных колес, что позволило оборудовать вездеход боковыми десантными дверями от БТР-70. Однако они снизили амфибийные качества. Что же касается четырех средних катков с авиационными шинами, имеющими цепной привод, то задуманные конструкторами как эффективное средство для преодоления окопов и рвов, на практике они были мало востребованы, поэтому при много-

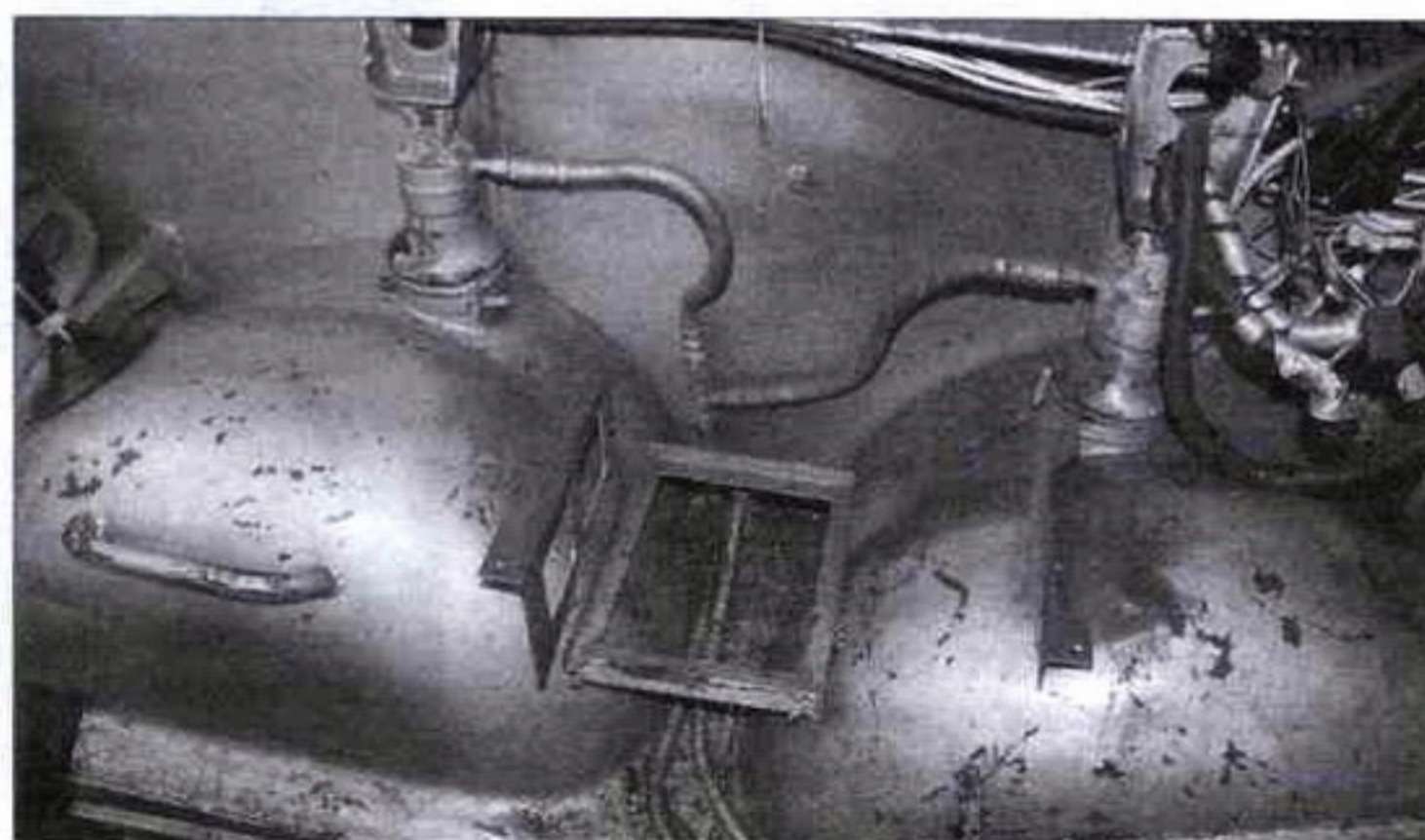
численных модернизациях их, как правило, ликвидировали. В корпусе при этом удаляли колесные ниши, в результате чего высвобождалось немало полезного пространства.

Шасси БРДМ в значительной степени базируется на агрегатах армейского грузовика ГАЗ-66. Но применены немногие странные технические решения: например, привод ГУРа идет от насоса, смонтированного не на двигателе, а на коробке отбора мощности на КПП. Пока машина не движется, передача выключена, и помощник рулевого управления бездействует.

Сейчас списанный БРДМ-2 любой желающий может приобрести по весьма сходной цене (в интернете фигурирует сумма от 500 тысяч рублей). Разумеется, без вооружения: спаренного пулемета КПВТ калибром 14,5 мм и ПКТ Калашникова 7,62 мм. Однако искушенные люди говорят, что найти экземпляр на ходу практически невозможно. Разуккомплектованные машины повсеместно утилизируются, между тем Жерновой уверен, что такому печальному сценарию можно найти достойную альтернативу. Что он и доказал на примере БРДМ, переоборудованного в автомобиль для путешествий «Леший».



Характерная особенность броневика – выдвигные колеса с цепным приводом, облегчающие преодоление локальных поперечных препятствий...

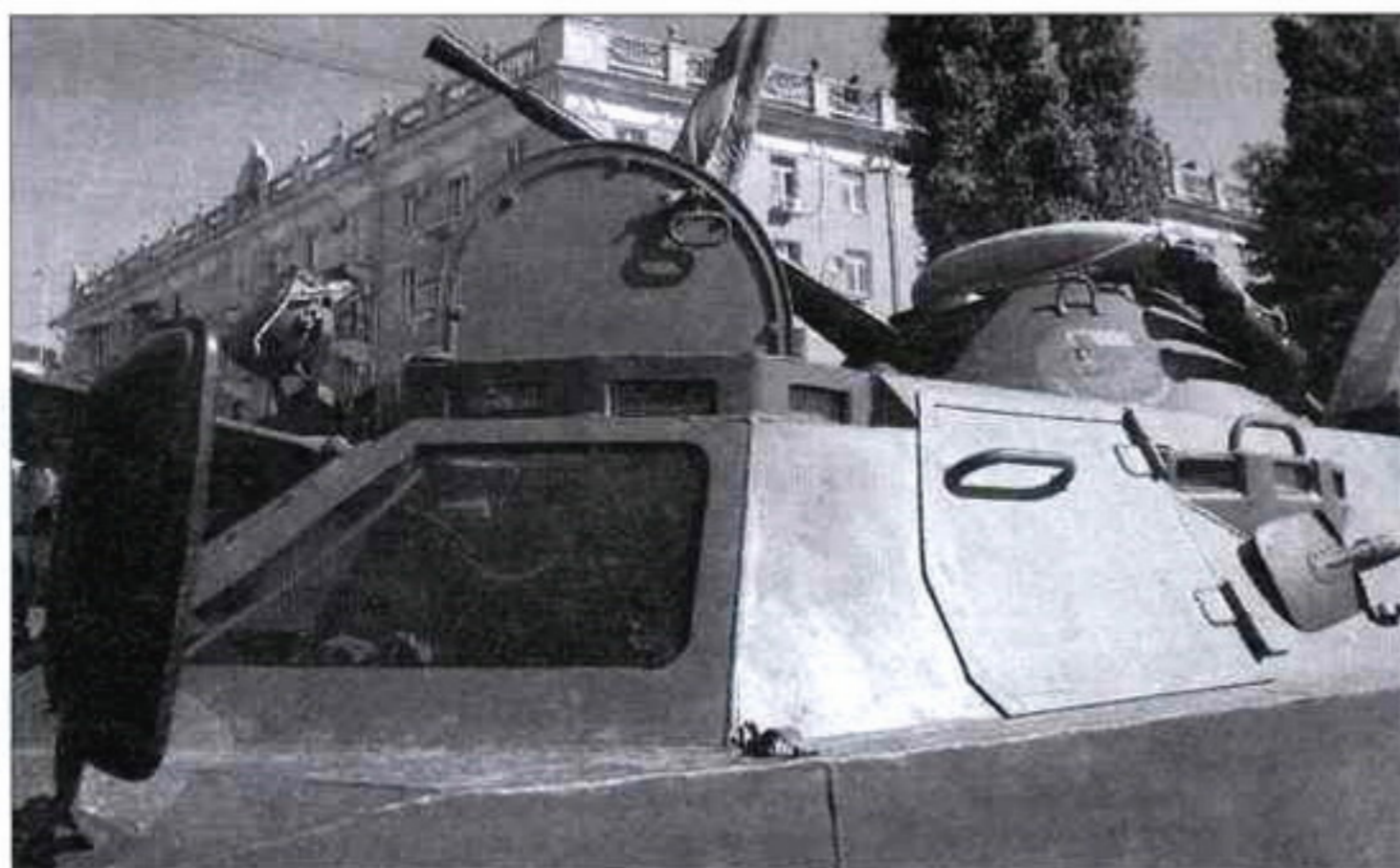


...но их арки занимают в кабине много места, поэтому получили распространение модификации «бардака» без средних колес и даже с дверцами на боковинах

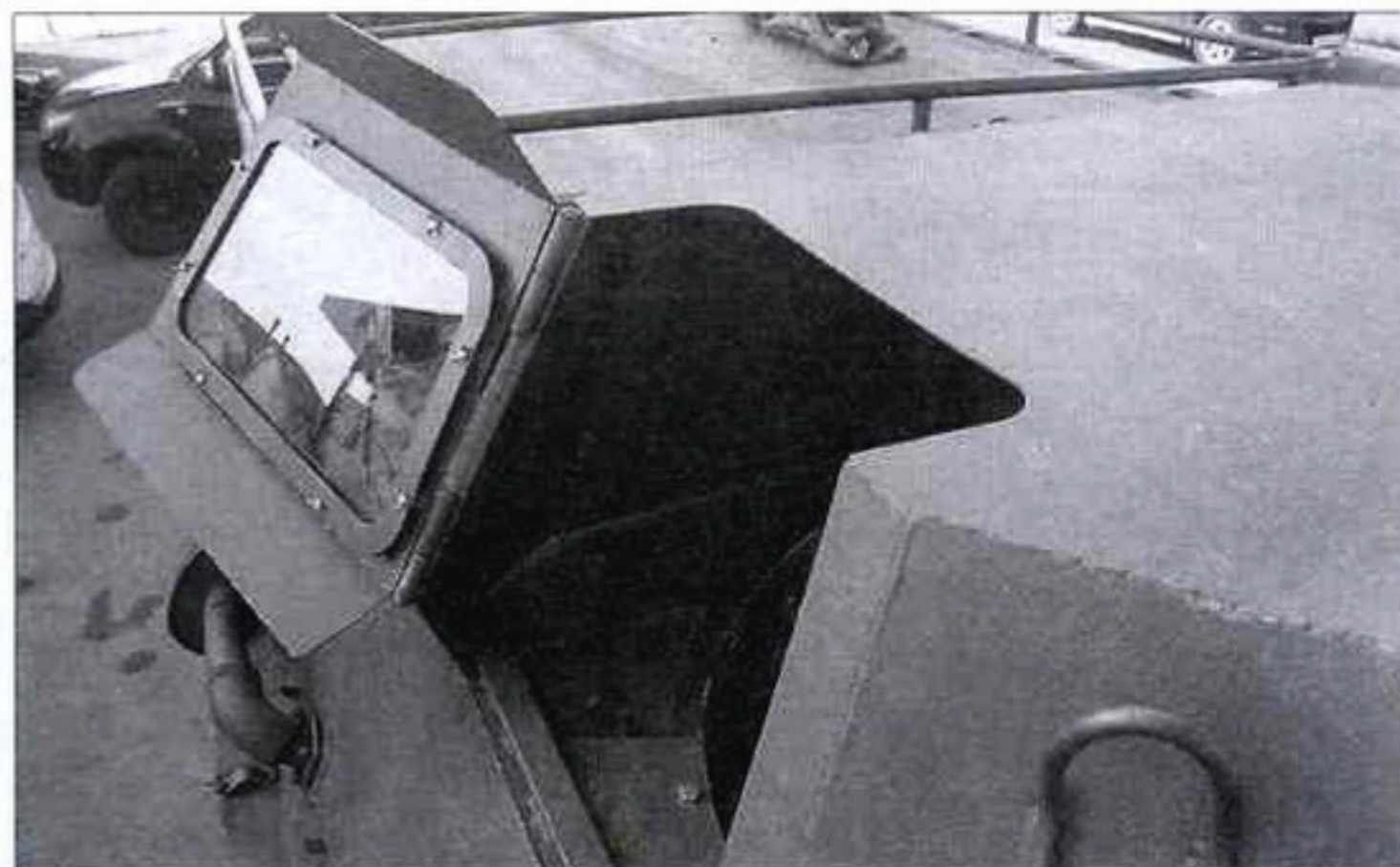
В отличие от «Ратибора» и иже с ним, он умеет плавать. В этом мы убедились, проведя в компании с «Лешим» несколько дней на Волге. Однако о ходовых испытаниях «бардака», получившего вторую жизнь, чуть позже, а сейчас немного технических подробностей.

Первым делом под «раздачу» попал силовой агрегат – двигатель и КПП. Обычно счастливые обладатели этих машин оставляют родной мотор, поскольку заменить его непросто, а с высоким расходом топлива можно смириться, ведь такая техника обычно используется эпизодически и в основном как шоу-кары. Но совершенно иной подход к восстановлению машины мы наблюдаем в нашем случае, поскольку ее задача совершать дальние вояжи. И несколько тысяч километров по дорогам и без них на этом экземпляре уже «накрутили». Вместо дефорсированного до 140 л.с. бензинового V8 от ГАЗ-13 «Чайка» в задней части машины прописался современный дизель Cummins ISF 3.8. Этот мотор, развивающий 152 л.с. и имеющий существенно более высокую тягу, на ГАЗе устанавливают на грузовики. Штатная 4-ступенчатая КПП без синхронизаторов на 1 и 2 передачах еще как-то подходит для высокооборотного бензинового «движка», но для более спокойного дизеля правильнее использовать «пятиступку», к тому же она легче в управлении. Ее позаимствовали у грузовика ГАЗ-3310 «Валдай». Для приведения трансмиссии в соответствие с новым силовым агрегатом шестерни в главных передачах мостов заменили, теперь передаточное число составляет 5,5 против 6,83 в штатном варианте.

Однако новая КПП никак не хотела уместиться в отведенном для нее конструкторами пространстве – пришлось его искусственно расширять: безжалостно порезать «болгаркой» переборки и защитные панели. Интерьер военной машины, и без того далекий от совершенства, пострадал еще более. К нему еще предстоит приложить руки, чтобы немного облагородить, но на нынешнем



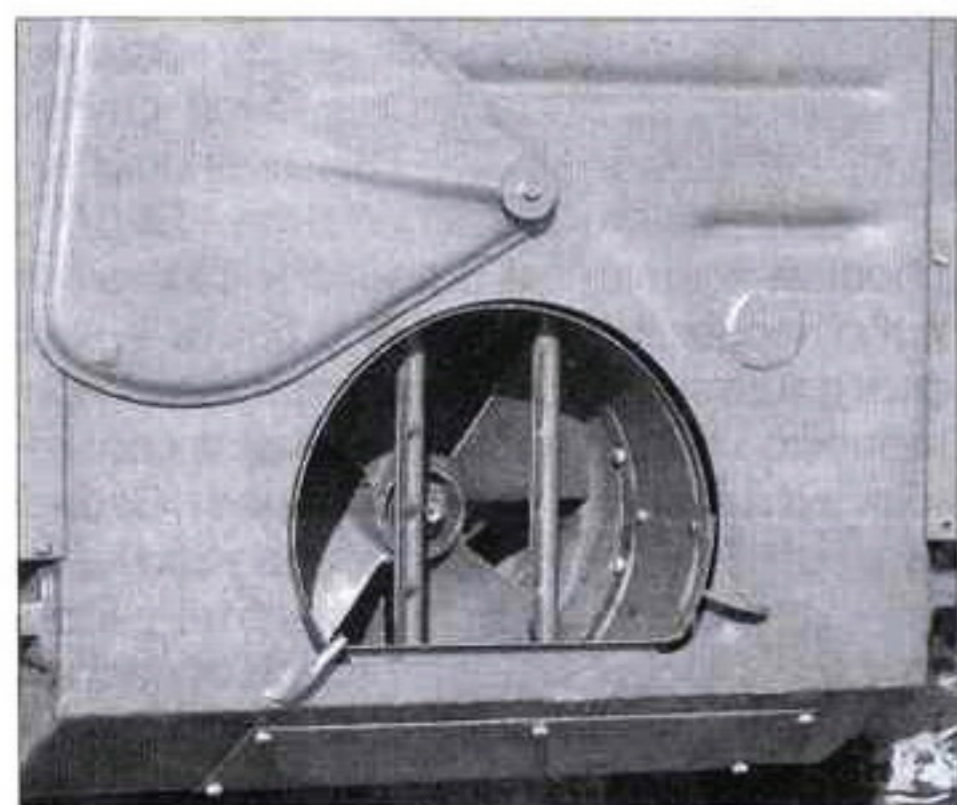
Боковых окон в штатном варианте машины нет, но с ними намного удобнее. Дверка на левом борту – также тюнинг



Если на фото слева башня настоящая, то здесь она уже бутфорская, зато более легкая и также с дверкой для проникновения внутрь

этапе важнее было проверить верность технических решений, убедиться, что все работает как надо, дизайн же пока вторичен.

Мотор, как и было изначально задумано, расположен задом наперед по ходу движения машины. Соответственно, вторичный вал КПП смотрит вперед и значит, вращается в «неправильную» сторону. Поэтому соединенный с ним карданный вал идет не к «раздатке», а к коробке реверса, в которой вращение меняется на противоположное, как будто бы двигатель был на привычном месте спереди. Далее раздаточная коробка распределяет крутящий момент по мостам (здесь же пристыкован узел привода средних опорных катков). Соответствующие карданные валы, проходя в жестких трубах с резиновыми уплотнениями, выходят из герметичного корпуса лодки наружу – в эту часть трансмиссии при адаптации машины для гражданского использования не вмешивались. Чего нельзя сказать о приводе водного движителя – водомета, установленного на корме. Вращение на импеллер передается от КОМа, закрепленной на КПП, при этом последняя может как работать, так и нет. КОМ предусматривает пневматическое управление.

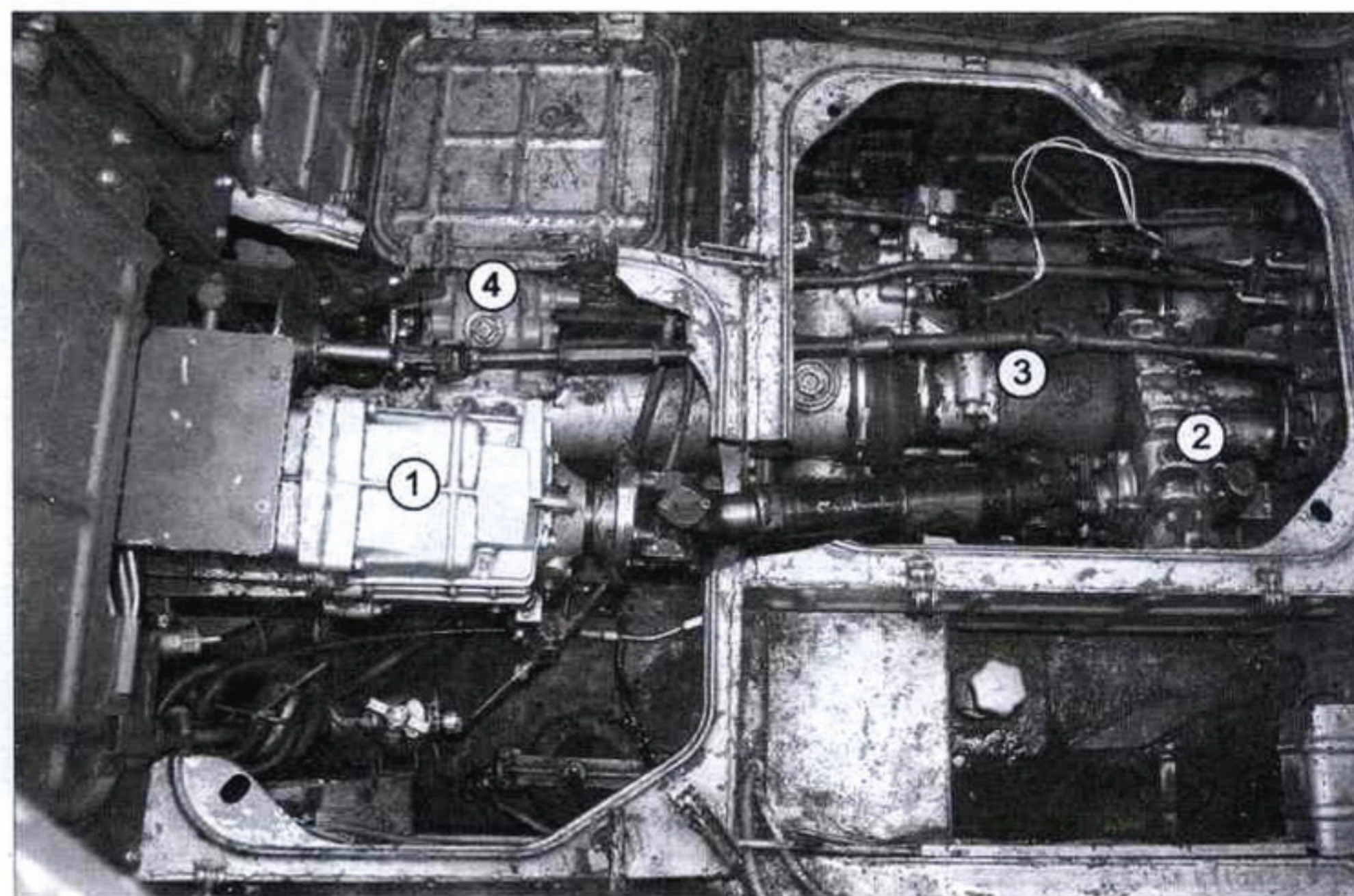


При повороте руля поворачиваются не только колеса, но и рули в трубе импеллера, обеспечивая довольно уверенное маневрирование на плаву

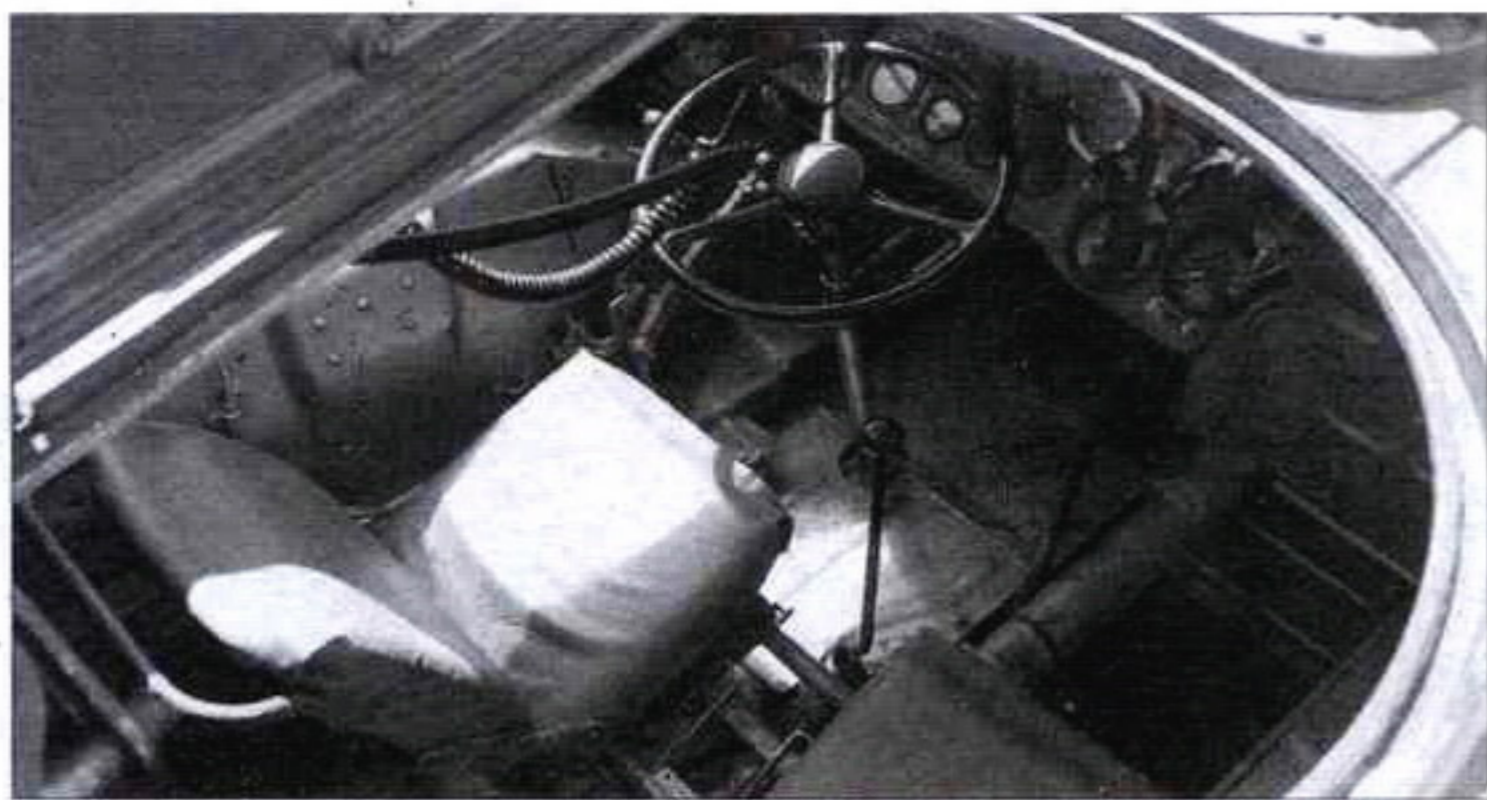
Существенной переделке подвергся несущий корпус. Впрочем, тут есть, где развернуться. Во-первых, проект, который мы представляем, совсем свежий. А во-вторых, он ориентирован на те задачи, которые ставил перед собой его автор. Возможно, кто-то другой внутреннее убранство, да и внешность переосмыслит иначе. Например, тяжелая вращающаяся башня, лишённая вооружения, на гражданке совершенно не нужна, и ее часто просто демонтируют, наращивая корпус, заметно повышая тем самым его обитаемость. Но Сергей Жерновой планирует использовать машину и для военно-патриотической работы, поэтому погон под башню был оставлен, а сама она, оснащенная имитацией боевого оружия, при необходимости возвращается на свое законное место. По этой же причине в лобовой части сохранены штатные небольшие прямоугольные окошки, закрывающиеся мощнейшими створками. Когда они подняты, на них можно плясать – проверено!

Нередко спереди на гражданских БРДМ вырезают единый широкий проем, в который вставляют большое лобовое стекло автомобильного типа. Удобно, но строгий вид военной техники при этом совершенно пропадает. В нашем случае дополнительные проемы прорезаны в передних скошенных боковинках бронекорпуса, в них вставлены съемные рамки из прозрачного поликарбоната – выглядит такой тюнинг вполне гармонично и искусственный человек не сразу поймет, что с этим «бардаком» что-то не так. На суше в жаркий день окошки можно вынуть, что заметно улучшает естественную вентиляцию в кабине, в задней части которой, за тонкой перегородкой, напомню, грохочет и «жарит» двигатель. Но на воде проемы надо не забыть плотно закрыть!

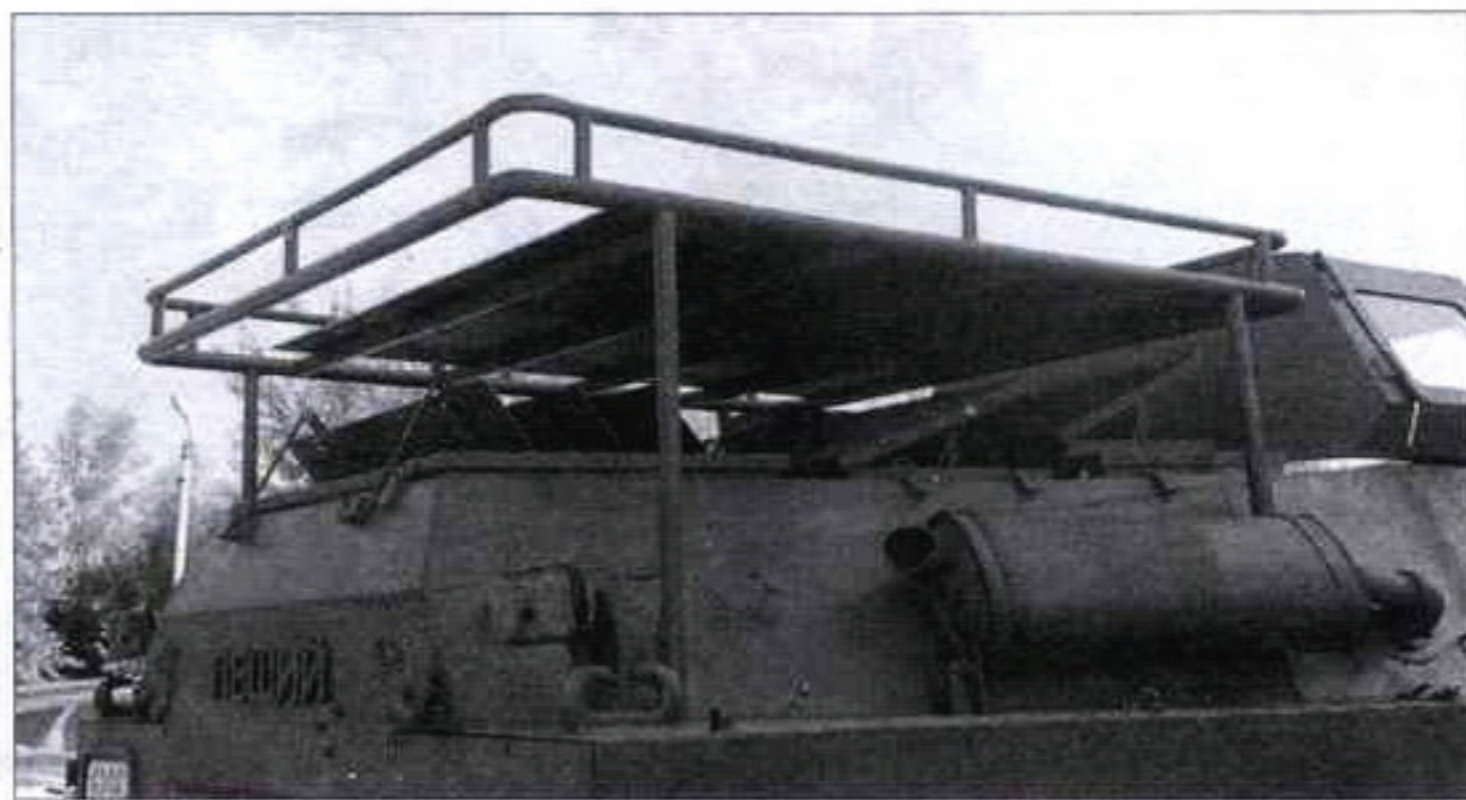
Организована слева по ходу движения (естественно, выше ватерлинии) и небольшая дверка. Ее основное предназначение – эвакуационный выход. Покинуть машину (как и проникнуть в нее) можно лишь через два люка сверху, и при



1 – КПП от ГАЗ-3310 «Валдай»; 2 – коробка реверса; 3 – раздатка; 4 – КОМ



Интерьер, конечно, аскетичен, но автор проекта не хочет здесь ничего сильно менять, чтобы не нарушить аутентичность автомобиля



Внутри довольно тесно, поэтому большой и прочный багажник для вещей лишним не будет

ее перевороте на крышу, а в серьезной экспедиции возможна всякая ситуация, – выйти из нее окажется невозможным. Так что скромная дверка сбоку может оказать большую услугу экипажу. Но при нахождении машины на плаву этот лаз также стоит задрать.

Желая сохранить армейский облик машины, но при этом не таскать тяжеленную башню, сверху поставили легкий колпак, сваренный из стальных листов, имеющий также окна из прозрачного поликарбоната. Есть тут еще одна дверка, справа по ходу движения, – это тоже запасной выход. Кстати, чтобы поменять одну башню на другую, нужно открутить 24 болта и воспользоваться краном – вес боевой башни около тонны. Облегчению машины способствует и демонтаж задней бронеплиты с «жабрами» охлаждения моторного отсека. Вместо нее чуть нарастили борта, чтобы верхняя часть корпуса стала почти горизонтальной, без характерного скоса назад, и накрыли получившийся проем легким щитом с поднимающимися створками охлаждения из рифленого алюминия. Таким образом, удалось решить сразу две задачи: уменьшить возможность забрызгивания моторного отсека при хождении по воде в свежую погоду и компенсировать увеличение веса кормы из-за установки более тяжелого мотора.

Отправиться в путешествие на «Лешем» – на это надо отважиться! «Ратибор» практически не отличается по повадкам от обычного большого внедорожника, на что намекает хотя бы тот факт, что Жерновой готов дать покататься на нем каждому, имеющему водительское удостоверение категории В. Некоторая специфика в управлении, конечно, присутствует, но к ней можно привыкнуть. Для вождения же БРДМ-2, во-первых, нужны «права» тракториста-машиниста категории А3. А во-вторых, соответствующие навыки, поскольку изнутри не очень хорошо (мягко говоря) видно, что творится вокруг. При этом на дороге общего пользования можно выезжать без всяких ограничений – «Леший» находится в разрешенных габаритах. По автомагистралям, правда, не поедешь, поскольку формально это трактор. Массой под 7 тонн! Так что там, где пройдет «Ратибор», он «сядет», возможно. Конечно, есть лебедка, но в любом случае, надо заранее понимать, где проедешь, а где нет. Дополнительные колеса не способны вывесить машину, если основные провалятся и их реальная польза вызывает сомнения (может быть, именно поэтому многие модификации БРДМ-2 этих колес не имеют).

А вот достойные амфибийные качества у него на высоте! Летним жарким

днем мы изрядно повеселили отдыхающий на волжских берегах народ, добываясь на автомобиле туда, куда обычно приходят только на катерах. Уверенно «утюжили» широкую водную гладь во всех направлениях, курсируя от острова к острову (справедливости ради отмечу, что волнения особого не было).

Поднял водоотбойный щит на носу и открыл защитную крышку водомета (все активируется гидравликой), включил КОМ на привод импеллера и можно смело скатываться в воду. Колеса полностью погружаются и на мелководе цепляют дно – осадка внушительная! В такой ситуации можно добавить к водному движителю колесный: и плывешь, и едешь одновременно. Однако если на дне какое-то препятствие, затопленные деревья, например, то придется попотеть, возможно, пробираясь намеченным курсом.

В одном из рукавов, коих под Саратовом предостаточно, мы налетели на топляк. От резкой остановки пассажир, сидящий на башне, кувырком свалился в воду. Обошлось без травм. Такое вот «приключение». Спасжилет оказался не лишним, но внутри машины надевать его не рекомендуется: можно зацепиться, выбираясь через верхний люк. Впрочем, резкое затопление вряд ли возможно, надо лишь не забывать перед входом в воду крепко затянуть вентили кингстонов на днище. Заборная вода чуть сочится внутрь, особенно при остановке, когда нет откачки водометом, но на такой случай имеется электрическая трюмная помпа.

Наши водные испытания БРДМ-2 прошли в штатном режиме и без каких-либо эксцессов (падение с борта – не в счет), наглядно продемонстрировав пригодность такого транспорта для серьезных экспедиций, за что и радеет Сергей Жерновой. Тем не менее, в заключение мне хочется выразить признательность Службе спасения Саратовской области и лично Роману Белобородому, начальнику инженерной службы, за поддержку и помощь в организации этого тест-драйва.

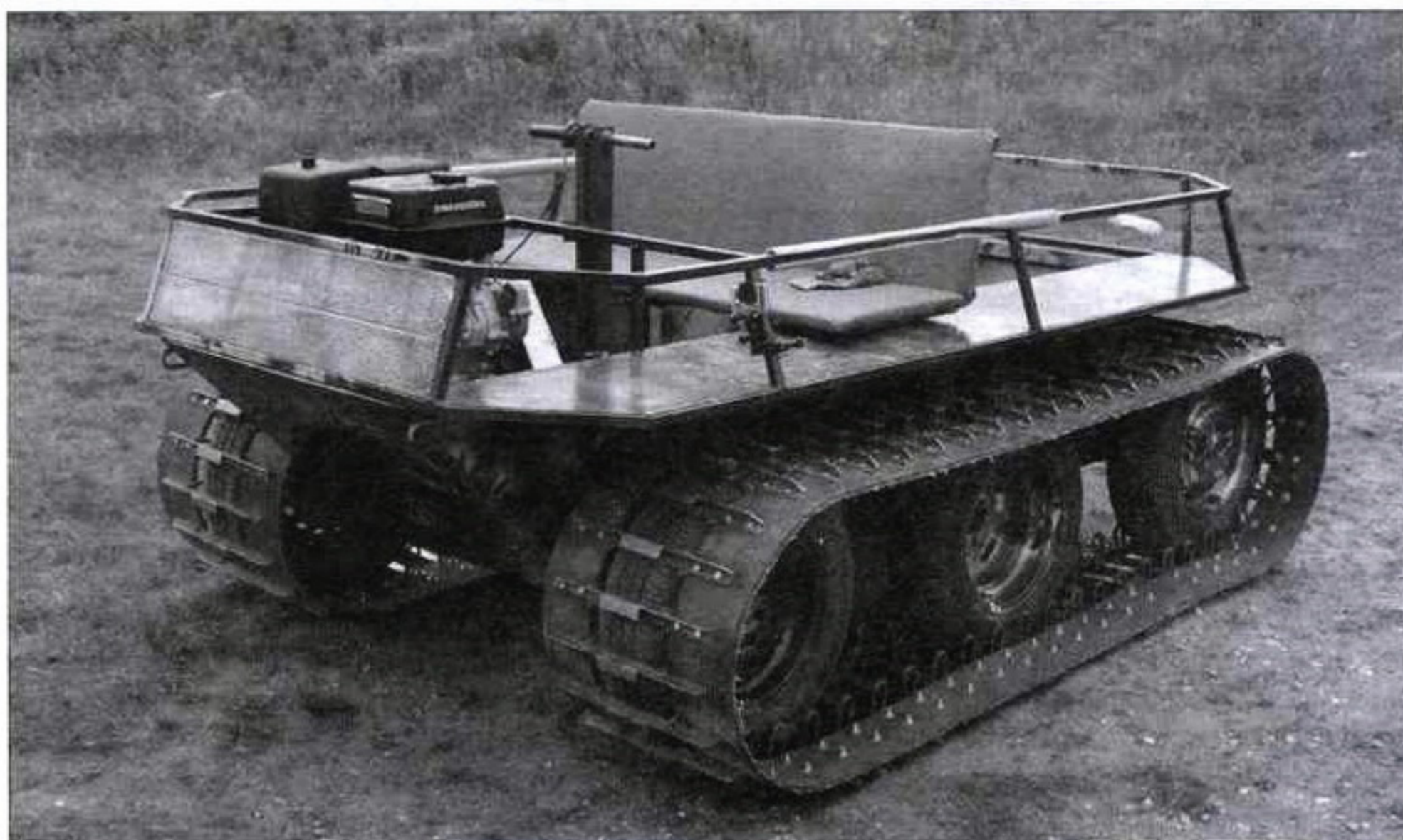


До берега далеко, глубина приличная, но у экипажа «Лешего» ни тени волнения – машина полностью оправдала свои амфибийные качества!

Андрей ФАРОБИН,
фото автора
Саратов – Москва

Так уж получилось, что я постоянно кручу гайки: то одну технику собираю, то другую. Не могу сидеть сложа руки! Вот и недавно изготовил очередной вездеход. Назвал его «Мишуткой». Это легкая гусеничная машина, весьма бюджетная по применяемым материалам и трудозатратам – такую сможет сделать каждый, кто знаком с автослесарным делом. Сегодня большинство самодельщиков-вездеходостроителей отдают предпочтение колесным аппаратам, но мне больше по душе гусеничные. Наверное, потому, что на службе в армии я водил ПТС-2 – плавающий транспортер средний. Пройти у гусеничной техники в целом лучше, чем у колесной. Да и вид у нее посерьезнее, как мне кажется.

Постройка «Мишутки» заняла у меня около двух месяцев. Сначала прикинул общую компоновку, спроектировал



КОМПАКТНЫЙ ВЕЗДЕХОД «МИШУТКА»

раму, используя для этого программу САПР SolidWorks. Такой подход сильно экономит время. Имея чертежи будущей конструкции, затем занимаешься лишь их воплощением в металле, не тратишь время на подгонку деталей. К сожалению, у меня не было 3D-картинок двигателя и КПП, поэтому «покрутить» на мониторе компьютера, пристраивая

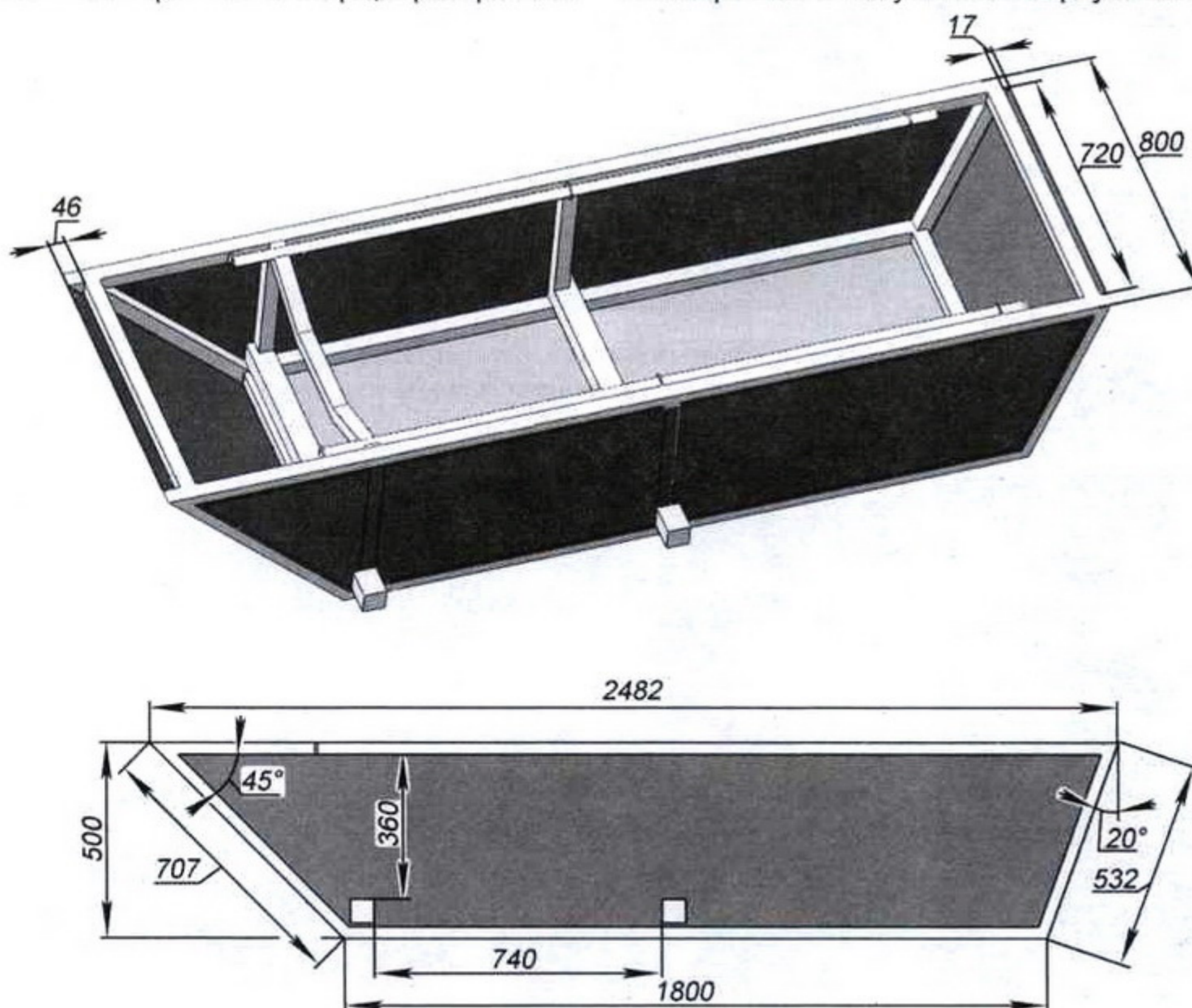
их на свои места, не получилось – пришлось устанавливать по месту.

Одной из задач, которые я перед собой поставил, было оборудование машины удобным спальным местом. Для этого самодельные сиденья, скользя по специальным полозьям на бортах, трансформируются в ложе длиной 1900 мм. Такое решение актуально в первую оче-

редь для охотников или рыбаков, для тех, кому нужно переночевать на природе. Я к этой категории лиц не отношусь, но мне был интересен сам процесс создания техники с определенными потребительскими свойствами, поэтому «Мишутку» можно расценивать как удачный прототип, который кто-то возьмет, возможно, за основу собственного вездехода.

Итак, я сделал выбор в пользу переднемоторной компоновки, поскольку она позволяет спланировать сзади большой багажный отсек, организовать сиденье для пассажиров, да и вообще места получается намного больше, чем в случае заднемоторной схемы. Основа вездехода – герметичный кузов-лодка. Каркас сварен из квадратного профиля 40x40 мм, с толщиной стенки 1,5 мм. Для облегчения конструкции на диагонали пустил профиль 40x20x1,5 мм, но в качестве передней и центральной осей и попутно поперечных силовых ребер кузова использовал профиль 50x50x3 мм. В местах его выхода из кузова приварил косынки для усиления. Моя практика строительства разного рода транспортных средств говорит о том, что для небольшого вездехода прочность кузова при использовании указанных материалов вполне достаточна.

Сварку кузова выполнял полуавтоматом в среде углекислоты (хотя и не имею «корочек» сварщика, но опыт – великое дело!), сечение сварочной проволоки 0,8 мм. Снаружи все обшил стальными листами толщиной 1,25 мм, выкроив их по требуемым размерам. Листы кладутся на профиль внахлест, однако не перекрывают его полностью, а лишь заходят с небольшим напуском в 5 мм. Во-первых,



Основа «Мишутки» – герметичный кузов-лодка, представляющий собой каркас из стальных профилей, обшитый листовым железом

лишний металл – это ненужный вес. А во вторых, изнутри лодки под листы неизбежно будет попадать влага, и значит, металл будет там ржаветь. В моем случае это исключено. Габариты кузова получились следующими: длина – 2482 мм, ширина – 800 мм, высота борта – 500 мм. Угол наклона передней части равен 45 градусам, задний борт находится под углом 20 градусов к вертикали.

Верхнюю часть лодки, как бы «салон», решил сделать съемной. Занимаясь конструированием, понял, что мне нравится, когда я могу что-то открутить, а не срезать болгаркой, поэтому часто использую разъемные соединения. Так, например, каркас сварен из профиля 20x20 мм. А внизу, вдоль бортов, будут положены листы толщиной 1,2 мм – это «крылья» машины. Причем они не приварены, а прикручены саморезами. На момент подготовки этого материала боковины еще не были оформлены окончательно. Собираюсь изготовить их из тонкого кровельного железа – есть на примете такое и уже даже окрашенное в зеленый защитный цвет. Не увидят читатели журнала на фото «Мишутки» в данной версии и крыши – она тоже пока не сделана, но я уже придумал, какой она будет: съемной и с верхним багажником.

Спереди проем каркаса защит мелкой сеткой, пропускающей воздух к двигателю, ведь он закрыт с боков, и его необходимо хоть немного охлаждать. Места стыковки деталей при сборке промазаны герметиком. Понятно, что в отличие от сварного шва, разъемное соединение не обеспечивает герметичности, однако наблюдая за своим прошлым вездеходом, я заметил, что погружался в воду он максимум по «крылья», так что опасаться затопления лодки во время форсирования водных преград не следует. Правда, при заезде в воду или выходе на берег, особенно, если он крутой, зачерпнуть немного воды реально. Впрочем, на мой взгляд, в воде вообще делать особо нечего: вездеход – это не катер и против течения он практически не идет, если не оснащен специальным водным двигателем, конечно.

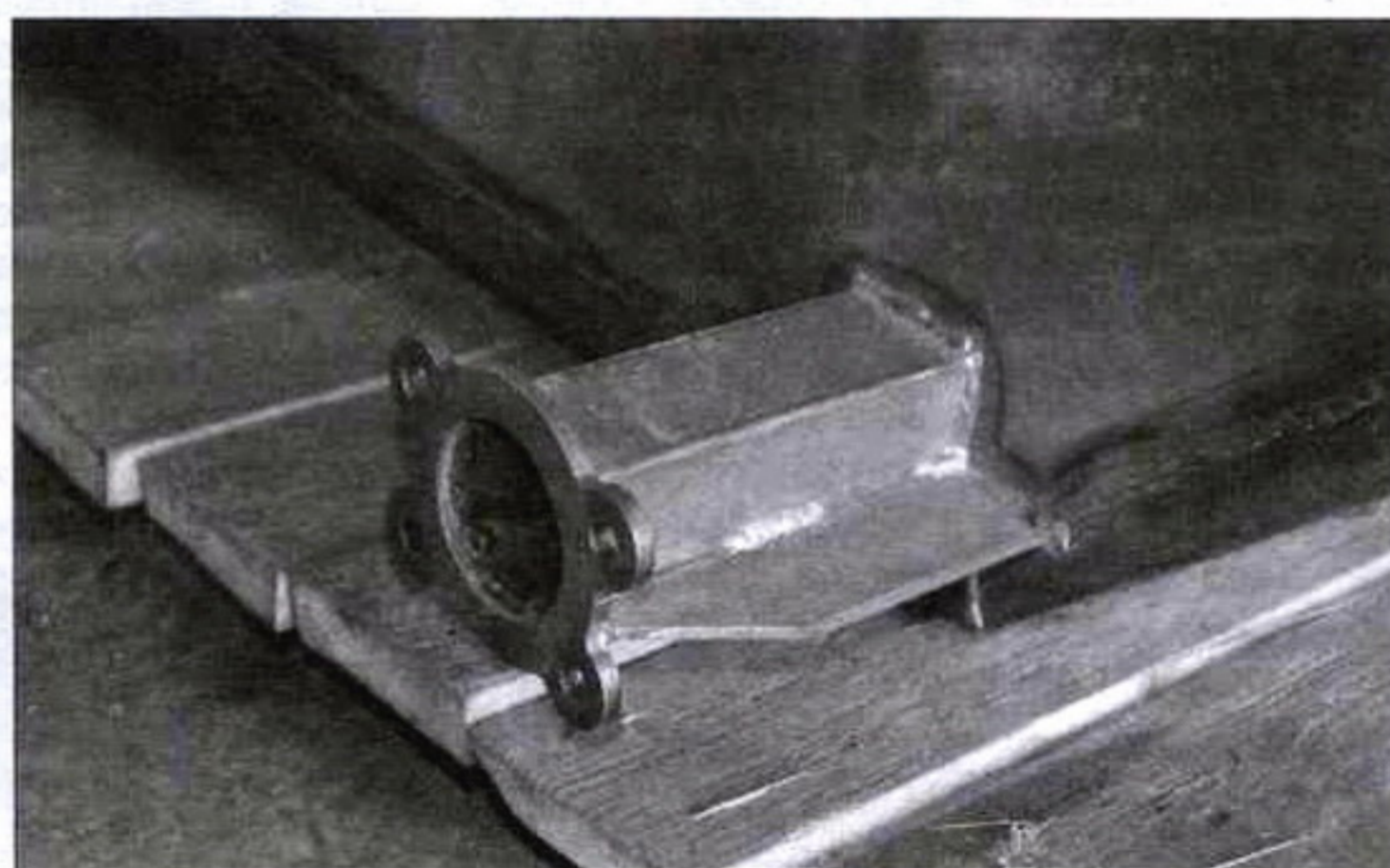
На машине установлен двигатель марки Carver мощностью 15 л.с. воздушного охлаждения с ручным стартером. Это бюджетный вариант, поскольку построить недорого по затратам вездеход – это, напомним, была одна из основных целей, которые я перед собой ставил, приступая к данному проекту. Двигатель крепится непосредственно к раме кузова-лодки. Возможно, стоило бы предусмотреть

специальный подрамник, но я обошелся без него, подложив под мотор кусок толстой резины для уменьшения вибраций, передающихся на кузов, и такой вариант пока меня всем устраивает.

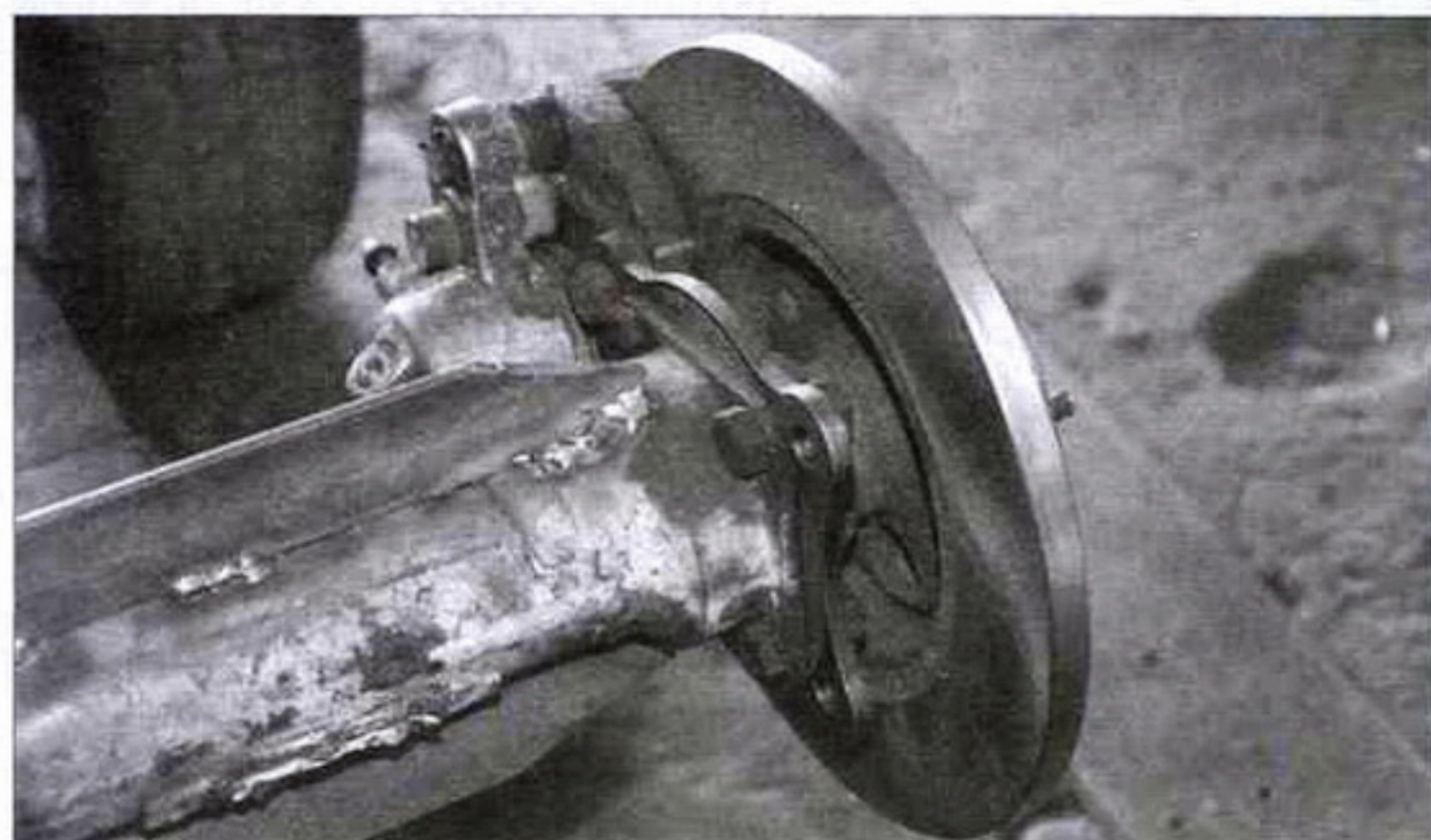
Двигатель укомплектован редуктором, обеспечивающим понижение 1:2 и автоматическим центробежным сцеплением. Посмотрю, как данный агрегат покажет себя в работе. Хотя, по-хорошему, надо бы использовать вариатор, напрямую передающий момент на КПП. У меня же с редуктора на коробку идет мотоциклетная цепь с шагом 12,7 мм и передаточное отношение, исходя из количества зубьев на звездочках, равно 1:3,42. Пятиступенчатая КПП – от автомобилей ВАЗ классического семейства, она также жестко закреплена на кузове: спереди на четырех болтах, а сзади на двух. Карданный вал от автомобиля «Нива» передает крутящий момент от нее к редуктору заднего ведущего моста – он также от «Жигулей» (передаточное число главной пары 3,9). По условиям компоновки трансмиссии получилось, что рычаг КПП находится почти в центре вездехода по его длине – это не очень удобно. Хочу попробовать вывести механизм переключения ближе к двигателю, применив тяги. Четкость выбора передач ухудшит-



Вездеход оборудован сиденьями, которые, скользя по специальным трубчатым полозьям на бортах, трансформируются в ложе длиной 1900 мм. На фото виден каркас переднего сиденья



Оси паразитных катков изготовлены из квадратного профиля 50x50 мм, к нему приварены фланцы из стали 6 мм для крепления цапф колесных ступиц



На оси каждого ведущего колеса установлено по дисковому тормозу, в которых используются тормозные суппорты от ВАЗ-2108



Листы кузова-лодки герметично приварены к каркасу внахлест, но не перекрывают его полностью. Верхняя рамка крепится на болтах

ся, быть может, зато управлять машиной будет сподручнее.

Очевидно, что изменяет траекторию движения вездеход такого типа за счет притормаживания гусеницы того или иного борта. Это происходит благодаря торможению правого или левого ведущих колес, оснащенных дисковыми тормозами. Таким образом, моя бюджетная конструкция имеет распространенный в среде самоделщиков дифференциальный принцип поворота со всеми его преимуществами (простота) и недостатками (низкий КПД, интенсивный износ узла) данной схемы. Главные тормозные цилиндры взяты от «Жигулей» (от привода сцепления), по одному на сторону. Они расположены по бокам у бортов, а не рядом с рычагами управления, как делают обычно. Больших плюсов у такой компоновки нет, наверное, но мне захотелось применить нетрадиционное техническое решение. Во всяком случае, оно позволяет использовать медные трубки для двух тормозных магистралей одинаковой длины, а это удобно. Рычаги изготовлены из профиля 40x20 мм, ручки сверху – из трубы диаметром 16 мм. Внизу рычаги приварены к трубам: правый – к длинной с внешним диаметром 20 мм, левый – к более толстой короткой диаметром 25 мм. Основная ось правого рычага идет от борта до борта, она держится на болтах, вращающихся внутри ушек, приваренных к вертикальным ребрам каркаса кузова. Насколько будет хватать болтов М12, работающих в подвижном соединении «сталь по стали» даже со смазкой – вопрос пока открытый. На трубе приварено ушко, которое связано со штоком правого главного тормозного цилиндра. Аналогично устроено управление тормозом левого борта, только рычаг качается на



Задние ведущие колеса установлены так же, как на автомобиле, остальные – выпуклой частью диска внутрь. Это позволяет уменьшить консоли их осей

короткой трубе, охватывающей первую, свободно проворачивающейся на ней. В небольшой зазор между трубами при помощи специально установленной пресс-масленки я закачиваю консистентную смазку, но немного, чтобы она не вылезала по сторонам.

На оси каждого ведущего колеса установлено по дисковому тормозу, в которых используются тормозные суппорты от ВАЗ-2108 – по паре на колесо. Гидравлически они соединены между собой последовательно. Сначала попробовал ездить с одним тормозным механизмом на колесо – управление было ощутимо тяжелее. Хорошо, что сразу предусмотрел на пластине под крепление суппортов четыре отверстия, попарно симметрично расположенные относительно друг друга. Фигурная пластина получена лазерной резкой из стального листа толщиной 6 мм.

Четыре остальных колеса, так называемые паразитные катки, свободно

вращаются на своих ступицах, в качестве которых применены узлы от той же «восьмерки», с ее задней балки. Обычно фланец цапфы ступицы намертво приваривают к соответствующей оси кузова-лодки, ведь подвески вездеходы такого типа, как правило, лишены. Это просто осуществить, но считаю, что так поступать не следует. Во-первых, сварка двух деталей, изготовленных из разных материалов (сталей), не способствует высокой прочности получаемого соединения, и закаленная цапфа может «отпуститься». Во-вторых, если повредишь цапфу (в результате езды со сломанными ступичными подшипниками, например), то съемную деталь всегда легко заменить на новую. Можно даже взять с собой в тяжелую дорогу запасной узел про запас и установить его в случае поломки. Поэтому я вырезал на лазерном станке четыре фланца толщиной 6 мм, которые и приварил к квадратным профилям-осям кузова-лодки, а уже к



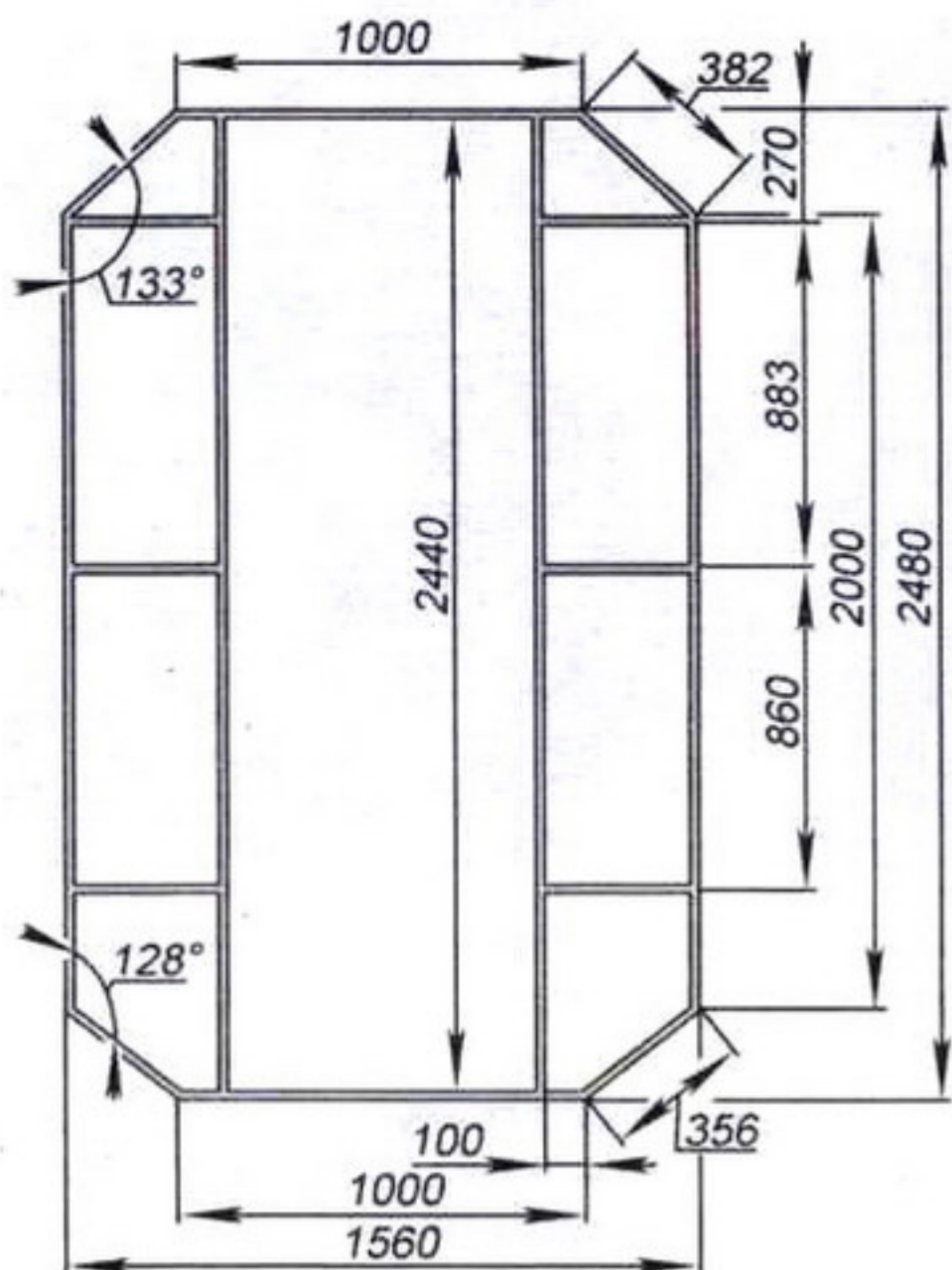
Главные тормозные цилиндры системы управления расположены по бортам



К рычагам управления приварены трубчатые оси: правая длинная, левая короткая

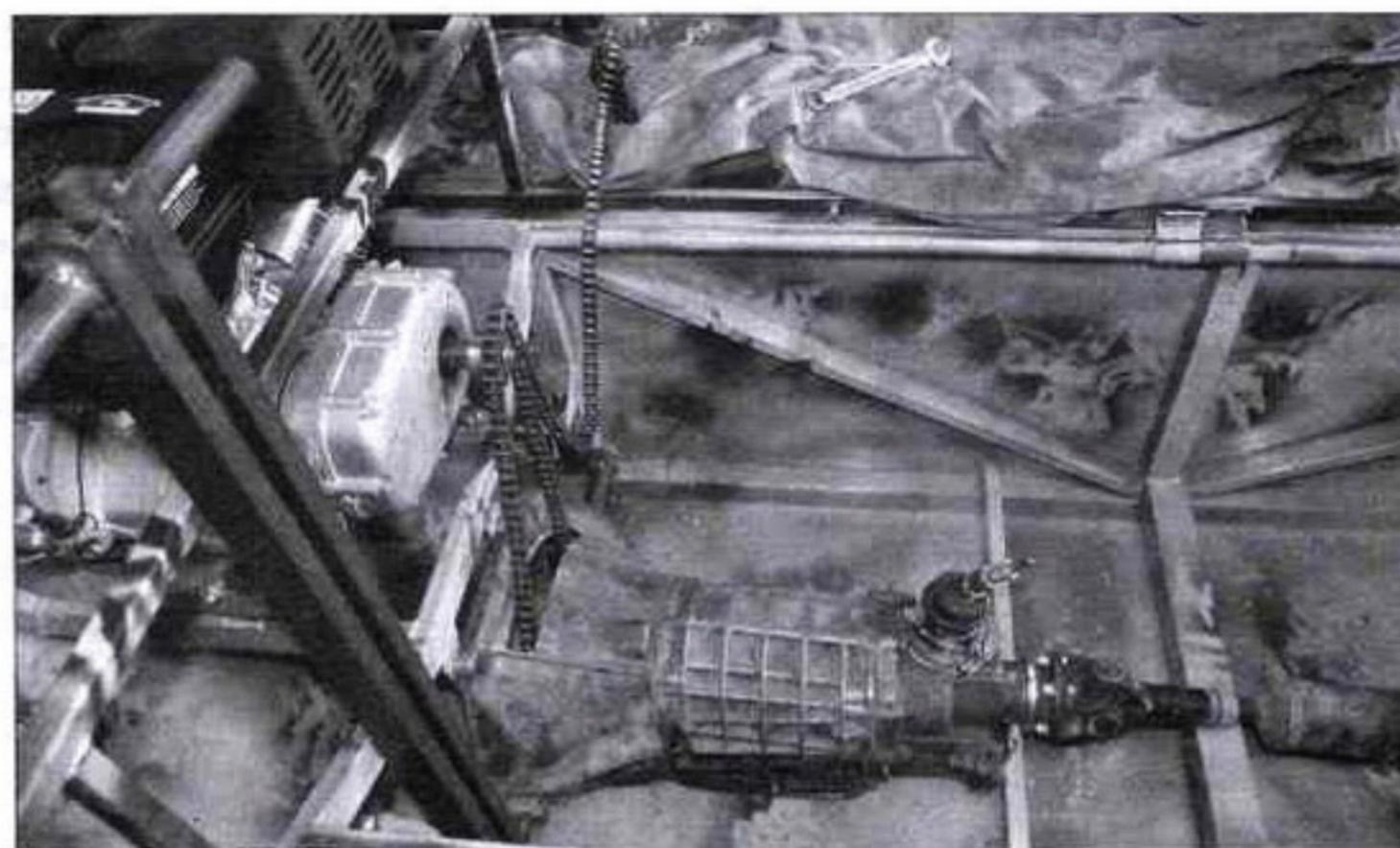
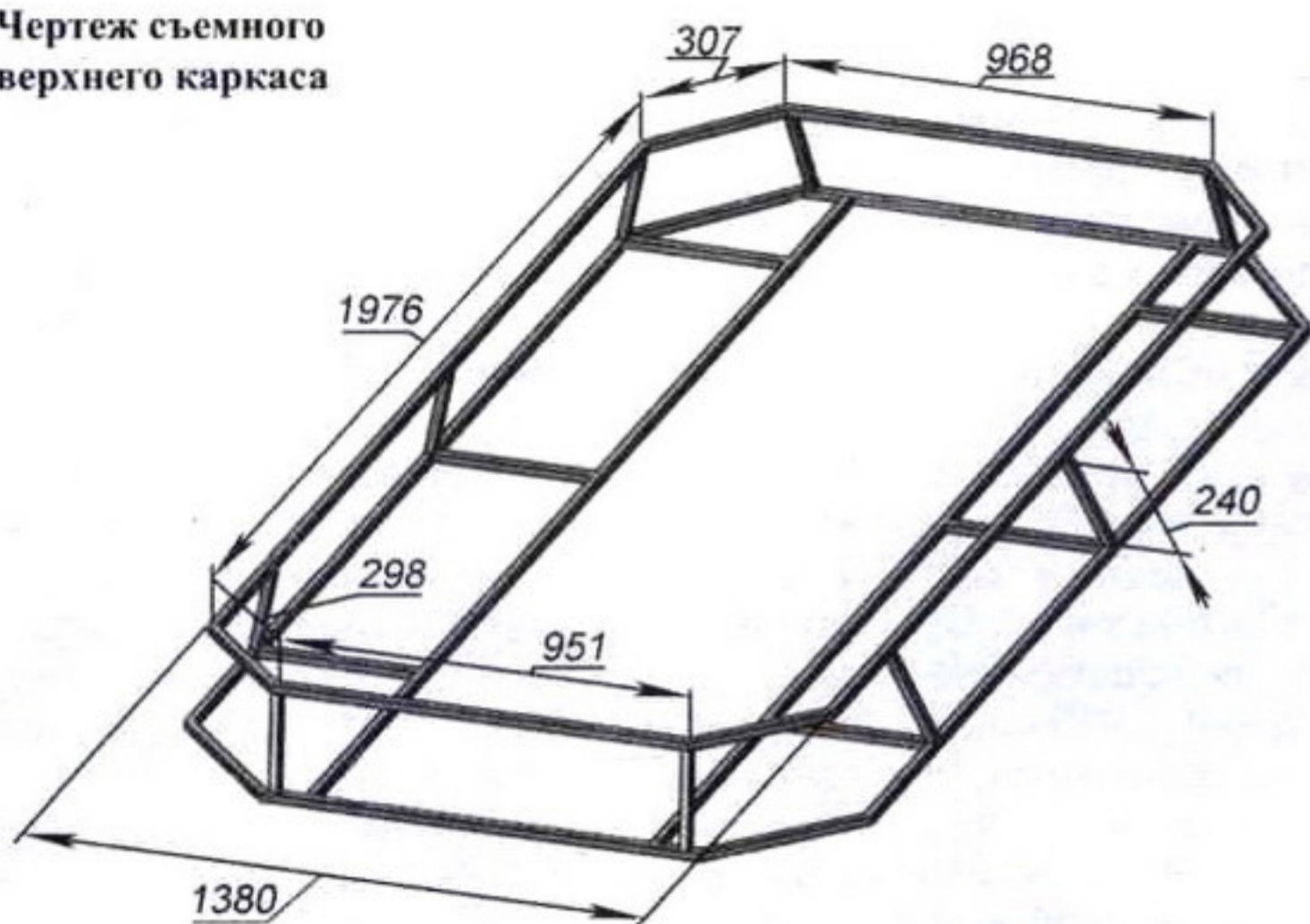


К осям приварены ушки, которые соединяются со штоками тормозных цилиндров



В передней части вездехода располагается двигатель Carver мощностью 15 л.с. воздушного охлаждения

Чертеж съемного верхнего каркаса



От встроенного редуктора мотора крутящий момент цепью передается к КПП от «Жигулей»



Карданный вал от «Нивы» идет от КПП к ведущему мосту автомобилей ВАЗ

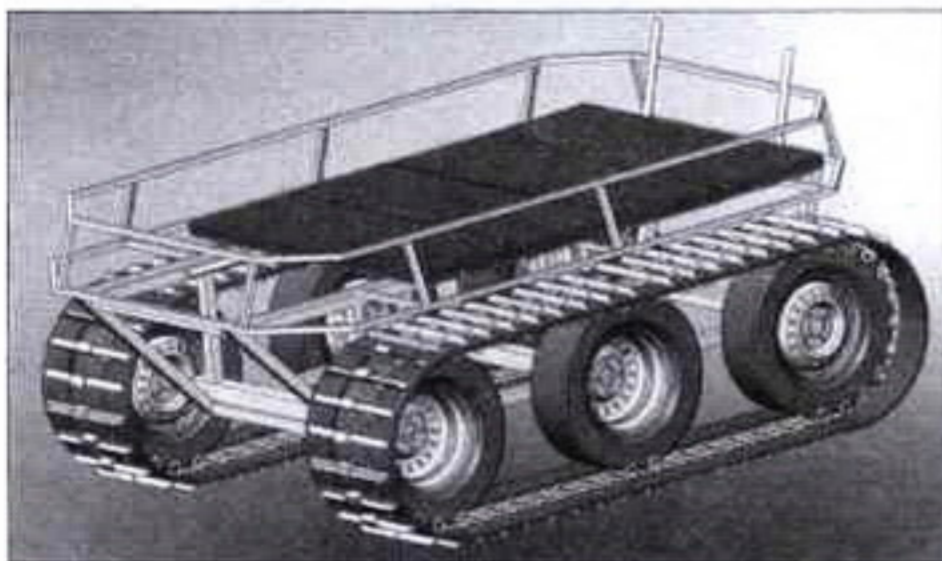
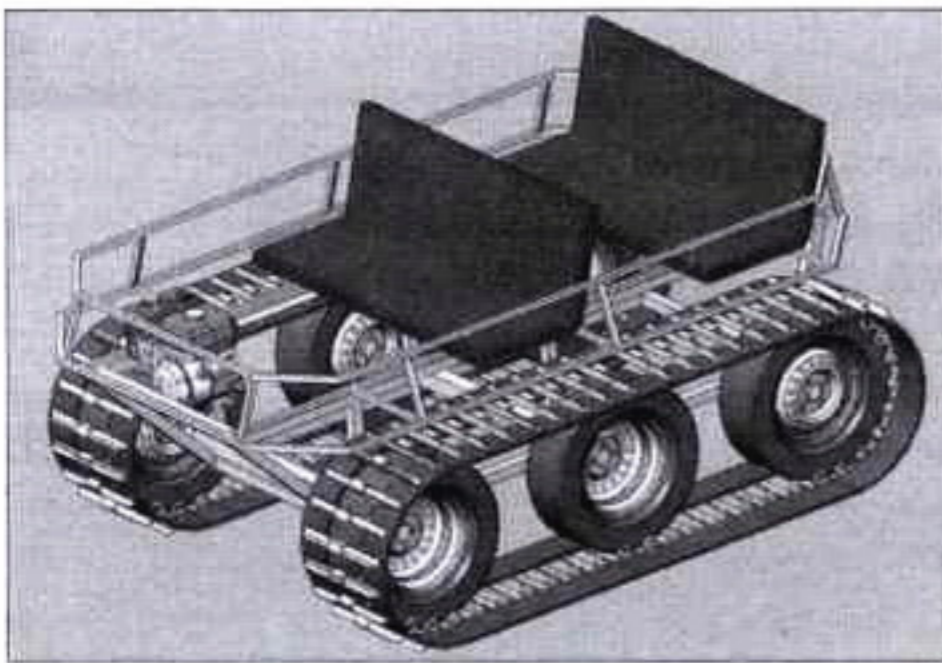


Каждая гусеница изготовлена из двух полос, вырезанных из транспортной ленты ТК-200, которые скреплены полусотней уголков

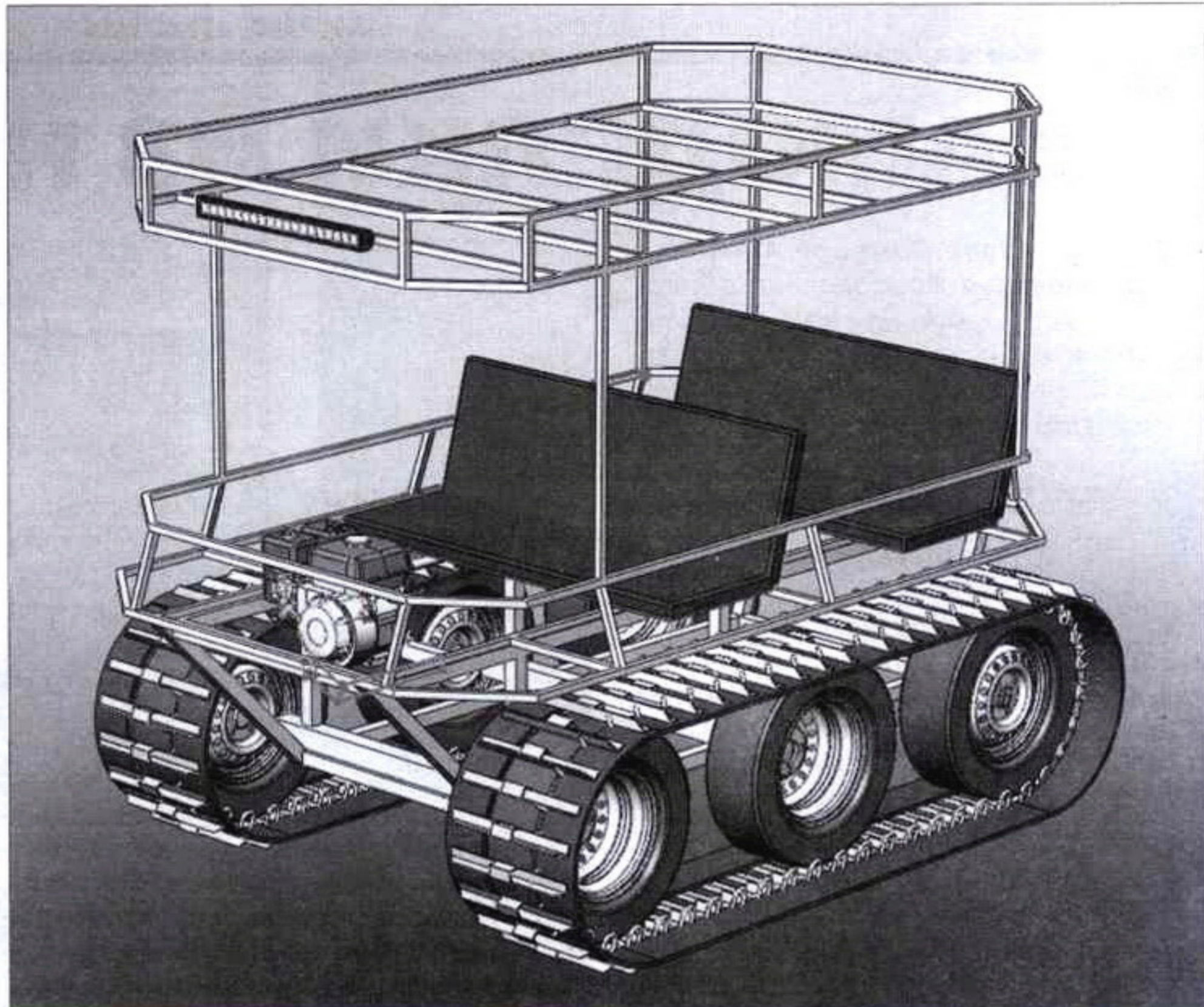
ним, в свою очередь, на четырех болтах закрепил «восьмерочные» цапфы.

Все колеса – R13. Ведущие стоят так же, как на автомобиле, а четыре остальных выпуклой частью колесного диска внутрь, то есть у них большой отрицательный вылет. Это позволило сделать короткими консоли осей, выступающих из кузова-лодки, и уменьшить на них изгибающий момент. Очевидно, что все три колеса с каждого борта находятся в одной вертикальной плоскости, ведь на них перематывается гусеница, а вот по горизонтали средний мост смещен на 20-30 мм вниз. Получается, что на твердой поверхности вездеход слегка качается вперед-назад на колесах средней оси, но на мягком грунте опора на крайние колеса чуть меньше и они легче проскальзывают в поперечном направлении при повороте машины, что ощутимо облегчает управление.

В качестве гусениц (траков), я использовал шестислойную резиноканевую транспортную ленту ТК-200 толщиной 12 мм. Такая применяется, например, в



Данные эскизы наглядно иллюстрируют трансформацию сидений в спальное место, а также предлагают вариант верхнего съемного багажника. В металле это пока не осуществлено, значит, возможности дальнейшего развития у «Мишутки» есть!



шахтах при добыче рудных материалов. Ленту распустил на полосы шириной 120 мм и длиной по 5200 мм. Затем нарезал сотню уголков 25x25 мм длиной 400 мм – по 50 штук на один трак. Из того же уголка напилел еще столько же кусочков длиной по 100 мм, которые приварил к первым по центру, чтобы получился закрытый квадратный профиль. Теперь посередине уголок усилен, и он не будет выгибаться наружу, когда на него наезжает колесо. По краям каждого уголка просверлил симметрично по два отверстия, чтобы в них свободно проходили болты М8. Расстояние между отверстиями 50 мм. Конечно, можно вооружиться электродрелью, но у меня в мастерской есть сверлильный станок: учитывая общее количество отверстий,

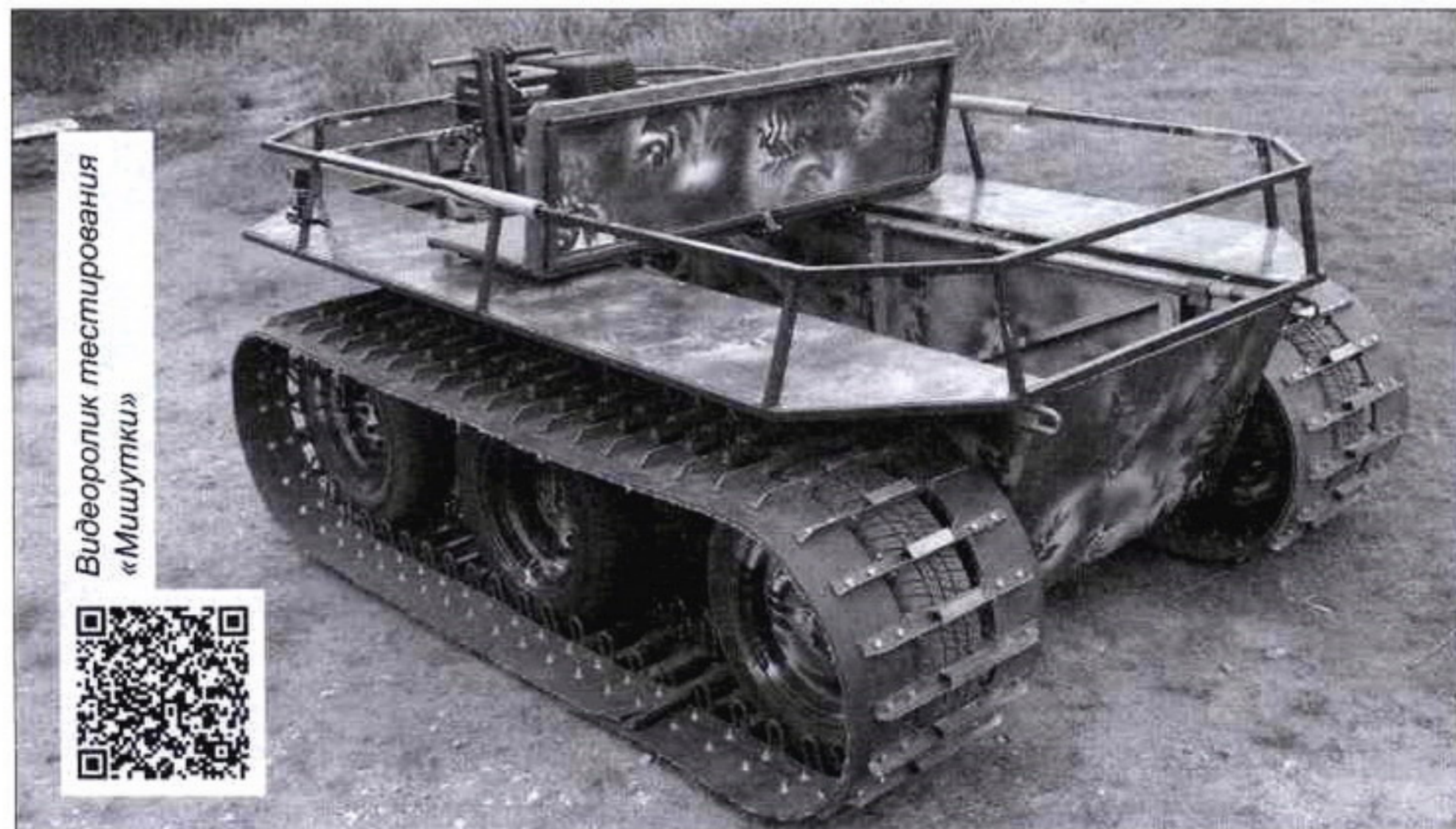
которые предстоит сделать, можно считать, что он необходим. Ну и запас сверл не помешает...

К уголкам со стороны центра приварил U-образные клыки, согнутые из стального прутка (гладкой строительной арматуры) диаметром 10 мм. Вместе с уголками они формируют дорожку, по которой будут бежать ведущие и опорные катки гусеницы, и фиксируют ее на колесах. Высота клыка получается из расчета заготовки длиной 200 мм. Такие ограничители лучше, чем изготовленные из стальной полосы, так как они не рвут резину колес. Чтобы гнуть клыки, а их понадобится 200 штук, я изготовил простое приспособление, действующее по типу трубогиба. Полученные детали (усиленные уголки с приваренными

клыками) зафиксировал болтами М8 с шагом 100 мм на отрезанных транспортерных лентах. Расстояние между ними зависит от типоразмера применяемых колес, у меня ширина гусеницы вышла около 470 мм. Два конца каждой ленты соединяются внахлест на длине чуть больше шага, чтобы в соединении участвовало по восемь болтов (то есть, по два уголка). Здесь нужно использовать болты немного длиннее. Я сшивал траки по месту, полностью выпустив давление из ведущих и опорных катков, и натягивал ленты при помощи автомобильных такелажных стяжек для груза. Потом колеса накачал до 1 атм.

В настоящее время «Мишутка» еще не достроен до конца, но ходовые испытания подтвердили, что конструкция получилась работоспособной. Правда, передачу в КПП лучше выбрать заранее, еще на месте, поскольку на ходу переключиться не всегда получается. В тяжелых условиях по грязи, для чего, собственно, и нужен вездеход, я езжу, в основном, на первой передаче. Скорость специально не замерял, но если провести теоретические расчеты, взяв за основу максимальные рабочие обороты двигателя, передаточные числа в цепочке «мотор – колесо» и диаметр колеса, то на четвертой, прямой, передаче удастся разогнаться примерно до 15 км/ч. Скоростные качества не впечатляют, конечно, но ведь и строят такие машины не для гонок. А с бездорожьем «Мишутка» справляется неплохо!

Максим ЧИНЁНОВ
г. Венев,
Тульская область



САМОДЕЛКИ ИЗ НАГОРЬЯ

О творчестве Виктора Ананьева из села Нагорье Ярославской области мы уже неоднократно писали. На этот раз представляем две его новые конструкции, изготовленные из подручных материалов.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОТОБЛОК

Эту многоцелевую машину в зависимости от навесных устройств можно использовать в качестве погрузчика, бульдозера, окучника, для очистки дорожек от снега и даже для вспашки небольших земельных наделов. Устройство создавалось автором «на глазок» без эскизов, не говоря уже о детальных чертежах. В нем использовались материалы, имевшиеся «под рукой» или добытые на свалке промышленных отходов. Единственным покупным изделием стал китайский двигатель внутреннего сгорания EP17.

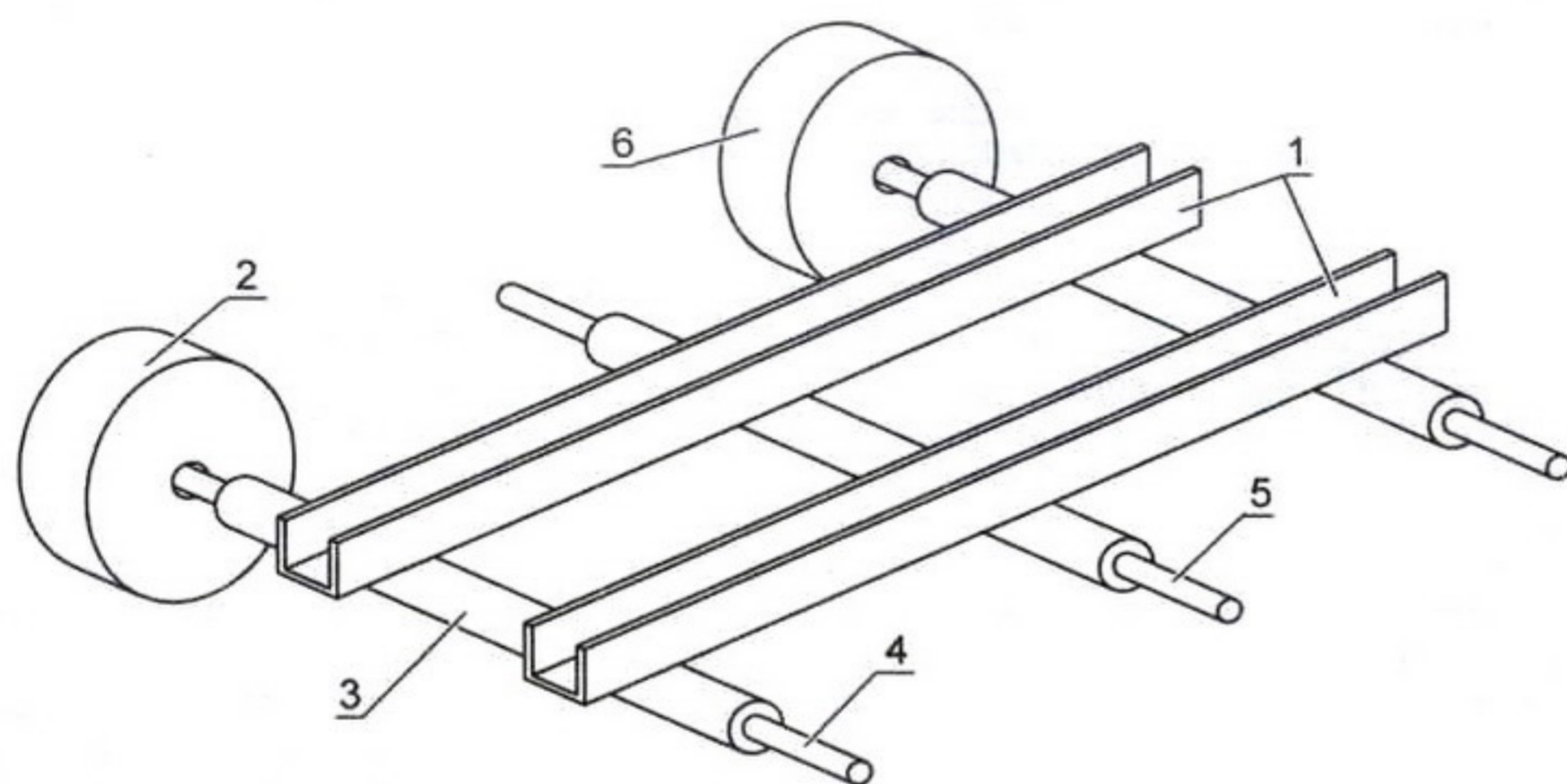


Схема гусеничной тележки:

1 – швеллер; 2 – ведомый каток; 3 – труба; 4 – ось катков; 5 – ось качения; 6 – ведущий каток со звездочкой

Основу мотоблока составляет гусеничная ходовая часть, размещенная внутри ферменного каркаса, сваренного из стальных уголков и швеллеров. Ходовая часть представляет собой две пары зубчатых колес – катков от списанного кормораздатчика, применявшегося на животноводческих фермах еще в эпоху СССР. Их оси пропущены сквозь стальные трубы с небольшим зазором, достаточным для смазки трущихся деталей. В свою очередь, эти трубы соединены между собой, как показано на рисунке, с помощью сварки двумя стальными швеллерами. Закрепив на осях катки и «связав» их цепными передачами, получаем четырехколесную тележку. Конечно, эту конструкцию можно улучшить, снабдив все вращающиеся узлы подшипниками, что снизит сопротивление трения, но это ее усложнит и удорожит, а положитель-



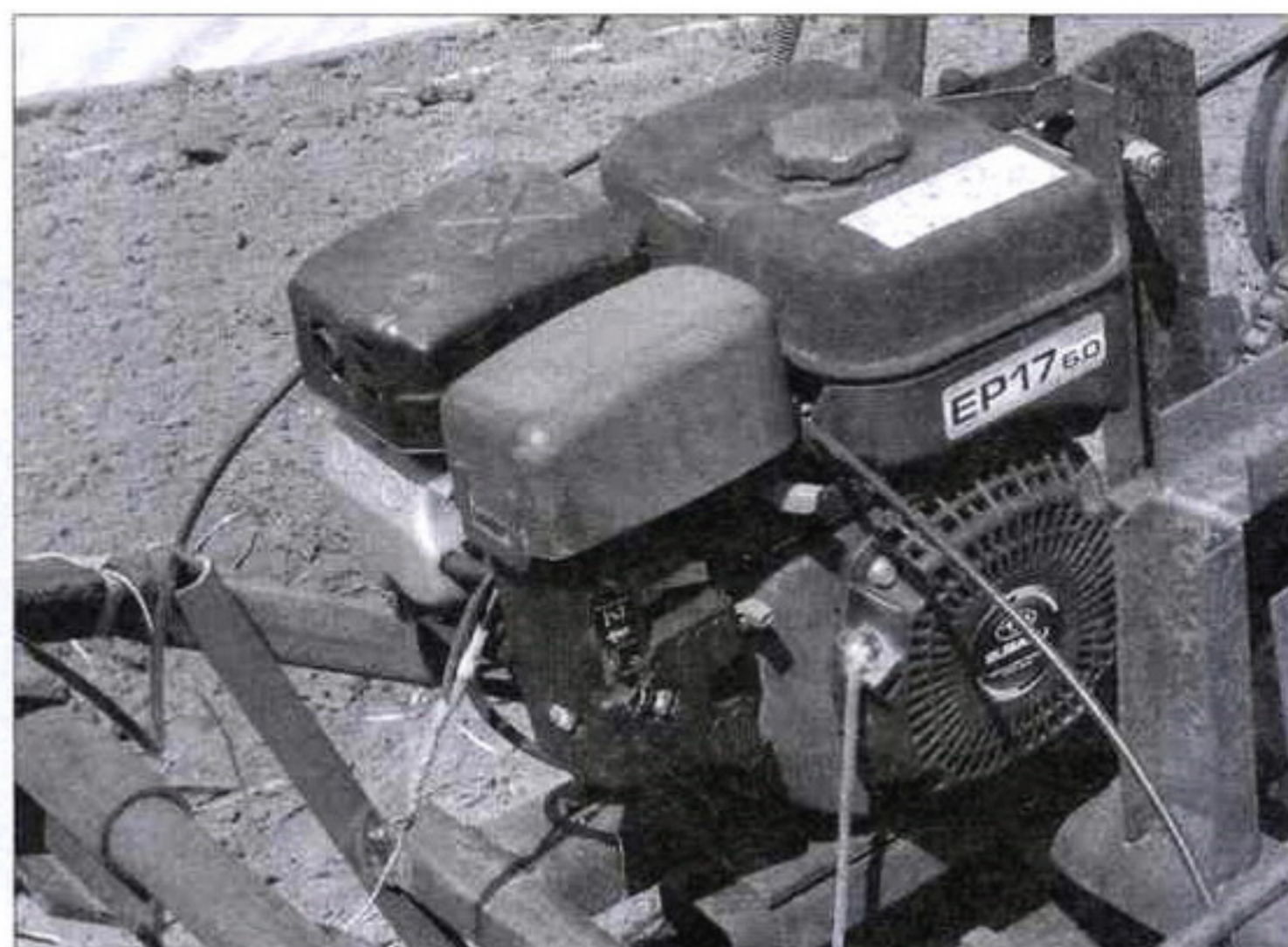
Гусеничная тележка с качающимся узлом и резиновыми траками



Противовес мотоблока



Реверсивный редуктор с цепной передачей на ведущую шестерню гусеничной тележки и рычаг включения заднего хода



Двигатель внутреннего сгорания EP17

ный эффект на малых скоростях вряд ли будет значительным.

Так как мотоблок обычно трудится на пашне, причем далеко не ровной, то тележка должна иметь возможность качаться в вертикальной плоскости. Для этого в ее средней части (при виде сбоку) снизу к швеллерам приварена еще одна труба для оси центрального качающегося узла. После сборки к цепям тележки парами крепятся траки-гусеницы, вырезанные из резиновой транспортерной ленты от льняного комбайна.

На ходовую часть навешивается ферма, на которой смонтированы все остальные узлы и агрегаты мотоблока: реверсивный редуктор (от сельхозмашины), штатная ременная передача от мотоблока и качающийся узел, сваренный из стальных уголков. К последнему приварена рама (тоже из стального уголка) под противовес, снижающий нагрузку на руки человека.

Упомянутый выше качающийся узел предназначен не только для управления машиной, но и для использования различных дополнительных сельскохозяйственных орудий. На его правой ручке размещен сектор газа мотоциклетного типа, а на левой – рукоятка сцепления.

Включение сцепления осуществляется изменением натяжения клиноременной передачи от двигателя с помощью рычага, соединенного тросом в боуденовской оболочке с соответствующей рукояткой. Для удержания рычага в рабочем положении на ручке предусмотрен гибкий фиксатор.

Сделать прямую передачу от двигателя на гусеничный движитель у В. Ананина не получалось из-за отсутствия подходящей коробки переключения передач, обеспечивающей движение мотоблока в обратном направлении, поэтому момент от двигателя пришлось «переливать» сначала клиноременной передачей, а затем цепной, ведущей к реверсивному редуктору. Выглядит вроде громоздко, но работает отлично!



Цепная передача к реверсивному редуктору



Навесное орудие – плуг



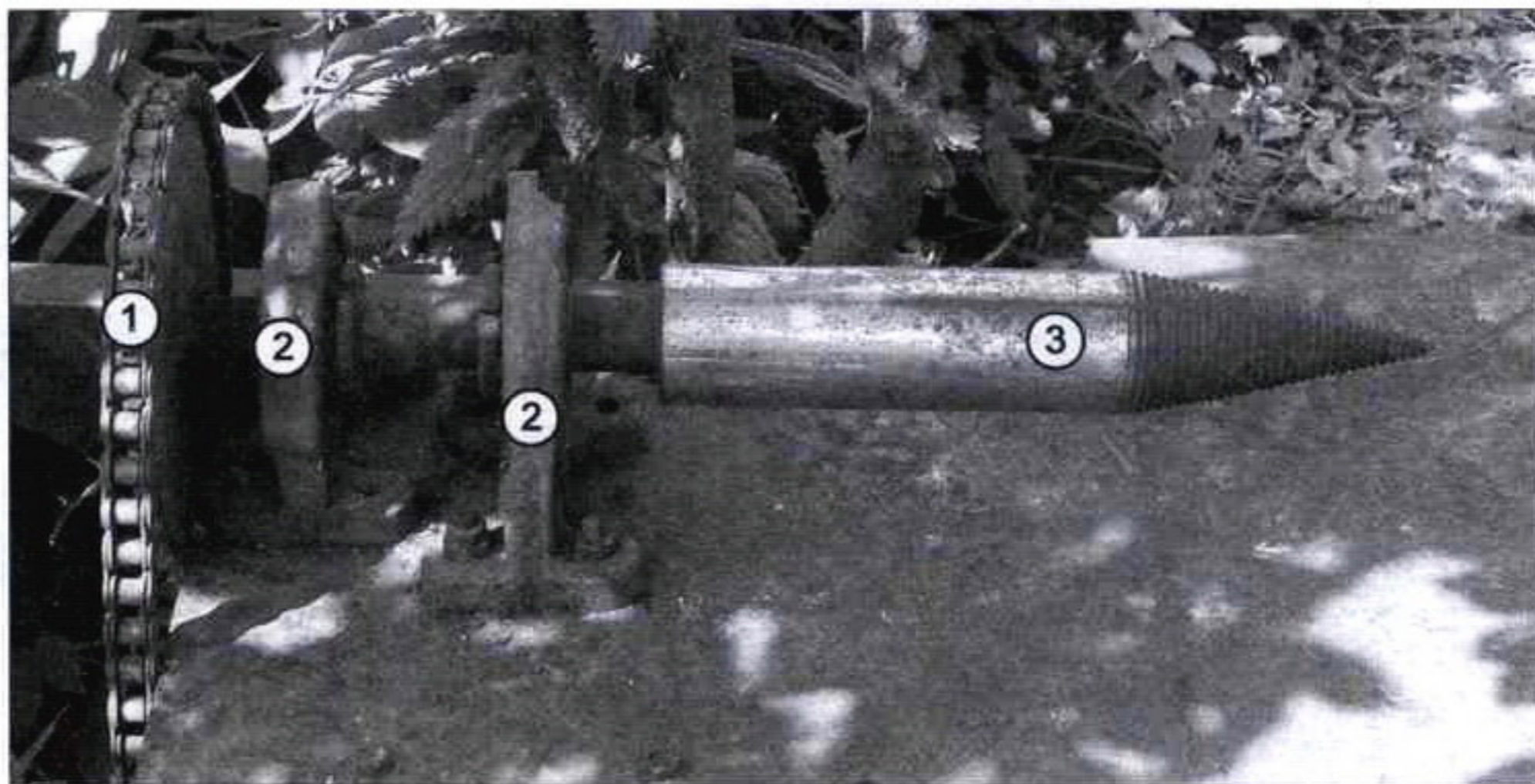
Рычаг сцепления:

1 – трос в боуденовской оболочке с устройством натяжения; 2 – возвратная пружина; 3 – колесо натяжения ремня; 4 – противовес

ЖЕЛЕЗНЫЙ ДРОВОСЕК

Несмотря на огромные запасы природного газа в стране, жилья с печным отоплением у нас еще очень много. Плюс у каждого владельца собственного дома обычно есть баня. И для нее, как известно, тоже требуются дрова. Проблем с ними, в основном, нет – лесов пока тоже хватает, вот только колоть чурбаки на поленья не всем по силам. Особенно тяжело бывает старикам, многие из которых годами ждут приезда своих благодарных потомков, живущих в городе. В этой ситуации на помощь может прийти несложное приспособление – механический древокол.

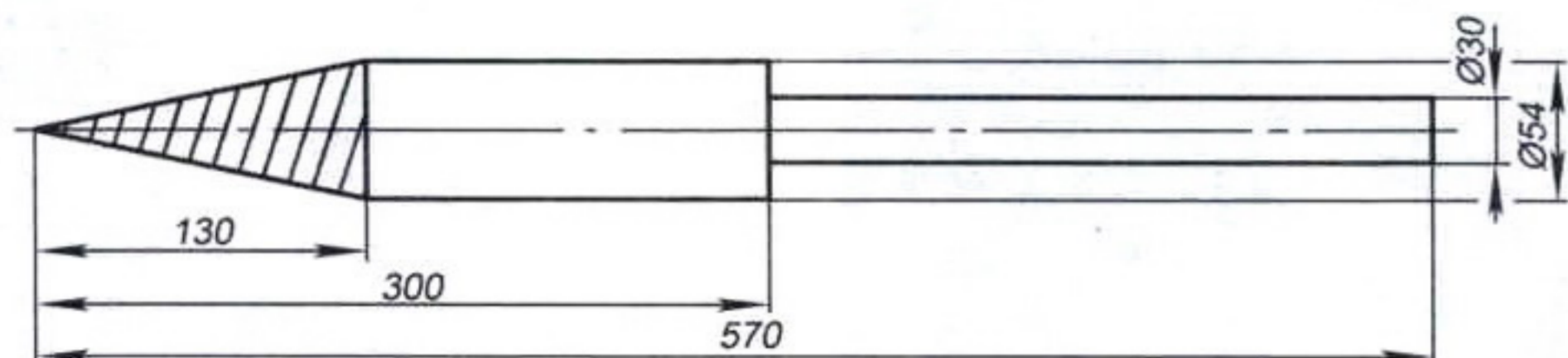
Как видно из чертежа, самое ответственное место инструмента – коничес-



Древокол:

1 – цепная передача; 2 – опоры с подшипниками; 3 – «штопор»

способление устанавливается одним концом в двух обоймах с подшипниками и с той же стороны на него надевается шестерня под цепную (можно сделать и клиноременную) передачу с приводом от ДВС. Все это смонтировано на металли-



кий «штопор». Он сделан из стального кругляка (лучше из нержавеющей стали) и для его вытачивания может понадобиться услуга квалифицированного токаря.

В зависимости от ваших возможностей, для привода древокола можно использовать двигатель внутреннего сгорания или электромотор подходящей мощности. Главное, чтобы обороты «штопора» не превышали 450 – 500 в минуту. В предлагаемом варианте при-

ческом каркасе, сваренном из стальных уголков, размеры которого несложно определить самостоятельно, исходя из габаритов двигателя и типа примененного привода.

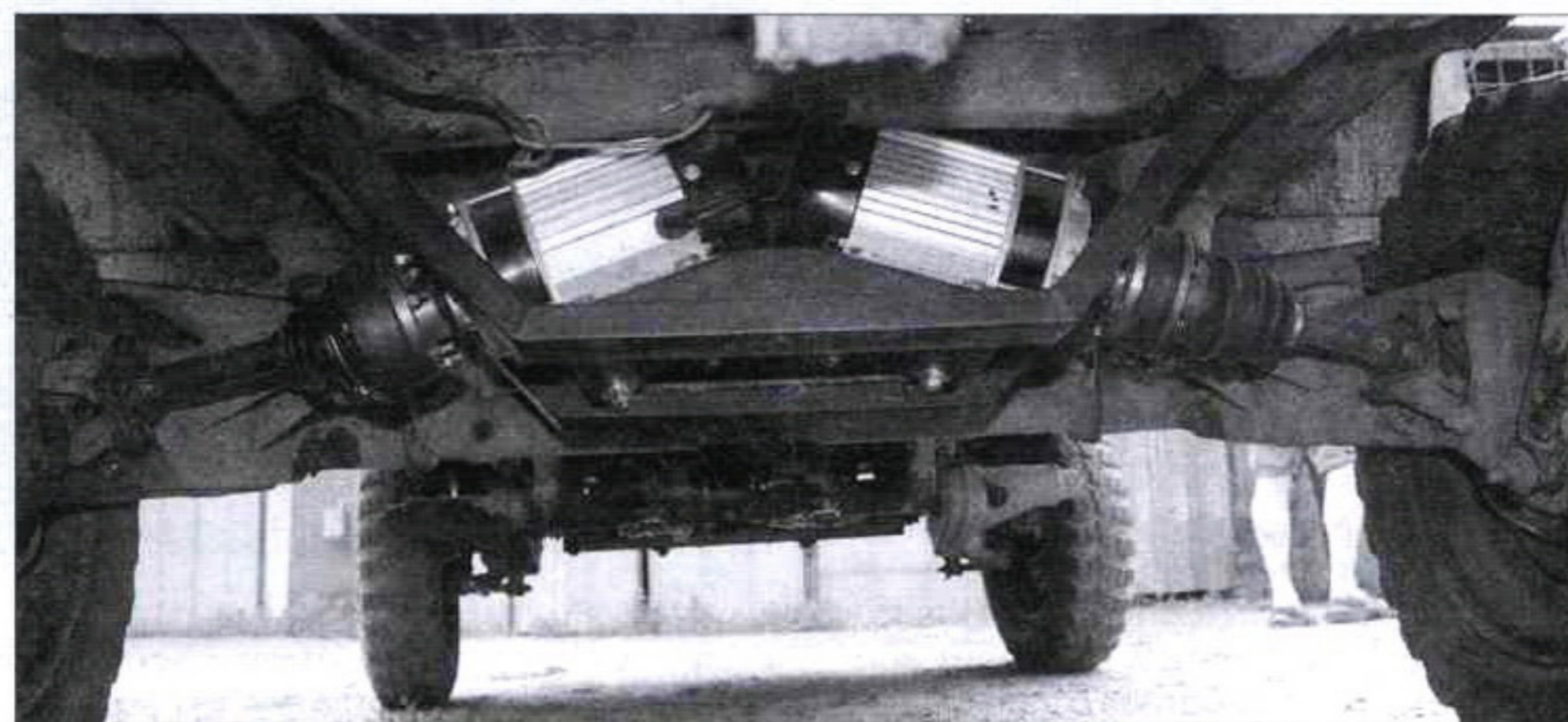
Древокол работает следующим образом. Чурбак необходимо поставить торцом на столешницу и придвинуть к «штопору» древокола. Вкручиваясь в чурбак, «штопор» его легко раскалывает на поленья.

Юлия СЛИНЬКО

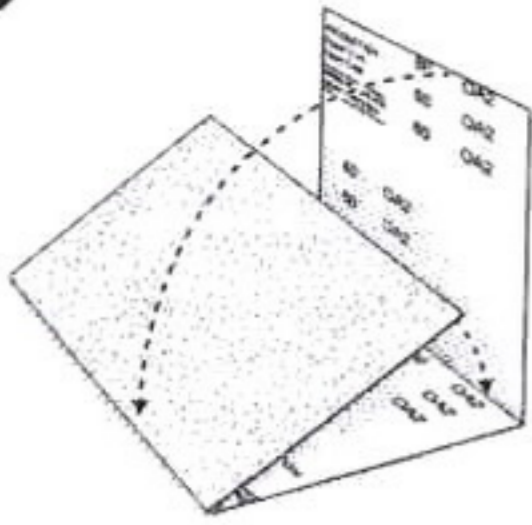
БЕНЗИН НЕ НУЖЕН

От редакции

В результате технического сбоя во время печати прошлого номера журнала в материале «Бензин не нужен», рассказывающем о переводе автомобиля ЛуАЗ на электропривод, одна из фотографий на стр. 7 оказалась бракованной. Приносим извинения читателям, авторам статьи и конструкции, и воспроизводим данную иллюстрацию повторно – теперь уже в правильном виде.



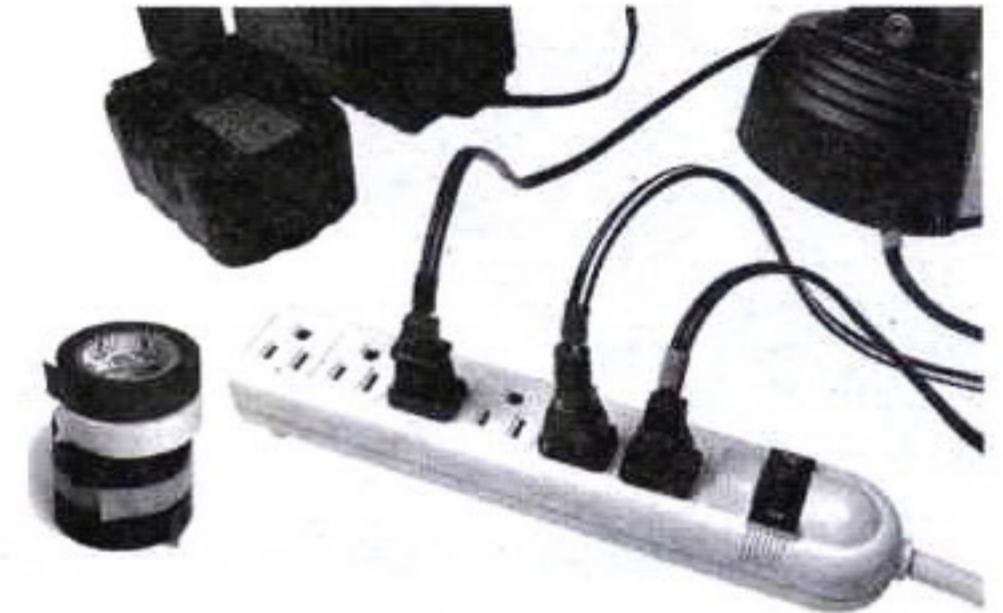
«ШКУРНЫЙ» ВОПРОС



Шлифовальной бумагой различной зернистости, называемой в обиходе «шкуркой», удобнее пользоваться, если завести правило складывать ее лист втрое. Во-первых, такой «конверт» гораздо сложнее прорвать на неровностях обрабатываемой детали. Во-вторых, три слоя жестче, чем один, и работать с ними сподручнее, а при необходимости можно вложить внутрь пластинку из тонкой фанеры, пластика (старую банковскую карту, например) или обычного картона. Ну и, в-третьих, последовательный переход на следующую рабочую поверхность лишь после истирания предыдущей способствует более экономному расходованию материала – вроде мелочь, а все равно приятно!

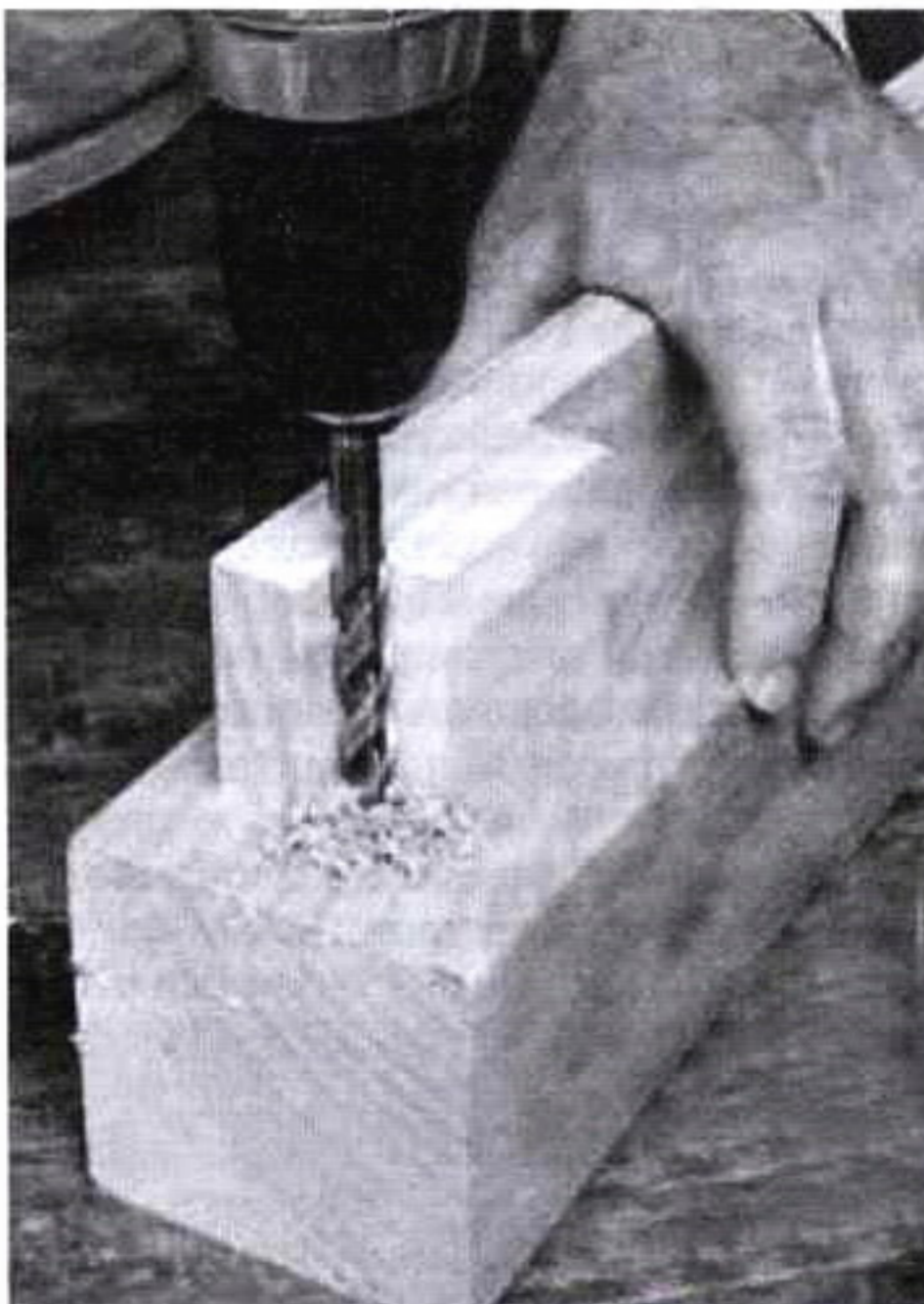
ЦВЕТНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Электроинструменты сегодня составляют основную часть в хозяйстве любого мастера-«самоделкина» – это факт. Лобзик, фрезер, «болгарка», рубанок, сабельная пила, наждак, дрель и прочее-прочее... Соответственно, у каждого такого оборудования и зарядного устройства есть собственный провод, заканчивающийся электрической вилкой. Как разобраться в их обилии, когда одновременно требуется сразу несколько инструментов? Поможет цветная маркировка – колечки из изолянтки различного цвета, накрученные на провода возле вилок и самих устройств. На рубанке, например, – желтая, а на «заряднике» шуруповерта – зеленая. Не будет хватать цветовой гаммы, можно использовать двойные полоски – вариантов масса.



БЫСТРО И ВЕРТИКАЛЬНО

Работая с электродрелью, всегда есть риск немного «закосячить» отверстие, отклонившись в ту или иную сторону. При сверлении тонкого листового материала это не будет критичным, а вот при изготовлении дачной мебели на шкантах,



например, – крайне важно. Иначе конструкция может и не собраться. Чтобы исключить такие неприятные неожиданности, воспользуйтесь простейшим кондуктором – отрезком бруса с аккуратно выпиленной четвертью. Прижмите сверло к внутреннему углу, и точность работы будет обеспечена!

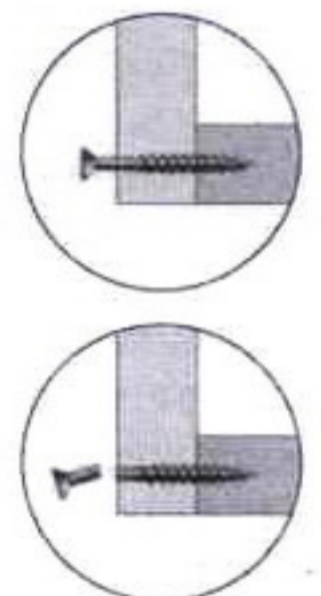


ШУРУПОВЕРТ-УБОРЩИК

Уборка – дело долгое и не очень приятное. Ускорить процесс и сделать его не таким утомительным поможет обычный шуруповерт. Закрепите в его патроне торцевую щетку, макните ее в раствор моющего средства и нажмите на кнопку: получится намного быстрее, да и качественнее, чем вручную.

ШЛЯПКИ – ДОЛОЙ!

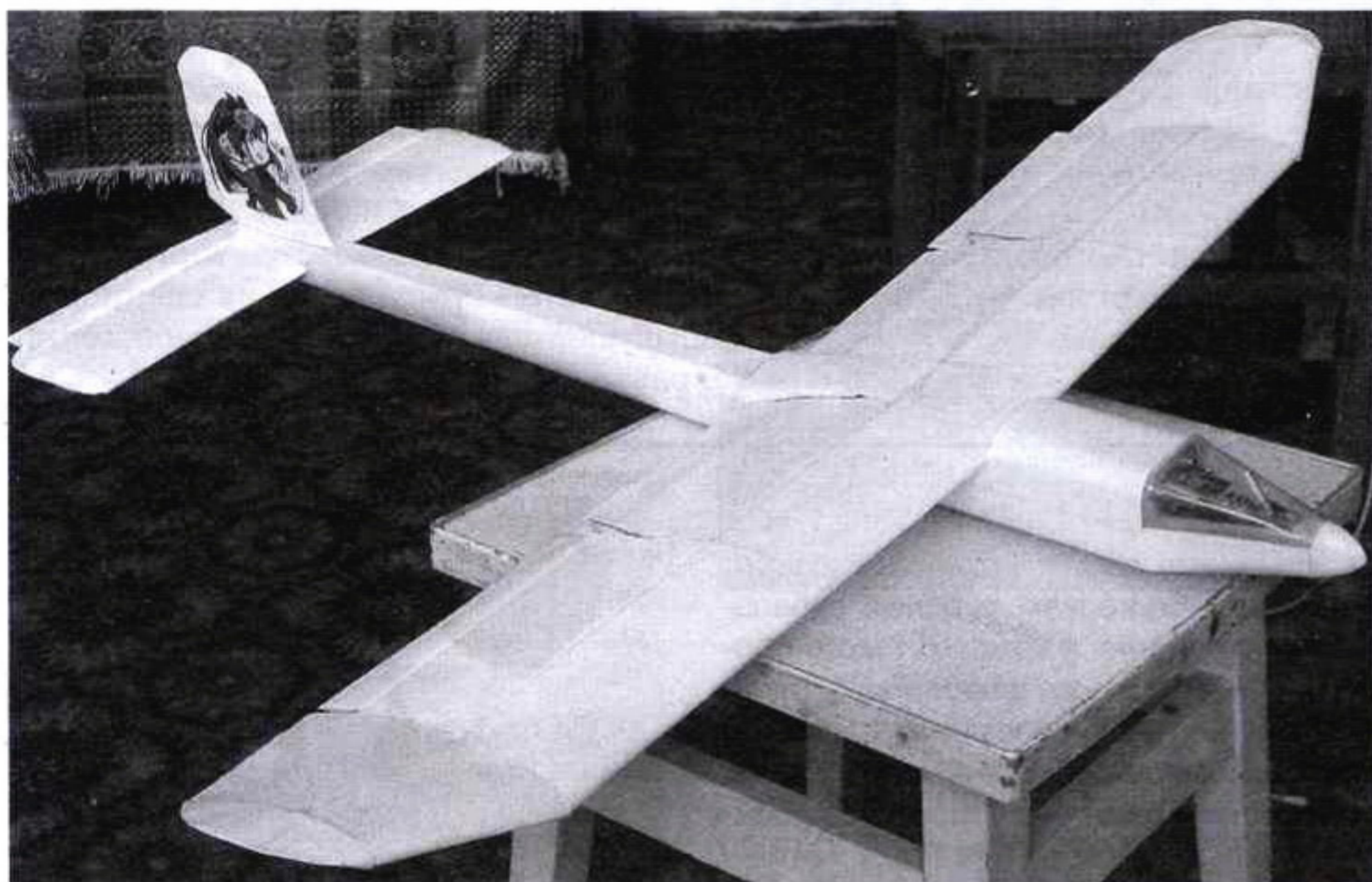
При изготовлении мебели своими руками бывают ситуации, когда без использования шурупов-саморезов не обойтись, но наличие их шляпок на готовом изделии крайне нежелательно с эстетической точки зрения. Сделайте, как показано на рисунке. Вверните шуруп, чтобы его резьбовые участки были в обоих элементах конструкции, а затем отпилите наружную часть заподлицо с лицевой поверхностью. Понятно, что годится такой способ, если соединяемые детали работают друг относительно друга исключительно на срез.



ДЛИННЫЕ РУКИ

Сантехнические ПВХ-трубы – изделия весьма полезные не только по своему прямому назначению. Они легкие, обрабатываются самыми простыми инструментами, достаточно прочные и упругие. Удлините ими ручки садового секатора и «сфера вашего влияния» в саду многократно расширится. Если и не до заоблачных высот, то выше головы точно.

КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ
приглашает всех умельцев быть нашими активными авторами:
пишите, рассказывайте, что интересного удалось сделать своими руками



обшивки и навески элеронов. Применяемый материал зависит от ожидаемых нагрузок. В моделях с относительно маломощными электромоторами этот элемент можно сделать, например, из бумаги плотностью около 120 г/м². Планер «Сиори» рассчитан на старт с леера с резиновым амортизатором, и на него действуют весьма значительные нагрузки, поэтому задний лонжерон здесь также выполнен из ватмана, а стенка главного лонжерона до половины размаха усилена накладкой (тоже из ватмана), приклеенной к нему на «эпоксидке».

Теперь о нервюрах. Для изготовления концевых и силовых, к которым крепятся стойки шасси, подкосы, мотогондолы и прочие агрегаты, создающие дополнительную нагрузку на крыло, используется ватман. Остальные нервюры из писчей бумаги.

Количество носков нервюр перед главным лонжероном можно заметно со-

БУМАЖНЫЕ КРЫЛЬЯ

Принятый недавно закон о необходимости регистрации моделей массой более 250 грамм, сравнимый по ряду причин с запретом авиамоделизма, определил направления моих ближайших работ. В частности, я занялся пульсирующим воздушно-реактивным двигателем «Саяка», фантастически легким, не требующим станочных работ и жаропрочных материалов. А пока он находится на стадии доводки, исследую конструктивные схемы и технологические решения изготовления моделей с точки зрения минимизации веса. О некоторых моментах этого процесса и я и хочу рассказать.

Практически все авиамodelисты начинают свой путь в небо с бумажных моделей, переходя затем на древесину и пластик. Так поступает большинство, но не все. Некоторые с успехом продолжают использовать бумагу, строя из нее резиномоторные, кордовые, таймерные или радиоуправляемые аппараты. Мне довелось видеть и даже самому воспроизводить такие модели по чертежам, опубликованным в различных журналах. В основном их авторы делали ставку исключительно на ватман, но так ли это необходимо?

Около 15 лет назад я изготовил несколько резиномоторных копий самолетов собственной конструкции (у одной из них даже убиралось шасси после взлета). Стремясь улучшить их летные данные, я положил на весы одинаковые кусочки ватмана и обычной писчей бумаги – оказалось, что ватман примерно втрое тяжелее. Соответственно, для больших моделей проигрыш в весе

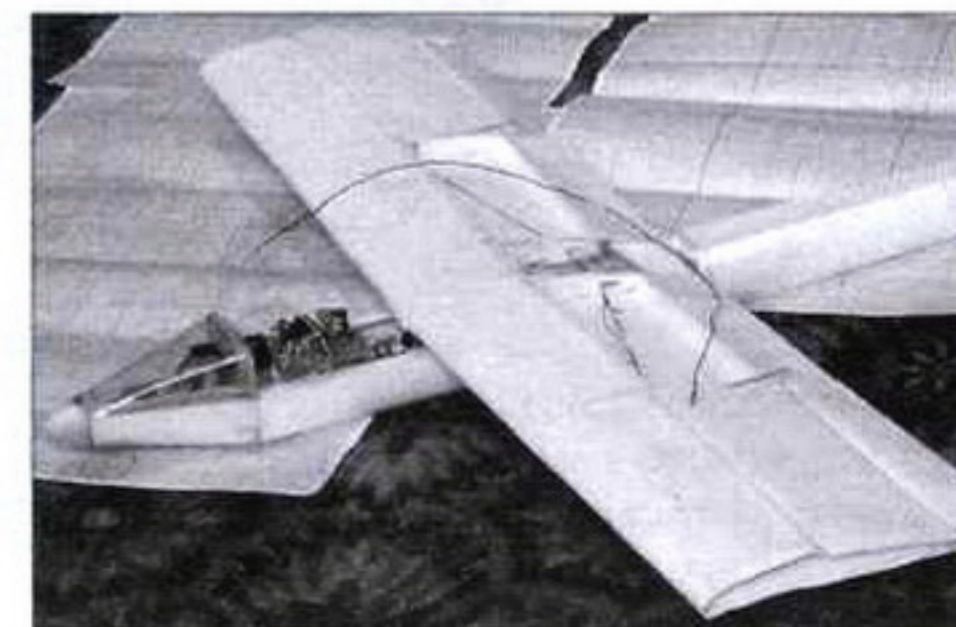
только на обшивке крыла уже исчисляется десятками граммов! В итоге, я стал использовать ватман только в силовых элементах каркаса. Однако не спешите рисовать в своем воображении квадратные или треугольные балки из этого материала (способные, замечу, легко надломиться, особенно треугольные). Существует путь, обеспечивающий гораздо лучшее весовое совершенство, когда элементы каркаса работают вместе с обшивкой, образующей с ними замкнутые силовые контуры. Но чтобы перейти к подобным конструкциям, как и в большом самолетостроении, мне пришлось заняться экспериментами, постепенно приобретая необходимый опыт.

Взгляните на фотографию радиоуправляемого планера «Сиори» в версии 2017 года (размах крыла – 800 мм, вес – 175 грамм) и рисунок типового сечения его двухлонжеронного крыла с использованием выпукло-вогнутого профиля. Главный лонжерон представляет собой изогнутую полоску ватмана. Его нижняя полка, отогнутая влево, имеет ширину 5 мм, а верхняя (работающая на сжатие) в такой конструкции должна быть примерно вдвое шире, чтобы обеспечить повышенные требования к прочности крыла. При этом данный лонжерон желательно размещать в районе максимальной толщины профиля, ближе к центру тяжести модели, чтобы к нему можно было прикрепить основные опоры шасси.

Задний, вспомогательный лонжерон (продольная стенка) намного проще – это вертикальная пластина с отогнутыми вперед лепестками для приклейки

кратить, если сделать их из ватмана, но здесь важно обеспечить ровную поверхность обшивки носков, дабы исключить потери аэродинамического качества. Также в нервюрах можно сделать окна. Это не только облегчит конструкцию, но и позволит пропустить сквозь них тяги управления элеронами и электропровода.

Изготавливаются нервюры следующим образом. На бумажную заготовку наносится контур детали (профиль) с припуском в 2 мм, по которому и производится вырезание. Затем делаются поперечные надрезы до контура нервюры, а получившиеся лепестки сгибаются перпендикулярно заготовке в разные стороны через один. При сборке каркаса крыла поверх отогнутых лепестков на нервюрах наклеиваются полоски из писчей бумаги шириной в 5 мм. Таким образом, полки нервюр получают жесткость двутаврового сечения. Все соединения осуществляются на клее ПВА-М.



«Сиори» в процессе изготовления без за-
концовок крыла и части верхней обшивки
центроплана

Внутренние края окон в нервюрах можно усилить, окантовав их бумажной лентой шириной 2 мм (без лепестков) во избежание взаимного перетирания нервюр и тросов управления. Полки нервюр и главного лонжерона облегчают процесс обшивки крыла, позволяя это делать по секциям, что в свою очередь упрощает монтаж оборудования.

Очень рекомендую начинать работу над моделями подобной конструкции с изготовления чертежей деталей на «миллиметровке» в натуральную величину. Причем переводя их на ватман (я обычно делаю это накалыванием контура), необходимо перенести и линии расположения лонжеронов. Это особенно важно для одномоторных моделей с пропеллерами, так как часть крыла (обычно центроплан), обдуваемая потоком, у них должна быть несимметричной для компенсации кренящего момента, создаваемого винтом. Для таких самолетов нервюры и лонжероны правой и левой частей крыла следует вычерчивать отдельно. Зато, если вы это сделаете, геометрическая крутка консолей крыла двухлонжеронной схемы сформируется «автоматически».

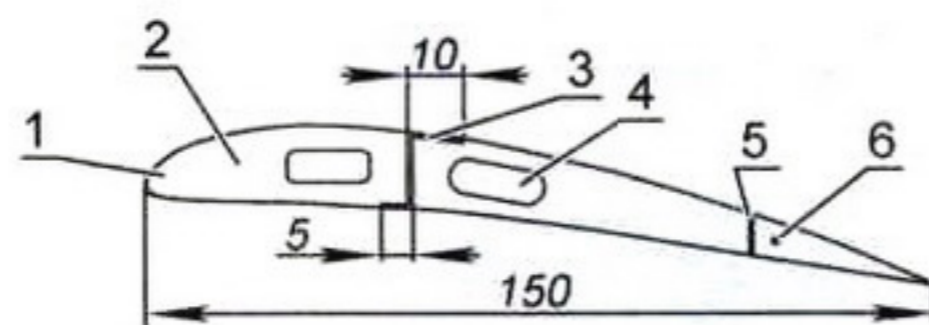
Не стоит забывать и об обшивке, от качества поверхности которой зависят аэродинамические характеристики планера – ее необходимо постараться сделать гладкой, без «волн» и вмятин.

Профиль крыла. Из-за недостатка времени для проведения более глубоких исследований я обычно использую MVA-301, в отличных характеристиках которого уже давно успел убедиться. И, по моему мнению, хороший аэродинамический профиль, пусть даже и выдержанный с посредственной точностью, все равно будет лучше любого «суррогатного», нарисованного «на глазок».

Подобная технология годится и для изготовления фюзеляжей и хвостовых балок моделей. Из ватмана сделаны, например, передний шпангоут хвостовой балки «Сиори» и два коробчатых стрингера, в тоннелях которых размещена антенна и проходят тросы управления. Силовую схему замыкает обшивка из обычной писчей бумаги, и только снизу, где тонкий материал может быть пробит при посадке на камни, опять использован ватман. Кстати, важное замечание, основанное на личном опыте: киль и стабилизатор должны опираться на два шпангоута.

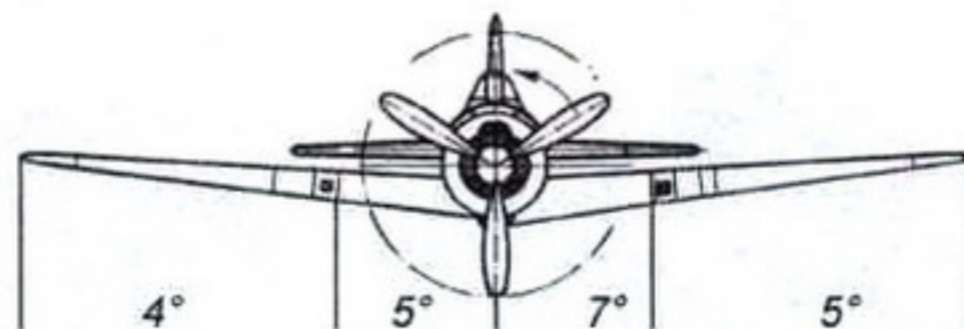
Переднюю часть фюзеляжа обычно приходится загружать для создания необходимой центровки. К тому же, она должна иметь достаточную прочность, чтобы избежать поломки при возможном ударе о препятствие. Так что в ее конструкции логично применять не только ватман, но и другие легкие материалы.

Клей, используемый для крепления обшивки, можно чуть-чуть разбавить водой – это тоже позволит немного

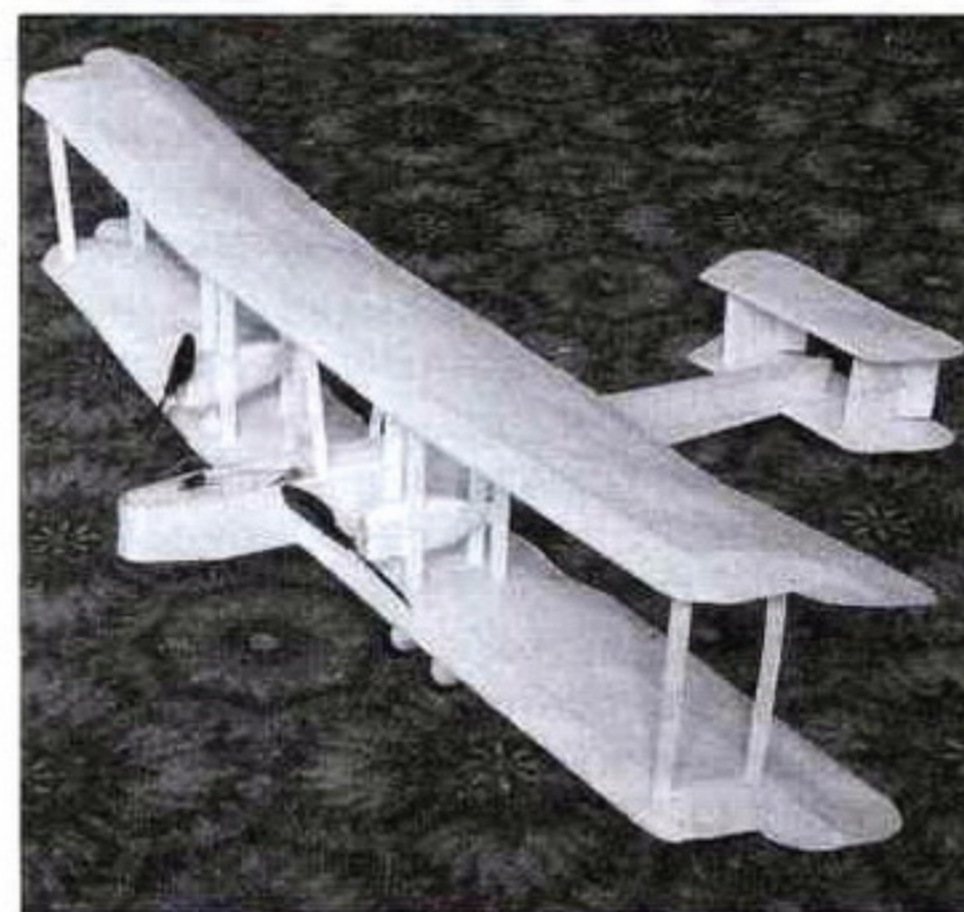


Сечение крыла «Сиори»:

1 – обшивка, бумага плотностью 75 г/м²; 2 – нервюра, ватман; 3 – главный лонжерон, ватман; 4 – окно облегчения в нервюре; 5 – задний вспомогательный лонжерон, ватман; 6 – ось элерона



Геометрическая крутка элементов крыла для компенсации реактивного момента модели одномоторного самолета с пропеллером

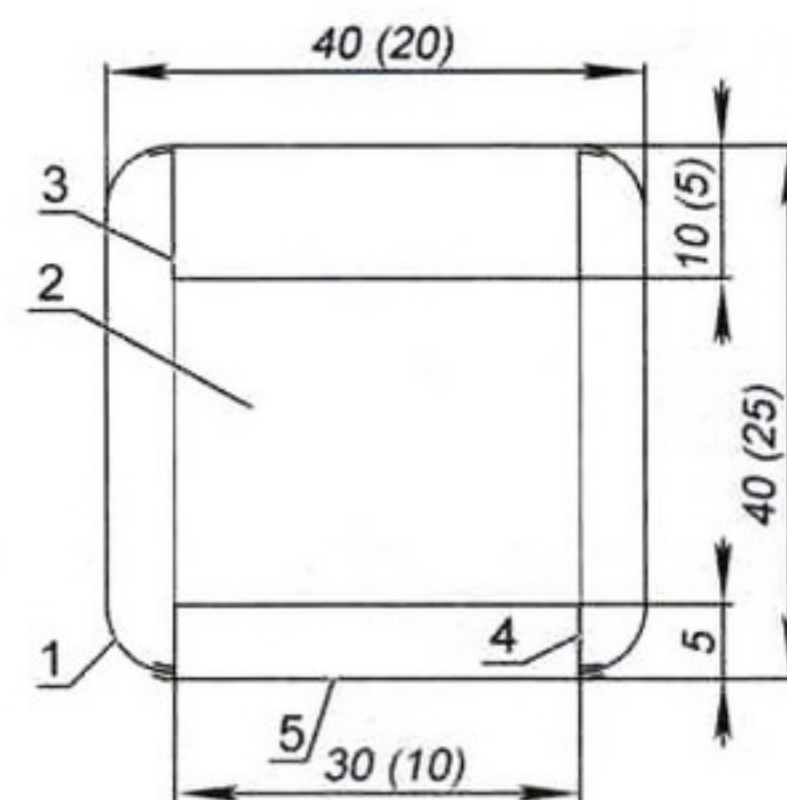


Эта бумажная модель бомбардировщика «Вими» с размахом крыльев 800 мм, с двумя электромоторами и радиоуправлением весит всего 125 грамм

облегчить модель. С этой же целью, а также для снижения коэффициента аэродинамического сопротивления, после окончательной сборки и полного затвердевания клеевого слоя шероховатые швы между листами обшивки я шлифую плоским надфилем.

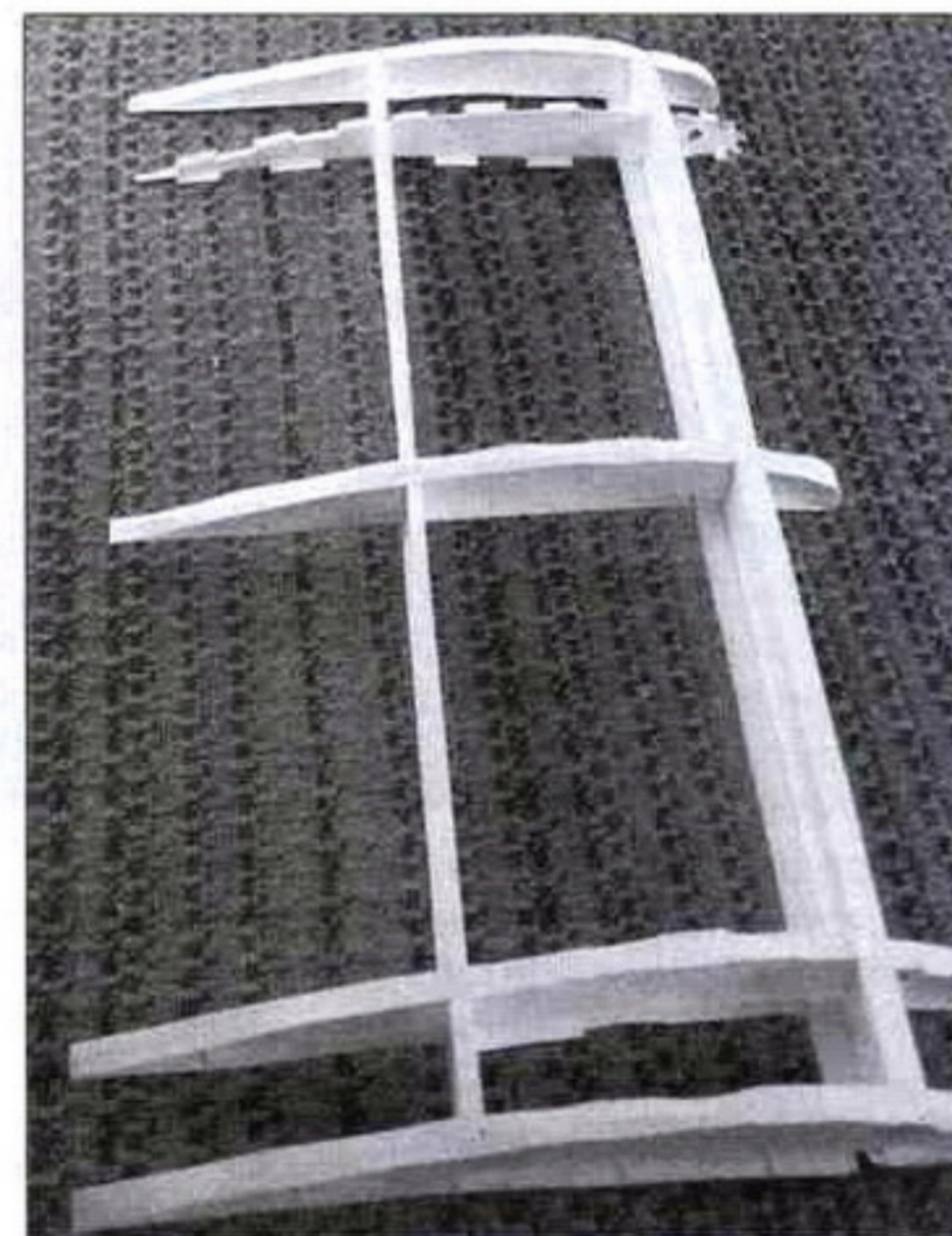
И еще одно собственное ноу-хау, которым бы хотел поделиться с читателями. В конструкциях летающих моделей часто есть места, подверженные чрезвычайно сильным концентрированным нагрузкам. Например, заделки стоек шасси или шарниров управляющих поверхностей. Фиксация их эпоксидной смолой (фактически жесткой пластмассой) не только утяжеляет машину, но и может привести к ее поломкам. В таких узлах целесообразнее воспользоваться самодельным «композитом» – ватой, пропитанной «эпоксидкой».

Возможности предлагаемых в этом материале технологий можно оценить



Сечение хвостовой балки «Сиори» по переднему шпангоуту:

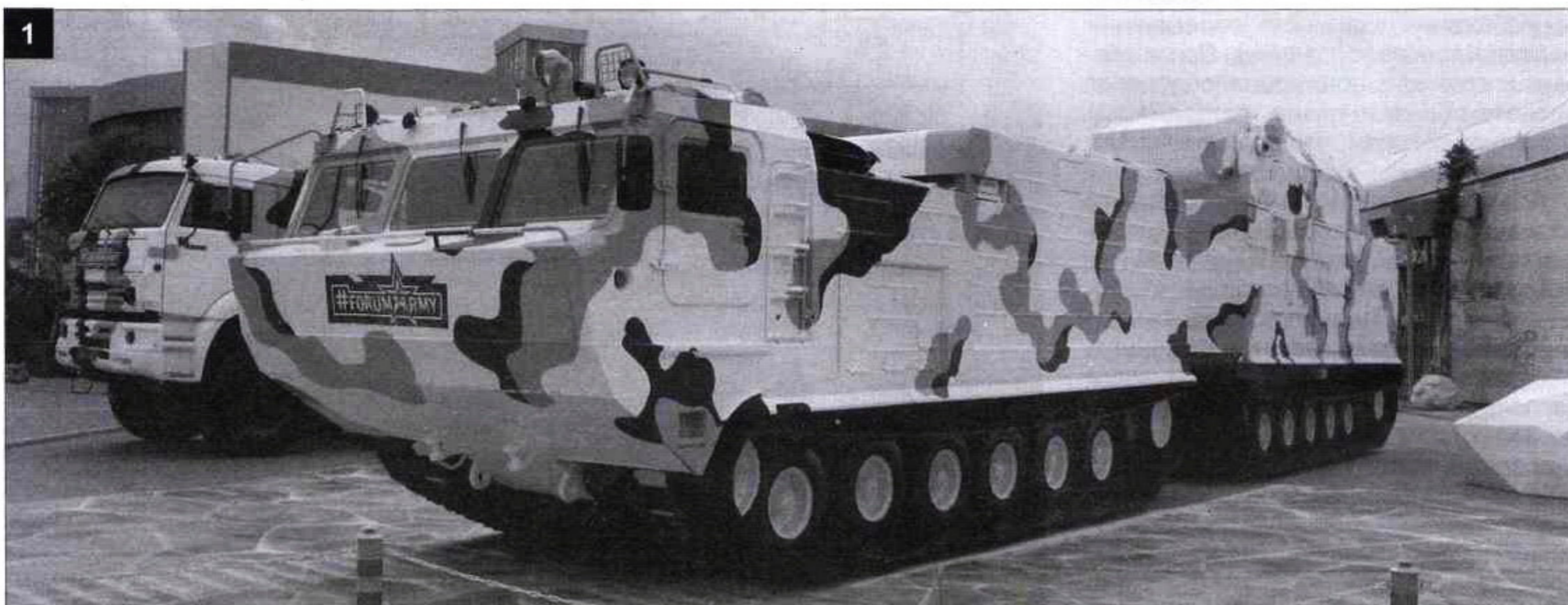
1 – обшивка, бумага плотностью 75 г/м²; 2 – шпангоут, ватман; 3 – верхний стрингер, ватман; 4 – нижний стрингер, ватман; 5 – нижняя обшивка, ватман. В скобках указаны размеры хвостового шпангоута



Центроплан модели биплана «Вими» в процессе его изготовления

по сделанной мною модели биплана «Вими» компании «Виккерс»: архаичного летательного аппарата с множеством колес шасси, стоек, подкосов, с размахом крыла 800 мм и гигантской несущей поверхностью около 0,2 м² (!). Тем не менее, с самодельной радиоаппаратурой (включение/выключение моторов) этот самолет весит всего 125 грамм. Он отрывается от земли при помощи двух электродвигателей со смехотворно низкой суммарной потребляемой мощностью – 3 Вт! Нет сомнения, что используя подобные технические и технологические решения, можно успешно создавать довольно крупные и более мощные летательные аппараты.

Александр ЛИСОВ,
фото автора



ФОРУМ «АРМИЯ – 2018»

Самая обширная экспозиция «Армии – 2018» развернулась на главной площадке форума – в КВЦ «Патриот». По данным организаторов, в выставке достижений ОПК приняли участие свыше 1200 предприятий и организаций, которые продемонстрировали более 24 тысяч различных экспонатов. На открытом воздухе было выставлено около 200 единиц вооружения и военной техники.

Предлагаем нашим читателям обзор некоторых наиболее значимых объектов форума «Армия – 2018».

Не впервые военные демонстрируют перспективные образцы боевой техники – танк нового поколения Т-14 «Армата», боевую машину пехоты «Курганец», бронетранспортер «Бумеранг», САУ «Коалиция» – но интерес к ним как у специалистов, так и у гражданской публики не ослабевает.

В последние годы ВС РФ уделяют повышенное внимание защите северных рубежей нашего государства, а значит, необходима и соответствующая техника. Ее легко отличить по раскраске: машины для Севера окрашены в белый цвет, ведь большую часть времени они несут службу среди снегов. Кроме специального камуфляжа, там требуется и высокая проходимость, поэтому зенитный ракетный комплекс «ТОР-М2ДТ» (1) из состава ЗРК 9К331МДТ, например, базируется на двухзвенном гусеничном шасси. Машина предназначена для поражения самолетов, вертолетов, крылатых и других управляемых ракет, планирующих и управляемых авиабомб, беспилотных летательных аппаратов в условиях Арктики и Крайнего Севера. Эта автономная боевая единица, способная обнаружить, распознать и поразить воздушную цель

практически в любых условиях. Дальность обнаружения – 32 км, количество одновременно обрабатываемых целей – до 144, дальность/высота поражения – 1–15/0,01–12 км, боекомплект – 16 ЗУР, экипаж – 3 чел.

Основной боевой танк Т-14 «Армата» (2). Предназначен для ведения маневренных боевых действий в составе танковых или мотострелковых подразделений в условиях применения противником всех видов оружия. Экипаж из трех человек размещается в передней, наименее уязвимой части танка. Его компоновка подразумевает установку необитаемого дистанционно управляемого боевого модуля (башни) с артиллерийской системой. Калибр главного орудия – 125 мм, полная масса – 48 т, силовая установка мощностью более 1200 л.с. способна разогнать танк



до 75–80 км/ч, запас хода – 500 км. Желаям более подробно познакомиться с Т-14 рекомендуем обратиться к «М-К» № 7 за этот год, где был опубликован обстоятельный материал об этой машине.

Перспективный проект «Армата» подразумевает и производство боевой машины пехоты **Т-15** (3), созданной на платформе Т-14. Данная техника предназначена для транспортировки личного состава мотострелковых подразделений, огневой поддержки спешившихся солдат, уничтожения живой силы, противотанковых средств и легкобронированной техники противника. Боевая масса – 50 т, экипаж – 2 чел., десант – 9 чел., базовое вооружение: 30-мм автоматическая пушка 2А42, 7,62-мм пулемет ПКТ, ПТРК «Корнет». На форуме была представлена БМП с боевым модулем, оснащенный 57-мм пушкой.

Аналогичным задачам Т-15 служит и БМП «**Курганец-25**» (4), оснащенный схожим вооружением. Это также гусеничная машина, но в два раза легче: ее боевая масса составляет 25 т. Особенность – переднее расположение моторно-трансмиссионного отделения, что повышает защиту экипажа и обеспечивает удобное десантирование через заднюю аппарель. Экипаж – 3 чел., десант – 8–9 чел.

Новейшая колесная БМП наших вооруженных сил создана на базе унифицированной бронированной платформы «**Бумеранг**» (5). Машина предназначена для транспортировки подразделений, их огневой поддержки в бою, уничтожения живой силы, противотанковых средств и легкобронированной техники противника. Вооружение аналогично устанавливаемому на гусеничный «Курганец». Боевая масса также не отличается и составляет 25 т. Экипаж – 3 чел., десант – 8 чел. Силовая установка, имеющая в своем составе автоматическую коробку передач, развивает 800 л.с. и разгоняет «Бумеранг» на шоссе до 100 км/ч. На плаву максимальная скорость составляет 12 км/ч. Запас хода – 800 км.

Самоходное артиллерийское орудие 2С35 «**Коалиция-СВ**» (6) предназначено для поражения одиночных и групповых неподвижных и движущихся объектов противника, расположенных как открыто, так и на подготовленных позициях, ведения контрбатареинной борьбы, разрушения долговременных фортификационных сооружений, поражения морских надводных целей, выполнения задач по световому обеспечению и задымлению местности. Калибр орудия – 125 мм, максимальная дальность стрельбы – до 70 км, скорострельность – до 15 выстрелов в минуту, боекомплект – 60 снарядов, экипаж – 3 чел. Боевая масса САУ – 45 т.

Зенитный ракетно-пушечный комплекс ближнего действия «**Панцирь-С1**» (7), давно снискавший уважение за свои бое-



вые возможности, окрасился в зимний камуфляж. Это оружие, смонтированное на четырехосном полноприводном «камазовском» шасси, предназначено для обеспечения эффективной противовоздушной обороны малоразмерных военных или промышленных объектов, в том числе от низколетящих целей. Зона поражения ракетным вооружением по высоте находится в пределах 15 – 15000 метров,

по дальности – 1,2 – 20 км. Из 30-мм пушки можно поразить объекты на высотах от 0 до 3000 метров, на удалении 200 – 4000 метров. «Панцирь-С1» несет 12 ЗУР и 1400 зарядов к пушке. Скорость поражаемых целей – до 1000 м/с, при этом одновременно можно отслеживать до 4-х объектов.

Для поддержания боевой готовности подразделений, несущих службу в



Ростовской области, но отнюдь не работой по восстановлению самолетного оборудования – на форум представители завода привезли... гигантский квадроцикл. Так во всяком случае выглядит колесный вездеход «Сokol-ПРО» (8), хотя его разработчики просят не называть свое творение квадроциклом. Машина имеет независимую подвеску (использованы модернизированные ведущие мосты от «УАЗ Патриот»), колеса сверхнизкого давления Avtoros X-Trim, во вращение они приводятся силовым агрегатом, позаимствованным от переднеприводного легкового автомобиля с АКПП. Рулевое управление – реечное с гидроусилите-

Арктике, возможно, окажется полезным армейский снегоход с закрытой кабиной **ТТМ 1901-40** (9). Это техника для транспортного обеспечения, она способна доставить двух человек (четырех, если потесниться) на расстояние до 500 км, с максимальной скоростью до 65 км/ч, по снежной целине или пересеченной заснеженной местности. Можно еще зацепить и сани с грузом общей массой до 300 кг. Разумеется, данные по дальности пробега и скорости весьма приблизительны: все зависит от условий движения. Полная масса снегохода составляет 1,5 тонны.

Привлечь внимание армии к своей деятельности стремится и АО «Авиаприборный ремонтный завод» г. Батайска



лем. Утверждается, что «Сokol-ПРО» успешно выдержал ходовые испытания, в течение которых накрутил 2000 км в жестком режиме эксплуатации. Максимальная скорость ограничена 85 км/ч.

Истребитель-бомбардировщик **Су-34** (10) предназначен для нанесения высокоточных ракетно-бомбовых ударов по сухопутным и надводным целям в любое время суток. Максимальная скорость полета – 1900 км/ч, практический потолок – 17 000 м, перегонная дальность полета – 4500 км, макс. взлетная масса – 45 000 кг, запас топлива – 12 т. Вооружение: пушка ГШ-30-1 (150 снарядов), подвески АСП – 12 точек, макс. бомбовая нагрузка – 8000 кг.

В войсках этот ударный вертолет прозвали «Ночным охотником» за способность выполнять боевые задачи в любое время дня и ночи, даже в сложных метеоусловиях. **Ми-28Н3** (11) предназначен для огневой поддержки передовых частей сухопутных войск и действий в составе противотанковой обороны, поражения бронетехники, уничтожения низколетящих воздушных целей, разведки. Вертолет оснащен самым современным вооружением. Так, на его борту стоит ПТУР «Хризантема» с двухканальной системой управления: наведение возможно как по радиоканалу, так и оптическое, с помощью лазера. Дальность поражения цели – до 10 км. Максимальная взлетная масса в боевом варианте – 12 100 кг, дальность полета при нормальной взлетной массе (11 150 кг) – 425 км, максимальная скорость – 315 км/ч, практический потолок – 4400 м, диаметр несущего винта 17,2 м, длина машины – 21,11 м.

Рестайлинговый образец автомобиля специального назначения «**Тигр-М СпН**» (12) разработан «Военно-промышленной компанией» на базе АМН 233114 «Тигр» в интересах подразделений спецназа и силовых структур. Используется при ведении разведки, сопровождении и охране колонн, осуществлении огневой поддержки подразделений в ходе общевойсковой боя. Однообъемный трехдверный сварной

бронированный корпус машины обеспечивает баллистическую защиту экипажа по 3 классу. Двигатель – многотопливный турбированный дизель ЯМЗ-5347-10 мощностью 215 л.с., полная масса – 7932 кг, максимальная скорость – 120 км/ч, запас хода – 1000 км. На машине установлены камера кругового обзора, ксеноновые фары с управляемым светом. Опционально возможна противоударная защита на окнах в виде металлической решетки.

Фото на 4-й стр. обложки. Многоцелевой двухместный истребитель **Су-30СМ**, поставки которого ВКС России начались еще в 2012 году, до сих пор остается одним из лучших в мире. Самолет предназначен для патрулирования государственной границы, перехвата воздушных целей, он способен наносить удары по наземным объектам с помощью управляемых ракет класса «воздух – поверхность». Максимальная скорость полета – 2125 км/ч, практический потолок – 19800 м, максимальная продолжительность полета – 3,5 часа, перегоночная дальность полета – 5200 км (с дозаправкой), макс. взлетная масса – 34500 кг, запас топлива – 9640 кг. Вооружение: пушка ГШ-30-1 (150 снарядов), подвески АСП – 12 точек, макс. бомбовая нагрузка – 8000 кг.

Ми-26Т2В – новейший широкофюзеляжный транспортный вертолет с возможностью круглосуточного применения. Беря до 20 тонн груза в кабину или на внешней подвеске, он не имеет по этому показателю равных в мире. От базовой модели Ми-26, которая пошла в производство в далеком 1980 году, новая машина отличается современным комплексом бортового радиоэлектронного оборудования НПК90-2В, который значительно упрощает пилотирование. Также на вертолете установлен бортовой комплекс обороны «Витебск», не только обнаруживающий угрозу вертолету, но и противодействующий атакующим средствам. Ожидается, что в серию машина будет запущена уже в следующем году. Дальность полета с 20 тоннами груза в кабине – 590 км, перегоночная дальность – 1920 км, максимальная скорость – 295 км/ч, динамический потолок – 4600 м, мощность двигателей на взлетном режиме – 2x11400 л.с.

Боевая машина поддержки танков (БМПТ) **«Терминатор»** может успешно применяться при разрешении конфликтов любой напряженности с целью поражения противотанковых средств и эффективного подавления живой силы противника. Мощное многоканальное вооружение, такое как две 30-мм автоматических пушки, два автоматических гранатомета АГ-17Д калибром 30 мм, четыре ПТУР «Атака-Т», спаренный 7,62-мм пулемет ПКТМ, большой (примерно в два раза, чем у современных БМП) боекомплект к АП, современные средства обнаружения целей, всера-



10



11



12

курсная защита экипажа – все это позволяет «Терминатору» эффективно поражать многочисленные огневые точки и расчеты противотанковых средств на значительных дистанциях, а также высокобронированные цели (танки и тяжелые

БМП). Боевая масса – 48 т, экипаж – 5 чел., двигатель – В-92С2 мощностью 1000 л.с., максимальная скорость на шоссе – 65 км/ч, запас хода – 500 км.

Андрей ФАРОБИН,
фото автора

Попытки самостоятельно создать вполне современный танк третьего поколения китайские конструкторы начали еще в семидесятых годах. Тогда они сделали опытную модель WZ-1224, используя передовые по тому времени компоновочные и технологические решения. Танк имел сварную башню довольно сложной формы, снижавшей его уязвимость, механизм заряжания, 120-мм гладкоствольную пушку WZ-1224 со стабилизацией в двух плоскостях, систему управления огнем и двигатель мощностью около 1000 л.с. Термоизоляционный кожух на стволе орудия отсутствовал, эжектор был собственной разработки. Также не было спаренного с пушкой пулемета, но перед люком командира предусмотрели турель.

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



ваторство инженеры из Поднебесной продемонстрировали, конструируя ходовую часть.

В отличие от унаследованных предшественниками танками у советского оригинала пяти пар опорных катков большого диаметра, на Тип 80 установили шесть пар обрезиненных опорных катков и три пары поддерживающих роликов. В качестве основного вооружения использовалась 105-мм пушка Тип 83 – копия английской L7.

повлияло на дальнейшее развитие китайского танкостроения.

В 1986 году КНР впервые публично продемонстрировала свой основной боевой танк Тип 85, ставший поворотным пунктом в истории, завершающим череду модернизаций старых советских машин. Главным отличием Тип 85 была сварная башня с развитой кормовой нишей, как у западных моделей. Компоновка – классическая. Корпус и башня с комбинированным многослойным бронированием в лобовой проекции, которое могло дополняться навеской динамической защиты. Первый прототип машины имел шасси танка Тип 88, но в серийное производство ее запустили с измененной кормовой частью корпуса и моторно-трансмиссионного отделения.

КИТАЙСКАЯ РОДНЯ Т-72



Танки Тип 88 на параде

Двигатель этого танка производился в Китае по немецкой лицензии, и по сообщениям в СМИ, использовался в ФРГ на большегрузных автомобилях. Хотя бронирование WZ-1224 было вполне достаточным, конструкторы усилили лобовую часть башни дополнительными бронелистами. Однако вскоре эту схему признали неудачной и в 1981 году построили другую опытную машину под обозначением WZ-1226 с более привычной литой башней.

Очень похожим на нее получился серийный танк Тип 80 («Штурм-1»), работа над которым велась с 1982 по 1985 год. Его корпус был выполнен из сварных бронированных листов и имел новую, по сравнению с предшествующими моделями, форму, копирующую старый добрый советский Т-54. При этом башню полностью позаимствовали у Тип 69-II, как раз и представлявшего собой развитие Т-54. Наибольшее но-

Мало чем отличался от Тип 80-II танк Тип 88, – его производство ограниченными партиями продолжалось до 1995 года. Он по-прежнему явно относился к танкам второго поколения, а по своим основным характеристикам и боевым возможностям сравним лишь с западными М60, «Чифтен», AMX-30 и «Леопард 1».

На дальнейший прогресс китайских боевых машин наверняка оказало положительное влияние приобретение на Ближнем Востоке в середине 1980-х годов нескольких Т-72. По одной из версий, это были иранские трофеи, захваченные у Ирака. Примерно в то же время китайцам удалось наладить штучное производство советских 125-мм танковых пушек 2А46. Выяснилось также, что уровень китайских технологий позволяет вполне успешно копировать советские автоматы заряжания, установленные на Т-72. Все это положительно

Башня модульной конструкции была сварена из катаных и литых бронедеталей, что значительно облегчало замену элементов бронирования. Скулы башни сделаны полыми – по мнению аналитиков, с керамическим наполнителем, увеличивающим стойкость ее фронтальной проекции от кумулятивных и подкалиберных снарядов. Первые образцы танка оснащались 105-мм нарезной пушкой Тип 83, как на танках Тип 80/88. Пушка имела стабилизацию в двух плоскостях и могла стрелять всеми стандартными боеприпасами, производимыми в Китае.

Модификация Тип 85-I, выпущенная небольшой серией, отличалась новой сварной башней с комбинированным бронированием. Этот танк оснастили также новой системой управления огнем ISFCS-212 (с комбинированными прицелами наводчика и командира) и встроенным лазерным дальномером. Дизельный двигатель 12150L7BW с турбонаддувом мощностью 730 л.с. позволял развивать по шоссе скорость до 57 км/ч. Данный мотор стал развитием дизеля 12150L-7, применявшегося на танке Тип 59, который, в свою очередь, был версией советского дизеля В-54. Запас хода составлял около 500 км.

Дальнейшим развитием стал Тип 85-II с удлиненным корпусом и измененной компоновкой моторно-трансмиссионного отделения (МТО). При этом крышу МТО приподняли в связи с другим расположением системы охлаждения двигателя и радиаторов, а также добавили кормовые внутренние топливные баки и держатели для дополнительных баков, что увеличило запас хода до 600 км. Впервые эту машину продемонстрировали в 1989 году на выставке вооружений «Дубай 89».

Затем появился Тип 85-IIМ, ставший первой серийной машиной с автоматом заряжания и 125-мм гладкоствольной

пушкой. Выпуск этого танка начался в 1992 году. Поставлялся он преимущественно Пакистану (225 экземпляров), где эти машины получили обозначение Тип 85-IIAP. На вооружение же НОАК танк Тип 85-IIМ не поступал.

По характеристикам основного вооружения и автомата заряжания танк Тип 85-IIМ практически полностью повторяет технические решения, примененные в Т-72. Достаточно оригинально китайцы внедрили в бронирование башни съемные модули, что ускорило устранение повреждений и замену бронезащиты.

В 1995 году был разработан опытный усовершенствованный образец, получивший обозначение Тип 85-III. Его защищенность повысили за счет применения динамической защиты китайской разработки типа FY. Двигатель мощностью 1000 л.с. позволял развивать скорость по шоссе до 65 км/ч. Танк планировалось выпускать совместно с Пакистаном, выступившем в роли основного заказчика. Однако проведенные испытания показали недостаточную надежность форсированного дизеля в условиях пустыни, что вынудило пакистанскую сторону отказаться от проекта.

Между тем, опыт войны в Персидском заливе, где иракские танки китайского производства не смогли противостоять западным машинам третьего поколения, имел эффект холодного душа. После анализа тех событий руководство НОАК решило разработать и поставить на вооружение танк, который существенно бы превосходил имевшиеся Тип 80, Тип 85 и Тип 88. Такой танк был создан на основе экспортного Тип 85-IIМ. Первоначально это детище компании NORINCO получило обозначение Тип 88С или ZTZ88С. В связи с финансовыми затруднениями его серийное производство началось лишь в 1997 году под обозначением Тип 96 на военном заводе № 617 в городе Баотоу – основном китайском танковом предприятии.

Тип 96, как и его предшественник, имеет комбинированное многослойное бронирование в лобовой проекции и вооружен 125-мм гладкоствольной пушкой с автоматом заряжания. Вспомогательное вооружение включало два пулемета: 12,7-мм зенитный W-85 и 7,62-мм, спаренный с пушкой. Помимо этого, имелось шесть спаренных блоков дымовых гранатометов по бортам башни. В систему управления оружием (СУО) входил двухплоскостной стабилизатор вооружения, комбинированные (дневной/ночной) прицелы командира и наводчика, баллистический вычислитель, панель управления, набор датчиков и лазерный дальномер. Но, в отличие от Тип 85-IIМ, отсутствует дополнительный прибор наблюдения у наводчика. На танке установлен форсированный дизельный двигатель жидкостного охлаждения мощностью 1000 л.с.



Тип 96G с усиленной бронезащитой башни

По своей конструкции и внешнему виду Тип 96 почти полностью идентичен танку Тип 85-IIМ последней серии, поступившему на вооружение пакистанской армии, и имеет практически те же боевые и технические характеристики. Главные отличия заключаются в более мощном двигателе, усовершенствованной СУО и увеличенной на полторы тонны массе. Данные о количестве произведенных к настоящему времени машин несколько разнятся: от 1500 до 2000 танков. Во втором случае речь идет о 900 модернизированных образцах Тип 96А и около 1100 единиц Тип 96. Под названием «Аль Башир» танк Тип 96 по лицензии производится также в Судане.

Другая линия развития китайских основных боевых танков (ОБТ) третьего поколения пошла по пути более прямого копирования ближневосточного дара в лице Т-72. Первым на этом пути стал Тип 90-I, информации о котором проходило очень мало. Судя по всему, машина получилась «сырой», и китайские конструкторы опять же решили «подразмяться» на экспортных разработках в интересах прежде всего того же Пакистана. 1 октября 1988 года китайская NORINCO и пакистанская компания Heavy Industries Taxila подписали соглашение о разработке и совместном производстве нового ОБТ MBT-2000.

Первоначально планировалось создать танк на основе корпуса и хо-



Тип 99 на учениях



Тип 99 на марше

довой части Т-72М с новой сварной башней, 120-мм пушкой западного образца, отработка которой проводилась на опытном Тип 59Gai, современной СУО и германским или американским силовым блоком. Но время внесло свои коррективы. Специалисты NORINCO в основу машины вложили конструктивно-компоновочные решения, реализованные в танках третьего поколения, созданных ведущими зарубежными странами. В качестве базы, как и предполагалось, использовали шасси и бронекорпус Т-72М, на который установили сварную башню с развитой кормовой нишей, аналогичную башням танков серии Тип 85-IIМ/88С. Вот только вооружение выбрали опять российское:

125-мм гладкоствольную пушку 2А46М с автоматом заряжания.

В работе над танком Тип 90-II, как он был обозначен в Китае, активно участвовали английские и французские компании, а окончательная сборка производилась в Пакистане под обозначением «Аль Халид» или Р-90. Совершенно новым для китайского танкостроения стало широкое использование лицензионного (за небольшим исключением) оборудования и вооружения. В печати сообщалось буквально следующее: Тип 90-II имеет конструкцию на 10 процентов позаимствованную у танка Тип 59; 15 процентов – у Тип 69; 20 процентов – у Тип 85-IIМ/88С; остальные 55 процентов – это «новые технические решения».



Тип 99 на параде

Основным вооружением «Аль Халида» стала 125-мм гладкоствольная пушка 2А46М с хромированным каналом ствола, термокожухом и эжектором. Новое орудие с длиной ствола в 51 калибр (по другим данным – 48 калибров) имеет улучшенный тормоз отката, что значительно повысило точность стрельбы. Общий вес тела орудия без стабилизатора и бронемаски – 2443 кг, откатных частей – 1970 кг. Сообщалось, что пушки выпускаются в Китае по лицензии, которая, вероятно, приобретена у России, но это касалось только танка «Аль Халид». Автомат заряжания карусельного типа аналогичен примененному на Т-72 и Тип 85-IIМ/88С. Боекомплект составляет 39 выстрелов раздельно-гильзового заряжания, 22 из которых расположены в механической боеукладке под башней, а остальные 17 – в корпусе машины.

Очевидно, что на танке Тип 90-II используются те же 125-мм боеприпасы компании NORINCO, что и на Тип 85-IIМ/88С: бронебойный подкалиберный (начальная скорость 1760 м/с), кумулятивный (850 м/с) и осколочно-фугасный (950 м/с). Помимо этого, предполагается наличие нового бронебойного подкалиберного оперенного снаряда с сердечником из обедненного урана (APFSDS), так как известно, что Китай активно сотрудничает в этой области с Израилем и уже производит подобные 105-мм снаряды для танков Тип 88 и Тип 59D.

Танк MBT-2000 оборудован современной развитой системой управления огнем, закупленной во Франции и аналогичной установленной на танке «Леклерк». Основные элементы СУО: цифровой баллистический вычислитель; панель управления; перископический прицел наводчика с тепловизионной камерой, встроенным лазерным дальномером и независимо стабилизированной в двух плоскостях линией прицеливания; перископический комбинированный прицел-прибор наблюдения командира с головкой панорамного типа; дисплей командира; двухплоскостной стабилизатор вооружения – копия российского 2Э28 «Сирень», и набор различных датчиков.

Управление вооружением осуществляется как от наводчика, так и от командира. В связи с тем, что головка панорамного прицела может поворачиваться на 180 градусов, командирская башенка как таковая отсутствует, а по периметру люка командира установлено шесть перископических приборов наблюдения за местностью для улучшения обзора. В некоторых источниках указывается, что танки Тип 90-II/MBT-2000 имеют некую «специальную систему автоматического сопровождения цели», но что она собой представляет – точно не известно.

Проектируя MBT-2000, китайцы и пакистанцы много поэкспериментировали с двигателями. Сообщалось, что

для «Аль Халида» они остановились на британском 1200-сильном CV-12-1200 ТСА «Кондор» (такой же используется на «Челленджере») вкуче с французской гидромеханической автоматической трансмиссией SESM ESM-500, как и на «Леклерке». Позже появилась информация, что «Аль Халид» оснастят французским Unidiesel V, но под давлением США и Индии был применен не первой свежести украинский 6ТД мощностью 1000 л.с., позволивший понизить силуэт машины и без проблем входящий в габариты бронекорпуса Т-72М.

Позже на «Аль Халид» установили усовершенствованную версию двигателя 6ТД-2 мощностью 1200 л.с. Любопытно, что при этом экспортные версии МВТ-2000 – VT-1 и VT-1А, продаваемые в страны вроде Перу, изначально оснащаются более совершенным 6ТД-2. Хотя опытные модели «Аль Халида» продемонстрировали еще в начале 1990-х, его серийное производство началось лишь в 2001 году.

В начале 1990-х отношения между нашей страной и КНР значительно улучшились, так что порой Россия стала играть для Поднебесной роль того самого сказочного волшебника Сулеймана, у которого, как известно, все без обмана. Захотели поближе ознакомиться с конструкцией Т-72 – пожалуйста. А затем и новейшая версия Т-80У последовала в надежде соблазнить на массовые закупки. Однако реакция китайских товарищей на знакомство с Т-80У оказалась парадоксальной. Вместо того, чтобы купить готовый продукт, они решили самостоятельно создать танк, который не только сможет победить Т-80У в бою один на один, но и противостоять на равных «Абрамсу» и «Леопарду 2».

Новый супертанк Тип 98 стал дальнейшим развитием Тип 80-II. На него установили восьмицилиндровый V-образный дизельный двигатель жидкостного охлаждения с турбонаддувом WD396 – модернизированный вариант немецкого MTV936, производимого в КНР по лицензии, и родственной используемому на немецких «Леопардах 2». Выхлопные патрубки смонтированы по обоим бортам. Имеются сведения, что трансмиссия полностью заимствована у Т-72М. Ходовая часть скопирована у него же, но заметно удлинена.

СУО танка Тип 98 аналогична установленной на «Аль Халид» и выполнена по западным технологиям. Одной из основных особенностей нового танка стало применение оригинальной лазерной системы активной защиты JD-3. Она состоит из датчика предупреждения о лазерном облучении LWR (Laser Warning Receiver) и квантового генератора LSDW (Laser Self-Defence Weapon). Устройство смонтировано на крыше башни за люками командира и наводчика. При обнаружении датчиком луча лазера, наведенного на танк, систе-

ма предупреждения выдает команду на разворот башни в сторону источника, а генератор выдает свой лазерный луч, но малой мощности, определяющий местонахождение излучающего объекта. Если цель засечена, то лазер включается на полную мощность и поражает ее оптические средства и даже органы зрения оператора противника.

Танк Тип 98 (ZTZ98) в 1998 году выпустили небольшой партией, по разным источникам – от 60 до 100 экземпляров. На военном параде 1 октября 1999 года по площади Тяньаньмэнь прошла колонна из 18 таких танков. На иностранных корреспондентов и атташе она произвела сильное впечатление. Дальнейшим развитием танка стали Тип 98В с 1500-сильным двигателем и 140-мм пушкой, а также Тип 98G – с усиленной броней верхней носовой и лобовой частей башни. Его масса достигла 52 тонн.



Танк Тип 99. Стрельба из пулемета по воздушной цели

Но обе эти машины не вышли из разряда экспериментальных.

«Магистральной» линией стало появление нового танка Тип 99, который от предшественника наиболее заметно отличает сделанная на манер немецкого «Леопарда 2А5(А6)» лобовая часть башни, хоть и не столь ярко выраженная. Его китайцы афишируют, порой, как лучший в мире. По словам разработчика Тип 99, на этапе выбора вооружения вновь шли серьезные дебаты: использовать 120-мм или 125-мм пушку. Многие из участников этих обсуждений возражали против использования пушки как на Т-72. На самом же деле, по мнению генерального конструктора Чжу Юйшэна, по танковым орудиям западная технология была хуже российской. 120-мм орудие имеет метательный заряд объемом 9,8 литра, а китайская 125-мм пушка – 13,4 литра. Испытания показали, что последняя действительно мощнее 120-мм пушек. Если говорить об огневой мощи Тип 99,

то 125-мм орудие при использовании подкалиберного снаряда с сердечником из вольфрамового сплава с хвостовым стабилизатором способно на дистанции 2000 метров пробить 850 мм гомогенной брони, а с использованием пенетраторов из специального сплава – 960 мм. Заместитель главного конструктора Ван Чжэжун для сравнения приводит следующие данные: пушка американского М1А2 «Абрамс» с 2000 метров пробивает 810-мм броню, немецкого «Леопард 2А6» (того самого, что с орудием длиной ствола 55 калибров) – около 900 мм, а японского танка Тип 90 – 650 мм. Так что в лидерстве китайцев в технических характеристиках здесь нет сомнений.

Если говорить о СУО Типа 99, то на нем используется находящаяся на передовом мировом уровне система управления огнем hunter-killer. Ее важной особенностью считается то, что командир

танка может управлять оружием помимо наводчика – включая стрельбу, сопровождение цели, целеуказание и т. п. Сильной стороной остается унаследованная от Тип 98 система JD-3.

Тип 99 имеет высокую защищенность. Толщина брони башни этой машины в лобовой проекции эквивалентна 700 мм, корпуса – от 500 до 600 мм, а с учетом установки на башню и корпус новой реактивной брони она может достигать 1000-1200 мм, что не уступает, а порой и превосходит западные аналоги.

Сведения о количестве произведенных танков Тип 99 разнятся. Преимущественно говорят о 300 – 400 экземплярах. Наряду с Тип 96, в первой четверти XXI века они будут составлять основу ударной мощи сухопутных сил НОАК. Хотя, конечно, остается вопрос: удалось ли им превзойти улучшенные образцы российских аналогов, послуживших основой для их создания?

Виктор БУМАГИН

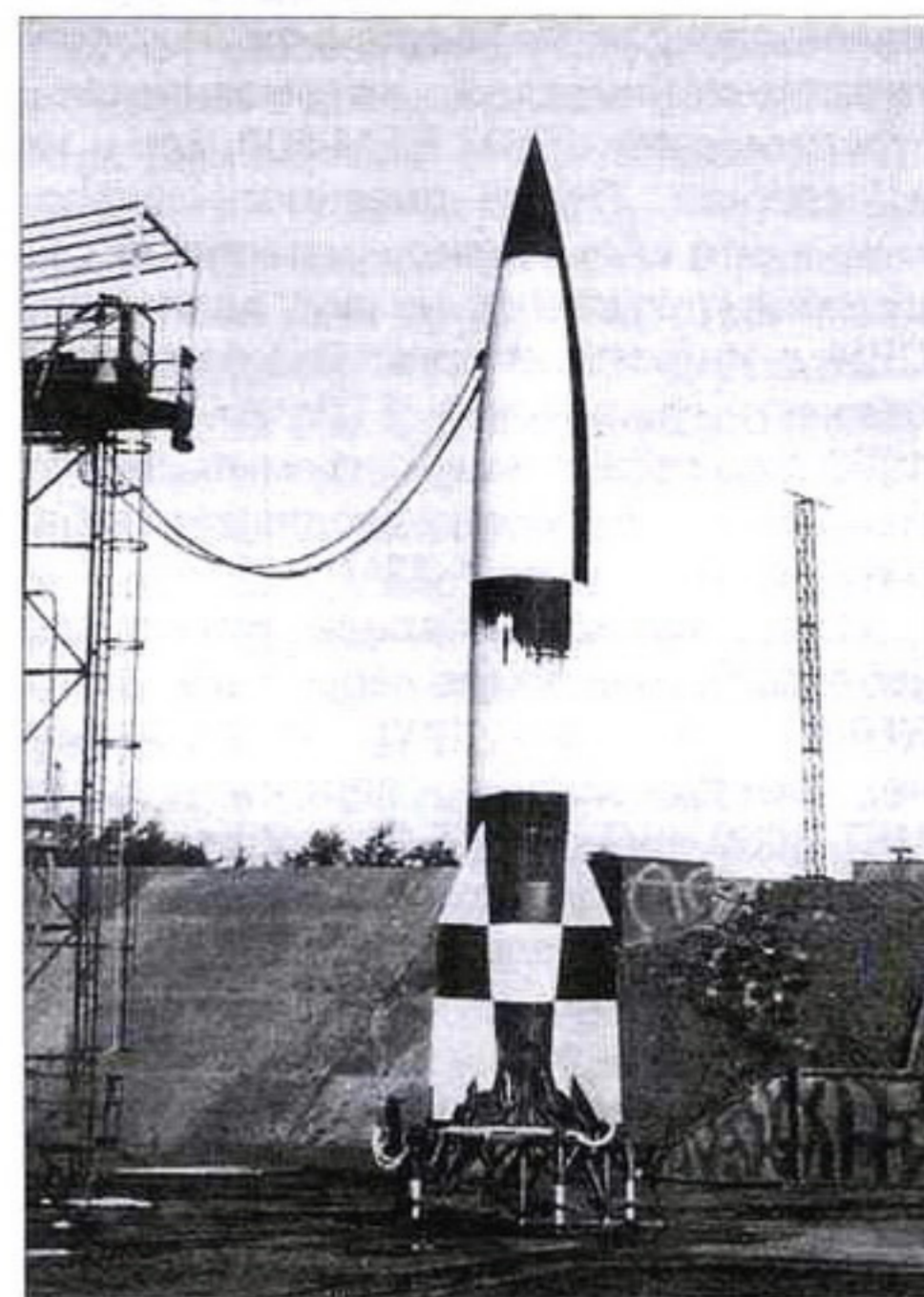
ОРУЖИЕ ВОЗМЕЗДИЯ, ПРОЛОЖИВШЕЕ ДОРОГУ В КОСМОС

В начале октября 1943 года сотрудники полигона Пенемюнде стали свидетелями рождения нового оружия, проложившего впоследствии дорогу в космос. 3 октября со стартового стола состоялся первый удачный полет тяжелой баллистической ракеты А-4. Покрыв расстояние 190 км, она подтвердила возможность нанесения беспокоящих ударов по Соединенному королевству. Беспокоящих – потому, что существовавшая система наведения позволяла стрелять лишь по площадям. Появлению агрегата А-4 предшествовало создание ряда экспериментальных изделий под обозначениями А-1 – А-3, опыт разработки и испытаний которых способствовал успеху будущего оружия возмездия ФАУ-2 (V-2).

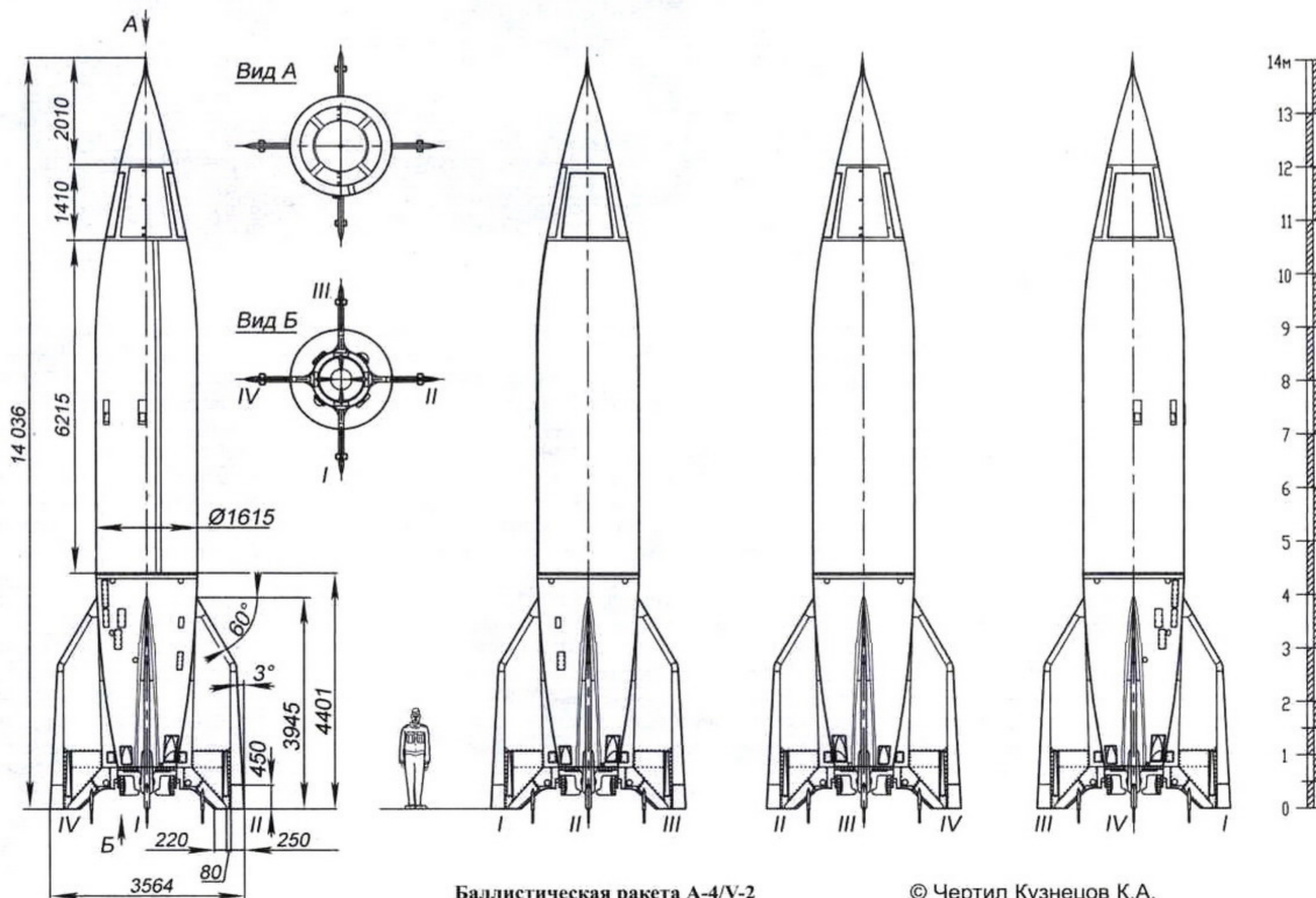
Внешне А-4 ничем не отличалась от опытных ракет, созданных до этого в Советском Союзе или тех, что рисовали на обложках популярных изданий, описывающих полеты к Луне и планетам Солнечной системы. Такой же обтекаемый корпус с аэродинамическими стабилизаторами. Взгляните на монумент покорителям космоса, что у станции метро

возле ВДНХ в Москве и найдете лишь одно отличие – в количестве стабилизирующих поверхностей. Но ее внутреннее содержание не имело ничего общего с видением фантастов.

Технологически А-4 делилась на четыре отсека: носовой (боевой), хвостовой, приборный и топливный. Корпус боевой части (БЧ) был сделан из мягкой

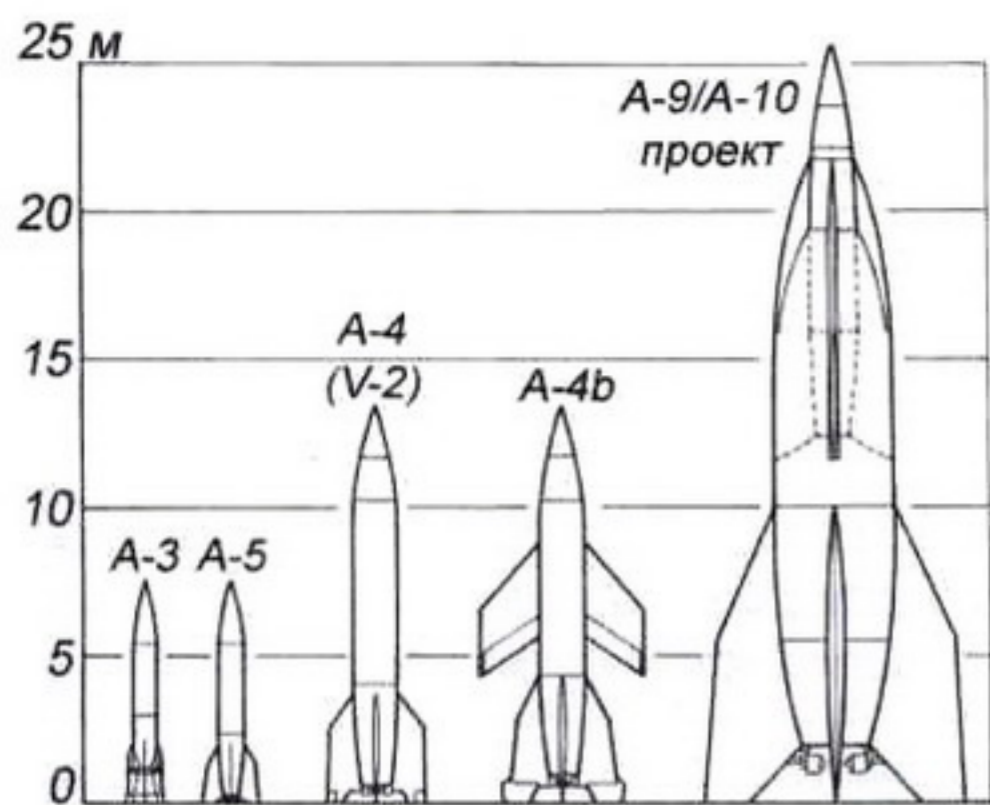


Один из прототипов А-4 готовится к старту. «Шахматная» раскраска облегчала слежение за ракетой в полете. Видны стартовый стол, кабель-мачта, а также обвалование стартовой позиции



Баллистическая ракета А-4/V-2

© Чертил Кузнецов К.А.



Германские баллистические ракеты семейства «А»

6-мм стали и весил 250 кг. Внутри него находилось 750 кг взрывчатого вещества – аматола, мало чувствительного к нагреву и ударам. С двух сторон БЧ расположили по одному взрывателю. Подрыв производился у поверхности земли. Учитывая большую скорость встречи ракеты с землей, добиться этого было непросто. Если бы применялся обычный взрыватель, то перед подрывом головка ушла бы глубоко в землю, что снизило бы поражающие факторы. Отработка взрывателя шла непрерывно в течение всего срока использования «Фау-2». Часто отмечались взрывы ракет вскоре после старта. Причиной некоторых из них могла быть вибрация.

В приборном отсеке (общий вес 480 кг) находились: автопилот системы



А-4 готовится к испытательному полету. Крышки приборного отсека сняты. Виден белый контейнер, в котором размещены приборы системы управления. Обратите внимание на множество гражданских специалистов, стоящих возле ракеты: не имеющие повязок не имеют права находиться на стартовой позиции

наведения, источники электропитания и баллоны со сжатым воздухом. Топливный отсек заполняли баки горючего (спирт) и окислителя (жидкий кислород). На их долю приходилось 742 кг (естественно, без жидкостей). Оба бака были заключены в корпус полумонокковой конструкции. При этом емкость горючего подвешивали к верхнему силовому шпангоуту отсека, а кислородный бак крепился к заднему силовому шпангоуту. Пространство между баками и обшивкой фюзеляжа заполнялось стекловатой. Трубопровод горючего (с теплоизоляцией), идущий к двигателю, проходил через кислородный бак. Конструкция получилась очень тяжелая, но у создателей ракеты не хватило времени, похоже, для ее совершенствования. Запас горючего составлял 3834 кг, а жидкого кислорода – 4962 кг.

Каркас хвостового отсека имел сварную конструкцию, аналогичную топливному. К нему крепилось хвостовое оперение из четырех стальных стабилизаторов с небольшими аэродинамическими рулями. В этом отсеке находилась двигательная установка, состоящая из жидкостного ракетного двигателя (ЖРД), турбонасосного агрегата (ТНА), баков с перекисью водорода, катализатором для разложения (перманганатом натрия), и парогазогенератор. Установка крепилась к силовому шпангоуту, посредством ферменной конструкции. В нижней части отсека находилось рулевое кольцо, на которое навешивали графито-

Компоновка ракеты А-4 (V-2):

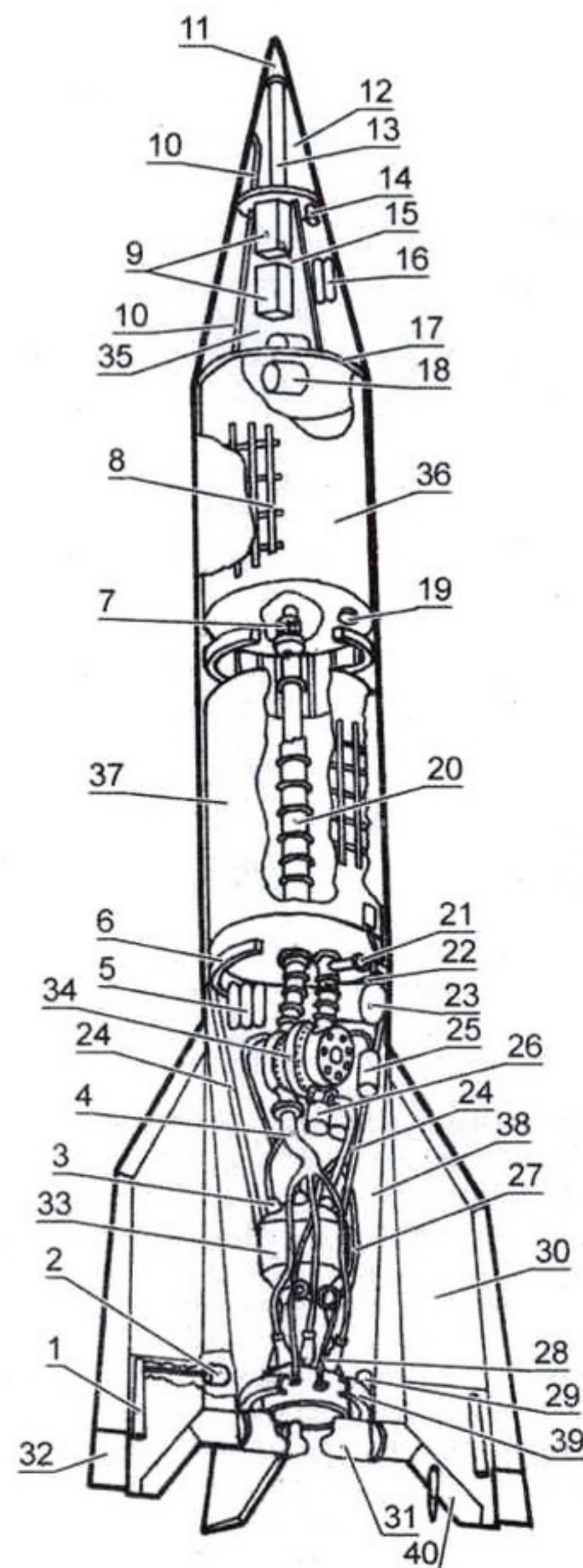
1 – цепная передача к воздушным рулям; 2 – рулевая машина; 3 – форкамера ЖРД; 4 – трубопровод для подачи спирта в камеру сгорания; 5 – воздушные баллоны пневмосистемы СУ; 6 – задний силовой шпангоут; 7 – сервоклапан для спирта; 8 – корпус топливного отсека; 9 – приборы системы управления; 10 – трубопровод наддува спиртового бака; 11 – наконечник с головным взрывателем; 12 – боевая часть; 13 – труба с детонатором; 14 – донный взрыватель; 15 – панель из фанеры; 16 – баллоны для наддува спиртового бака; 17 – передний силовой шпангоут; 18 – гиросприборы; 19 – патрубков слива спирта; 20 – трубопровод подачи спирта в ТНА; 21 – заправочный патрубок жидкого кислорода; 22 – сильфоны на трубопроводах для компенсации тепловых деформаций; 23 – бак с перекисью водорода; 24 – рама двигателя; 25 – бачок с перманганатом натрия (газогенератор расположен сзади); 26 – главный клапан кислорода; 27 – трубы подачи спирта для внутреннего охлаждения; 28 – трубка слива спирта; 29 – рулевые машины; 30 – стабилизатор; 31 – газоструйный руль; 32 – воздушный руль; 33 – камера сгорания; 34 – турбонасосный агрегат (ТНА); 35 – отсек приборов управления; 36 – спиртовой бак; 37 – кислородный бак; 38 – корпус хвостового отсека; 39 – рулевое кольцо; 40 – антенна системы боковой радиокоррекции

вые газовые рули. Общий вес отсека – 819 кг.

Основу силовой установки составлял ЖРД, работающий на 75-процентном спирте и жидком кислороде. Тяга двигателя – 25 тс у земли и 31 тс на большой высоте. Эффективная скорость истечения продуктов сгорания – 2000 м/с, температура в камере сгорания – 2000 градусов, секундный расход топлива – 125 кг/с. Давление в камере сгорания 1,425 МПа (14,5 атм.). Общая длина двигателя – 1,725 м, диаметр камеры сгорания – 0,94 м, диаметр критического сечения сопла – 0,405 м, а выходного сечения – 0,735 м.

Главной особенностью А-4 считается ее ЖРД с ТНА для подачи компонентов топлива в камеру сгорания и устройства охлаждения камеры сгорания и сопла из двух стальных стенок, между которыми протекал спирт.

Поскольку упомянут ТНА, то ради любопытства следует привести один из эпизодов в ходе совещания по его проектированию.



Вернер фон Браун изложил присутствовавшим специалистам требования к этому агрегату. Казалось бы, следовало ожидать бурного обсуждения сформулированной задачи. Однако аудитория выслушала его довольно спокойно, поскольку принципиальных трудностей конструкторы не увидели – насос очень

напоминал обычный пожарный с близкими характеристиками. Именно его после соответствующих доработок и применили в ракете.

ТНА представлял собой единую конструкцию, в которой на одном валу монтировались двухступенчатая турбина, работающая на парогазе, и два

центробежных насоса для компонентов топлива. Рабочее давление парогаса достигало 2,14 МПа (21 атм.), а температура – 500 градусов. Мощность турбины при 5000 об/мин – 496 кВт (675 л.с.), расход парогаса – 1,58 кг/с. Производительность кислородного насоса 75 кг/с, давление подачи 2,45 МПа (24 атм.). Производительность спиртового насоса – 50 кг/с, давление подачи – 2,55 МПа (25 атм.). Общий вес ТНА – 160 кг.

Камера сгорания имела 18 форкамер, в которых смешивались компоненты топлива. На внутренней поверхности камеры сгорания имелись четыре пояса отверстий (три до критического сечения сопла и одно – после него) для создания пленочного охлаждения стенок. Вес камеры сгорания – 420 кг.

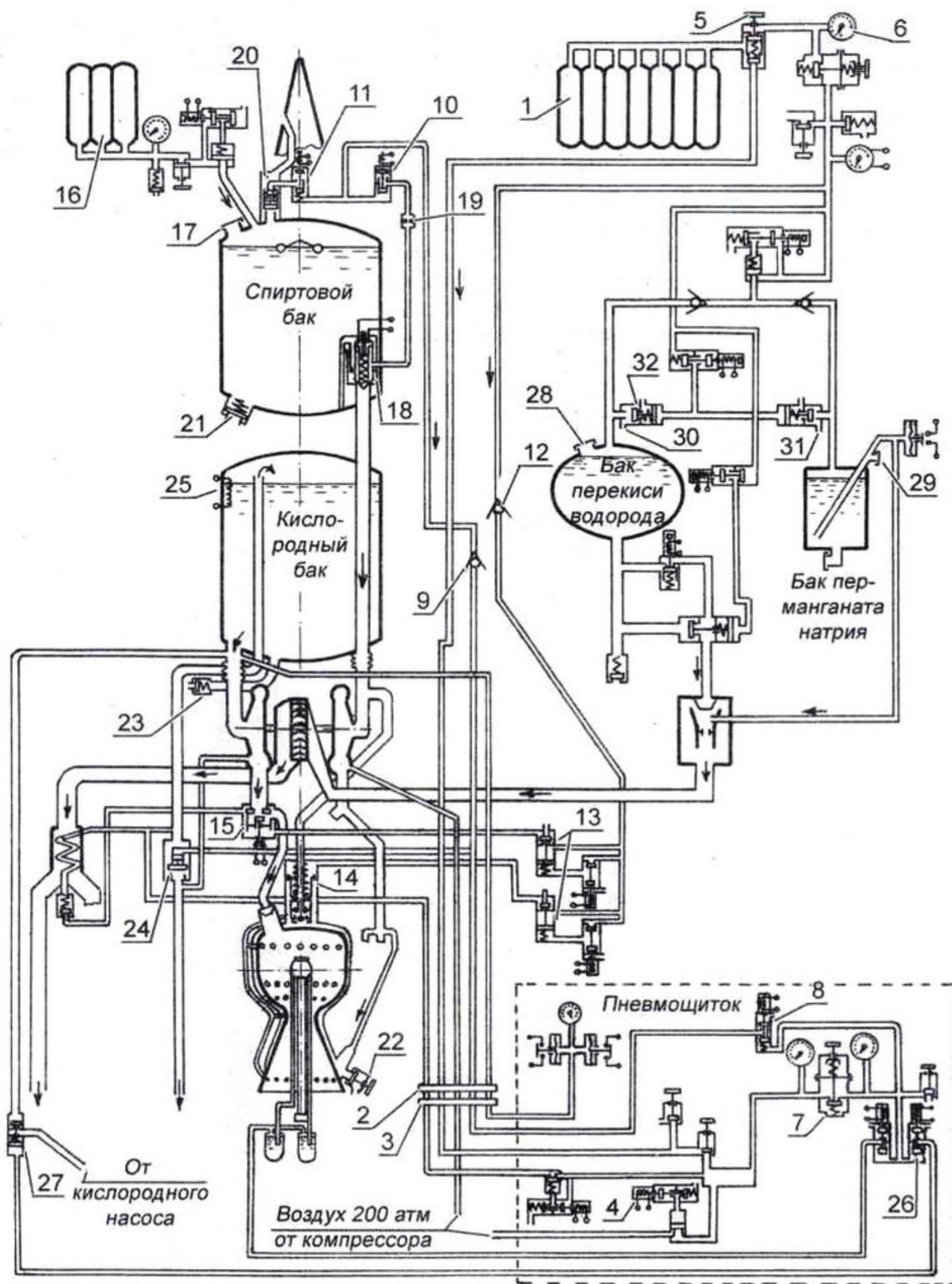
Парогазогенератор состоял из баков с перекисью водорода и с раствором перманганата натрия и реактора. С помощью сжатого воздуха, хранящегося в отдельных баллонах, перекись водорода и перманганат подавались в реактор, где они разлагались на водяной пар и кислород с выделением тепла. Образовавшийся парогаз по трубопроводу подавался на турбину ТНА. Вес парогазогенератора – 148 кг. Все агрегаты двигателя монтировались на раме, крепившейся к нижнему силовому шпангоуту топливного отсека. Вес подмоторной фермы – 56 кг.

Запуск силовой установки производился в следующей последовательности. За несколько минут до старта с помощью пневмоприводов закрывались дренажные клапаны баков с жидким кислородом, перекисью водорода и перманганатом натрия. При этом в баке жидкого кислорода поддерживалось небольшое избыточное давление. Затем одновременно следовали команды на открытие клапана заполнения спиртовой магистрали и на зажигание. Когда тяга ЖРД превышала вес ракеты, изделие отрывалось от стартового стола.

После старта включался механизм, реализовавший заданную программу полета. На 40-й секунде полета выключался клапан наддува спиртового бака скоростным напором атмосферного воздуха, а после отключения ЖРД поступала команда на электропневмоклапан заполнения этого бака азотом. Наддув кислородного бака производился газифицированным кислородом, поступавшим из теплообменника.

Когда скорость ракеты приближалась к заданной, по сигналу от интегратора перегрузок тяга ЭРД снижалась до восьми тонн с последующим его отключением.

На ракете применили гироскопическую систему наведения со стабилизацией в трех плоскостях. Помимо этого, имелись два интегратора осевых перегрузок: гироскопический и электролитический. Теоретически они должны были обеспечивать отклонение ракеты



Пневмогидравлическая схема ракеты А-4:

1 – семибаллонная батарея со сжатым воздухом; 2 и 3 – пятиштуцерная разъемная колодка; 4 – главный клапан пневмоцилиндра; 5 – ручной запорный вентиль; 6 – манометр; 7 – редуктор пневмоцилиндра; 8 – электропневмоклапан пневмоцилиндра; 9 – обратный клапан; 10 и 11 – управляющие электропневмоклапаны системы наддува и заполнения спиртового бака; 12 – обратный клапан; 13 – электропневмоклапаны управления главными клапанами компонентов; 14 – главный спиртовой клапан; 15 – главный кислородный клапан; 16 – трехбаллонная батарея; 17 – заправочный патрубок спиртового бака; 18 – клапан заполнения спиртовой магистрали; 19 – дроссель; 20 – клапан наддува спиртового бака скоростным напором атмосферного воздуха; 21 и 22 – сливные клапаны спирта; 23 – клапан заправки жидким кислородом; 24 – дренажный кислородный клапан; 25 – датчик уровня жидкого кислорода; 26 – управляющий электропневмоклапан; 27 – клапан подпитки жидким кислородом; 28 – заправочный патрубок бака перекиси водорода; 29 – заправочный патрубок бака перманганата натрия; 30 и 31 – дренажные патрубки; 32 – дренажный клапан бака перекиси водорода

от заданной точки падения по дальности не более 4 км, а по боковому – 2 км.

Довольно сложной задачей в те годы было определение скорости ракеты, приближавшейся, как известно, к гиперзвуковой. Первоначально предполагалось использовать с этой целью доплеровский измеритель, но из-за низкой помехоустойчивости от него отказались. Следует также отметить, что идеи, заложенные в спроектированную немецкими специалистами систему управления, были использованы при разработке первых отечественных баллистических ракет до Р-7 включительно.

ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО А-4

Первый экземпляр А-4 для летных испытаний подготовили к весне 1942 года, а первая попытка запуска, закончившаяся взрывом на старте, имела место 18 марта. Лишь спустя три месяца ракета оторвалась от стартового стола. Запланированную программу полета выполнить не удалось, но этот пуск все-таки посчитали удачным. Позже министр по делам вооружений Германии Альберт Шпеер так описал это событие в мемуарах.

– 13 июня <...> отвечавшие за производство вооружения для трех родов войск вермахта фельдмаршал Мильх, генерал-адмирал Витцель и генерал-полковник Фромм вылетели вместе со мной на Пенемюнде, чтобы присутствовать на таком замечательном событии, как первый запуск баллистической ракеты.

На раскинувшейся посреди соснового леса поляне возвышалось конусообразное сооружение высотой с четырехэтажный дом. Не только мы, но и весь научный персонал ракетного центра, затаив дыхание, ждали результата. Я понимал, что Вернер фон Браун и его сотрудники все свои надежды связывали с удачным запуском ракеты, и вместе с тем сознавал, что они стремились не столько создать еще один образец но-

вейшей боевой техники, сколько заботились об ускорении научно-технического прогресса.

Воздух был насыщен спиртовыми парами – верный признак того, что баки с горючим заполнены. Послышался постепенно нарастающий, похожий на рев огромного дикого зверя, гул. Ракета медленно оторвалась от опоры, на какую-то долю секунды застыла в воздухе, словно опираясь на тянувшийся за ней огненный шлейф, а затем мгновенно скрылась в низко нависших над землей облаках...

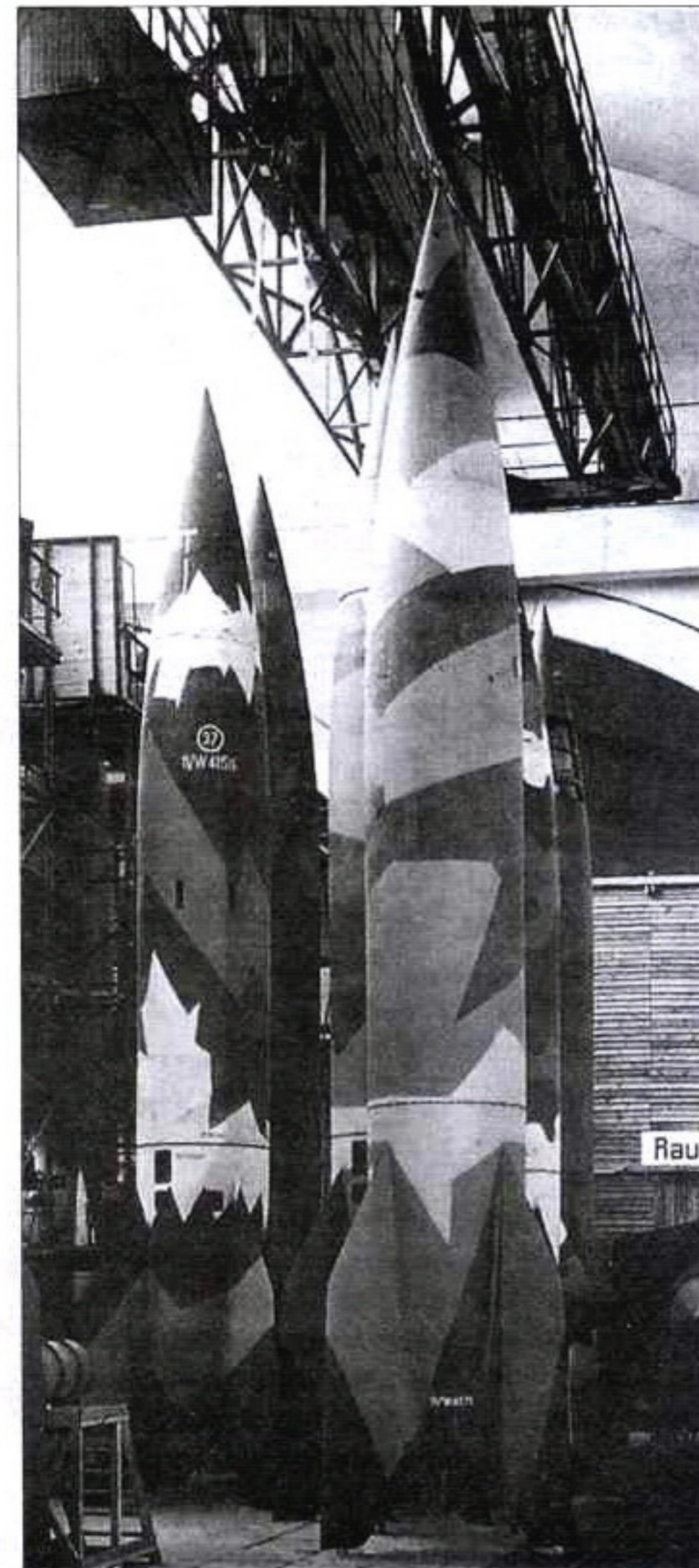
Специалисты принялись объяснять нам, на какую высоту она поднялась, но уже через полторы минуты вновь послышался дикий рев, а затем грохот взрыва. Как оказалось, ракета упала на землю примерно в километре отсюда. Выход из строя системы управления никак не повлиял на превосходное настроение Вернера фон Брауна. Он по-прежнему от души радовался удачному взлету ракеты, ибо это, по его мнению, означало решение основной проблемы.

Следующий пуск состоялся 16 августа и опять авария: на 46-й секунде отключился двигатель, и А-4 упала в 8,7 км от места старта.

А первый удачный запуск, когда ракета пролетела 190 км, состоялся 3 октября 1942 года. Тогда двигатель проработал 58 секунд. Об этом событии Шпеер доложил Гитлеру, отчего тот проявил бурный восторг и потребовал изготовить для начала не менее 5000 ракет.

Однако создателям А-4 радоваться было рано. Неудачи следовали одна за другой. 21 октября 1942 года из-за плохой работы парогенератора ракета улетела на 147 км. 9 ноября она смогла подняться лишь на 67 км, пролетев не более 14 км. 28 ноября – потеряла управление из-за отрыва рулей, а 12 декабря взорвался бак с перекисью водорода.

Ракета постоянно дорабатывалась. Достаточно сказать, что за время ис-



Готовые V-2 ждут отправки на фронт. Обратите внимание на трехцветный ломаный камуфляж и номера агрегатов, нанесенные на фюзеляже

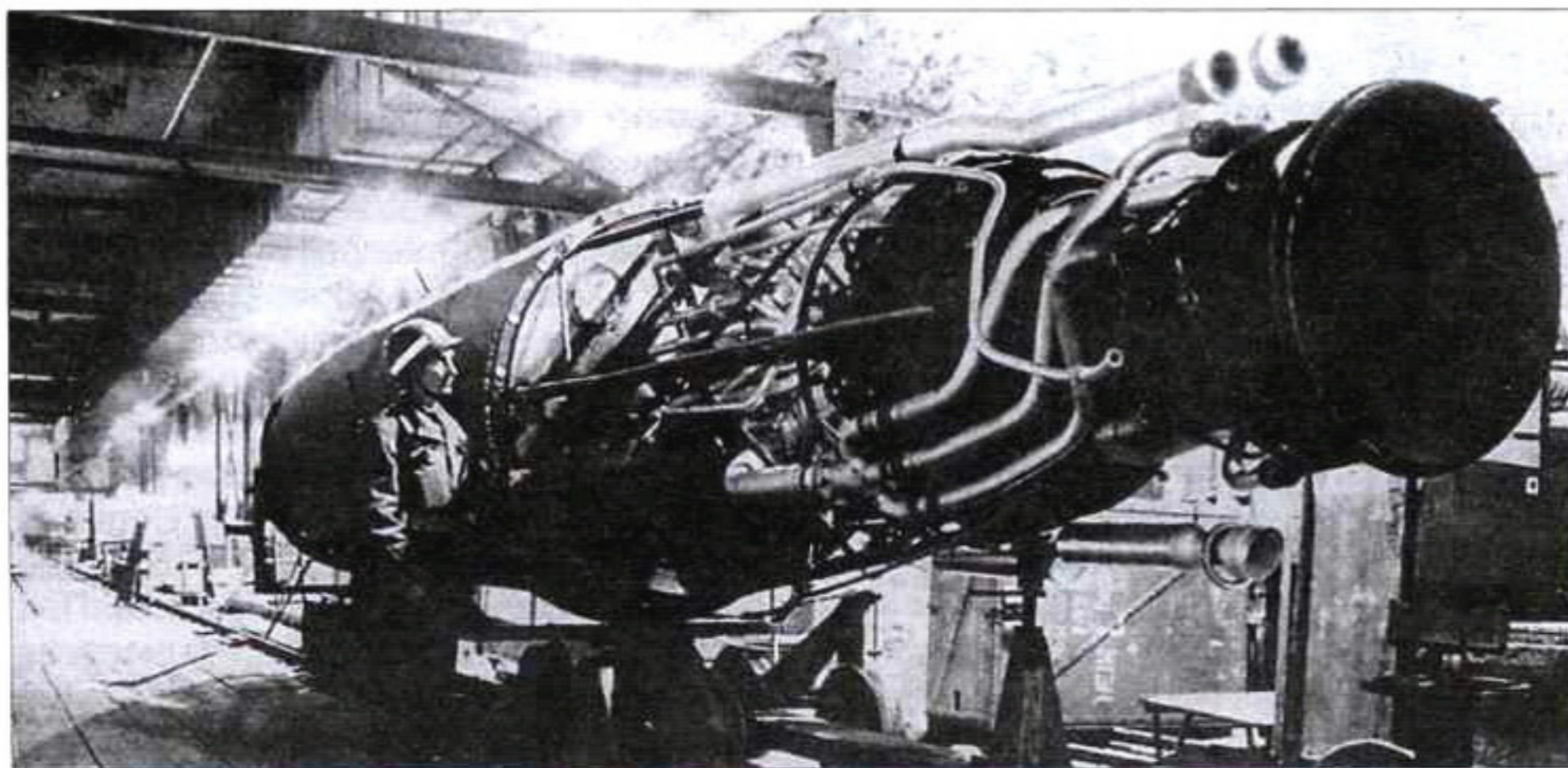
пытаний и серийного производства на А-4 выполнили около 60 000 доработок, хотя все изделие состояло примерно из 30 000 деталей.

До 9 июня 1943 года был произведен 31 пуск, и не все они прошли без замечаний. Тем не менее, за две недели до этого, так и не проведя сравнительные стрельбы с ее конкурентом Фау-1, А-4 под обозначением Фау-2 запустили в массовое производство.

По этому поводу А. Шпеер в своих воспоминаниях записал следующее.

– Я не только согласился с этим решением Гитлера, но и горячо поддержал его и тем самым совершил одну из своих самых серьезных ошибок за время деятельности на посту министра вооружений. Нам следовало бы бросить все силы и средства на производство ракеты класса «земля – воздух».

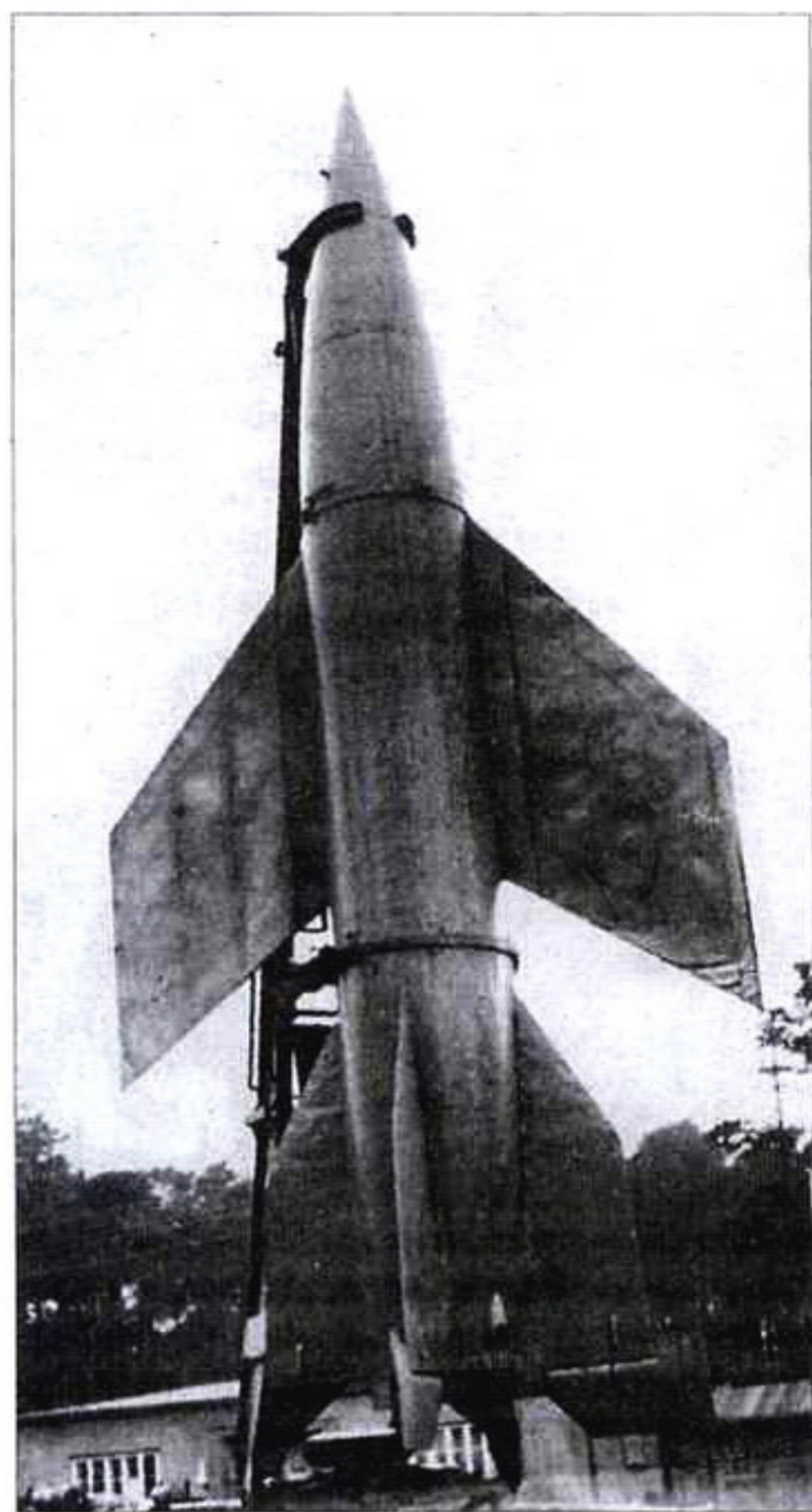
Постройка ракет осуществлялась сначала на базе в Пенемюнде, а затем на подземном заводе в Надерзаксверфене, поблизости от Нордхаузена, в горах Гарца (завод «Дора»). До конца 1943 года



Силовая установка «Фау-2». Можно оценить размеры двигателя. Две трубы сверху – дренаж кислорода и выхлоп ТНА, рядом с солдатом – реактор или бак катализатора. Снимок сделан американскими специалистами на заводе «Дора»

было выпущено 100 экземпляров А-4 (с учетом сделанных в Пенемюнде). А к апрелю 1943 года объем производства достиг почти 700 изделий в месяц.

Для изготовления одной ракеты требовалось 12 950 рабочих часов и 38 000 марок. С 1 января 1944 года до 28 марта 1945 года военные приняли 5789 изделий. По разным причинам, включая саботаж заключенных рабочих, было много брака.



А-4b – единственная попытка модернизировать «Фау-2». Видны стреловидные крылья и большие аэродинамические рули на стабилизаторах

В июне 1944 года одна из запущенных в Пенемюнде V-2 (предназначалась для испытаний системы радиоуправления зенитной ракеты «Вассерфаль») улетела в сторону Швеции и разрушилась над местечком Кальмар. Шведы заявили немцам протест, а англичане, узнав об инциденте, получили обломки и смогли определить облик ракеты. Но их ввела в заблуждение система радиоуправления изделием. Вскоре после этого события польские партизаны извлекли отдельные агрегаты А-4, упавшей в Пинские болота, а когда ракеты стали падать на английской территории, все недоумения рассеялись. Советским же специалистам довелось познакомиться с Фау-2 лишь после войны.

В 1944 году немцы предприняли попытку увеличить вдвое дальность полета ракеты, оснастив ее стреловидным крылом. Изделие получило обозначение А-4b. Задача была решаемая, но не в условиях «блицкрига». Для успеха требовалась глубокая наземная отработка как системы управления, так и конструкции крыла, работающего в условиях высоких температур. К тому же, аэродинамика стреловидного крыла на тот момент была изучена недостаточно. Все это и проявилось в ходе летно-конструкторских испытаний.

Первый старт состоялся 8 января 1945 года. Но на высоте 30 м ракета потеряла управление... Второй пуск 24 января тоже закончился неудачно: хотя старт и большая часть полета прошла нормально, на заключительном этапе при переходе в планирующий полет крыло разрушилось. На этом все работы по данному проекту прекратились.

Справедливости ради следует упомянуть и о пилотируемом крылатом варианте А-4, но он так и остался на бумаге.

БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

После принятия V-2 на вооружение в Германии сформировали три полка. Тог-

да же Гитлер произнес: «Как только мы подвергнем англичан массированному ракетному удару, они тут же прекратят бомбить наши города. Мы избавим труженников тыла от бед и страданий».

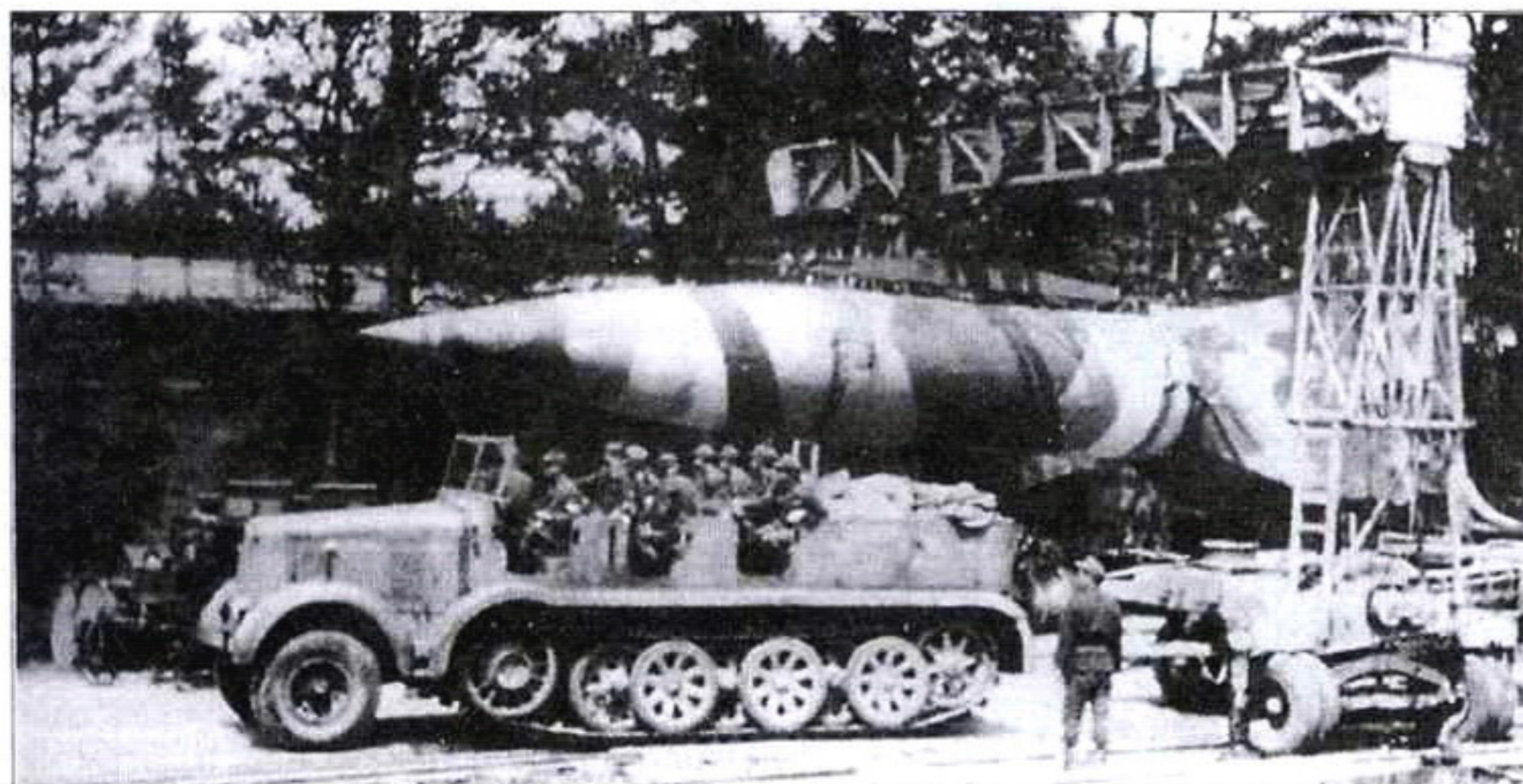
В штате ракетных полков числилось по 27 пусковых установок в каждой под общим командованием генерала СС Каммлера. Полк состоял из девяти батарей, в которых имелось по три тягача «мейлервагена» на гусеничном ходу, перевозивших боевые расчеты установки и буксировавших по одной А-4. Помимо этого, имелись по три автоцистерны с топливом, сжатым воздухом и различным оборудованием, а также подвижный электрогенератор и стенд для проверки систем изделия и управления огнем. Офицерский состав размещался в штабных автобусах. Предстартовая подготовка и запуск ракеты осуществлялись с командного пункта, организованного на шасси бронетранспортера.

Для подготовки персонала была сформирована 444-я батарея, проводившая учебные стрельбы в Польше. И, следует отметить, что только 10-12 процентов от всех стартов прошли без замечаний. Первые два боевых пуска А-4 состоялись 6 сентября 1944 года по Парижу, но союзники сообщили лишь об одной из упавших ракет.

Спустя два дня начались обстрелы Лондона со стартовой позиции, базирующейся на окраине столицы Голландии. Первая из запущенных ракет упала на Лондон в 18 часов 43 минуты, убив троих и ранив десятерых человек. Вторая спустя минуту разрушила несколько деревянных домов, не вызвав человеческих жертв. В последующие десять дней стрельбы производили с такой же интенсивностью. После выброски 17 сентября парашютного десанта союзников в низовьях Рейна ракетные части были переведены на восток, и удары по Лондону временно прекратились. К тому времени по Англии было выпущено 26 ракет, половина из которых упала на территории Лондонского района ПВО.

Последний раз V-2 применили во время сражения за Антверпен, где находилась главная база снабжения войск союзников в Европе. По этому городу немцы выпустили 1341 ракету. Потери составили 4092 человека убитыми и 13 172 ранеными.

В литературе указывается разное количество использованных ракет. Так, по оценкам англичан, за семь месяцев немцы выпустили в направлении Лондона как минимум 1300 и по Нориджу около 40 изделий. Из них 518 упало внутри Лондонского района ПВО. При этом потери составили 2511 человек убитыми и 5869 – ранеными, в других районах – 213 и 598 человек соответственно. Обстрел Англии прекратился 27 марта 1945 года: последняя ракета упала в районе Орлингтона в графстве Кент в 16 часов 45 минут.



Боевая «Фау-2» с помощью козлового крана устанавливается на тележку. Видны траверсы и ремни, на которых выполняется подъем. На переднем плане – тягач с отделением охраны

Основные данные ракеты Фау-2

Длина, мм	14 300
Диаметр, мм	1651
Размах стабилизаторов, мм	3564
Стартовый вес, кг	12 805 – 12 910
Вес боевой части, кг	1000
Вес топлива, кг	8796 – 8947
Макс. скорость, м/с	1520
Макс. дальность, км	
расчетная	380
практическая	345

Кроме этого, 65 ракет было выпущено по Брюсселю, 18 – по Парижу; 25 – по Лиллю, 11 – по Ремагену, 98 – по Льежу и по пять – в Люксембург и Гаагу. Но не все они достигли целей. Голландцы, ставшие свидетелями старта Фау-2 в Утрехте, рассказывали о падении ракеты недалеко от их города. Позже немцы установили, что причиной неудачи стал отказ программного механизма, и ракета, набрав высоту 162 км, рухнула недалеко от старта.

Защиты от этого оружия в то время не было, хотя англичане усиленно искали пути решения этой проблемы. Единственным способом борьбы с ними тогда считалась бомбардировка заводов и стартовых позиций. Но эффективность таких атак была крайне низкой. ВВС союзников, например, сообщили об уничтожении на земле лишь 48 ракет.

В целом же ракетное наступление не оправдало надежд Гитлера. Даже если бы все 3165 запущенных ракет достигли целей, то они доставили бы 3165 тонн взрывчатки, что соответствует бомбовой нагрузке почти 800 летающих крепостей. Кроме этого, эффективность V-2 снижалась большим рассеиванием: по немецким данным, на площади 11x13 км, а по английским – на 21x26 км.

После войны А-4 тщательно изучалась в СССР и в США. За океаном проводились пуски трофейных немецких ракет, а в СССР – скопированного аналога под обозначением Р-1. Испытания проходили трудно, и один из генералов, присутствовавший на полигоне в Капустином Яру на месте падения ракеты, заметил: «Вы залили четыре тонны спирта и получили воронку на расстоянии 200 км. Если бы этот спирт вы дали мне, то моя дивизия взяла бы вам любой город на таком расстоянии».

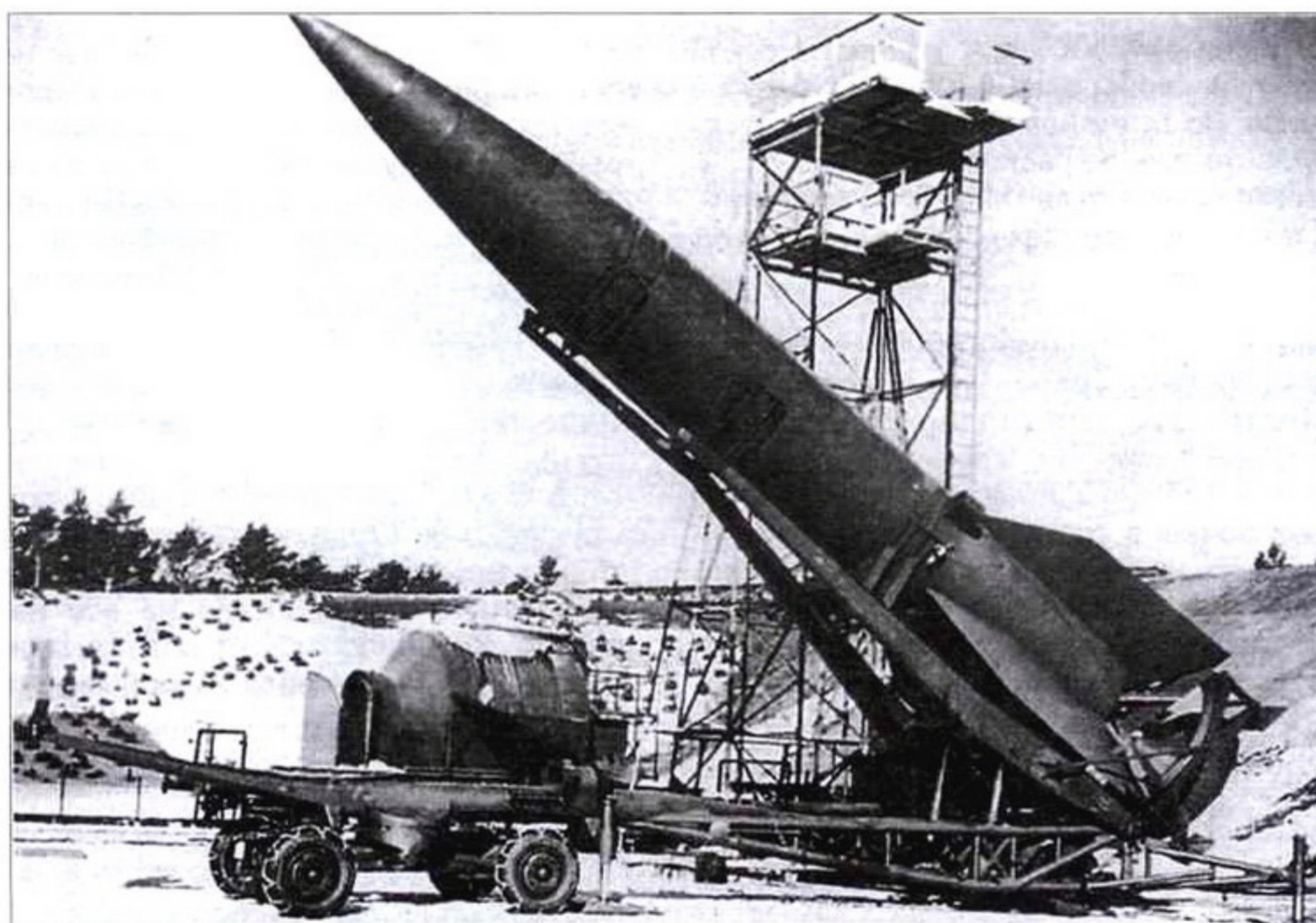
Но как бы там не было, А-4 дала толчок к разработке всех последующих баллистических ракет.

НЕРЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

Параллельно с разработкой А-4 проектировался ее уменьшенный вариант – А-5, и летом 1939 года были проведены его первые пуски. Затем в списке работ идет А-6, но он так и остался на бумаге. Немного дальше продвинулся проект крылатой ракеты А-7, разрабатываемой на базе А-5 в обеспечение работ по А-9,



Бронированный пункт управления батареей А-4 защищал командиров в случае взрыва ракеты на старте



Установка ракеты в стартовое положение. Хорошо видна транспортная тележка и стартовый стол. Сзади – цистерна с кислородом

начаты в 1941 году. До огневых стартов дело не дошло, но габаритно-весовой макет несколько раз сбрасывали с самолета с высоты 12 км.

Ракету А-9 предполагалось использовать в качестве второй ступени системы А-9/А-10 с расчетной дальностью до 4500 км. В ходе проектирования двухступенчатой системы рассматривалось несколько возможных технических решений, включая А-9 со складывающимся крылом, а также два пилотируемых варианта. Первый из них, оснащенный дополнительным ЖРД и колесным шасси, предназначался для полетов на дальние расстояния с последующей посадкой на аэродроме, а второй (боевой) с пилотом-смертником. Длина системы – около 20 м, диаметр – 4,15 м, стартовый вес – 87 т, из них 62 т прихо-

дилось на топливо. Двигатель должен был иметь тягу 1,962 МН (200 тс) и время работы 50 с. Для повторного использования предполагалось оснастить А-10 парашютом.

А в проекте А-8, работа над которым велась с 1942 года, предполагалось использовать азотную кислоту и дизельное топливо.

В заключение следует сказать, что ракета А-4 оставила огромный след в истории. Хотя ее боевая эффективность оказалась низкой, и она не могла повлиять на ход войны, это был первый шаг, оказавший значительное влияние на создание ракетно-космической техники не только в Советском Союзе и США, но и в Китае.

Константин КУЗНЕЦОВ

Лидеры эсминцев типа «Ле Фантаск», построенные во Франции в 1930-е годы, отличались мощным артиллерийским и торпедным вооружением и обладали замечательной быстроходностью. Один из кораблей серии, «Ле Террибль», установил мировой рекорд скорости для больших кораблей. На испытаниях он развил 45,03 узла, и это достижение осталось непревзойденным на многие десятилетия. «Фантаскам» довелось принять самое активное участие во Второй мировой войне.



левым решением» повышенные в классе приказом от 14 марта 1913 года.

Во Франции состоянием своих морских сил озаботились всерьез и в 1912 году была утверждена амбициозная кораблестроительная программа, в соответствии с которой до начала следующего десятилетия следовало построить 28 линкоров, 10 легких крей-

в высокой степени готовности боевых единиц, созданию собственных субмарин, да еще для борьбы с германо-австрийской подводной опасностью строились патрульные корабли и катера. Достаточно сказать, что ни одного турбинного крейсера создать не удалось, а в 1915 – 1918 годах в строй вошли всего два эсминца собственной постройки.

Основным же источником усиления флота стали реквизиция строившихся для Аргентины четырех эсминцев, заказ 12 кораблей в Японии, да еще временная постройка под французский флаг

ЛИДЕР ЭСМИНЦЕВ «ЛЕ ФАНТАСК» И ЕГО СОБРАТЬЯ

К началу XX века военно-морской флот Франции занимал второе место в мире. Но затем некомпетентное руководство (неумелое распоряжение отпускавшимися на нужды Морского министерства финансами, технические просчеты и т.д.) привели к тому, что уже к 1911 году ситуация кардинально изменилась – и далеко не в лучшую сторону. Несмотря на изрядные траты, французский флот откатился на четвертое место. Причем в особенно тяжелом положении оказались его легкие силы. К началу Первой мировой войны в составе ВМС Франции не имелось ни одного современного легкого крейсера, а основную массу эсминцев составляли устаревшие небольшие корабли – бывшие контрминоносцы, «во-

серов, 52 эскадренных миноносца и 94 субмарины (позднее приняли решение о постройке еще и восьми линейных крейсеров). Трудно сказать, насколько эти масштабные планы удалось бы реализовать в «обычных» обстоятельствах, а сослагательного наклонения история, как известно, не терпит.

Летом 1914 года разразилась Первая мировая война, и на идее создания великого флота пришлось поставить крест. Для Франции первостепенное значение имели боевые действия на суше, а потому вопросы усиления флота быстро отошли на второй план – ресурсов и промышленных мощностей на все не хватало. Кораблестроение практически свелось к достройке ряда находившихся

нескольких «приватизированных» греческих эсминцев. Кстати, строившиеся в Японии шестью разными фирмами корабли (обычно объединяются в один тип «Араб») стали последними представителями своего класса, оснащенными паровыми машинами – к этому времени во всем мире повсеместно использовались паровые турбины. Неудивительно, что в подобных условиях французским морякам оставалось только завидовать своим британским и американским коллегам.

Современные исследователи отмечают, что Франция подошла к концу Первой мировой войны с несбалансированным, изношенным и в значительной мере устаревшим флотом. Осмысление

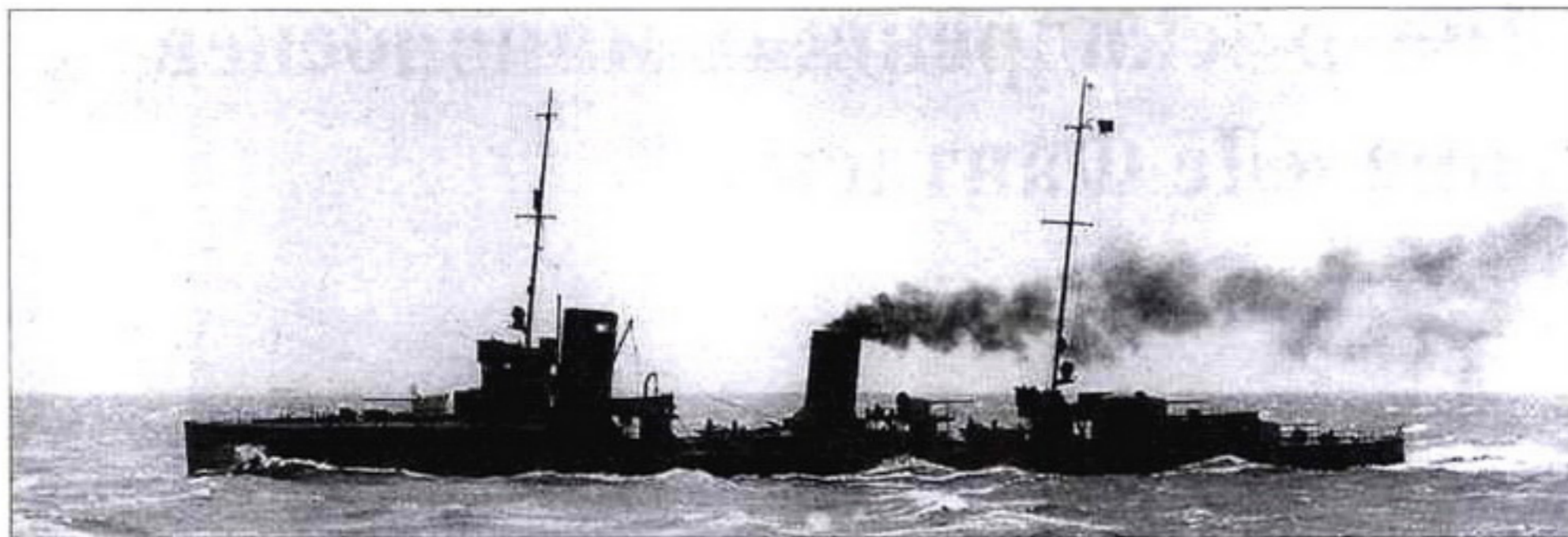


Лидер эскадренных миноносцев (контрминоносец) «Ле Фантаск», вступивший в строй в мае 1936 г.

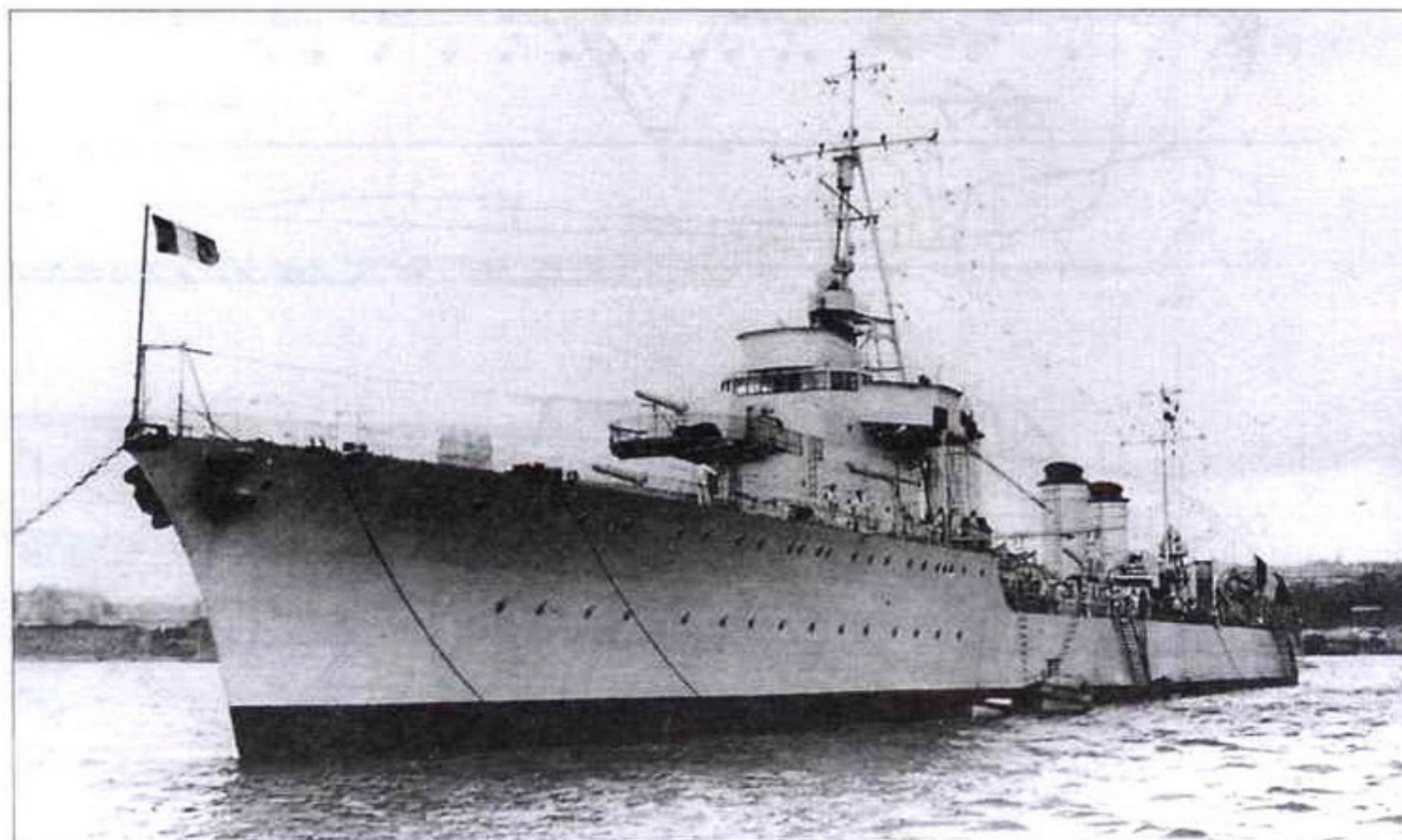
опыта войны привело к выработке новой военно-морской политики. К тому же, большое влияние на французское кораблестроение оказали бывшие «германцы» и «австрияки», полученные по условиям Версальского мирного договора при разделе флотов побежденных Центральных держав. Применительно к торпедным кораблям особое впечатление на французских моряков произвел бывший эсминец S-113, получивший у новых хозяев наименование «Амираль Сенэ».

Для своего времени это был выдающийся корабль: крупный, быстроходный и несущий чрезвычайно мощное артиллерийское вооружение – четыре 150-мм орудия. Интересно, что многие офицеры кайзеровского флота считали подобный калибр для эсминца слишком большим, поскольку ручное заряжание (особенно в свежую погоду) представляло собой большую проблему. В результате сильно страдала скорострельность. Однако французская комиссия под руководством инженера-кораблестроителя М. Паоли, тщательно обследовавшая трофей, была просто потрясена его боевыми возможностями. Ведь калибр орудий на построенных во Франции эсминцах не превышал 100 мм, причем орудия даже для своего калибра обладали не самыми лучшими показателями.

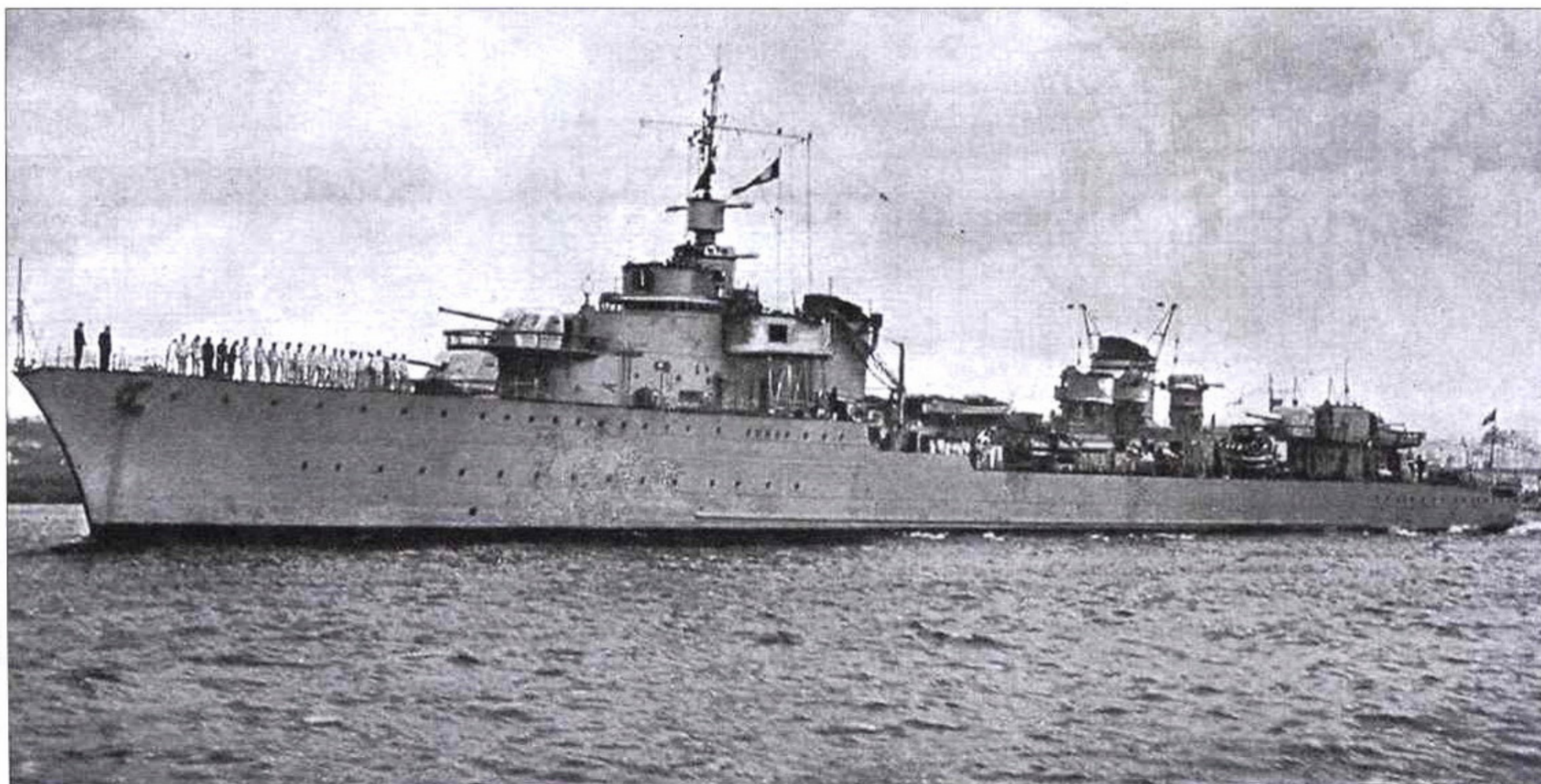
В воспоминаниях академика А.Н. Крылова описывается любопытный момент: в Бизерте рядом стояли российский (из числа ушедших за границу кораблей Черноморского флота) и французский эсминцы. Их главный калибр различался незначительно – 4 дюйма и 100 мм. Но свойства орудий различались настоль-



Эсминец S-113, полученный Францией при разделе германского флота и носивший у новых хозяев название «Амираль Сенэ». На французских моряков корабль произвел сильное впечатление и послужил «отправной точкой» при проектировании контрминоносцев

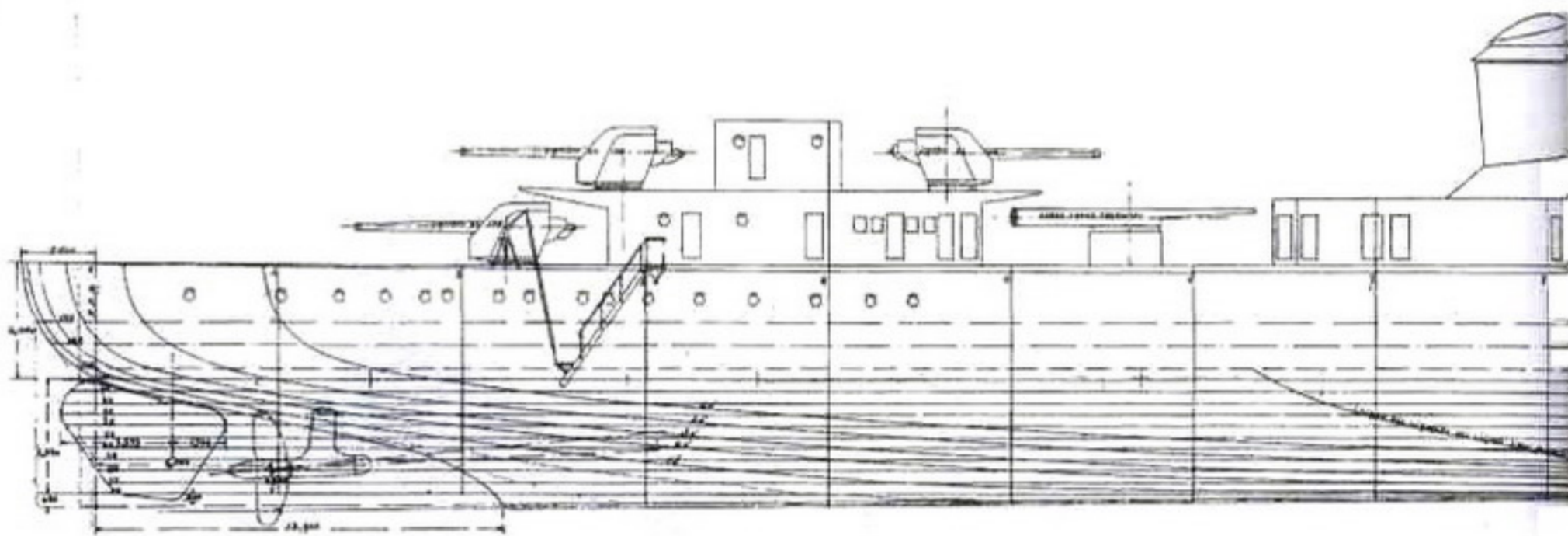
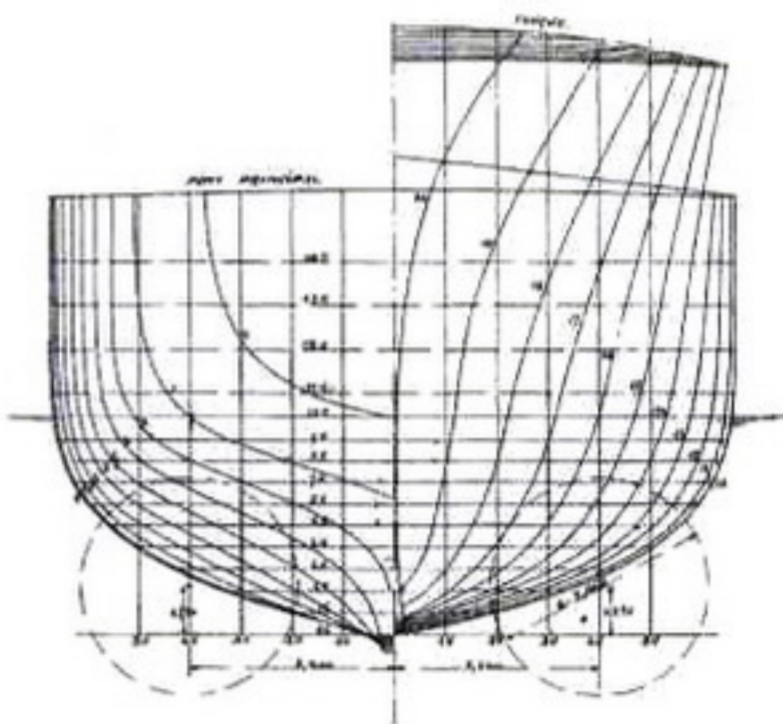
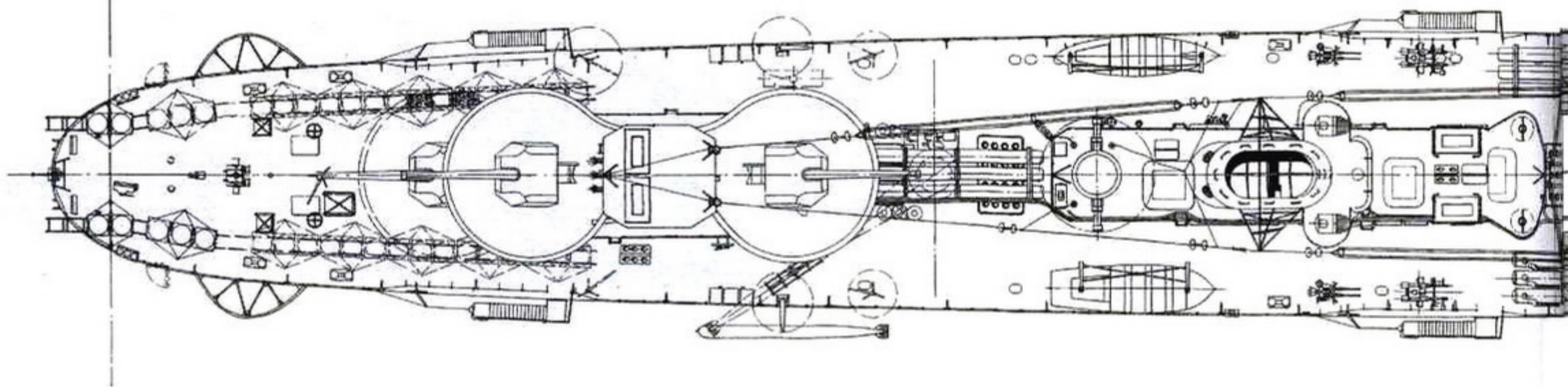
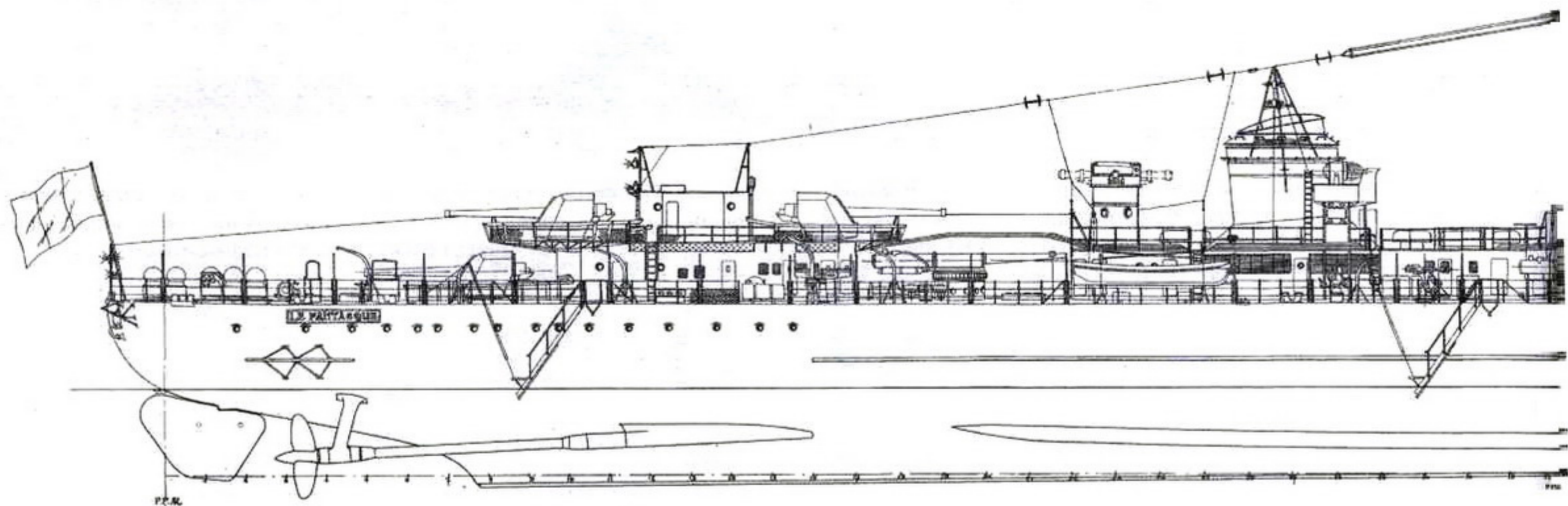


Французский лидер «Бизон», один из представителей «четырёхтрубников», на якорной стоянке, 1932 г.



«Ле Фантаск» (французская открытка второй половины 1930-х гг.)

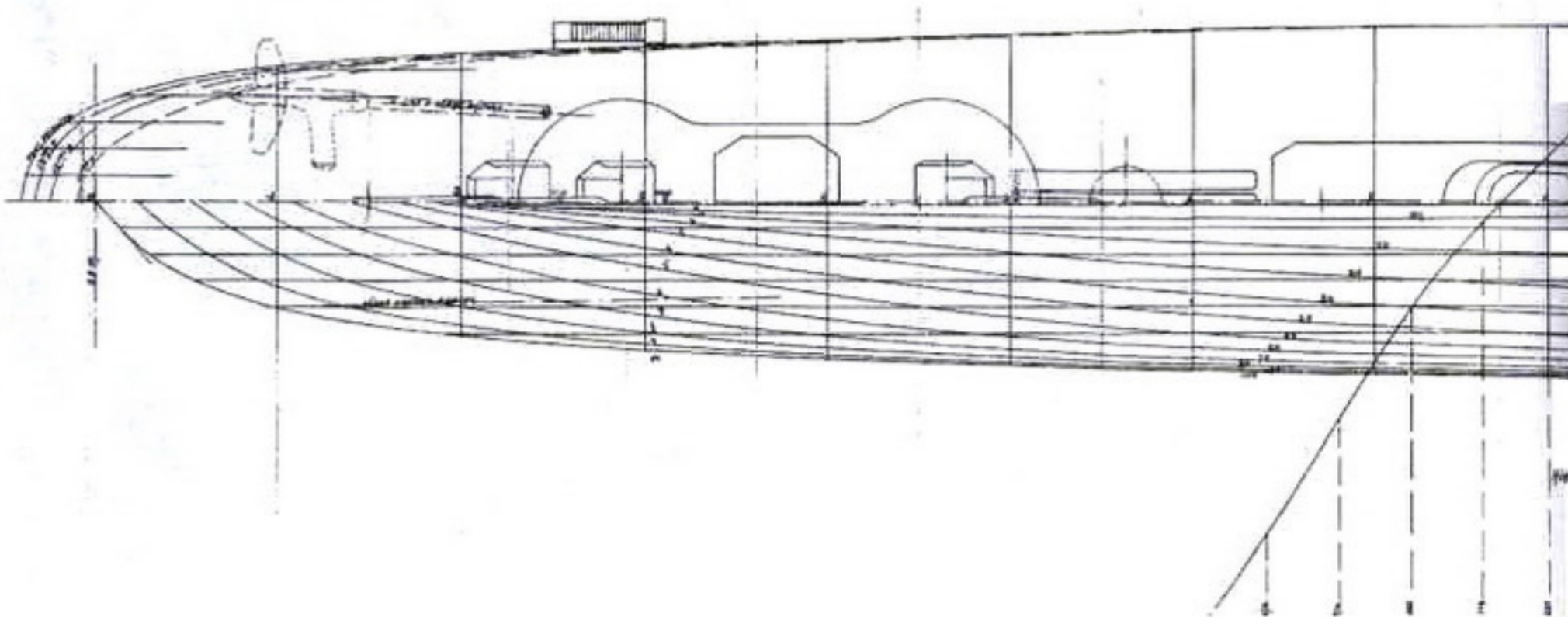
Лидер эскадренных миноносцев типа «Ле Фантаск»



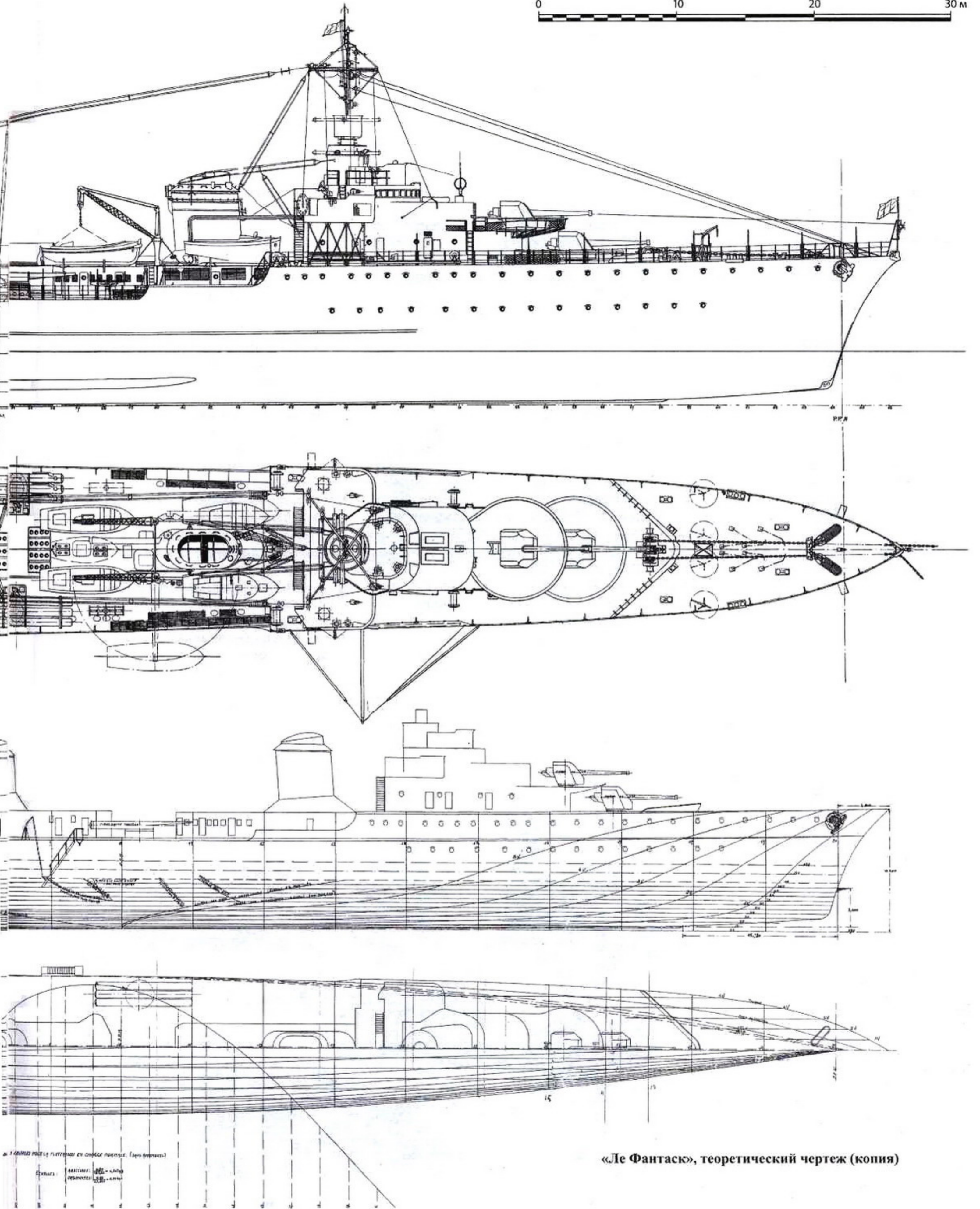
Результаты испытаний лидеров типа «Ле Фантаск»

«Ле Фантаск» достиг на 8-часовой пробе средней скорости в 40,5 узлов при водоизмещении 2822 т и средней мощности машин 92 364 л.с.; максимальные значения составили 42,71 узла при 96 419 л.с.

«Ле Террибль» на 8-часовой пробе при водоизмещении 2853 т и средней мощности 86 443 л.с. развил 42,93 узла (наибольшая достигнутая на испытаниях скорость – 45,03 узла).



0 10 20 30 м



ко, что французский адмирал печально отметил: «Vous avez des canons, nous avons des petoires» (у вас пушки, у нас «пукалки»).

Мириться с подобным положением дел в дальнейшем французы не собирались. А потому, приступая в 1922 году к реализации новой кораблестроительной программы, к вопросу вооружения своих торпедных кораблей они подошли очень серьезно. Тут стоит отметить, что во Франции в 1920-е годы сложилась любопытная ситуация с классификацией: формально считалось, что торпедные силы подразделяются на два подкласса – лидеры (контрминоносцы, фр. Contre-Torpilleurs) и миноносцы (фр. Torpilleurs). Однако и в исторической литературе, и в документах того времени фигурирует еще и «промежуточный» подкласс эскадренных миноносцев (фр. Torpilleurs d'escadre).

Ко времени начала постройки лидеров в конце 1922 года Франция подписала Вашингтонские соглашения, одним из важнейших пунктов которых значилось ограничение военно-морских сил. В соответствии с принятыми нормами, флот Республики «уравнивался в правах» с итальянским, и теперь именно Италия становилась главным «вероятным противником». При этом основной зоной ответственности французских ВМС считалось Средиземноморье, что позволяло предъявлять к торпедным кораблям менее жесткие требования по части дальности плавания по сравнению с «океанскими» флотами Великобритании, США или Японии.

Для успешного противодействия итальянцам руководство французским флотом приняло решение строить крупные торпедно-артиллерийские корабли, которые должны были иметь скорость большую, чем у зарубежных эсминцев, и мощное вооружение. Предполагалось, что внушительные характеристики новых кораблей компенсируют их недостаточное количество. Первые французские лидеры – шесть единиц типа «Ягуар», получили в качестве артиллерии главного калибра по пять 130-мм орудий, что для того времени представлялось достаточно сильным вооружением. Однако во Франции «Ягуары» подверглись основательной и вполне обоснованной критике: превосходя «обычные» эсминцы новых проектов по водоизмещению примерно на 1000 т, они несли всего на одну пушку ГК больше. Да и сами орудия не вполне соответствовали требованиям флота – в основном из-за недостаточной скорострельности.

Для последующих типов контрминоносцев (три серии по шесть кораблей, так называемые «четырёхтрубники») во второй половине 1920-х годов было создано очень мощное 138-мм орудие нового образца. На нем за счет применения затвора нового типа и автоматических досылателей удалось существенно по-

высить скорострельность. Длина ствола у пушек образца 1927 года составляла 40 калибров, а впоследствии появились усовершенствованные модели 1929 и 1934 годов, у которых длина ствола составляла 45 калибров. Масса их полубронебойного снаряда составляла 40,6 кг, а его начальная скорость – 800 м/с (для имевшего несколько меньшую массу фугасного снаряда начальная скорость была выше – 840 м/с). При угле возвышения в 30 градусов дальность стрельбы достигала 20 км.

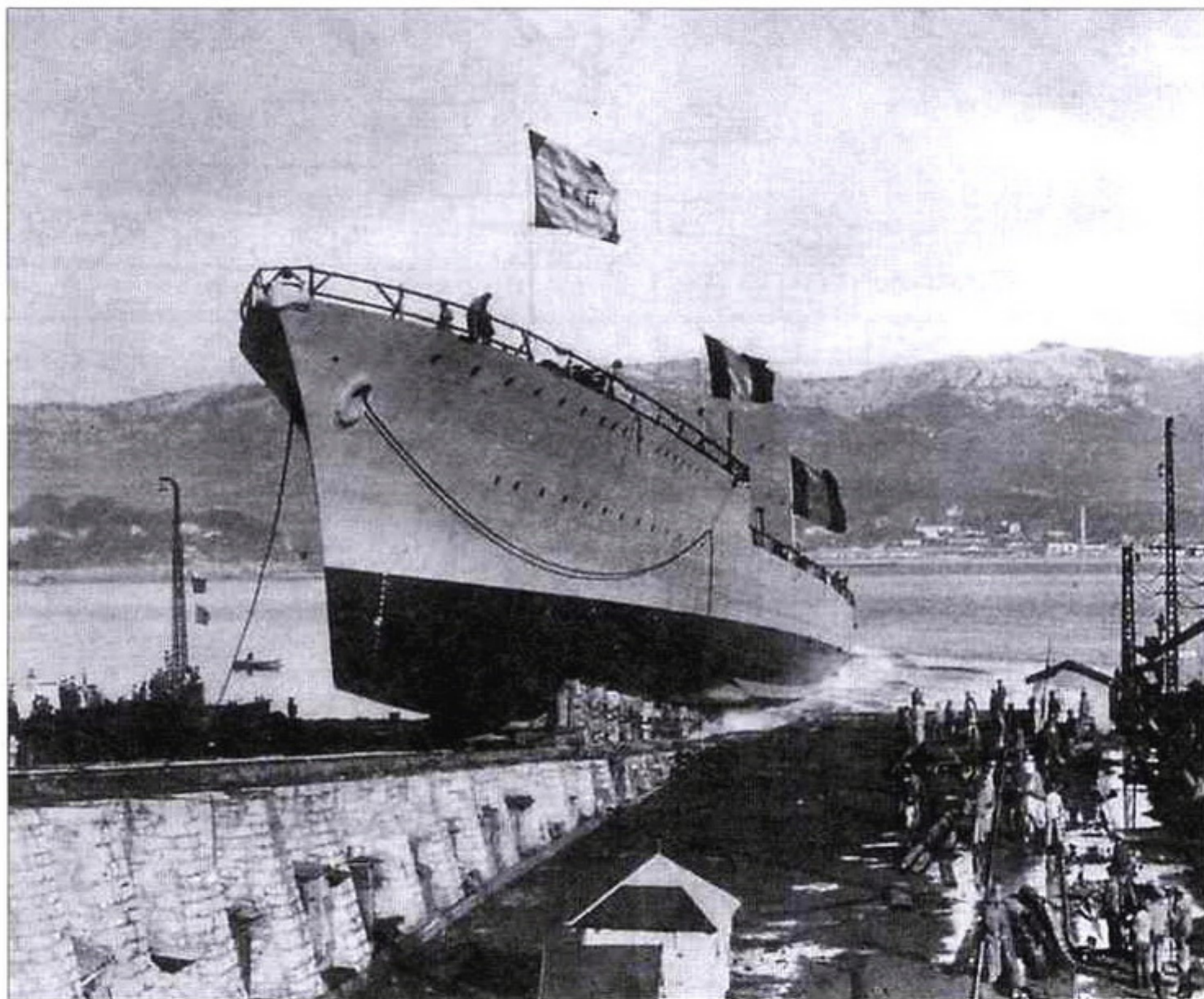
По кораблестроительной программе 1930 года для французского флота были построены шесть лидеров типа «Ле Фантаск». Историки вполне оправданно говорят, что они стали «вершиной в создании подобных кораблей». Согласно проекту, они имели следующие характеристики: водоизмещение стандартное 2569 т, полное 3380 т. Длина наибольшая 132,42 м, ширина 12,25 м, осадка 5,0 м. Мощность двухвальной турбинной установки 74 000 л.с., скорость 37 узлов. Вооружение – пять 138-мм орудий М1929 с боезапасом 240 выстрелов на ствол, четыре 37-мм зенитных автомата в двух новейших спаренных установках М1933, четыре 13,2-мм пулемета фирмы «Гочкис» (также в спаренных установках), три трехтрубных 550-мм торпедных аппарата, два бомбосбрасывателя с запасом в 16 больших 200-кг глубинных бомб. Уже после вступления в строй корабли были оборудованы для постановки 50-ти мин заграждения. Полный запас топлива в 650 т должен был обеспечивать дальность плавания

3000 миль экономическим 14-узловым ходом. Численность экипажа по штату составляла 210 человек.

В качестве главных механизмов на трех представителях серии – «Ле Фантаск», «Ле Террибль» и «Л'Одасьё» – были установлены турбозубчатые агрегаты системы «Рато-Бретань». Три остальных – «Л'Эндомтабль», «Ле Малэн» и «Ле Триумфан» – получили ТЗА системы Парсонса, считавшиеся проверенными в эксплуатации и очень надежными. Паром главные механизмы на пяти кораблях снабжались четырьмя котлами «Пенэ», а вот «Ле Террибль» получил котлы «Ярроу-Луар». Также этот контрторпидер отличался от собратьев кронштейнами винтов.

Интересный момент: на лидерах предыдущих типов каждый котел имел собственный дымоход, что придавало «французам» очень характерный силуэт и обусловило их прозвание – «четырёхтрубники». На «Фантасках» же дымоходы объединялись попарно, что позволило сократить число труб до двух. В результате эти контрминоносцы имели силуэт, довольно близкий к облику потенциальных противников – итальянских кораблей. По мнению современников, «Фантаски» со своими двумя широкими трубами и высоким полубаком «являли собой воплощение стремительности».

Корабль, давший название всей серии, «Ле Фантаск», заложили 15 ноября 1931 года в Арсенале Лорьяна, эта же верфь строила и «Л'Одасьё». Остальные лидеры были заказаны верфям Ля Сена, Дюнжерка и Кана. Любопытно, что



Спуск на воду лидера «Л' Эндомтабль», 25 января 1932 г., Ля Сен

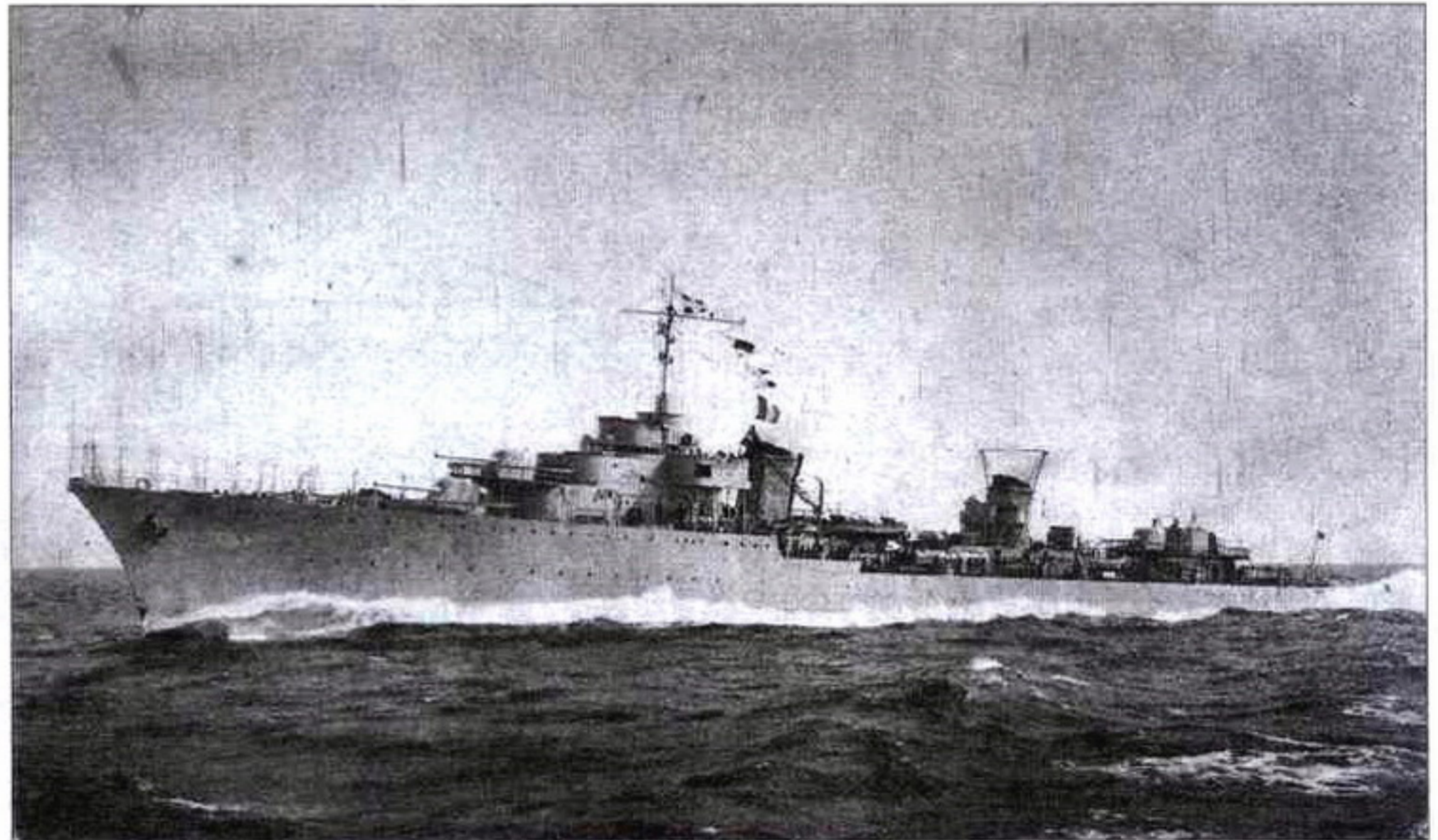
Наименование корабля	Место постройки	Дата закладки	Дата спуска на воду	Дата официального вступления в строй
Le Malin	F C de la Mediterranee (Ля Сен)	16.11.1931	17.08.1933	01.05.1936
Le Terrible	Chantiers Navals Francais (Кан)	08.12.1931	30.11.1933	01.10.1935
L'Indomptable	F C de la Mediterranee (Ля Сен)	25.01.1932	07.12.1933	10.02.1935
L'Audacieux	Arsenal de Lorient (Лорьян)	16.11.1931	15.03.1934	27.11.1935
Le Fantasque	Arsenal de Lorient (Лорьян)	15.11.1931	15.03.1934	10.03.1935
Le Triomphant	A C de France (Дюнкерк)	28.08.1931	16.04.1934	25.05.1936

первым по времени закладки – 21 августа 1931 г. – стал «Ле Триумфан», а вот на воду первым спустили заложенный тремя месяцами позднее «Ле Малэн», это произошло 17 августа 1933 года на верфи в Ля Сене. Из-за задержек с изготовлением турбин Парсонса, оснащенные ими «трио» вышло на испытания с опозданием примерно на полгода по сравнению с тремя «передовиками». Причем главным неудачником стал «Ле Фантаск»: выходя на испытания, он повредил лопасть винта, зацепившись за подводное препятствие на фарватере у Лорьяна. В результате его ввод в строй задержался на четыре месяца.

В целом же итоги испытаний для определения скоростных характеристик новых лидеров – они проводились около базы в Лорьяне – принесли поистине великолепные результаты. Турбины всех шести кораблей серии заметно превысили проектную мощность, а наибольшую на испытаниях показали механизмы «Л'Одасье» – 101,876 л.с. Как следствие, всеми контрминоносцами проектная скорость была существенно перекрыта. Самым тихоходным (если это слово вообще можно применить) оказался как раз «Ле Фантаск», развивший «всего» 42,71 узла. «Ле Террибль» же вообще установил мировой рекорд скорости для больших надводных кораблей – он достиг 45,03 узла. Забегая несколько вперед, отметим, что свои выдающиеся характеристики по части быстроходности эти лидеры подтверждали и в ходе службы. В частности, после целого ряда модернизаций военного времени и связанной с ними существенной перегрузкой, они в конце Второй мировой войны уверенно развивали проектный 37-узловый ход.

Дальность плавания, определенная по результатам измерения расхода топлива на различных ходах, была признана вполне удовлетворительной – во всяком случае, для Средиземноморского театра. При полном запасе топлива в 650 т показатели оказались следующими: 4000 миль на 15 узлах, 2500 миль на 24 узлах и 840 миль на 40 узлах.

Артиллерийское вооружение «Фантасков» в целом оценивалось как очень мощное. К тому же, введение централизованной наводки с автоматом стрельбы позволяло в полной мере использовать технические возможности 138-мм 45-калиберных орудий М1929. Дальность их



Лидер «Ле Террибль», на испытаниях установивший рекорд скорости для крупных надводных кораблей – 45,03 узла

стрельбы превышала 100 кабельтовых, а мощный снаряд мог пробивать броню легких крейсеров потенциального противника – Италии. Правда, из-за трудностей в работе заряжающих практическая скорострельность пушек несколько уступала заложенным в конструкцию техническим возможностям. И, тем не менее, бортовой залп в 200 кг примерно вдвое превосходил аналогичный показатель британского эсминца того времени. А вот размещение торпедных аппаратов «треугольником» (стоявшие за первой дымовой трубой ТА располагались не в диаметральной плоскости, а побортно) вызывало критику со стороны специалистов Туманного Альбиона. Офицеры Ройял Нэви не без оснований полагали, что с практической точки зрения было бы лучше вместо трех трехтрубных аппаратов поставить два четырехтрубных, но по ДП.

Как показал опыт Второй мировой войны, зенитное вооружение французских лидеров оказалось совершенно неудовлетворительным. Но в начале 1930-х годов, когда была начата постройка «Фантасков», этого не мог представить себе ни один адмирал. Неспособность ПВО кораблей противостоять воздушной угрозе впервые отчетливо проявилась во время Гражданской войны в Испании, а окончательно стала очевидной только после начала большой войны в Европе.

После вступления в строй кораблей типа «Ле Фантаск» темпы постройки контрминоносцев для французского флота заметно снизились. По программам 1932 и 1934 годов были заложены лишь «Могадор» и «Вольта» (их полное водоизмещение достигло 4000 т), говоря о которых, исследователи отмечали: «Логическое завершение эволюции французских суперэсминцев, окончательно сблизившихся с легкими крейсерами». Эти два корабля получили артиллерию главного калибра из восьми 138-мм орудий М1934 в линейно-возвышенных двухорудийных башнях. Однако из-за некоторой неотработанности башенных установок практическая скорострельность оказалась невысокой, и в результате более крупные и сильно вооруженные единицы на деле не имели преимущества перед «Фантасками».

К сентябрю 1939 года в составе ВМС Франции имелось 32 контрминоносца, и еще четыре были начаты постройкой. «Фантаски» базировались в Бресте, входили в состав Атлантического флота и составляли два дивизиона лидеров: «Л'Эндомтабль», «Ле Малэн» и «Ле Триумфан» – восьмой, а «Ле Фантаск», «Л'Одасье» и «Ле Террибль» – десятый. Там они и встретили начало Второй мировой войны.

Борис СОЛОМОНОВ

(Окончание следует)



воздушная подушка, образовывавшаяся под ним.

В центральном отсеке находилась отапливаемая кабина для водителя и пассажиров, для которых была предусмотрена возможность установки двухместного дивана или до четырех кресел (кроме водительского). В обычном пассажирском варианте в кормовой части кабины имелось общее сиденье для двух человек.

В носовом отсеке лодки располагался багажник, по ее бортам – топливные баки, вмещавшие 350 литров бензина, а за кабиной – оборудование силовой установки с системой обогрева салона и двигателя перед его запуском.

Управление амфибией как на воде, так и на снежном покрове, осуществлялось аэродинамическими рулями,

АМФИБИЙНЫЕ АЭРОСАНИ ТУПОЛЕВА

В середине 1960-х годов в отечественной прессе появились многочисленные сообщения о создании в знаменитом ОКБ А.Н. Туполева совсем «неавиационной» конструкции – амфибии А-3. Однако удивление это могло вызвать лишь у людей, далеких от темы, поскольку еще в начале XX века, находясь под патронажем ЦАГИ, Андрей Николаевич активно занимался разработкой скоростных аэросаней (АНТ-3 и -4), призванных дополнить авиационные ТС.

АМФИБИЯ А-3

Проектирование аэросаней-амфибии А-3 велось под руководством ведущего конструктора Г.В. Махоткина. Первые испытания необычного аппарата состоялись в 1961 году на Истринском водохранилище в Подмоскowie. Затем последовала доработка, повысившая эксплуатационные характеристики маши-

ны. Так, например, скорость удалось увеличить, установив на днище А-3 редан, позволявший устойчиво глиссировать на воде. Правда, это негативно отразилось на параметрах движения по снегу, поэтому его сделали съемным.

Испытания показали, что амфибия могла двигаться как по мелководным водоемам и рекам, куда водоизмещающим судам путь закрыт, так и по мелкому торосистому ледовому покрытию, включая битый лед. Такой всеподходности и высокой плавучести способствовало герметизированное днище, разделенное переборками на водонепроницаемые отсеки. Скользящей основой лодки служила лыжа из наклеенных снаружи листов полиэтилена и стеклопластика, закрепленных по контуру винтами. А устойчивое движение амфибии по твердому насту обеспечивали высокий киль днища и отчасти динамическая

находящихся в индуктивном потоке воздуха от винта, и рулевых поверхностей, заглубляемых в снег. Последние позволяли разворачивать машину и играли роль тормозов.

Первоначально на А-3 монтировали 160-сильные авиационные двигатели М-11ФР, которые на протяжении десятилетий использовались на самолетах По-2 (У-2), и их значительное количество к тому времени еще находилось на складах различных ведомств. Несмотря на невысокую тяговую вооруженность, аэросани могли преодолевать подъемы под углом до 15 градусов и кратковременно – до 30 градусов.

Ходовые испытания, проведенные на реке Пинега, полностью подтвердили правильность принятых технических решений, и в 1964 году машина была запущена в серийное производство. Осенью того же года заказчики полу-



Серийные аэросани-амфибия А-3

Компоновочная схема аэросаней-амфибии А-3 с двигателем М-11ФР:

1 – усиливающий профиль, окантовывающий кабину; 2 – передний багажник; 3 – крышка багажника; 4, 5 – рым-болты; 6 – фара; 7 – фонарь кабины; 8 – кресло пассажира; 9 – подвижная створка фонаря; 10 – основной багажник; 11 – пилон; 12 – капот; 13 – маслобак; 14 – клотиковый огонь; 15 – правый навигационный огонь; 16 – воздушный винт; 17 – двигатель; 18 – моторная рама; 19 – левый навигационный огонь; 20 – левый руль; 21 – левый киль; 22 – профиль стыковки обшивки борта и днища; 23 – палуба; 24 – редан; 25 – обтекатель, закрывающий место стыка бортовой обшивки с палубой; 26 – левый бензобак; 27 – шпангоуты; 28 – стрингеры

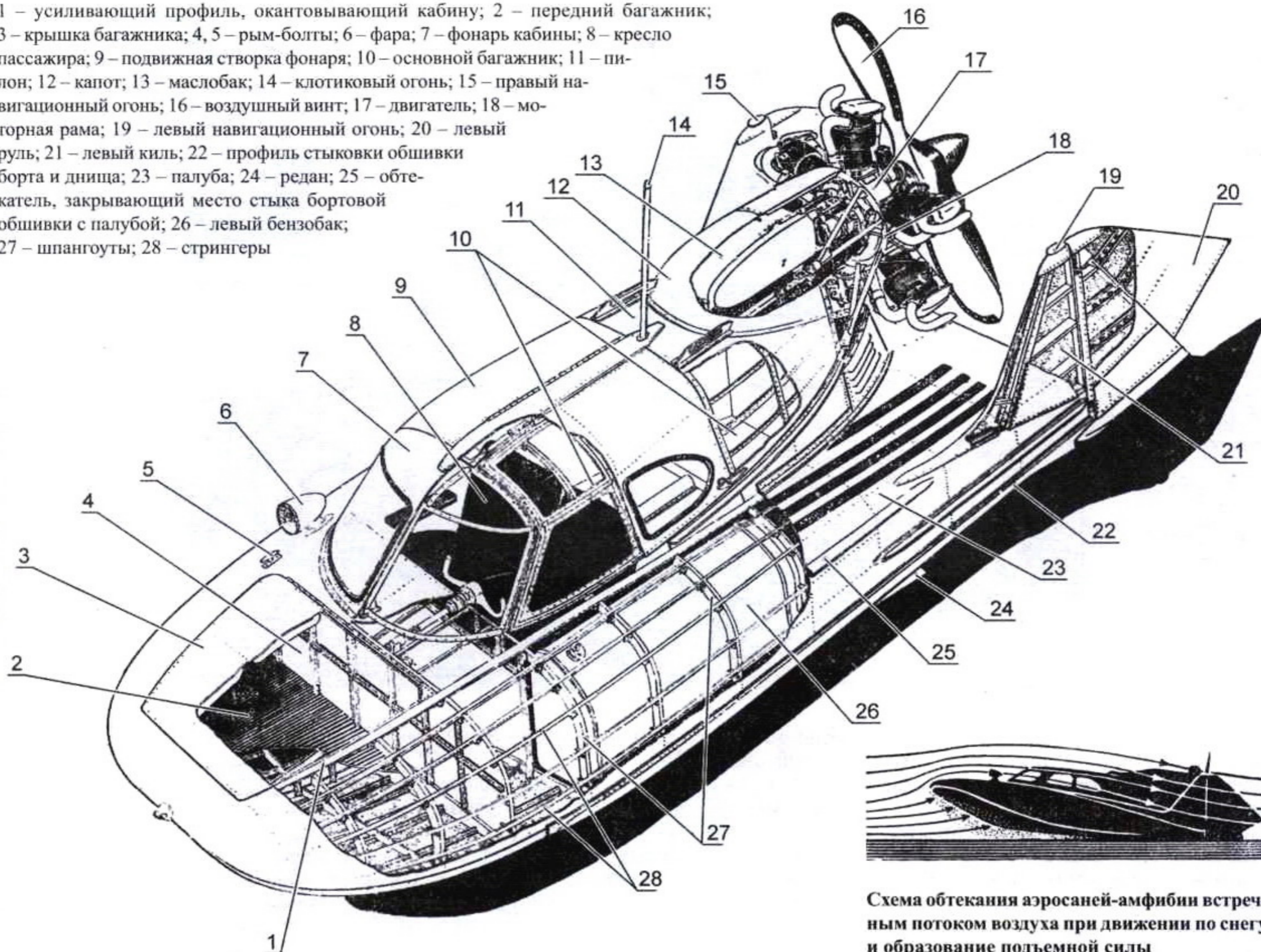


Схема обтекания аэросаней-амфибии встречным потоком воздуха при движении по снегу и образование подъемной силы

чили первые поставки, а поскольку их производство отличалось низкой стоимостью и высокой технологичностью, то выпуск постоянно увеличивался.

Туполевские амфибии быстро вошли в нашу жизнь, используя в народном хозяйстве зимой и летом. Хорошо зарекомендовали они себя и при проведении различных поисково-спасательных работ. Причем не только на «гражданке», но и в силовых структурах: в Министерстве обороны и Погранвойсках, и даже в отряде космонавтов. В 1965 году создатели А-3 были отмечены медалями и дипломами ВДНХ.

В целом амфибия А-3 получилась очень удачной, но мощности двигателя М-11 ей все-таки не хватало, да и весил он прилично. Поэтому в середине 1970-х годов следующим шагом стала его замена 260-сильным АИ-14РС. Для такой модернизации был необходим винт заметно большего диаметра. Пытаясь решить эту задачу, конструкторы предложили вместо ранее используемого двухлопастного толкающего винта применить щелевой четырехлопастной и не ошиблись в своих расчетах.

Впоследствии амфибию оснастили еще более мощным 350-сильным двигателем М-14Б, уменьшили килеватость днища, а в его носовой части вместо резинового амортизатора поставили пневматический.

Эксплуатация аэросаней-амфибии А-3 показала, что реальная себестоимость грузопассажирских перевозок на них была почти в два раза ниже, чем на классических аэросанях, и на треть меньше, чем на катерах. При этом дальность хода с одинаковыми коммерческими нагрузками оказалась как минимум в два раза больше. Серийное производство этой модели продолжалось более 20 лет, за это время было выпущено около 800 экземпляров в нескольких модификациях.

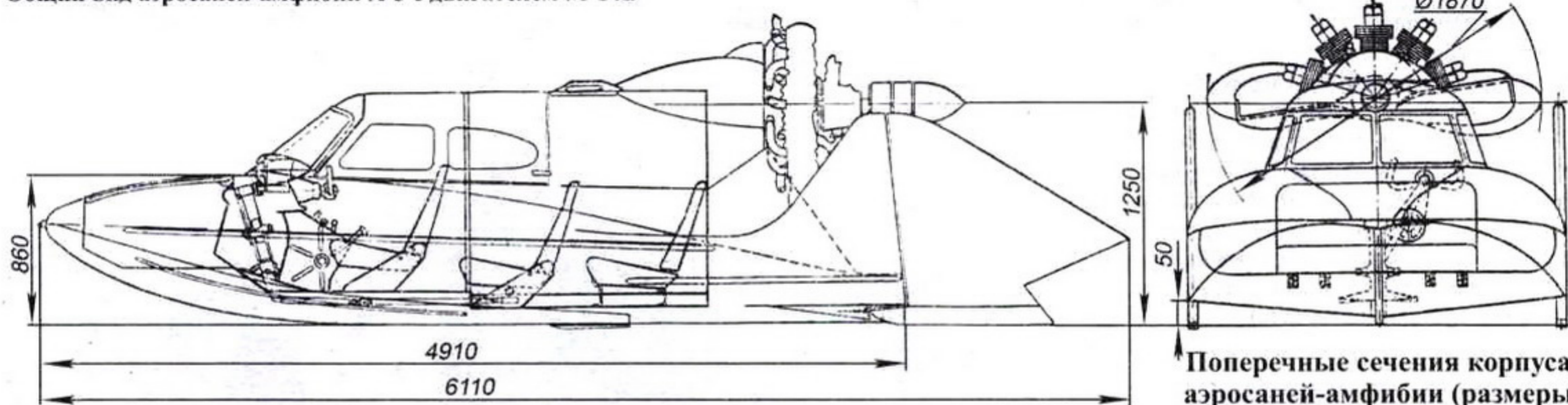
МОДЕЛЬ АС-2

Спустя почти четверть века после прекращения серийного производства А-3 в КБ ОАО «Туполев» вновь вернулись к теме аэросаней, предложив потенциальным заказчикам амфибию АС-2. С одной стороны, в ней заметны черты предшественника, а с другой –

получилась совершенно новая машина.

Амфибию АС-2 разработали исходя из современных (на тот момент) требований к эксплуатационным характеристикам транспортных средств, экономической эффективности их использования, а также комфорту и безопасности экипажа и пассажиров. Она может эксплуатироваться на заснеженных и покрытых льдом участках суши, а также как на открытых (глубиной до 0,2 метра и высотой волны до 0,4 метра), так и покрытых льдом (с небольшими торосами) акваториях, включая заболоченные участки. Машина обладает достаточной





Поперечные сечения корпуса аэросаней-амфибии (размеры в мм даны от носового обреза)

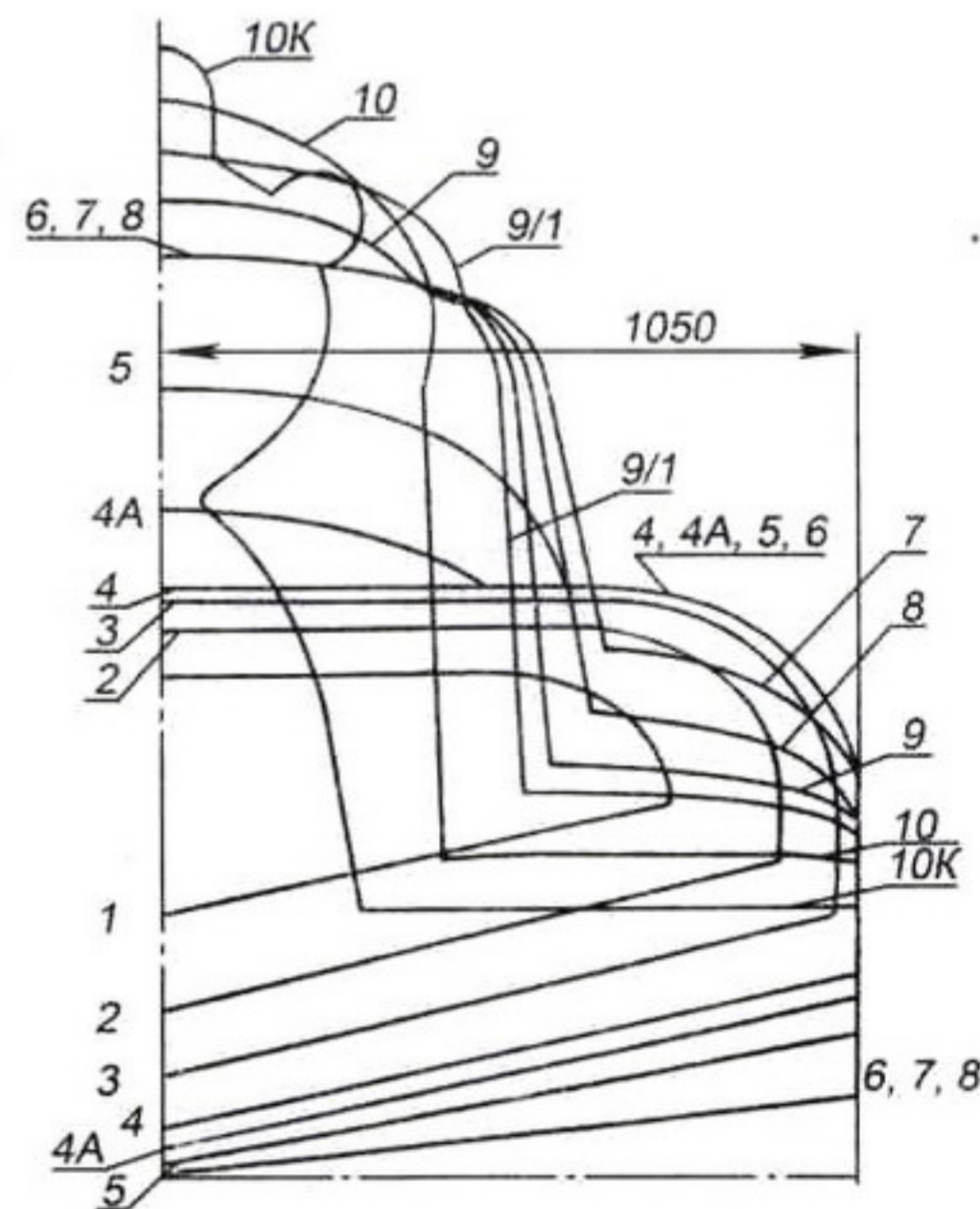
Номер шпангоута	Расстояние от носового среза
1	320
2	595
3	870
4	1160
5	1610
6	2050
7	2470
8	2940
9	3390
10	3840
10к	4170
12	4590
13	4910

маневренностью на воде, снегу и болотистой местности, легко выходит на глиссирование и оснащена устройством аварийного торможения.

На этих аэросанях установлен 150-сильный двигатель ЗМЗ 4062.10 с воздушным винтом в кольцевом канале, а в качестве топлива предусмотрена возможность использования сжиженного газа. В основном транспортном варианте модель АС-2 допускает перевозку до четырех человек (включая водителя) и 100 кг груза. При необходимости число пассажиров можно довести до шести (с личным багажом) или переоборудовать салон в санитарный вариант для перевозки

одного больного на носилках с сопровождающим.

В 2012 – 2013 году в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) прошли эксплуатационные испытания АС-2, выполнявших работу совместно с вездеходами на пневматиках сверхнизкого давления. В сопровождении двух снегоболотоходов «Роса» амфибия отправилась по маршруту Салехард – Аксарка – Салемал – Панаевск – Яр-сале – Салехард протяженностью более 500 км. Общая нагрузка участников теста превышала 1,5 тонны почтовых отправлений. И, как следует из официальных заключений, «АС-2 показала себя эффективным скоростным транспортным средством,



способным решать задачи по перевозке срочных и ценных грузов, подтвердив свои заявленные характеристики». Средняя скорость на контрольных участках составила 67,5 км/ч при расходе топлива 31,3 литра в час, что позволяет доставлять корреспонденцию и товары первой необходимости в любую точку ЯНАО в течение суток.

Основные данные аэросаней-амфибий КБ Туполева

Тип	А-3	АС-2
Двигатель	М-14Б	ЗМЗ 4062.10
Мощность, л.с.	350	150
Длина, мм	6110	5800
Ширина, мм	2160	2000
Высота, мм	1350 ¹⁾	2350
Водоизмещение, кг	2100	—
Максимальная масса, кг	—	1300
Коммерческая нагрузка, кг	650	400 ³⁾
Скорость (снег/вода), км/ч		
максимальная		90/55
эксплуатационная	100 ²⁾	60/50
Дальность (снег/вода), км	—	500/200 ⁴⁾
Осадка на ходу, м	менее 0,1	—
Пассажиры, чел	3 – 5	3 – 5

Примечания: 1 – по кабине; 2 – по снегу, по воде – 65 км/ч; 3 – включая водителя; 4 – с нагрузкой 400 кг

Сергей САФОНОВ



САМЫЕ СЕВЕРНЫЕ В МИРЕ

Аэросани-амфибии А-3 конструкции ОКБ А.Н. Туполева эксплуатировались в Заполярье, на Дальнем Востоке и в Сибири, осуществляя регулярные грузовые и пассажирские перевозки в самых экстремальных условиях. Они служили в армии и помогали кинематографистам (использовались, например, на съемках фильма «Война и мир» Сергея Бондарчука), работали в поисково-спасательной службе и выполняли роли карет

«Скорой помощи» там, где нет дорог и отсутствуют другие транспортные средства.

На этих фото представлена самая северная в мире, наверное, амфибия А-3 из сохранившихся до наших дней. Снимки сделаны в российском поселке Баренцбург (архипелаг Шпицберген) в октябре 2012 года. Судя по окраске и тандемному винту – это одна из поздних версий знаменитой машины.



Су-30СМ



Индекс 70558

Ми-26Т2В



БМПТ «Терминатор»



ARMY МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2018»

21-26 августа 2018 года в Подмоскowie состоялся Международный военно-технический форум «Армия – 2018». Главный смотр деятельности оборонно-промышленного комплекса России проводился уже в четвертый раз, это одно из крупнейших мероприятий данной направленности в мире, а по размаху демонстрационной программы оно не имеет аналогов на планете. Объявлено, что в дальнейшем это масштабное событие будет проводиться по четным годам, то есть следующая возможность познакомиться с новинками нашей оборонной промышленности представится в 2020 году.