

МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 2016

12

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

В НОМЕРЕ:

- «ЦИРКУЛЯРКА» ДЛЯ ГАЗОНОВ
- КОПТИЛЬНЯ СВОИМИ РУКАМИ
- ЭКСТРАКТОР ДЛЯ ПОДШИПНИКА
- САМОХОДКИ НА ПОЛУГУСЕНИЧНОМ ХОДУ
- БАРК «КРУЗЕНШТЕРН»
- «МОЛНИЯ» БЕЗ БЛЕСКА



Багги Ивана Балина из г. Тобольска Тюменской обл.

МАШИНЫ ДЛЯ ПУТЕШЕСТВИЙ

Первым моим «приложением рук» был УАЗ-31512. Много на нем переделал, чтобы путешествовать без проблем. Некоторые из технических решений стали классикой на «УАЗбуке». Одно из дальних путешествий – на озеро Байкал.

Основной переделкой стала замена двигателя на дизель Nissan TD27T и агрегатирование его со штатными КПП и «раздаткой». Для преодоления водных преград вброд смонтировал шноркель. «Военные» мосты – с червячными дифференциалами повышенного трения. Доработанные рессоры и амортизаторы позволяют легко «проглатывать» полуметровые ямы и обеспечивают плавность хода. Кузов поднят над рамой на 50 мм



и обрезан по нижние петли дверей. Колесные арки расширены. Топливный бак на 110 л установлен под задним сиденьем. Бамперы – самодельные, усиленные (передние совмещены с защитой рулевых тяг) и позволяют легко поднять машину высоким реечным домкратом (хайджеком). Машина оборудована двумя генераторами на 90 и 150 А, воздушной системой с компрессором с приводом от ДВС и ресивером на 20 л, электрической лебедкой.

На всех четырех колесах – дисковые тормоза и усиленные ступицы. Шины размером 33 дюйма – универсальные, с таирлоками.

Навигация осуществляется с помощью самостоятельно собранного компьютера с двухъядерным процессором, жестким диском на терабайт и монитором с сенсорным экраном (тачскрин). У машины улучшен свет основных фар, а на крыше установлены дополнительные четыре галогенные фары. Для длительных путешествий сварил верхний багажник, имеется



газовый балон на 30 л для плиты и абсорбционного газового холодильника. Пространство багажника организовано несколькими ящиками.

Мотоцикл «Турист» (на фото), создан в соавторстве с Андреем Гагариным. Рама – от кроссового мотоцикла «Минск», доработанная. Силовой агрегат – от дорожного «Минска». Вилка – от «Иж-Планета-спорт». Маятниковая задняя вилка (укороченная) и колеса – от чехословацкого мотоцикла «Чезет». Топливный бак – от «Ижа», переваренный. Остальные детали – самодельные.

«Турист» получился легким, экономичным, ремонтпригодным, удобным для вождения сидя, а когда надо – и в положении «стоя». В проходимости не уступал полноприводным квадроциклам.

Мотоцикл был зарегистрирован как самодельный и совершил множество походов, самый дальний из них – на полуостров Рыбачий.

На данный момент «Турист» обрел нового хозяина.

Затем был вездеход «Прохор», аналогом которого послужил «Лесник» Андрея Иванова. Машина оказалась удачной и имеет ряд последователей.

Мотор у «Прохора» – японский индустриальный турбодизель «Кубота» V1505T мощностью 44 л.с., агрегатированный с коробкой перемены передач ВАЗ-2110 с измененными передаточными числами. Он имеет передние управляемые колеса и мосты от ГАЗ-66. Шины низкого давления диаметром 1600 мм взяты от вездехода «Шерп».



Рама сварена в кондукторе из профильной трубы сечением 100x50 мм, а кузов – из профильной трубы – 20x20 мм и образует с рамой одно целое. Каркас обшит тонкими листами дюралюминия.

Несмотря на габариты (соизмеримые с автобусом ПАЗ) и вместительность до десяти человек, «Прохор» весит всего 1740 кг, что на 10 кг меньше, чем автомобиль УАЗ-31514. На фотографии запечатлено первое путешествие «Прохора» еще на «ободранных» шинах «Ураган» (в то время я уже планировал поставить колеса с шинами «Шерп» и строил вездеход под них).

Трансмиссия: КПП ВАЗ-2110 с измененными передаточными числами и заваренным дифференциалом, самодельные карданы на основе внутренних «шрусов» ВАЗ-2108 и карданов УАЗ, мосты ГАЗ-66.

Рулевое управление – с гидроусилителем. Основной насос объемом 8 см³ – фирмы «Кубота», насос-дозатор объемом 100 см³ – от трактора МТЗ, рулевой цилиндр с доработанным штоком – от ГАЗ-3308. Тормоза – трансмиссионные гидравлические дисковые. Диски самодельные, суппорты – от ВАЗ-2108, главный тормозной цилиндр – от ВАЗ-2101.

Рулевое управление, как и рабочие тормоза, информативны и легки, а ручной тормоз удерживает машину на любом склоне.

Ю. ЖИЛИН,
г. Вологда

МОДЕЛИСТ-2016¹² КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро	
И.Балин. ПРОГУЛОЧНЫЙ БАГГИ.....	2
В.Горин, А.Егоров. САНКИ-ВЕЗДЕХОДЫ.....	7
Малая механизация	
В.Шкарин. «ЦИРКУЛЯРКА» ДЛЯ ГАЗОНОВ.....	9
Все для дачи	
А. Матвейчук. КОПТИЛЬНЯ-ВКЛАДЫШ.....	11
Наша мастерская	
В.Аксенцев. ИЗВЛЕКАЕМ ПОДШИПНИК.....	13
В мире моделей	
Л.Шпринц. ИСТОРИЯ АВТОМОДЕЛЬНОГО СПОРТА.....	14
На земле, в небесах и на море	
И.Шнейдер. ПОСЛЕДНИЙ ВИНДЖАММЕР.....	16
Ю.Белецкий. СТРОИТЕЛЮ МОДЕЛИ «КРУЗЕНШТЕРНА».....	24
Бронеколлекция	
В.Таланов. ПОЛУГУСЕНИЧНЫЕ САУ ЗАВОДА ИМ. СТАЛИНА.....	25
Автосалон	
«ШАМАН».....	29
Авиалетопись	
Н.Якубович. «МОЛНИЯ» БЕЗ БЛЕСКА.....	32
ОПУБЛИКОВАНО В ЖУРНАЛЕ В 2016 ГОДУ.....	39

Обложка: 1-я стр. — фото И.Балина, 3-я стр. — фото
Н.Якубовича, 4-я стр. — Г.Слуцкого.

В иллюстрировании номера участвовала М.Тихомирова.

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.

ОБРАЩЕНИЕ К АВТОРАМ

Журнал «Моделист-конструктор» приглашает к сотрудничеству любителей технического творчества. Присылайте описания своих машин, летательных аппаратов, учебных пособий, электронных устройств, различных построек, моделей и игрушек, репортажи с выставок и соревнований для последующей их публикации.

ВАКАНСИЯ

Журнал «Моделист-конструктор» приглашает на работу редактора отдела «Общественное конструкторское бюро» с техническим образованием. Стабильная заработная плата. График работы — свободный. Офис вблизи станции метро «Дмитровская».

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: И.А.ЕВСТРАТОВ
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

заместитель главного редактора — ответственный секретарь журнала «Моделист-конструктор» Н.В.ЯКУБОВИЧ; редакторы: А.Н. ПОЛИБИН, к.т.н. В.Р.КОТЕЛЬНИКОВ («Авиаколлекция»), А.Ю.ЦАРЬКОВ («Морская коллекция»).

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА

Литературный редактор-корректор Г.Т.ПОЛИБИНА

Руководитель группы компьютерного дизайна С.В.СОТНИКОВ

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

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

www.modelist-konstruktor.ru

mode@modelist-konstruktor.ru

Подп. к печ. 5.12.2016. Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная № 1.

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

Тираж 2000 экз. Заказ 986. Цена в розницу — свободная.

ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 2016, № 12, 1 — 40

Отпечатано в типографии ООО «Юникопи»

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

тел. +7 (831) 283-12-34

www.unicopy.pro

За доставку журнала несут ответственность предприятия связи. Авторы материалов несут ответственность за точность приведенных фактов, а также за использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати.

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

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Напоминаем тем, кто не успел подписаться на второе полугодие 2016 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).

Жители Москвы и Подмосковья могут приобретать журналы и спецвыпуски за прошлые годы в редакции (перечень имеющихся изданий — на стр. 37 — 38). Иногородним необходимо для этого прислать заявку (образец ее — на тех же страницах).

С 2017 г. возобновляется спецвыпуск журнала «Бронеколлекция»

Читайте в августовских номерах наших журналов-приложений: в «Морской коллекции» — Амурские речные канонерки типов «Бурят» и «Вогул»;

в «Авиаколлекции» — Учебно-тренировочный самолет АТ-6 «Тексан».



Багги – упрощенный вариант автомобиля-внедорожника. Он имеет относительно широкую колею колес при довольно короткой базе, низкий центр тяжести. Это делает машину устойчивой и легко управляемой. Крепкая и жесткая рама обеспечивает ее живучесть и безопасность пилоту. В современном мире техники существует множество видов и конструкций багги.

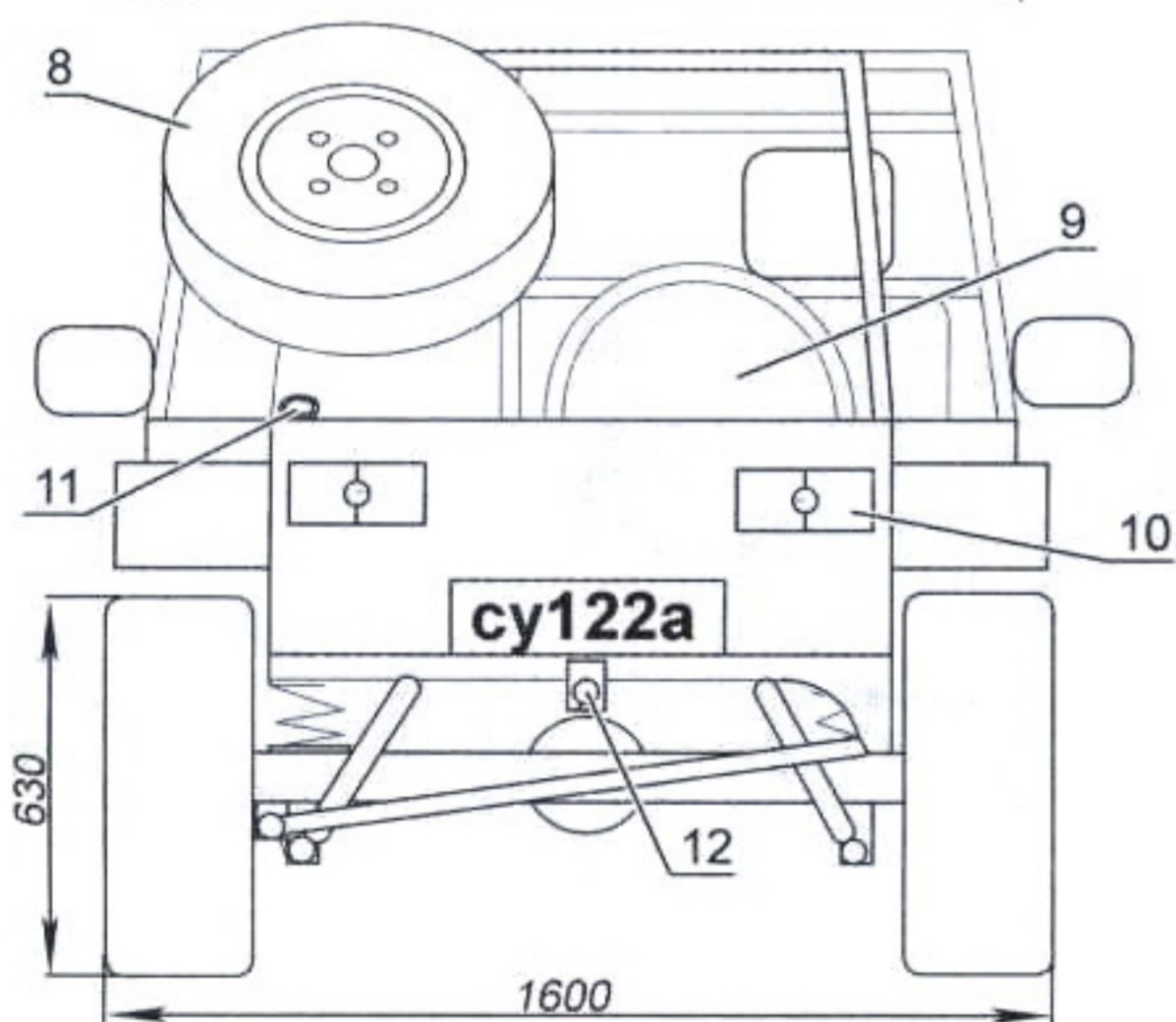
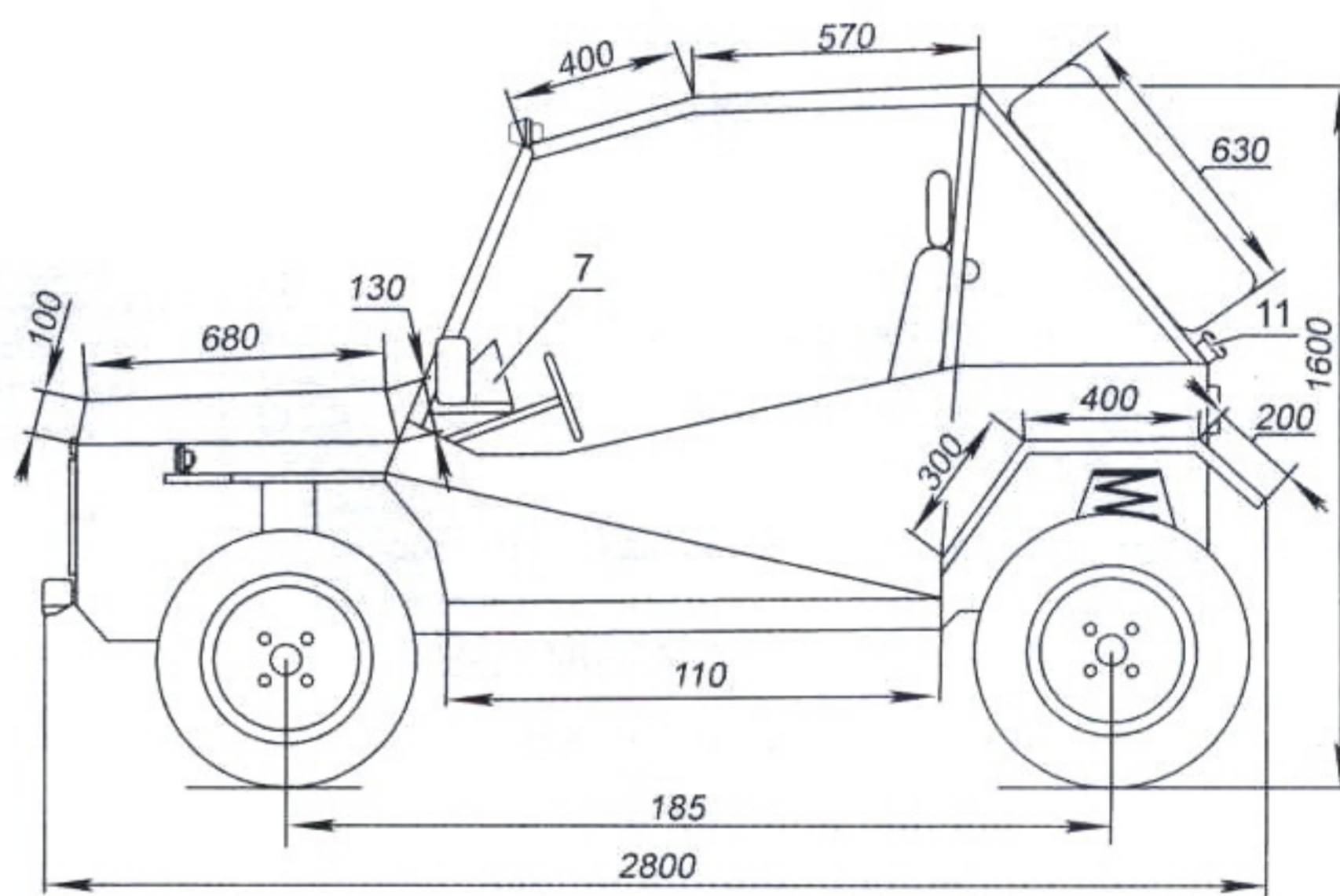
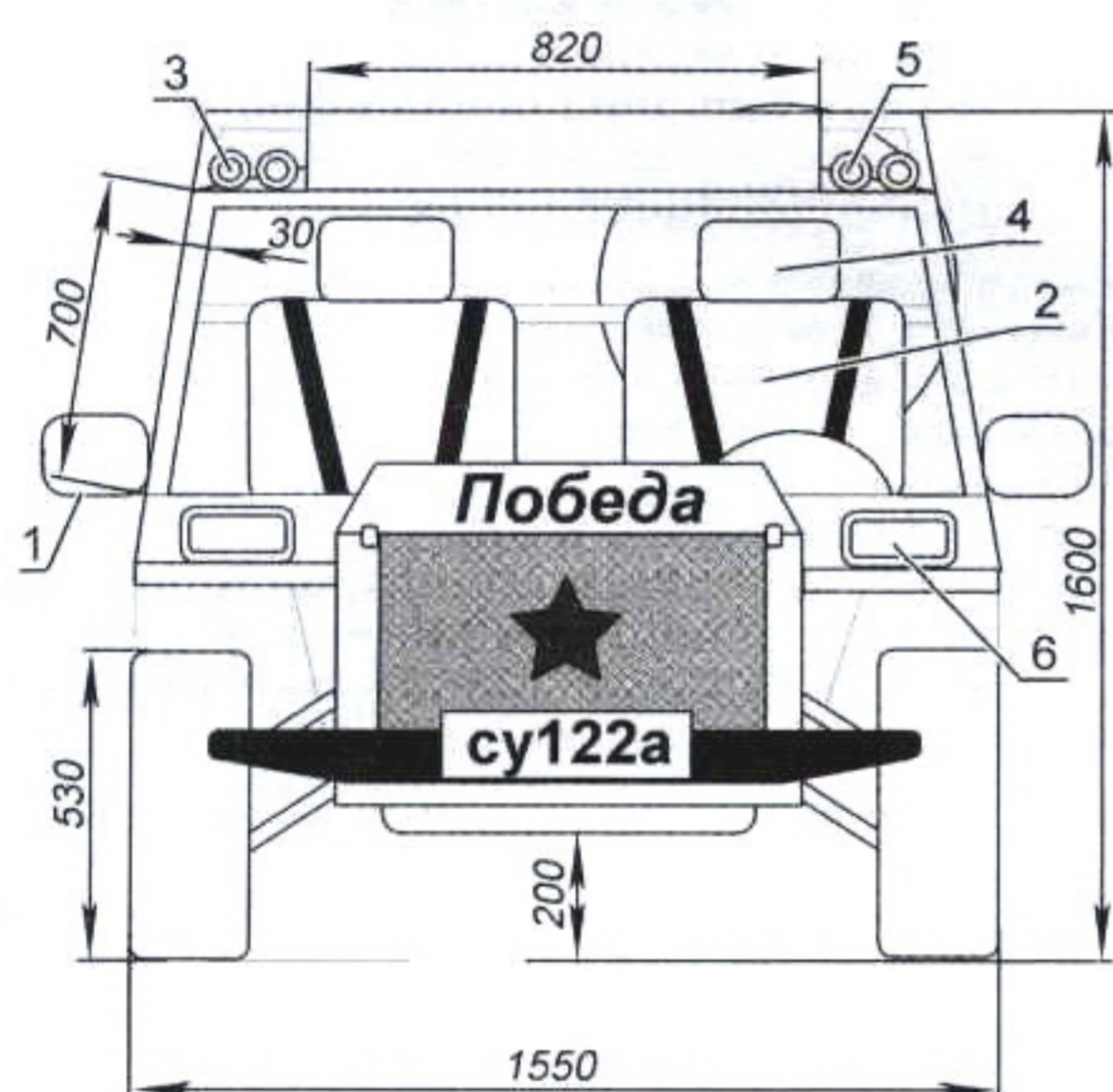
СПОРТИВНО-ТУРИСТИЧЕСКИЕ

Это самые популярные багги. К ним можно отнести: кролеры (crawl – ползти; к сожалению, у нас устоялось неправильное название – краулеры), роккросинги (rockcrawling – ползание по скалам), пляжные-песчаные, прогулочные, кроссовые, военные и багги для ралли-рейдов.

В частности, кролеры используются для преодоления искусственных или



ПРОГУЛОЧНЫЙ БАГГИ



Багги «Вжик» – общий вид и основные размеры:

1 – наружное зеркало заднего вида (2 шт.); 2 – четырехточечные ремни безопасности (4 шт. – по 2 на каждое сиденье); 3 – передний указатель поворота (2 шт.); 4 – подголовник (2 шт.); 5 – передний габаритный огонь (белый, 2 шт.); 6 – фара (2 шт.); 7 – приборная панель; 8 – запасное колесо; 9 – дополнительное сиденье; 10 – блок задних сигнальных фонарей (2 шт.); 11 – горловина топливного бака; 12 – фаркоп

природных препятствий, а кроссовые – для групповых гонок по замкнутым трассам произвольной конфигурации без покрытия либо с насыпным покрытием (грунт, песок, каменная крошка и т.п.), закрытых для постороннего движения. Не допускается пересечения трассы ручьями и канавами, наличия на ней ям и водоемов. Перед гонками полотно должно быть очищено от камней и посторонних предметов, обработано пылесвязующим веществом и своевременно поливаться водой.

Длина трассы должна быть не менее 800 метров (для юниоров – не менее 500 м) и не более 2000 м. При этом длина прямолинейных участков

не должна превышать 200 м. Ширина трассы 12 – 25 м.

Военные багги зачастую используются во время военных действий в пустынных местностях.

Просмотрев подшивку журналов «Моделист-конструктор» с 2005 по 2010 год, постарался выявить достоинства и недостатки описанных машин. Лишь после этого решил построить свой прогулочный багги. Он вполне отвечал моим потребностям. При проектировании машины учитывал уровень собственных навыков в необходимых рабочих профессиях и технологические возможности изготовления конструкции в домашней мастерской. Багги предполагался динамичным, маневренным, достаточно скоростным, устойчивым, безопасным.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ И КОМПОНОВКА

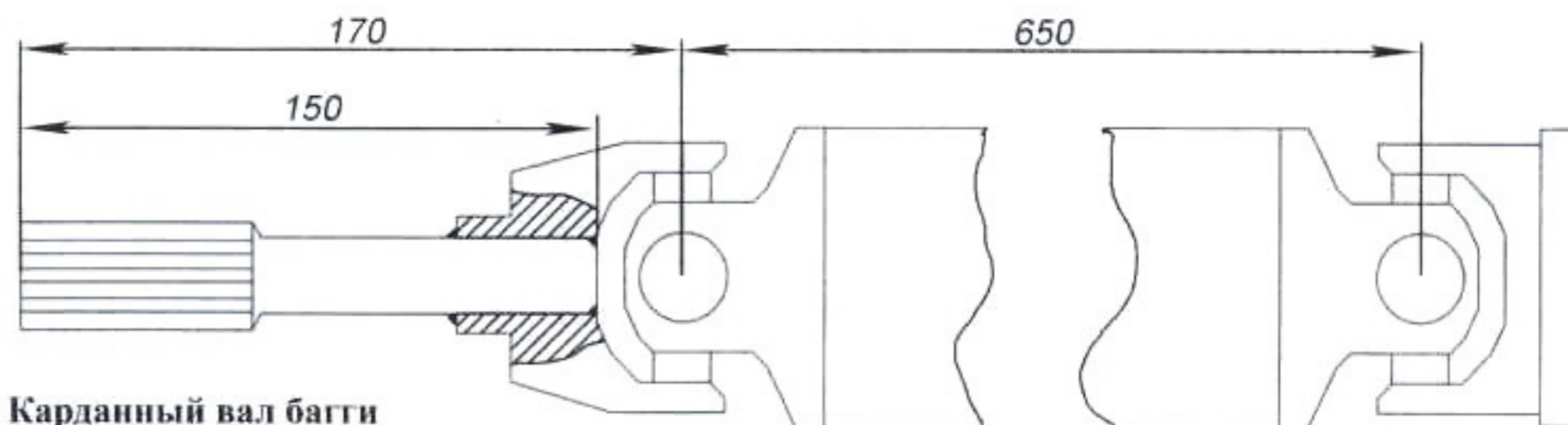
Багги «Вжик» создан на базе старых «Жигулей» ВАЗ-2106, которые мне подарил хороший знакомый. От прогнившего кузова была оставлена только нижняя часть, с силовыми элементами (лонжеронами, поперечинами) и узлами крепления ходовой части. Между двумя поперечинами вырезано 500 мм днища, оставленные части состыкованы и сварены. Для усиления старых лонжеронов и упомянутого сварного поперечного шва были изготовлены новые лонжероны: накладные, удлиненные. Это позволило упростить установку трансмиссии. «Гнилой» порог заменен трубой прямоугольного сечения 60x40 мм, которая явилась еще одним элементом жесткости кузова. Каркас безопасности выполнен из трубы диаметром 30 мм.

Багги – двухместный, на нем установлены передние «жигулевские» сиденья, жестко прикрепленные к напольным силовым элементам. Корпус обшит 4-мм дюралюминиевым листом. Четырехточечные ремни безопасности изготовлены из штатных (от ВАЗ-2106).

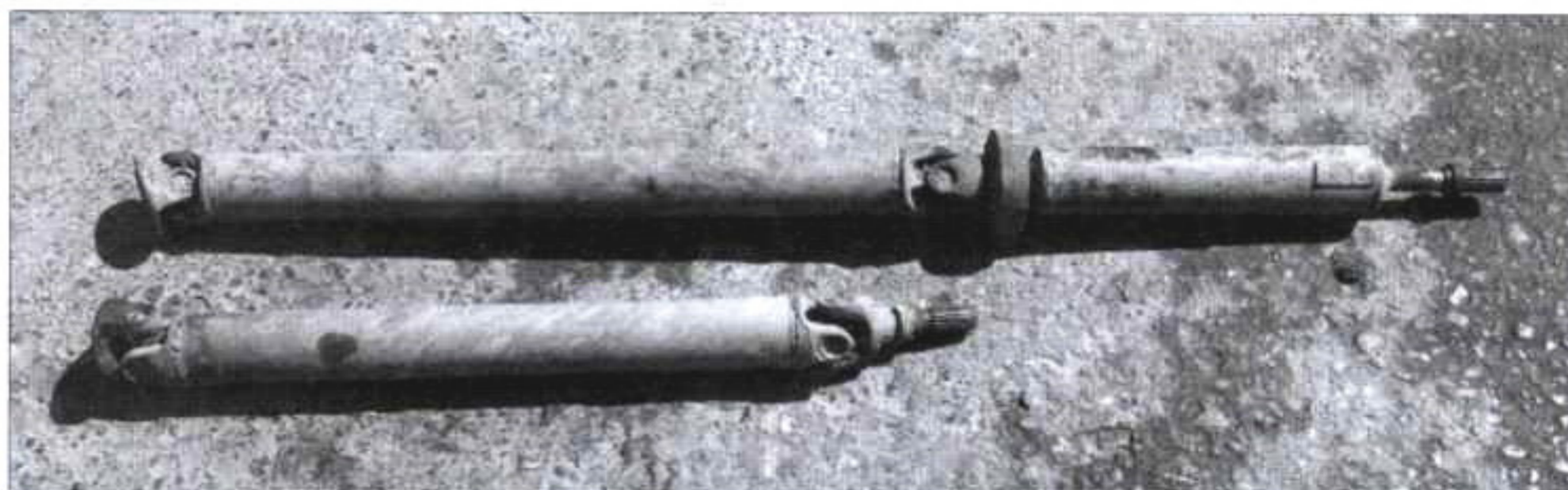
Дорожный просвет багги при полной нагрузке составляет 200 мм, что позволяет двигаться по пересеченной местности, преодолевать соответствующие вертикальные препятствия. Во избежание повреждения поддона картера двигателя установлена защита.

КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

Поскольку база багги стала короче на 500 мм, возникла необходимость укоротить и карданный вал. Для этого удалил переднее (короткое) колесо (от него был взят лишь шлицевой хвостовик, входящий в КПП). Гладкий конец хвостовика проточен под отверстие в цапфе внешней вилки карданного шар-



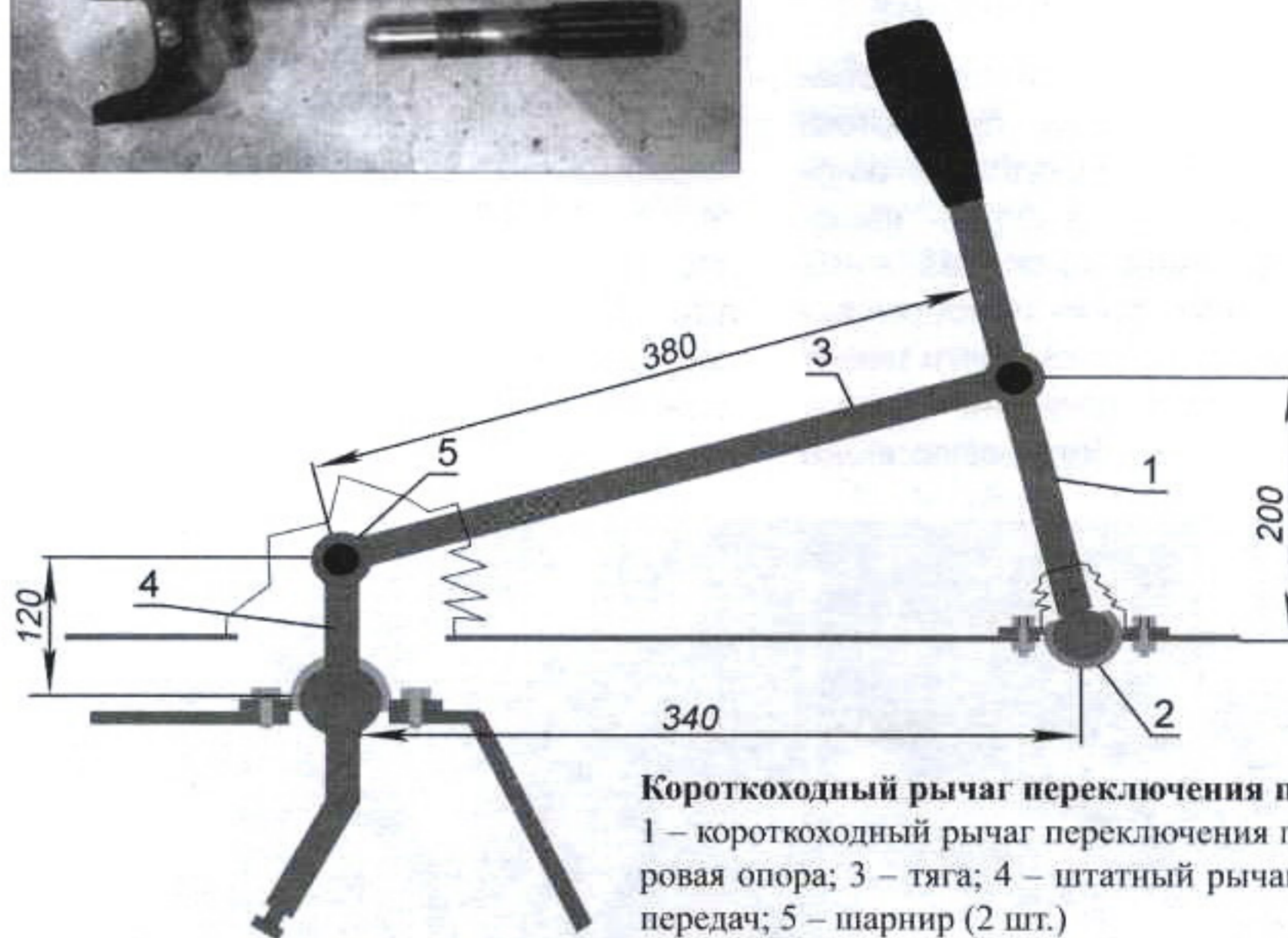
Карданный вал багги



Карданные валы:

а – карданный вал ВАЗ-2106; б – укороченный и доработанный карданный вал багги, выполненный из «жигулевского» вала

Хвостовик карданного вала багги: а – подетально; б – в сборе



Короткоходный рычаг переключения передач:

1 – короткоходный рычаг переключения передач; 2 – шаровая опора; 3 – тяга; 4 – штатный рычаг переключения передач; 5 – шарнир (2 шт.)

нира заднего колена, расположенной около узла подвесного подшипника. Внешняя вилка посажена на проточку хвостовика с натягом («на горячую») и детали сварены. Заднее колесо карданного вала укорочено. Для повышения жесткости и исключения биения демферная резиновая муфта используется в качестве прокладки между коробкой передач и карданным валом.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

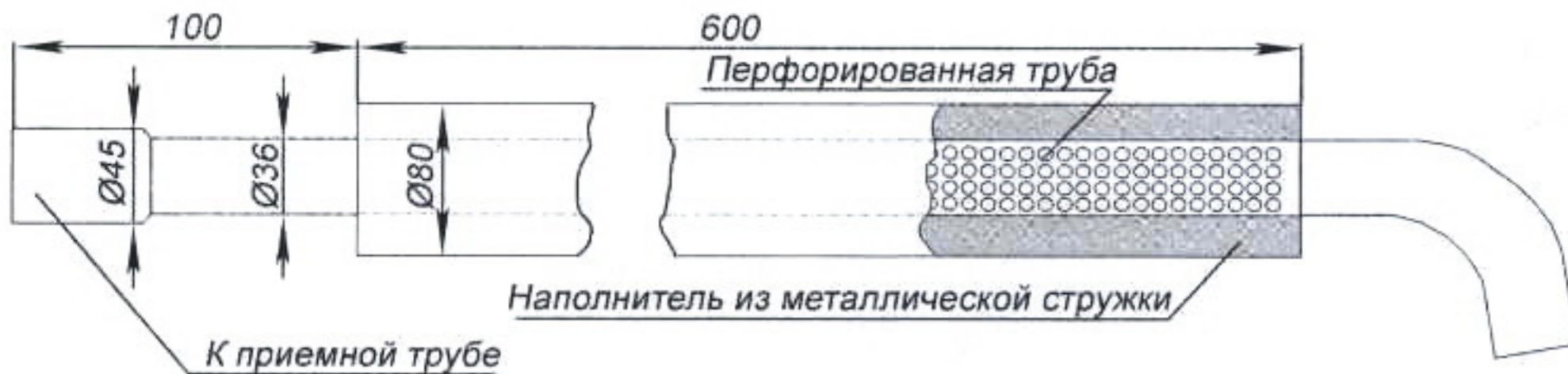
Использование части кузова позволило оставить заводскую систему рулевого управления автомобиля ВАЗ-2106,

что способствует безопасности. Для регулировки положения рулевого колеса на его валу установлена «крестовина», то есть вал сделан карданным. Для удобства посадки водителя и управления машиной применил рулевое колесо меньшего диаметра.

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Тормозная система багги (рабочая и стояночная) использована тоже от автомобиля ВАЗ-2106. Органы управления тормозами: педаль ножного и рукоятка стояночного тормоза, а также рычаг переключения передач расположены

Прямоточный глушитель



так же, как и на обычном автомобиле. Такое (привычное) расположение органов управления и внутреннего оборудования обеспечивает: удобство управления автомобилем, его системами; уменьшение утомляемости, а главное – снижение вероятности ошибочных действий водителя.

Элементы тормозной системы легкодоступны для технического обслуживания и ремонта. Для предотвращения повреждения тормозных гидравлических магистралей при движении по бездорожью их проложил внутри салона.

На багги установлены «жигулевские» колеса. Для повышения проходимости на задних покрышках «болгаркой» нарезал вездеходный протектор.

ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

На автомобиле установлены габаритные огни, указатели поворотов, стоп-сигналы, фары заводского изготовления. Приборная панель – самодельная из алюминиевого сплава, в нее вмонтированы некоторые приборы автомобилей семейства ВАЗ. Багги имеет электронную систему зажигания. Схема электрооборудования багги выполнена

упрощенной, что делает ее пригодной для ремонта даже в полевых условиях.

Машина имеет зеркала заднего вида: два боковых и одно центральное. Крепления зеркал обеспечивают их регулирование и надежную фиксацию.

Благодаря наличию прицепного устройства багги может буксировать автомобильный прицеп с грузом общей массой до 550 кг. Это позволяет использовать его для выполнения внутрихозяйственных работ.

СИСТЕМА ВЫПУСКА

Резонатор и глушитель «жигулевской» системы выпуска отработанных газов заменил на самодельный прямоточный глушитель, пристыковав его к штатной приемной трубе.

КОРОТКОХОДНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Заводская коробка переключения передач ВАЗ-2106, на мой взгляд, обладает рядом недостатков. Один из них – длинные ходы рычага переключения передач, что затрудняет управление машиной в экстремальных условиях бездорожья. Я решил установить систему

короткого хода переключения передач. Для этого смонтировал дополнительный рычаг, связанный со стандартным рычагом кулисы. Это позволило сделать управление КПП более эффективным.

ХОДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Для испытания багги на прочность и живучесть движение осуществлялось преимущественно по лесным, полевым дорогам и пересеченной местности. В ходе испытаний «Вжик» показал хорошую маневренность, высокую проходимость, преодолевал уклоны до 45°. Небольшой вес и мощный двигатель обеспечивают «Вжику» отличную динамику разгона.

Максимальная скорость, которую развивал багги, составляла 110 км/ч. Дальнейшее увеличение скорости негативно сказывалось на управляемости. Это связано с очень короткой базой. Машина очень легка в управлении.

Во время участия в областной эколого-краеведческой экспедиции, которая регулярно проводится в Вагайском районе, на багги совершил пробег протяженностью 130 км.

ИСПЫТАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

Для проверки тормозной системы я пользовался методикой, описанной в ГОСТ Р 51709. Испытания проводились на нескольких контрольных участках: асфальтовой, щебеночной, грунтовой дороге длиной 500 м. Начальная скорость торможения при проверках в дорожных условиях составляла 40 км/ч.



Вид багги сбоку-сзади

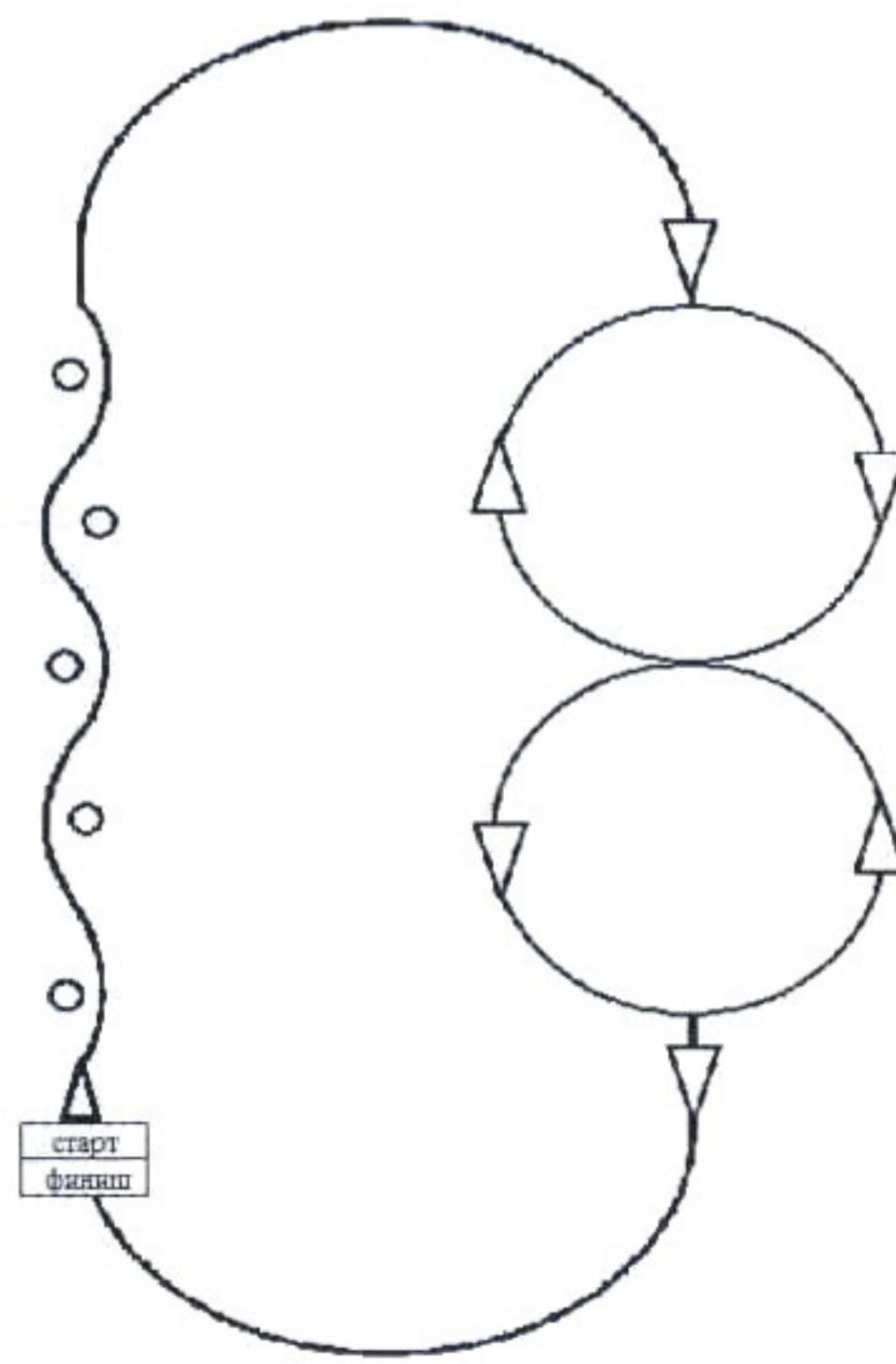
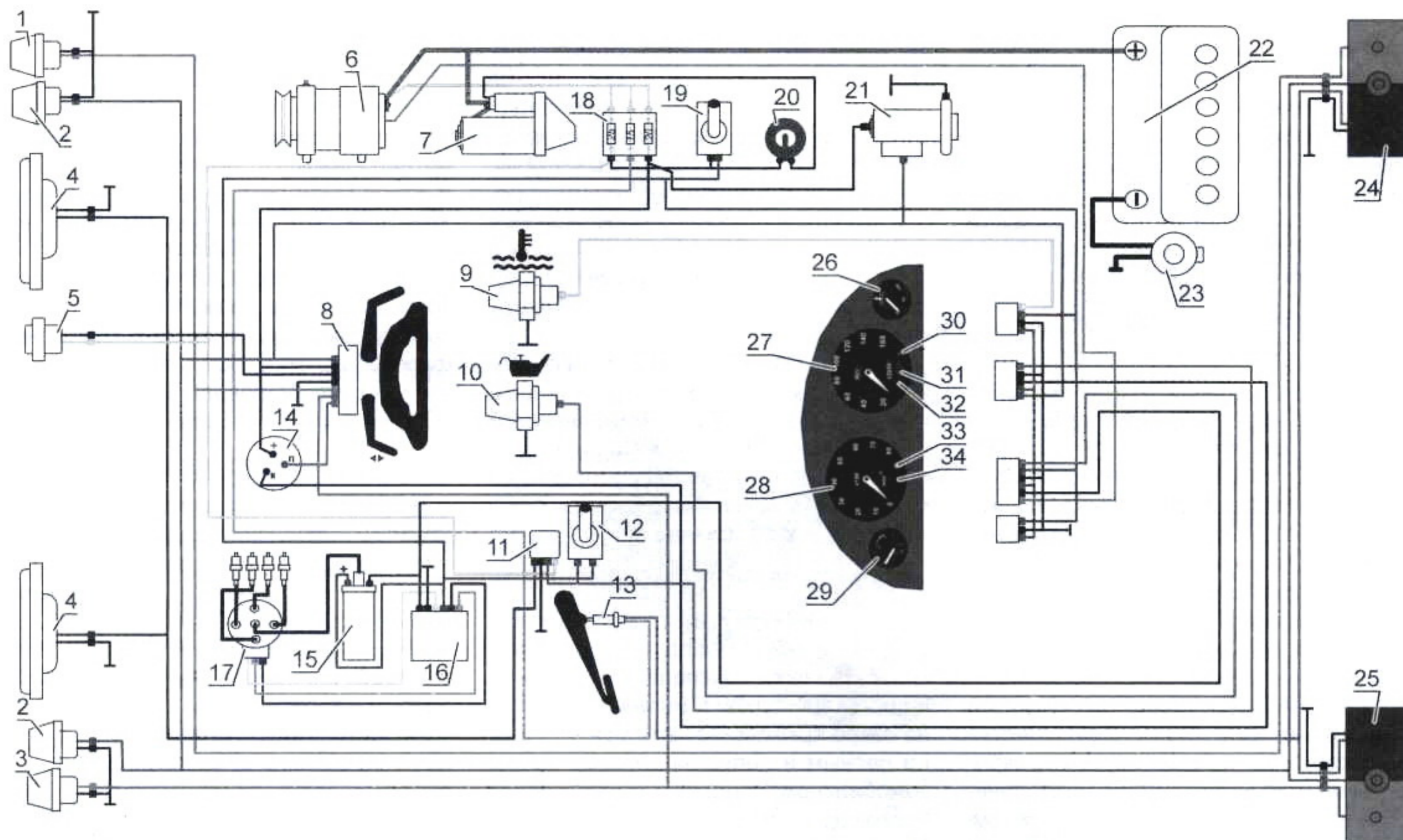


Схема трассы испытательного полигона



Приборы и электрооборудование багги «Вжик» (принципиальная электрическая схема):

1 – правый указатель поворотов; 2 – габаритные огни; 3 – левый указатель поворотов; 4 – фары; 5 – звуковой сигнал; 6 – генератор; 7 – стартер; 8 – подрулевой переключатель; 9 – температурный датчик; 10 – датчик давления масла; 11 – реле включения фар; 12 – тумблер включения фар; 13 – датчик стоп-сигнала; 14 – реле поворотов; 15 – «бобина»; 16 – коммутатор; 17 – трамблер; 18 – предохранительная колодка; 19 – тумблер включения зажигания; 20 – флажок запуска стартера; 21 – штепсельная розетка для подключения переносной лампы; 22 – аккумулятор; 23 – выключатель массы; 24 – правый задний фонарь; 25 – левый задний фонарь; 26 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 27 – спидометр; 28 – тахометр; 29 – вольтметр; 30 – контрольная лампа фар; 31 – контрольная лампа указателя поворотов; 32 – контрольная лампа габаритных огней; 33 – контрольная лампа давления масла; 34 – контрольная лампа зарядки аккумулятора

При пересечении контрольной полосы на этой скорости производилось резкое торможение до остановки и замерялся тормозной путь. При этом багги не выходил из нормативного коридора шириной три метра (машину не заносило). Испытание повторялось по пять раз на каждом типе дорожного покрытия (или без него). В результате средний тормозной путь составил: на асфальте – около 5,1 м, на гравийном покрытии – чуть более 5,6 м, на грунтовой дороге – 5,9 м.

Для проверки работоспособности стояночного тормоза автомобиль устанавливался на дороге с уклоном 16° и включался «ручник». Снаряженный автомобиль при этом оставался неподвижным.

ИСПЫТАНИЯ НА СКОРОСТНУЮ МАНЕВРЕННОСТЬ

Испытания на скоростную маневренность проводились на автодроме с

трассой протяженностью 800 м, сооруженной своими руками, расположенной недалеко от дома. Радиус поворота – 35 м. Трасса имеет несколько этапов (старт, «змейка», поворот, «восьмерка», поворот и финиш).

В связи с тем, что автодром находится на пересеченной местности и езда на легковых автомобилях там невозможна, были проведены сравнительные заезды багги и полноприводного китайского внедорожника Great Wall 3. По результатам заезда «Вжик» показал меньшее время прохождения трассы, чем Hover, за счет большей средней скорости.

При движении по разбитым лесным дорогам багги также выигрывает, в сравнении с внедорожником. Местами, там, где Great Wall еле полз, «Вжик» проскакивал благодаря малому весу, хорошей управляемости, маневренности, сравнительно большому клиренсу и короткой базе (дорожному просвету).

Машина укомплектована шанцевым инструментом (пила, топор, домкрат, ручная лебедка). Это помогает «Вжик» пробираться по труднопроходимым участкам местности и вытаскивать из грязи забуксовавшие машины, даже более мощные.

Ходовые испытания показали, что прогулочный багги, имея только задний привод, неплохо преодолевает пересеченную местность с небольшими препятствиями. Уверенно движется и на косогорах: сваливания на бок, а тем более – опрокидывания не случилось.

Но выявились и недостатки. При движении с большой скоростью по ровной дороге управление машиной из-за ее короткой базы ухудшается.

Из-за того, что двигатель расположен в передней части автомобиля, задний мост имеет посредственное сцепление со скользкой дорогой. Эта проблема частично решается за счет дополнительной загрузки снаряжением задней части багги. Повышению проходимости способствует установка цепей противоскольжения.

Предпочтителен полный привод.

ИСПЫТАНИЯ НА ДИНАМИКУ РАЗГОНА

Для определения этого показателя багги разгонялся на трех участках с разным дорожным покрытием (асфальтовым, щебеночным и грунтовой дороге)

длиной 100 метров. При этом наибольшая скорость на асфальтовом участке составила 73 км/ч. По результатам заездов «Вжик» показал высокую динамику разгона – 100 м с места проходил менее чем за 9 с. Как и ожидалось, результаты на щебеночном покрытии и грунтовой дороге оказались немного ниже. Каждое испытание повторялось пятикратно.

ВЫБОР СПОСОБА ОЧИСТКИ МЕТАЛЛА ОТ КОРРОЗИИ

При изготовлении багги возникла проблема очистки металлических поверхностей от краски и окислов. Существует несколько общепринятых способов удаления ржавчины и краски: химический, электрохимический, термический и механический.

Я решил проверить, как и чем быстрее и эффективнее очистить металл. Для этого из листа ржавого металла были изготовлены несколько пластинок, которые я очищал несколькими способами. Была произведена очистка пескоструйным аппаратом, углошлифовальной машинкой (УШМ) с металлической щеткой, УШМ с лепестковым кругом, составом для удаления ржавчины «Цинкар» и произведен обжиг ржавого металла в газовом горне.

После обработки я исследовал поверхность образцов с помощью цифрового микроскопа с вебкамерой. Хуже всех показал себя «Цинкар», который годится только для обработки очищенных деталей для предотвращения дальнейшей коррозии. Обработка лепестковым кругом требует много времени и

расходных материалов, но позволяет достичь хорошего результата. Наиболее качественным способом очистки оказалась пескоструйная обработка. Обрабатываемая поверхность имеет матовую текстуру без следов ржавчины. Но для этого способа необходимо профессиональное оборудование, мощный компрессор. Небольшой самодельный пескоструйный аппарат с компрессором для накачки шин обнаружил себя как времязатратный.

Очень хорошо показали себя способы очистки от ржавчины: прокаливание и с помощью УШМ с металлической щеткой. Но при прокаливании тонкий металл «ведет» и поэтому этот способ мало подходит. В итоге, я решил использовать УШМ со щеткой.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Багги «Вжик» был апробирован в XXV и XXVI Областных эколого-краеведческих экспедициях «Чир», которые проходили в Вагайском районе на озере Крюковское. С помощью багги по лесным и полевым дорогам на автомобильном прицепе осуществлялся подвоз дров, строительных материалов, воды, снаряжения.

Там же «Вжик» использовали в качестве учебного автомобиля в объединении «Юный водитель» под руководством опытного инструктора. Дети учились управлять автомобилем на автодроме. Обучаемые отмечали легкость освоения управления автомобилем.

В августе 2016 года был совершен поход на озеро Круглое, близ деревни Абрамова Тобольского района про-

тяженностью 80 км, из них 50 км – по труднопроходимым дорогам.

Багги участвовал на параде, посвященном Дню Победы 9 мая. Машина была стилизована под самоходную артиллерийскую установку СУ-112А. В ствол были встроены девять залпов хлопушек, которыми мы стреляли во время шествия. Экипаж был одет в форму бойцов Красной Армии. Стилизованный «Вжик» вызвал бурю положительных эмоций. Возле него сфотографировалось около 500 человек. Считаю, что это способствовало патриотическому воспитанию молодежи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе конструирования багги «Вжик», проведения ходовых испытаний и многочисленных доработок были изучены особенности конструкции элементов автомобилей. Выявлены достоинства и недостатки конструкции; факторы, влияющие на прочность, скорость и маневренность.

К достоинствам «Вжика» можно отнести устойчивость, маневренность, высокую скорость, простоту конструкции, легкость управления. Багги привлекает к себе большое внимание благодаря своему необычному виду. Желающие прокатиться на нем испытывают бурю положительных эмоций. Опытные водители отмечают отличную динамику разгона, феноменальную для такой машины проходимость и скорость.

«Вжик» отлично подходит для активного отдыха, учебной езды и выполнения хозяйственных работ.

К недостаткам можно отнести: неуверенную управляемость на высокой скорости, плохое сцепление ведущих колес заднего моста со скользкой дорогой, отсутствие полного привода.

В дальнейшем планирую оснастить «Вжик» экспедиционным багажником.

И. БАЛИН,
г. Тобольск,
Тюменская обл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила дорожного движения Российской Федерации, М., «ИнформБюро», 2014, с. 66.
2. А. Егоров. Вторая жизнь СМЗ СЗД, «Моделист-конструктор» № 12 – 2006.
3. <http://znanieavto.ru/gazy/plyamotok-svoimirukami.html>, 2013 – 2016. Устройство автомобиля – конструкция, строение, узлы и агрегаты автомобиля.
4. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки (с Изменением № 1).
5. Г.Г. Улиг, Р.У. Ревин. Коррозия и борьба с ней, Л.: Химия, 1989.



Багги с грузовым прицепом

САНКИ – ВЕЗДЕХОДЫ

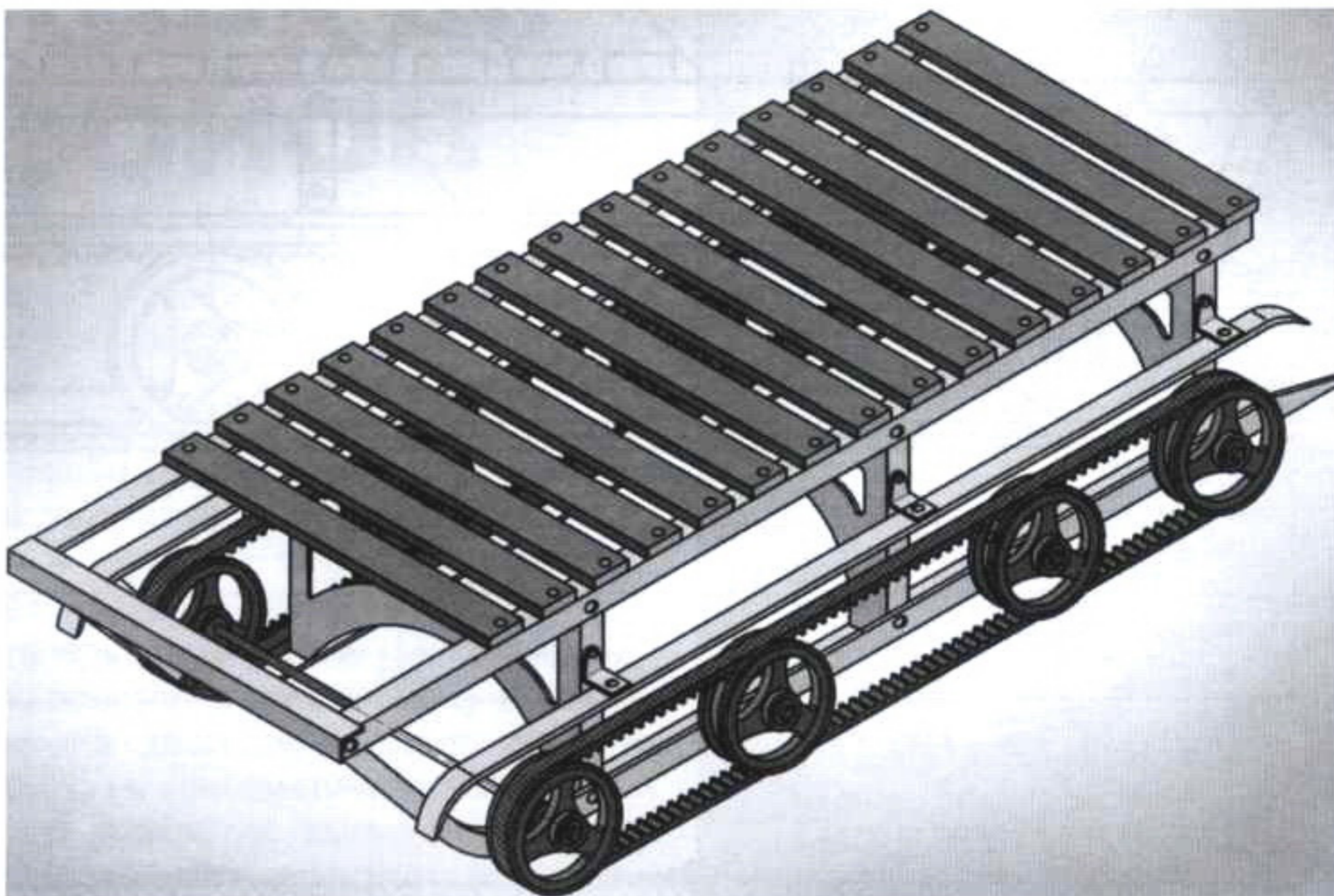
Каникулы. Как хочется пойти на ближайшую горку и покататься на санках. Однако в последние годы погода редко балует россиян свежим и чистым снегом. Чаше склоны горок покрыты прошлогодней травой и имеют многочисленные плешины с земляным покрытием. Кроме того: маловероятно, что кому-то из школьников понравится тащить даже пустые санки по тротуарам, сплошь покрытым наледями, а также обильно посыпанным песком и химическими реагентами местными дворниками.

Конструкторское бюро мальчишек со станции Юных техников г. Коломны предложило необычное и оригинальное решение этой сложной технической задачи. Ответ подсказал гусеничный снегоход, прокладывающий лыжню на склонах гор в пригороде г. Сочи. Если на санки установить резиновые гусеницы, то сразу можно будет решить практически все проблемы.

Санки по рыхлому свежему снегу движутся как обычно на полозьях. Гусеничный привод просто висит на полозьях и почти не мешает движению. Но если санки попадают на голый асфальт, то гусеницы позволяют санкам проехать через препятствие. При этом полозья санок не будут касаться открытого грунта или асфальта.

Такие санки смогут легко преодолевать и любые лестничные ступеньки. Мамы легко довезут до садика своего ребенка по тротуарам, обильно посыпанным песком, а преодоление санками многочисленных бордюров перестанет быть серьезной проблемой. В метро не нужно будет тащить санки в руках. Рассказывая, как из подручных средств быстро изготовить гусеничный движитель для ваших санок, мы надеемся, что кто-то из умельцев-родителей решится оснастить им даже детскую коляску.

Общий вид необычных санок изображен на рисунках 1 и 2. В ка-



честве заготовки (1) для санок лучше использовать готовый продукт, купленный в магазине, причем без всяких переделок. Стойки колес (8) изготовьте из листового алюминиевого сплава толщиной 2 мм. Чертеж задних опорных стоек приведен на рисунке 2. Прорези длиной 20 мм предназначены для регулировки натяжения гусениц-ремней за счет пе-

ремещения стоек (8) вдоль полозьев санок. Средние стойки можно выполнить с отверстиями под 4-мм заклепки или винты М4 (вместо пазов).

Колеса (2) мы заимствовали от складной коляски 1980-х годов без всяких переделок, сняв резиновые шины. Оси колес (7) сделали из стального прутка. Можно также ис-

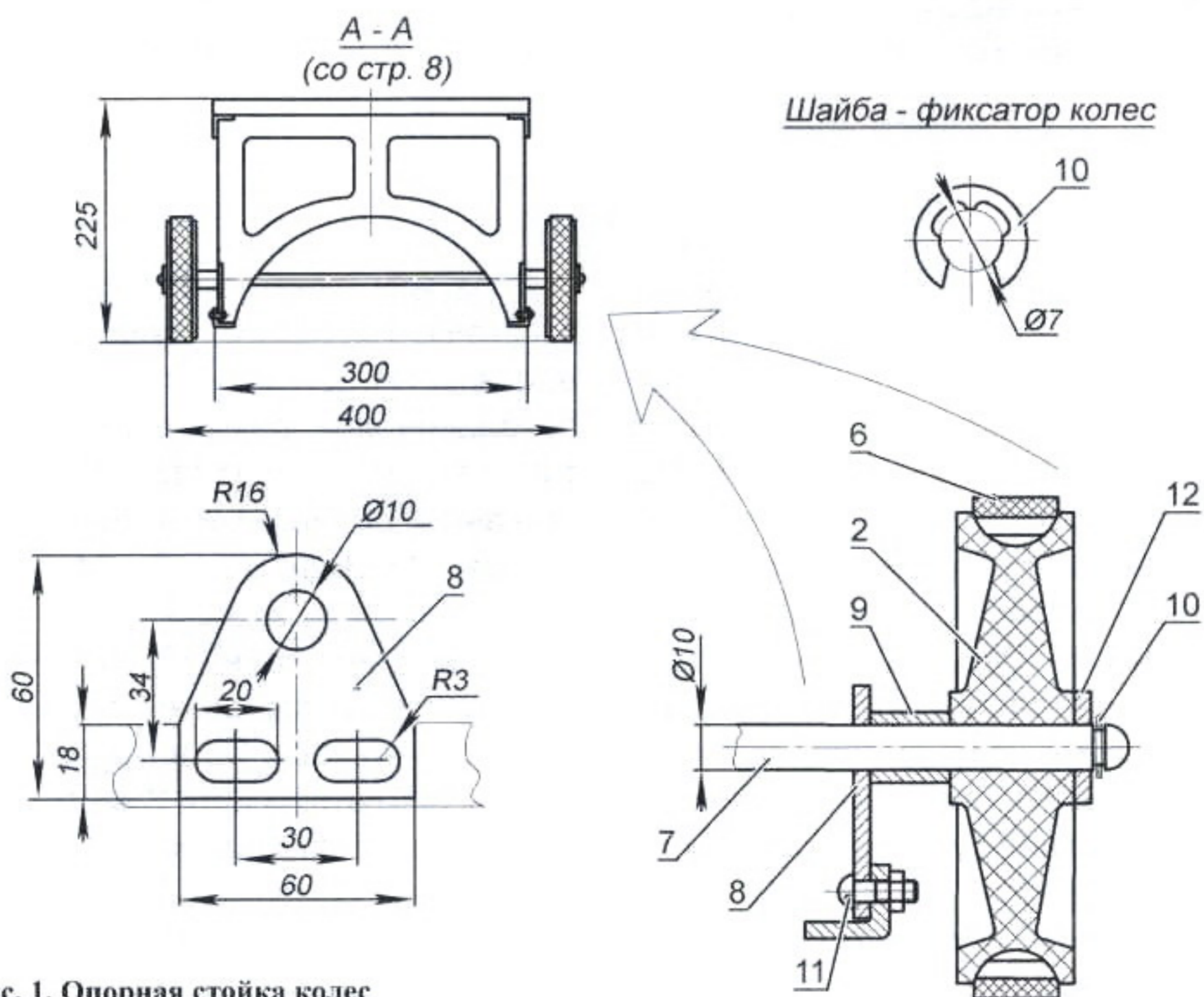


Рис. 1. Опорная стойка колес

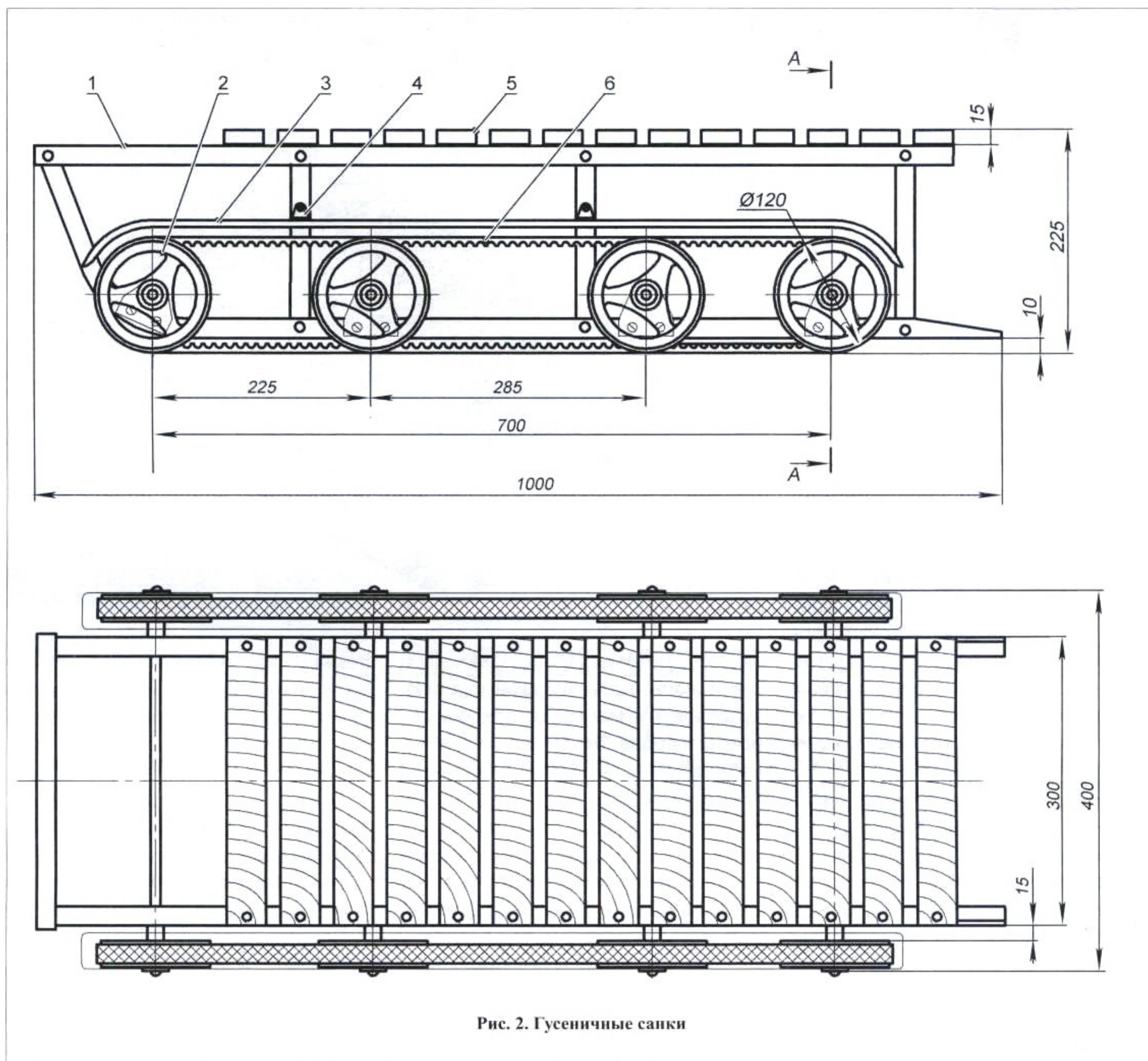


Рис. 2. Гусеничные санки

пользовать фрагменты шасси от старых нескладных детских колясок.

Расположение опорных стоек на полозьях санок зависит от длины автомобильных зубчатых ремней (6). Рекомендуем для малых катков применить именно зубчатые ремни, так как они способны легко гнуться на колесах-катках небольшого диаметра. Натяжение ремней на катках должно быть таким, чтобы усилие для вращения гусениц было минимальным.

Выполните сборку движителя согласно рисунку 2.

Советуем установить на санки защитные кожухи (3), предохраняющие ваши ноги и руки от случайного попадания под ремни-гусеницы, а также защитные щитки (3) закрепить на санках с помощью уголков (4) и винтов (11). Вместо винтов М4 можно использовать заклепки.

При монтаже колес (2) лучше использовать пластиковые втулки (9), стальные шайбы (12) и пружинные шайбы-фиксаторы (10). Вместо пружинных шайб-фиксаторов (10) вполне подойдут обычные шпильки.

После сборки санок отрегулируйте гусеничный привод на любом твер-

дом покрытия и смело приступайте к ходовым испытаниям на ближайшей горке. Превратив обычные санки в гусеничные, вы сможете кататься на них практически круглый год. Если вы видели в кино немецкие полугусеничные вездеходы, то воспользуйтесь наработками «наших предков»: немецких и российских инженеров и сделайте ваши санки с рулевым управлением. Можно также приспособить к санкам рулевую колонку с лыжей от детского снегоката или велосипеда.

В. Горин,
А. Егоров

«ЦИРКУЛЯРКА» ДЛЯ ГАЗОНОВ

Газонокосилка в наше время великое множество: от ручных до тракторного типа; с двигателями внутреннего сгорания и электромоторами. Но все эти агрегаты довольно дорогие. Поэтому мы с ребятами из кружка «Техническое творчество» решили самостоятельно сконструировать газонокосилку из подручных материалов. Конструирование и изготовление газонокосилки проходили под руководством преподавателя техникума к.т.н. Андрея Васильевича Шкарина.

Перво-наперво нужно было решить вопрос о двигателе. Компакт-

ного бензинового у нас не было, а вот подходящий электродвигатель от списанного электрического погрузчика нашли. Он оказался фланцевого исполнения мощностью 2,2 кВт и с числом оборотов 1500 в минуту. Его и решили взять за основу.

В качестве «шасси» задействовали старую детскую коляску (их теперь, даже вполне пригодные, выбрасывают в металлолом). Коляска имела довольно крепкую раму и была на «пневматическом ходу».

В одном из выпусков журнала «Моделист-конструктор» есть статья, где в качестве режущего ножа

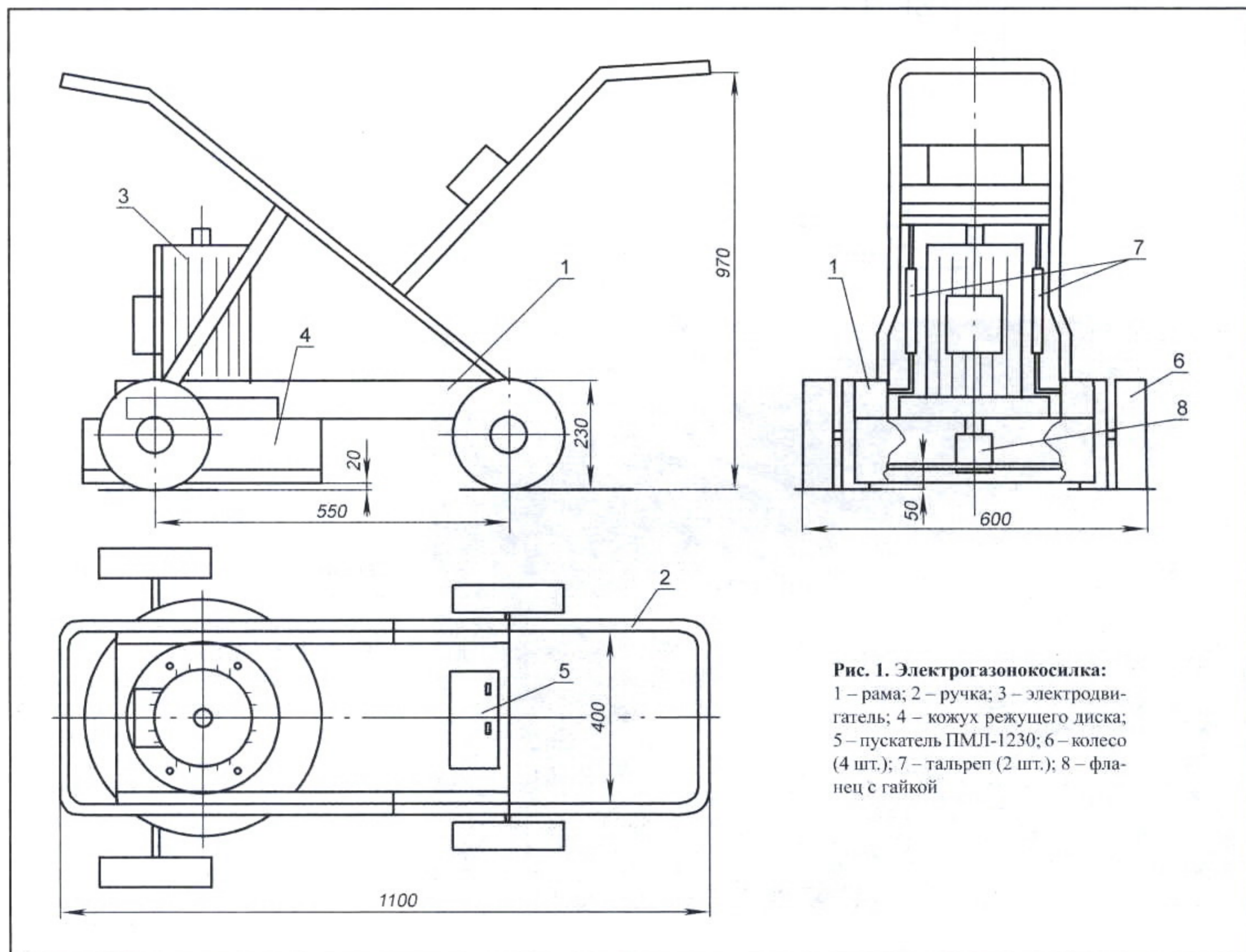
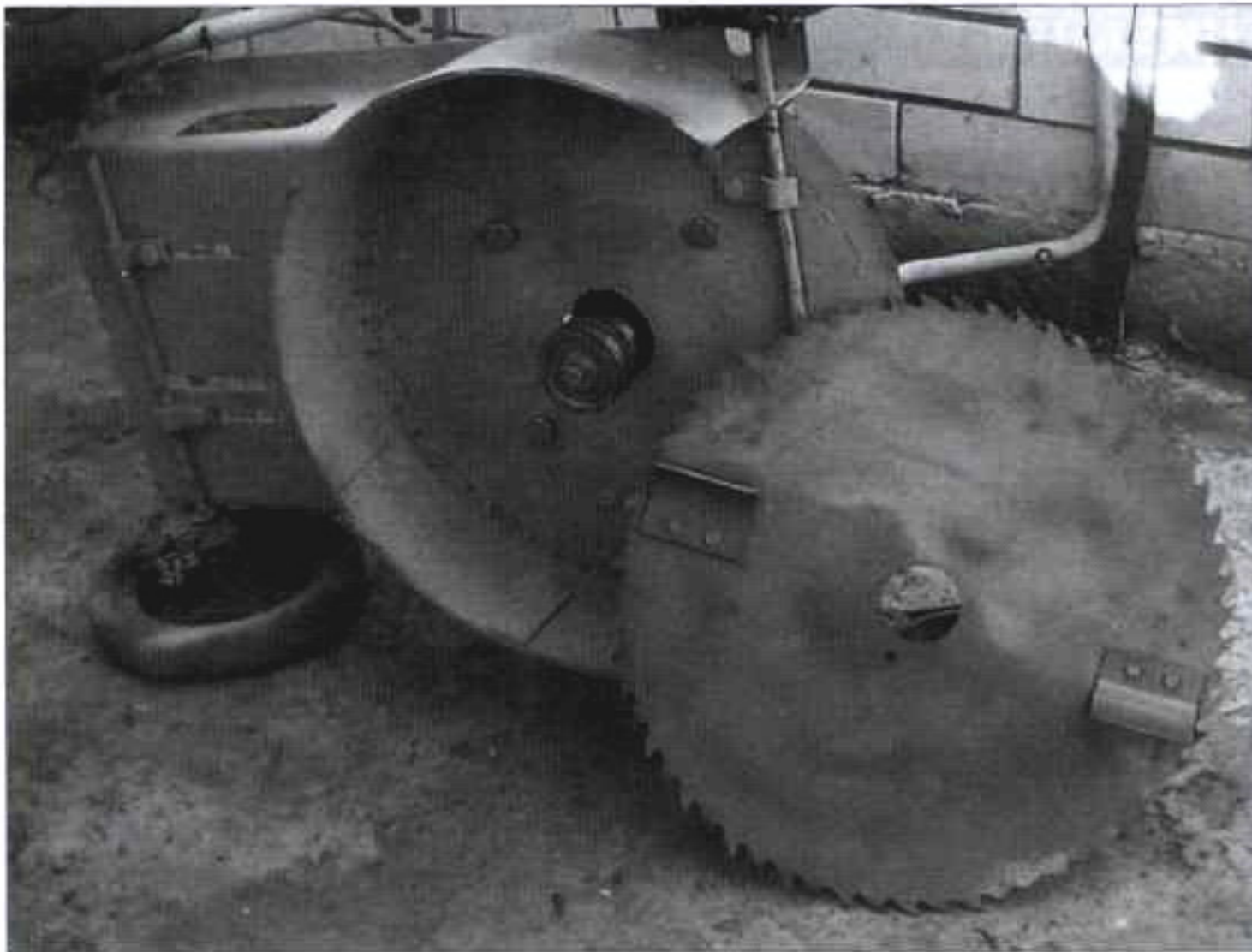
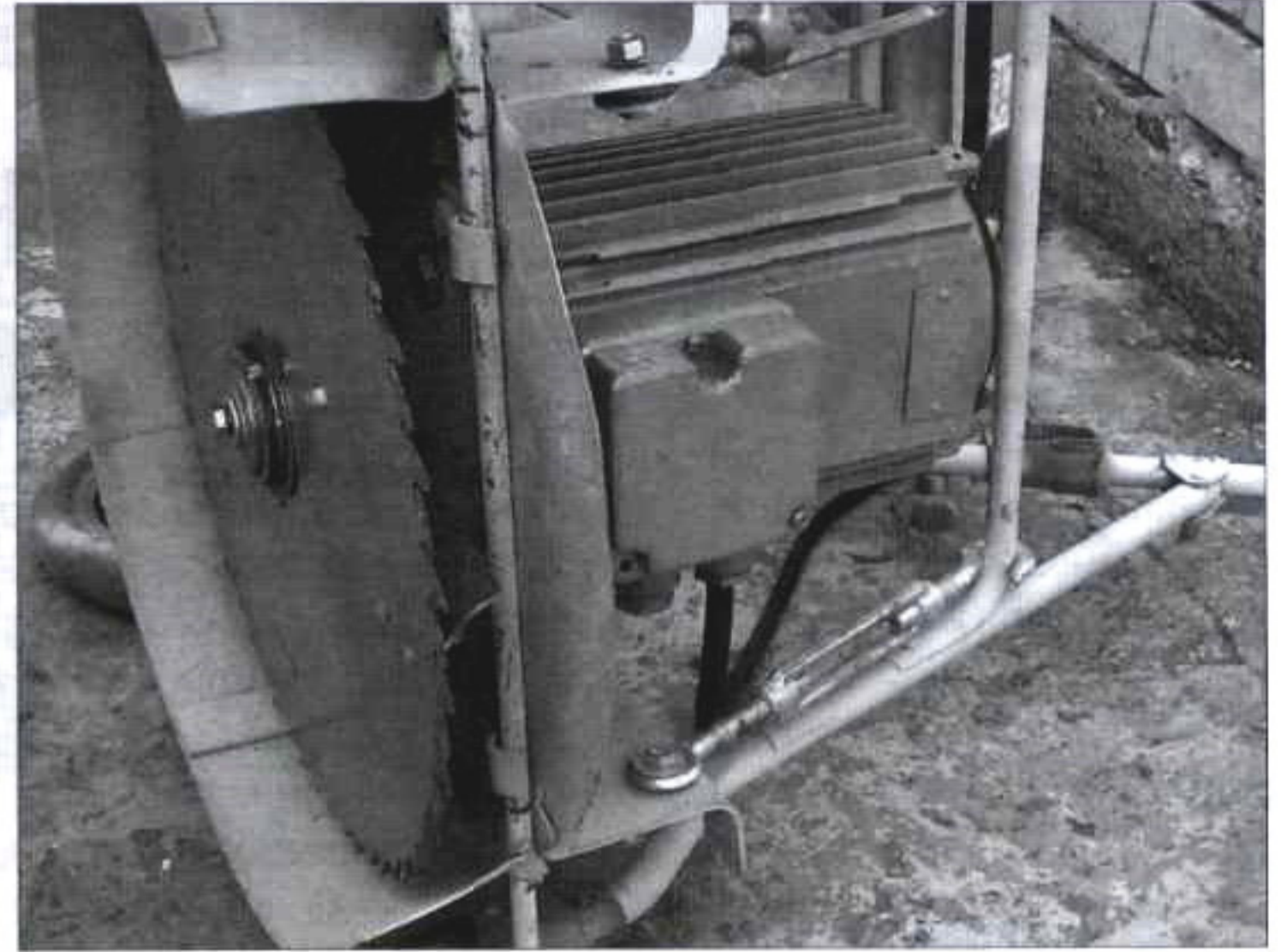


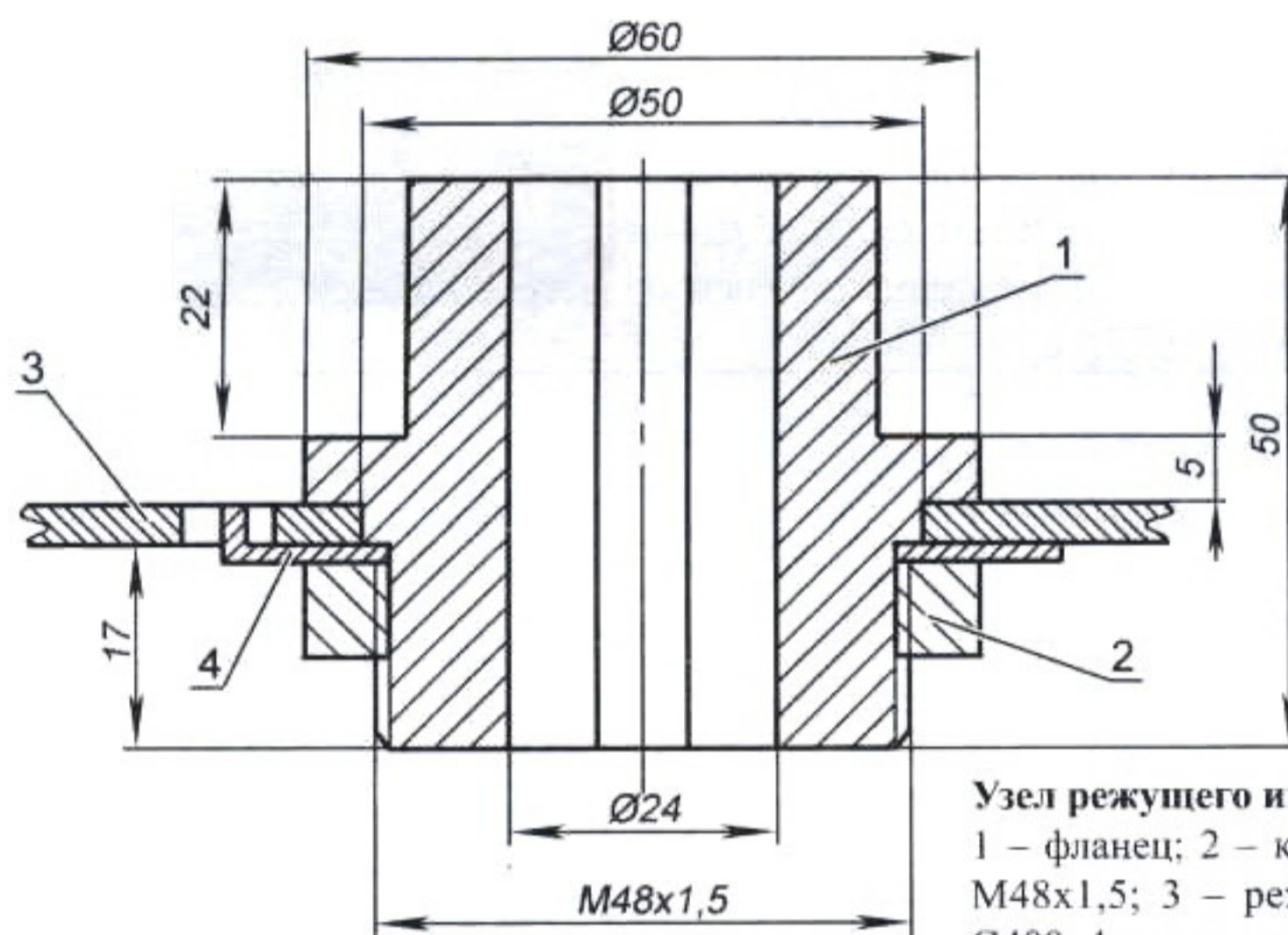
Рис. 1. Электрогазонокосилка:
1 – рама; 2 – ручка; 3 – электродвигатель; 4 – кожух режущего диска; 5 – пускатель ПМЛ-1230; 6 – колесо (4 шт.); 7 – тальреп (2 шт.); 8 – фланец с гайкой



Демонтированный режущий диск



Рабочая часть газонокосилки в сборе



Узел режущего инструмента:
1 – фланец; 2 – круглая гайка
M48x1,5; 3 – режущий диск
Ø400; 4 – стопорная шайба



Электрогазонокосилка конструкции Андрея Шкарина

использовался диск циркулярной пилы. Мы тоже решили попробовать этот вариант, тем более, что в столярной мастерской техникума был найден подходящий диск. Диск доработали: снабдили «закрылками» для выбрасывания срезанной травы. Кожух пилы переделали из корпуса ограждения ременной передачи токарного станка. В качестве рамы приспособили станину от насосной станции. В мастерской техникума выточили фланец с гайкой для установки пилы на двигатель.

В торговой сети приобрели: кабель питания – 30 м (из расчета расстояния от источника питания до газона), вилку кабеля, пускатель ПМЛ1230. Все покупные изделия обошлись в 1000 рублей.

Газонокосилку не стали комплектовать емкостью для сбора травы – скошенная зелень применяется для мульчирования почвы. На испытаниях она показала себя отлично, диск «циркулярки» справлялся и с травой, и с сорняками, и с мелким кустарником. Единственный, и то не существенный минус – ограничение мобильности, вызванное длиной кабеля, но и этот вопрос решился с помощью электрического генератора, который у нас был. Газонокосилка работает от напряжения 380В и 220В по схеме подключения трехфазных двигателей в однофазную сеть (схемы неоднократно публиковались в журнале «Моделист-конструктор»).

В. ШКАРИН,
пгт. Строитель,
Белгородская обл.

КОПТИЛЬНЯ-ВКЛАДЫШ

Задумка сделать приспособление для быстрого горячего копчения как вкладыш в дворовый мангал родилась давно... Решение задачи осложнялось отсутствием нержавеющей стали, необходимой для изготовления почти всех деталей изделия.

Повезло в этом году. На заводе, где я работаю, закрыли участок гальванических покрытий и демонтировали короба вентиляции, изготовленные еще в советские времена из 1-мм – 3-мм листов нержавейки, которые я приобрел по цене металлолома.

Из такого отличного материала и были сварены ящик и крышка коптильни.

Решетку и поддон изготовил из листовой «нержавейки» миллиметровой толщины.

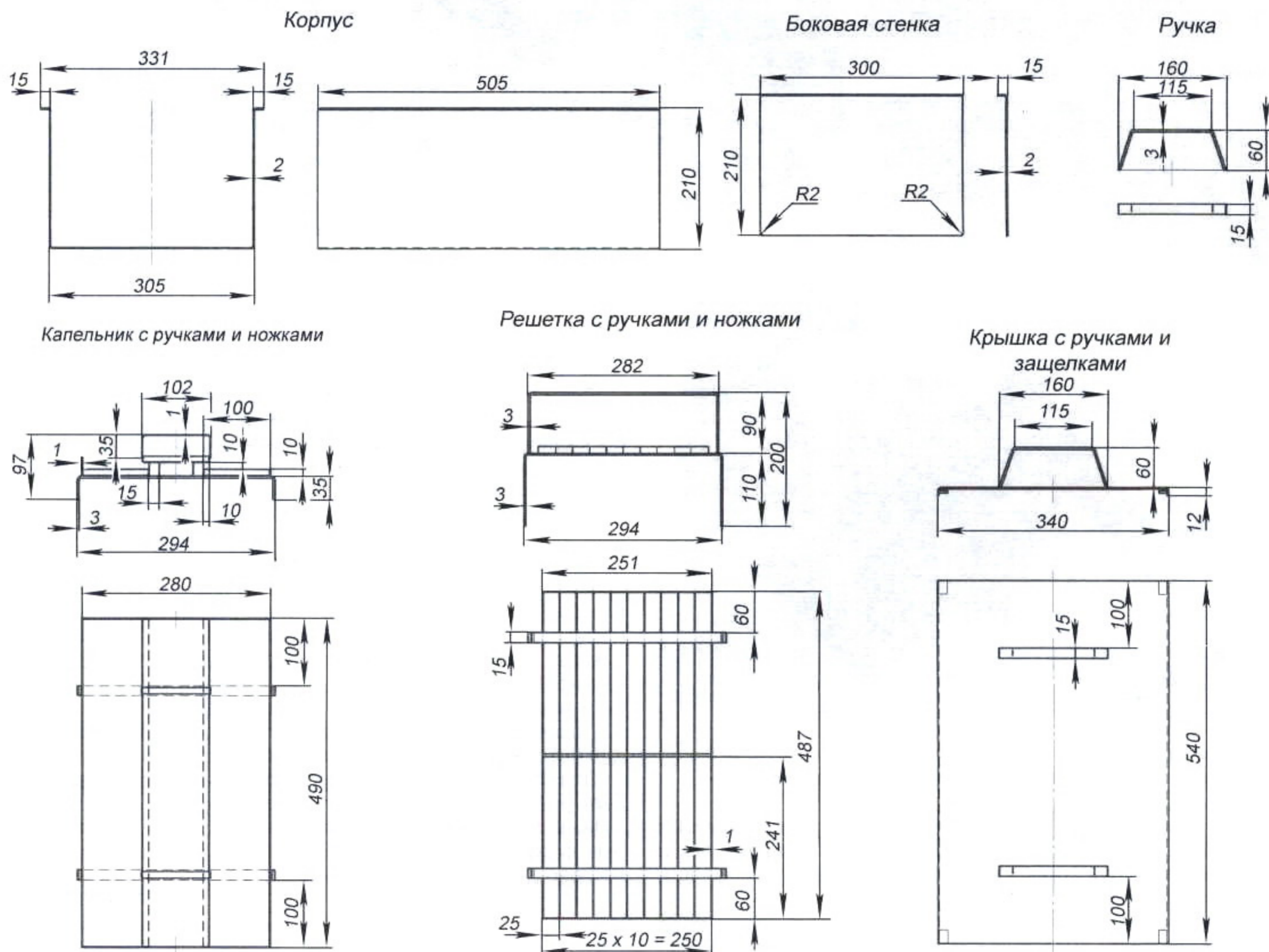
Решетка оригинальна тем, что оснащена ручками и ножками – прямо на ней очень удобно готовые копчености переносить к обеденному столу.

Капельник (поддон), составленный из трех одинаковых лотков, предназначен для сбора жира, стекающего с рыбы в процессе копчения и почти беспрепятственного пропуска горячего дыма. Поддон имеет ручки и ножки.

Ящик сваривается из трех деталей: корпуса и двух торцевых стенок. Корпус, в свою очередь, состоит из дна и приваренных



к нему двух (боковых) стенок. Но лучше сделать его как одну деталь (если позволяет лист), согнув боковинки под углом 90° и отбортовок (в противоположную сторону). Затем из такого же листа вырезать две торцевые стенки и тоже выполнить 15-мм отбортовки. Далее приварить торцевые стенки к корпусу. Прокветы, образовавшиеся по углам отбортовок ящика, дополнить

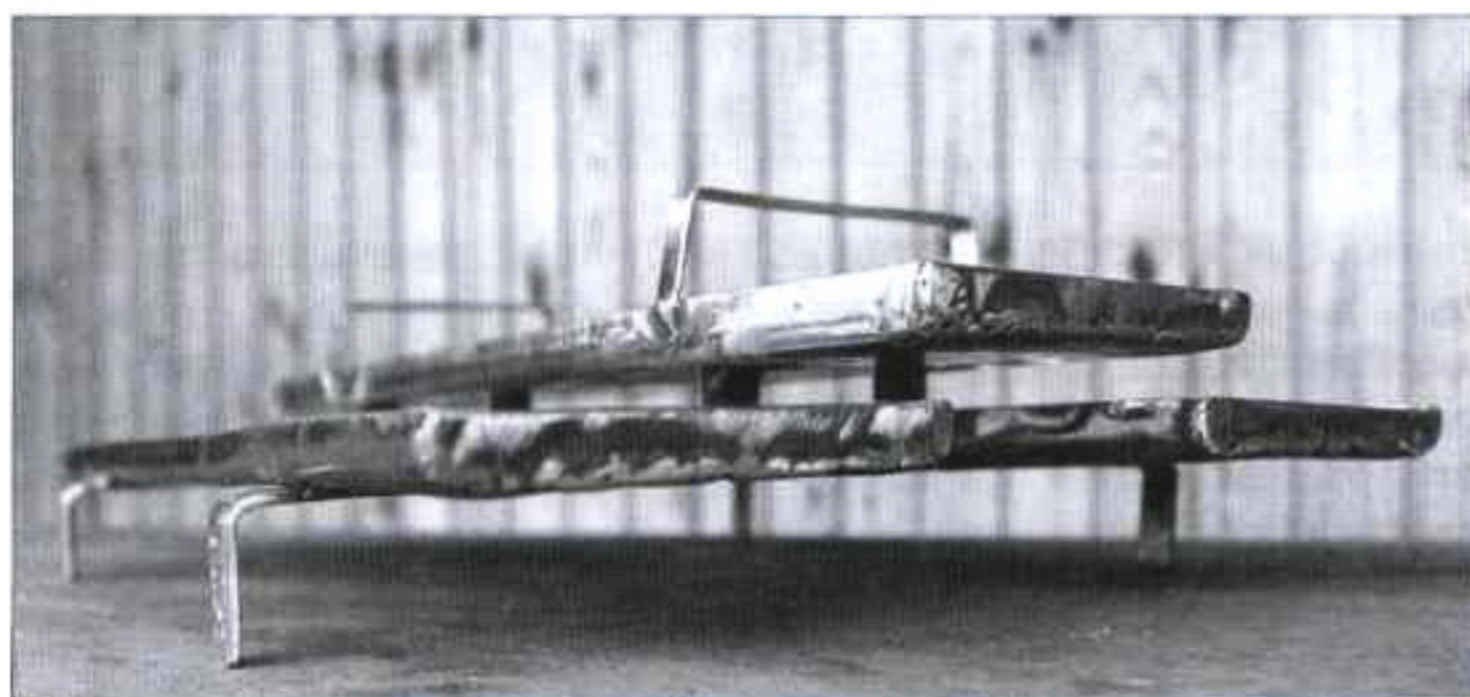




Разобранная коптильня



Решетка



Капельник



Подготовка к копчению: получение углей (в мангале) из веток плодовых деревьев (коптильня пока разобрана и не загружена)

приваренными квадратными вставками размерами по ширине отбортовок. Две ручки изготавливаются из такого же листа 2-мм нержавеющей стали в виде полос шириной 15 мм и привариваются к боковым стенкам корпуса.

Изготовление крышки совсем несложно. Ее также надо вырезать из листа «нержавейки» по размерам заготовки. Вы-



Готовые продукты копчения – золотистые язи, готовые к употреблению, на решетке в ящике коптильни на краю мангала

полнить 12-мм загибы по длинным сторонам. Затем сделать из полосы нержавеющей стали толщиной 2 мм и шириной 15 мм две ручки и приварить их к крышке симметрично. Напоследок приварите четыре зацепа размерами 20x12x2 мм к загибам крышки по углам.

Для изготовления решетки я купил 12 шампуров и соединил их с помощью боковых и средней перемычек, приварив последние к боковым и средней перемычкам с шагом 20 мм. Из полосы нержавеющей 2-мм стали шириной 15 мм согнул и приварил к решетке ножки и ручки.

Наиболее сложная в изготовлении часть коптильни – это капельник (поддон), собирающий стекающий с рыбы жир. Сначала надо нарезать листы для трех лотков и загнуть у них продольные кромки по 10 мм. Затем приварить торцевые стенки из обрезков шампуров к лоткам. Изготовить из полосы 2-мм нержавеющей стали шириной 15 мм две ножки и приварить к ним два лотка. Далее на четырех стойках размерами 20x15 мм над ножками приварить третий, верхний лоток. К нему приварить две ручки, согнутые из шампуров.

После тщательной зачистки всех швов провел обжиг изделия небольшим количеством вишневой стружки.

Для копчения продуктов насыпаю равномерно на дно ящика две-три горсти опилок, стружки, небольших щепок деревьев, годных для копчения (я предпочитаю вишню и другие плодовые деревья и кустарники). Эти отходы деревьев тлеют при нагреве дна и выделяют дым.

А. МАТВЕЙЧУК,
г. Заводоуковск,
Тюменская обл.



ИЗВЛЕКАЕМ ПОДШИПНИК

Извлечь шарикоподшипник из гнезда коленчатого вала в условиях гаража можно несколькими способами. Например – с помощью самодельного инерционного крючка. Для его изготовления потребуются отрезок стального прутка $\varnothing 6 - 8$ мм длиной 300 – 400 мм и металлический цилиндр со сквозным отверстием, большим по диаметру, чем прут (для этого может подойти, например, колесо или его ступица и т.п.). На одном конце прутка загибается крючок под углом 90° длиной около 10 мм; на стержень надевается цилиндр; на противоположном конце стержня приваривается Т-образная траверса. Стержень вставляется во внутреннюю обойму и цепляется за нее крючком. Перемещая с ускорением груз по стержню, наносят удары по окончанию. Для равномерного извлечения подшипника снятия стержень с каждым ударом проворачивается вокруг оси.

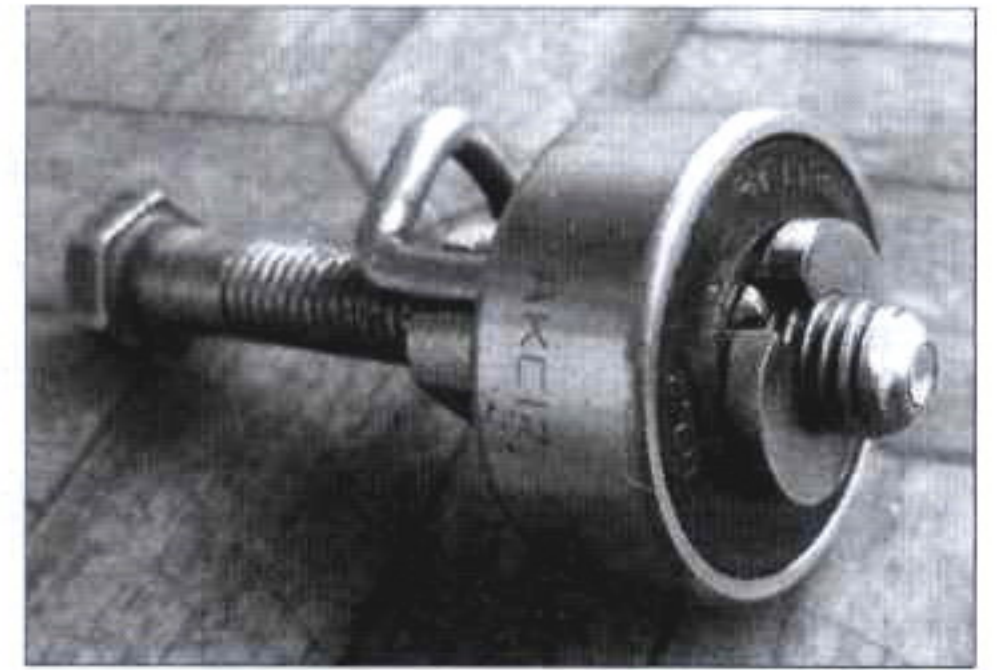
Другой способ – извлечение подшипника при помощи цилиндрического стального стержня диаметром

примерно 14,5 мм. Процесс демонтажа происходит так: через отверстие в полость за подшипником закладывается смазка типа «солидол»; во внутреннюю обойму вставляется стержень и забивается молотком; под давлением смазки подшипник выдавливается из гнезда коленвала.

Необходимо, чтобы стержень входил в отверстие внутренней обоймы с минимальным зазором. Очень



Работа с экстрактором по извлечению подшипника с помощью рожковых ключей



свободное вхождение или слишком тугое не подойдет.

Но оба способа не гарантируют успеха.

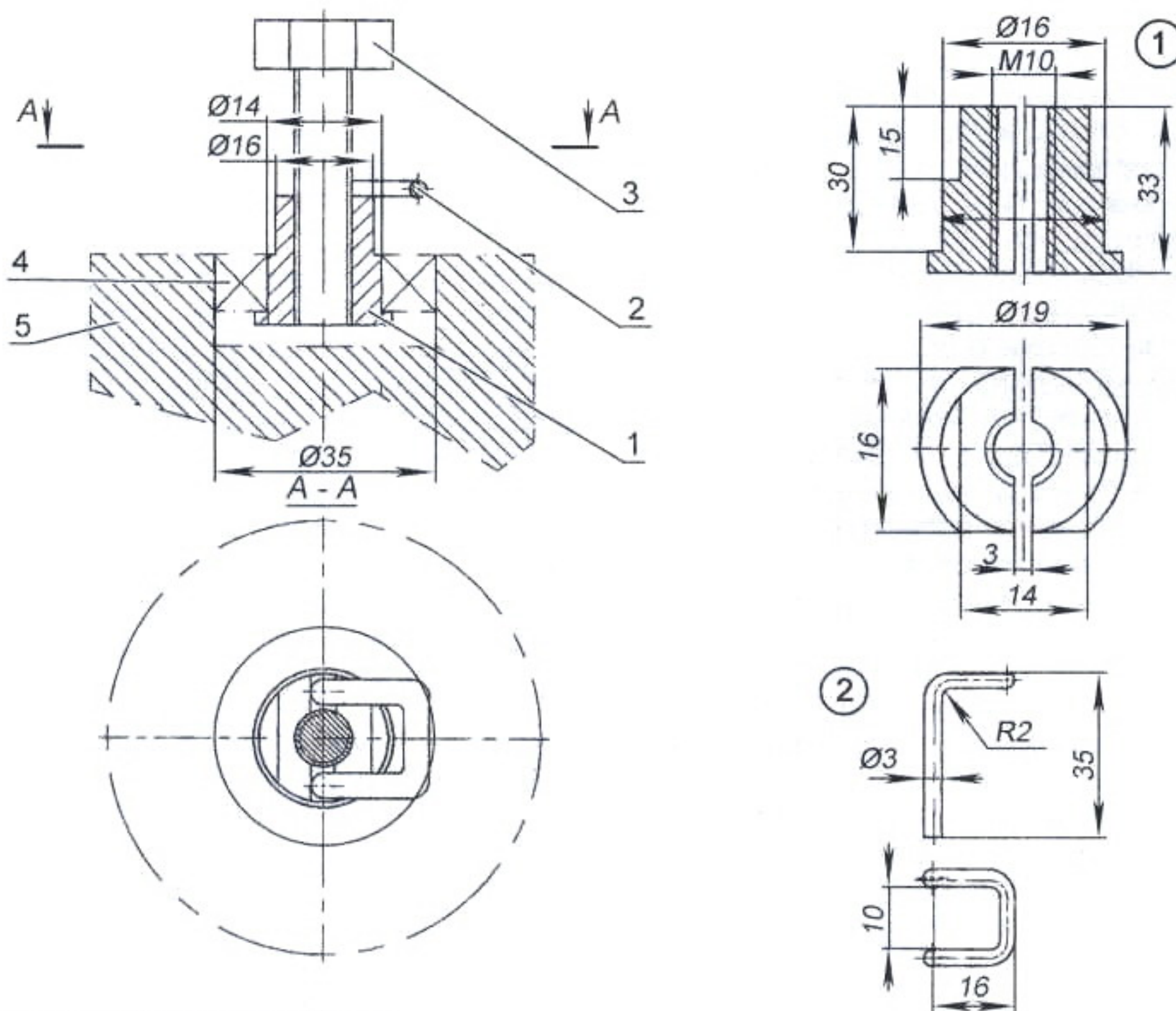
Тем, кто ремонтирует автомобиль своими силами, предлагаю для этой цели сделать довольно простое, но надежное приспособление – экстрактор, предназначенный для извлечения подшипника 180902 из коленчатого вала автомобилей моделей ВАЗ-2101 – ВАЗ-2107.

Конструкция устройства состоит всего из трех деталей. Самая сложная – втулка (1), но она легко вытачивается на токарном станке и разрезается вдоль пополам. Материал втулки – сталь любой марки. Скоба (2) изготавливается из проволоки $\varnothing 3$ мм, например, от электрода. Третья деталь – обычный болт (3) (а точнее – винт М10) длиной 50 мм.

Принцип работы с экстрактором очень простой. Вставляем сначала в отверстие подшипника одну половинку втулки буртиком вниз, а затем – другую, раздвигаем их и в образовавшуюся прорезь вставляем скобу.

Завинчиваем винт до упора вручную в дно гнезда. Затем одним ключом (S14) удерживаем втулку от поворота, а другим (соответствующим головке винта) – завинчиваем винт до тех пор, пока подшипник не выйдет из посадочного отверстия коленчатого вала.

Такой экстрактор применим и в других подобных случаях, лишь бы подшипник не был запрессован до дна гнезда, только надо подкорректировать размеры его деталей.



Экстрактор для подшипников:

1 – разрезная втулка; 2 – скоба; 3 – болт М10х50; 4 – подшипник; 5 – коленчатый вал

В.Аксенцев,
г.Арзамас,
Нижегородская обл.

ИСТОРИЯ АВТОМОДЕЛЬНОГО СПОРТА

НАЧАЛО – В АМЕРИКЕ

На вопрос, где и когда появились первые модели миниатюрных автомобилей, ответить можно совершенно определенно: это произошло в Америке в начале 1937 года. Известно и имя человека, построившего такую модель, это Том Доулинг.

Первые официальные соревнования состоялись в сентябре того же года в Лос-Анжелесе. Первоначально у моделей были деревянная рама и корпус, на них стояли авиамоделльные двигатели с искровым зажиганием, и они имели передний привод с фрикционной передачей. Скорости этих моделей достигали 60 км/ч и более, что было весьма неплохо для начала. Внешне они почти в точности копировали настоящие гоночные машины, свой специфический вид они приобретут позже. Автомоделли были двух типов – кордовые, которые ездили по кругу, прикрепленные кордовой нитью, и трассовые, они двигались по овалному треку рельсовой конструкции, каждая по своей дорожке. Гонки трассовых, или, как их еще называли, слотовых, моделей продолжались до начала 1950-х годов, затем они отошли в историю, и автомоделльный спорт продолжал развиваться исключительно в кордовом варианте.

Поначалу соревнования проводились на земляных треках, модели прикреплялись веревочным кордом, конец которого находился в руках спортсмена. В заезде принимало участие до шести моделей. В ходе гонки более быстрые модели имели право обгонять своих конкурентов. Для этого участник переносил веревку над головой спортсмена с более медленной моделью. Заглохшие машины стягивались участниками в центр круга.



Гонка на рельсовом треке



Кордром 1930-х годов

Однако, уже в скором времени дорожки стали асфальтированными, веревка была заменена стальной проволокой, прикрепленной к центру трека, а в заезде стала участвовать только одна модель. Гонки, таким образом, приобрели практически современный вид. В 1939 году был проведен первый официальный чемпионат США.

Большую роль в становлении автомоделльного спорта в Америке сыграл известный спортсмен и успешный организатор Дик Халс, а также Чарлз Пенн – редактор журнала Model Craftsman. Благодаря их усилиям в 1940 году была создана AMRCA – Американская ассоциация миниатюрных гоночных автомобилей, которая руководствовалась четко разработанными правилами и регламентом соревнований. Гонки проводились в двух классах: 6 см³ и 10 см³, ограничений по форсированию двигателей не было.

В США перед началом Второй мировой войны гонки миниатюрных автомобилей приобрели большую популярность, скорости моделей выросли до 160 км/ч, значительно увеличилась массовость. Но война приостановила развитие спорта, в том числе и модельных видов. Многие фирмы перестроились на выпуск военной продукции, алюминиевые сплавы (материал для моделей и моторов) попали в категорию стратегических материалов.

Однако с окончанием войны автомоделльный спорт возобновил свою деятельность с новой силой. В 1948 году был отмечен пик популярности кордового моделизма в США. В стране функционировало около 440 автомоделльных корддромов, на них регулярно проводились соревнования, которые привлекали большое количество зрителей, а ряды AMRCA в то время насчитывали до 3000 спортсменов!

МОДЕЛИ ПРЕОДОЛЕВАЮТ ОКЕАНЫ

В скором времени популярность этого хобби распространилась далеко за пределами Америки. Переправившись через Атлантику, кордовый автомоделлизм попал в Англию, а преодолев Тихий океан – оказался в Австралии. Произошло это не без участия американских военных, имевших там свои базы. Этому также способствовало и быстро развивающееся международное воздушное сообщение, но главная причина была в том, что «родственные души» имеют замечательную склонность тяготения друг к другу.

В Англии первые треки были построены в 1942 и 1943 годах, что было почти невероятно, учитывая тяжелое военное время. Наверное, тогда же это хобби появилось и в далекой Австралии, о чем свидетельствует, например, принятый одинаковый в этих странах стандарт трека – 42 фута (12,8 м).

В страны континентальной Европы автомоделльный спорт попал после Второй мировой войны, и очень вероятно – также был занесен американскими союзными войсками. Краткий экскурс развития этого хобби в Европе, которая сейчас является центром автомоделльного спорта в мире, начнем со Швеции. Первое документальное свидетельство о соревнованиях в этой стране датируется 1946 годом, хотя миниатюрные модели автомобилей были там известны еще с 1941 года. Первый же чемпионат Швеции состоялся в 1947 году. Шведы и по сей день являются активными моделистами, хотя теперь это небольшая группа спортсменов, в основном ветеранов автомоделльного спорта. Но среди них такие громкие имена, как Ян-Эрик Фальк, Нильс Бьерк и Матс Белин, которые являются не только очень сильными

спортсменами, но также и известными конструкторами.

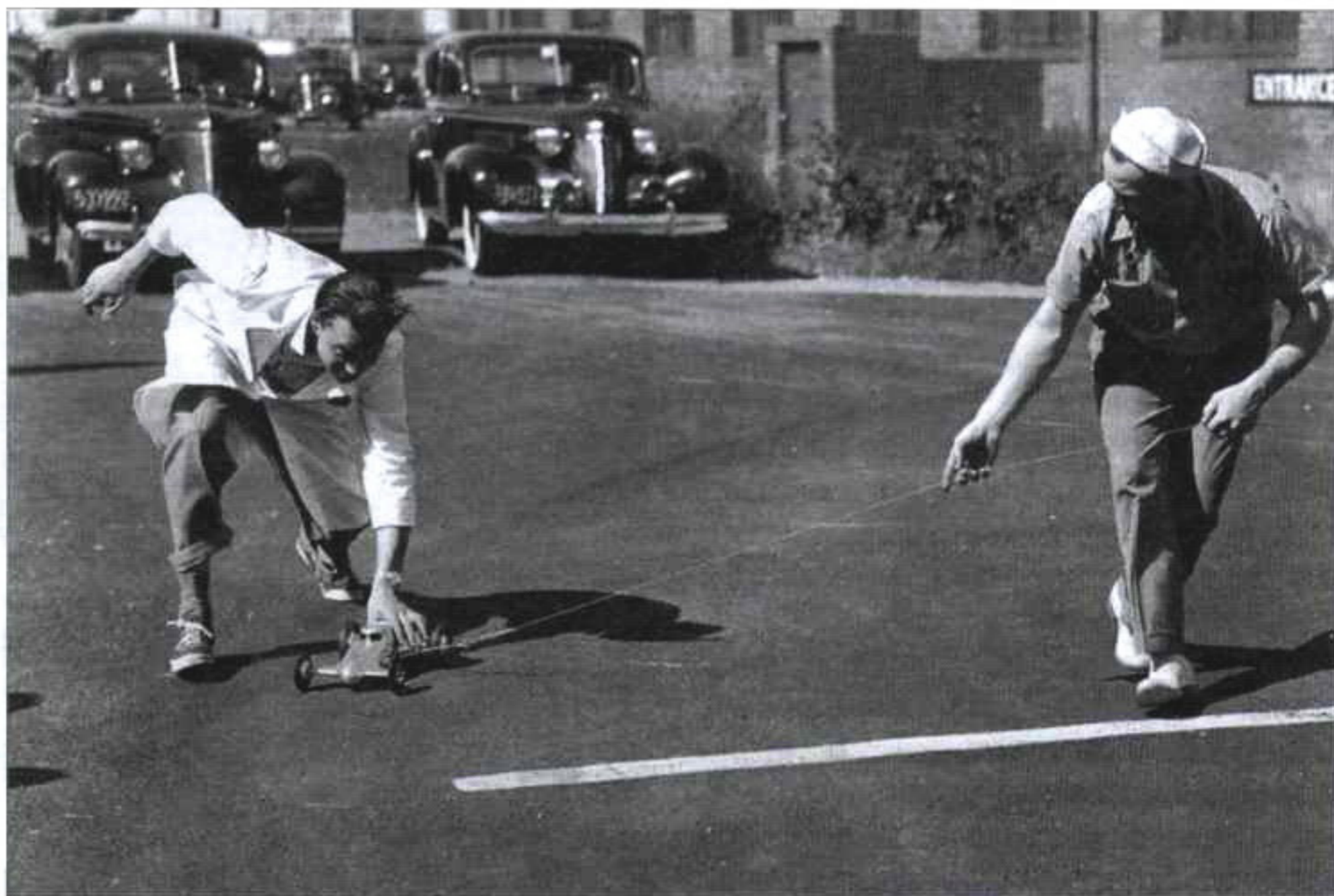
Во Франции первый чемпионат, который по каким-то причинам был объединен с авиамодельными соревнованиями, состоялся в 1948 году. Гонки прошли на треке диаметром 15 м и на необычной кордовой нитке – из искусственного шелка. В настоящее время в этой стране есть несколько сильных спортсменов, они, кстати, представляют одну семейную династию – Даниэль и Мишель Дюраны. Однако на всю Францию остался только один трек, который расположен на окраине Лиона, да и то, он не относится к числу лучших в Европе.

В Швейцарии кордовые автомобили также появились сразу после войны. В это время в стране было много американских военных, поэтому модели и моторы из-за океана быстрее и проще попадали в руки швейцарских энтузиастов. Тогда же были построены треки в Женеве, в Цюрихе и в Виттерсвиле, близ Базеля. Последний, на территории которого находится и крупномасштабная модельная железная дорога, до сих пор является действующим. Швейцарец Пауль-Отто Штребель более 25 лет возглавлял международную федерацию автотомодельного спорта. Швейцарцем же является и новый ее президент Михаэль Шмутц. Кстати, оба они – действующие спортсмены.

В Германии первая гонка, вернее, демонстрация кордовых автомобилей, состоялась в Штутгарте в 1950 году, первый специализированный трек был открыт в Дортмунде в 1957-м, а в период до 1959 года треки были построены в Хамельне, Ганновере и Капфенхардте, последние два являются действующими по сей день. Перечисление всех известных спортсменов этой страны займет



Флаг международной федерации ФЕМА



Запуск модели на асфальтовой площадке. США, 1940-е гг.

слишком много места, но одного из них нужно обязательно упомянуть, это Хорст Деннелер. Ветеран автотомодельного спорта, он не только уже несколько десятилетий показывает результаты мирового уровня, но и является конструктором многих узлов моделей большинства классов. Трудно найти спортсмена, на модели которого не стояла хотя бы одна деталь его производства.

Первое упоминание об этом хобби в Италии относится к 1950 году, когда в Милане состоялась гонка миниатюрных моделей автомобилей. Первый автотомодельный трек в Италии был построен в 1951 году в Монце, на территории трассы «Формулы-1». Он и сейчас находится за главным пит-стопом трассы, иногда его даже можно видеть во время телевизионных трансляций Гран-при. Трек изначально был построен в виде трех концентрических кругов, так как итальянцы использовали для моделей разных классов кордовые нити различной длины. Спортсменом мирового уровня является итальянец Алберто Адриане.

В 1952 году автотомодельный спорт получил новый импульс развития. В этом году была основана ФЕМА (Европейская федерация автотомодельного спорта) и в этом же году на кордроме города Женевы был проведен первый чемпионат Европы. А начиная с 1950-х годов автотомодельный спорт начал активно развиваться в Восточной Европе. И практически сразу спортсмены этих стран вышли в лидеры автотомодельного спорта. В течение многих лет титулы чемпионов Европы и мира распределялись почти исключительно среди представителей стран социалистического лагеря. И это не по причине богатых традиций модельных видов спорта в этих странах, а, главным образом, благодаря мощной государственной поддержке, что резко

контрастировало с ситуацией на Западе, где этот спорт всегда существовал исключительно как любительский.

НОВЕЙШАЯ ИСТОРИЯ

В европейскую (FEMA) и мировую (WMCR) федерации автотомодельного спорта сейчас входят 16 стран. Чемпионаты Европы проводятся ежегодно, чемпионаты мира – раз в три года. В этих соревнованиях лично-командное первенство в 5 классах моделей (1,5 см³, 2,5 см³, 3,5 см³, 5 см³ и 10 см³) разыгрывают 120 – 140 спортсменов из разных стран. Кроме того, ежегодно проводится серия Гран-При, по итогам которых определяются лучшие спортсмены Европы в каждом классе. Автотомодельный спорт в настоящее время наиболее развит в Эстонии, Украине и России. В других странах также есть выдающиеся спортсмены, но ввиду их немногочисленности в командном зачете они уступают странам-лидерам. Самые быстрые треки сейчас находятся в Эстонии (Таллинн) и в Польше (Пила).

За ходом чемпионатов теперь можно следить из любой точки мира посредством прямой интернет-трансляции. Скорости моделей неуклонно, год от года, растут. Их рост, при сохранении, в общем-то, традиционной конструкции моделей, происходит за счет нескольких факторов. А именно, все более качественного изготовления моделей с применением высоких технологий, все более точной настройки перед стартом, а главное, за счет богатого опыта, накопленного многими поколениями спортсменов. Скорости в большинстве классов вплотную приблизились к отметке 300 км/час, а в некоторых классах и превзошли ее. Абсолютный рекорд скорости (класс 10 см³) равен 344,959 км/ч.

Л. ШПРИНЦ

Хотя история парусного флота насчитывает несколько тысячелетий, наибольшего расцвета мастерство постройки парусников достигло только в тридцатых годах XIX столетия. Это была эпоха клиперов – «золотой век» парусного флота.

Клипер, что в переводе с английского означает «стригущий», действительно мчался по вершушкам волн, как бы «стриг» их. Рекорды скорости под парусами, поставленные знаменитыми клиперами, продержались почти сто лет! Устанавливая их, капитаны не жалели ничего. Даже самые совершенные суда в погоне за грузами и премиями, за фрахтом нередко находили конец на рифах или шли на дно, застигнутые штормом. Более полувека господствовали клиперы на безбрежных океанских просторах, и казалось, что уж им-то нечего бояться конкуренции. Однако зарождение парового флота внесло в положение парусников серьезные коррективы. Размеры пароходов, а следовательно, и их грузоподъемность были относительно большими, они могли доставлять грузы точно по



ПОСЛЕДНИЙ ВИНДЖАММЕР

расписанию и не зависели от капризов погоды.

Но, главное, они были дешевле в эксплуатации. Затраты на содержание клипера, имевшего совершенную парусную оснастку и многочисленный квалифицированный экипаж, не шли ни в какое сравнение с расходами на паровые суда. Это и предопределило исход борьбы: в последней четверти XIX века клиперы сошли с морских дорог.

Тем не менее идея использования даровой энергии ветра продолжала владеть умами людей. Чтобы соперничать с набиравшими силу пароходами и теплоходами, нужны были качественно новые парусные суда. И они появились. Это были так называемые виндjamмеры – «выжиматели ветра». Они отличались значительными размерами, что позволяло брать на борт большее количество груза. Их корпуса и рангоут изготавливались из стали, а упрощенное парусное вооружение,

состоявшее в основном из прямых парусов, требовало меньшего по численности и относительно менее квалифицированного экипажа.

Имея прочный стальной рангоут, виндjamмеры могли нести большую парусность даже в штормовую погоду и развивать при этом скорости, позволявшие им соперничать с самоходным флотом на дальних рейсах при перевозке грузов, не требующих сверхсрочной доставки, – угля, зерна, селитры, шерсти и др.

Торговые виндjamмеры создавали вплоть до середины двадцатых годов прошлого столетия. «Последним из могикан» стал немец Фридрих Лайеш. Его парусники носили особый вымпел: на голубом поле – инициалы FL. Такие же буквы красовались под бушпритом. Линию Европа – Чили, на которой работали суда Лайеша, моряки называли «летающей линией», на свой лад расшифровывая буквы на вымпелах. А так как названия всех судов Лайеша начинались с латин-

ской буквы P (Пи), то их чаще всего именовали «летающие Пи».

И виндjamмеры Лайеша оправдывали это прозвище, регулярно совершая челночные скоростные рейсы. Всякий раз при этом они огибали Мыс Горн – наиболее трудное место для плавания парусных судов, пользующееся дурной славой у моряков. Затяжная лавировка парусников при штормовых ветрах, непрерывно дующих у этого мыса, непрекращающееся океанское волнение требовали от мореплавателей предельного напряжения. Если учесть еще то обстоятельство, что судовладельцы в постоянной погоне за прибылями всячески стремились уменьшить экипажи, да еще возлагали работу квалифицированных матросов на неподготовленных малолетних учеников (которые, кстати, сами платили за получение парусной практики), то работе и жизни экипажей «летающих Пи» не приходилось завидовать!

Надо ли удивляться, что виндjamмерам Лайеша далеко не всегда везло на морских путях. Всего шесть лет проплавал пятимачтовый «Пройсен»; он погиб, столкнувшись с парходом, в 1910 году. В Атлантическом океане от возгоревшегося в трюмах угля пошел на дно пятимачтовый же виндjamмер «Потози».

Самая последняя трагедия произошла в 1957 году в 500 милях к юго-западу от Азорских островов. Грузенный зерном виндjamмер «Памир» с экипажем и учениками-кадетами на борту попал в ураган и опрокинулся из-за смещения груза. Осталось в живых всего шесть человек.

Суда старели, их ставили на прикол. Бывший виндjamмер «Пекин» сегодня стоит в Нью-Йорке и превращен в морской музей, «Пассат» находится в порту Травемюнде (ФРГ). И хотя по техническому состоянию он не может выходить в море, парусник все еще служит базой подготовки молодых моряков.

Куда больше повезло плавающему и сегодня паруснику, получившему при спуске на воду название «Падуя». Построенный Лайешем в 1926 году, этот последний типичный виндjamмер водоизмещением около 6000 т, рассчитанный на перевозку 4000 т груза, успешно эксплуатировался на традиционных южноамериканской и австралийской линиях. Хороший «ходок», он сделал несколько рекордных рейсов: из Гамбурга до австралийского Порт-Линкольна всего за 67 суток, а из того же Гамбурга до чилийского порта Талькауано – за 87 суток.

Во Вторую мировую войну оставшиеся на плаву виндjamмеры отстаивались в портах. Лишь некоторые из них, в том числе «Падуя», использовались как вспомогательные буксируемые суда.

После окончания Великой Отечественной войны по решению Потсдамской конференции два крупнейших в мире парусных судна были переданы Советскому Союзу: это «Падуя» и «Коммандор Йонсен» (получивший название «Седов»).

В январе 1946 года на «Падуе» подняли советский флаг и судну дали имя «Крузенштерн», в честь руководителя первого русского кругосветного плавания адмирала Ивана Федоровича Крузенштерна, выдающегося моряка, ученого и воспитателя нескольких поколений русских моряков;

ГЛАВНЫЕ РАЗМЕРЕНИЯ И ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Максимальная длина с бушпритом, м.....	114,5
Длина между перпендикулярами, м.....	95,5
Ширина по миделю, м.....	14,05
Высота борта, м.....	8,5
Высота надводного борта, м.....	2,22
Осадка при полном водоизмещении, м.....	6,85
Водоизмещение порожнем, т.....	3760
Водоизмещение в полном грузу, т.....	5725
Дедвейт, т.....	1965,4
Максимальная скорость под двигателями, узл.	9,4
Скорость под парусами, узл.	до 16
Мощность двух главных двигателей, л.с.	1600
Площадь парусов, м ²	3655
Район плавания – неограниченный	
Численность экипажа.....	70
Количество мест для курсантов.....	203

имя его встречается на карте мира много раз.

«Крузенштерн» вошел в состав Балтийского отряда учебных судов. Это и поныне одно из крупнейших парусных судов мира (больше его только парусно-моторное учебное судно «Седов»).

В СССР на парусно-моторном барке «Крузенштерн» под руководством квалифицированных наставников получали первые морские знания и навыки курсанты мореходных училищ Министерства рыбного хозяйства. Ежегодно на нем проходили практику около 800 юношей, избравших морскую специальность.

В 1961 году на «Крузенштерне» установили два вспомогательных восьмицилиндровых дизеля мощностью по 800 л.с. в двухвальной установке, и он перестал быть типичным виндjamмером.

Скорость барка под парусами в сильный ветер достигает 15 – 16 узлов, а в штиль, при включенных вспомогательных двигателях – 8 – 9 узлов.

Известность судна росла от рейса к рейсу, однако настоящая слава пришла к нему после участия в международных гонках, в так называемых операциях «Парус», организуемых Международным союзом парусных учебных судов (СТА).

Впервые советские суда приняли участие в операции «Парус» в 1974 году. Гонки посвящались 30-летию Польской Народной Республики. Маршрут был проложен в Балтийском море от столицы Дании Копенгагена до польского порта Гдыня. В этих соревнованиях участвовало 37 судов, из них шесть крупных парусных с прямым вооружением. «Крузен-

штерн» не занял первого места – ни трасса, ни погода не способствовали этому (первое место занял барк Херсонского мореходного училища «Товарищ»). Однако единодушным решением капитанов и участников операции «Парус-74» экипажу судна за активное участие на всех этапах был присужден переходящий приз – серебряная модель знаменитого клипера «Катти Сарк».

Вторично «Крузенштерн» выступал в международных трансатлантических гонках по маршруту Плимут – Санта-Крус-де-Тенерифе – Бермуды – Ньюпорт в 1976 году. Они проводились в три этапа. По результатам каждого определялись места участников и победителям вручались призы. Количество участников на первом этапе составило 38, а на последнем: Бермуды – Ньюпорт – 92. Из них крупных судов с прямым вооружением – 18. В двух раундах «Крузенштерн» занял второе абсолютное место и получил призы и кубки. Участвовал «Крузенштерн» и в регате 1978 года. Маршрут гонки проходил по Северной Атлантике. Порты Норвегии, Швеции и Англии радушно встречали участников. «Крузенштерн» и в этой регате был одним из лидеров.

Последний виндjamмер – «Крузенштерн» – на десятилетия пережил свое время и своих собратьев. Он продолжает службу, на его борту закаляются, получают практическую подготовку курсанты – будущее флота нашей Родины. Его долголетие – заслуга наших моряков, сохранивших это уникальное судно и совершающих на нем плавания под российским флагом.

И. ШНЕЙДЕР,
бывший капитан «Крузенштерна»

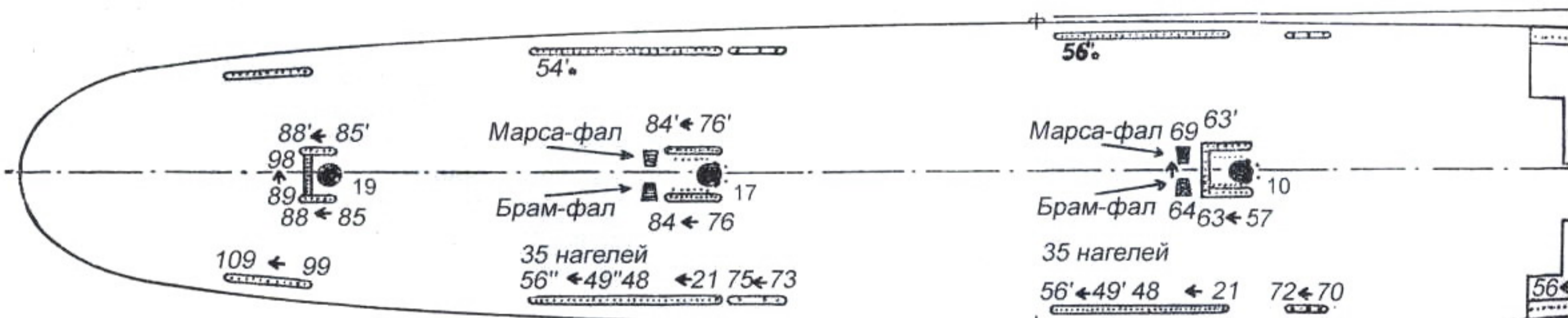
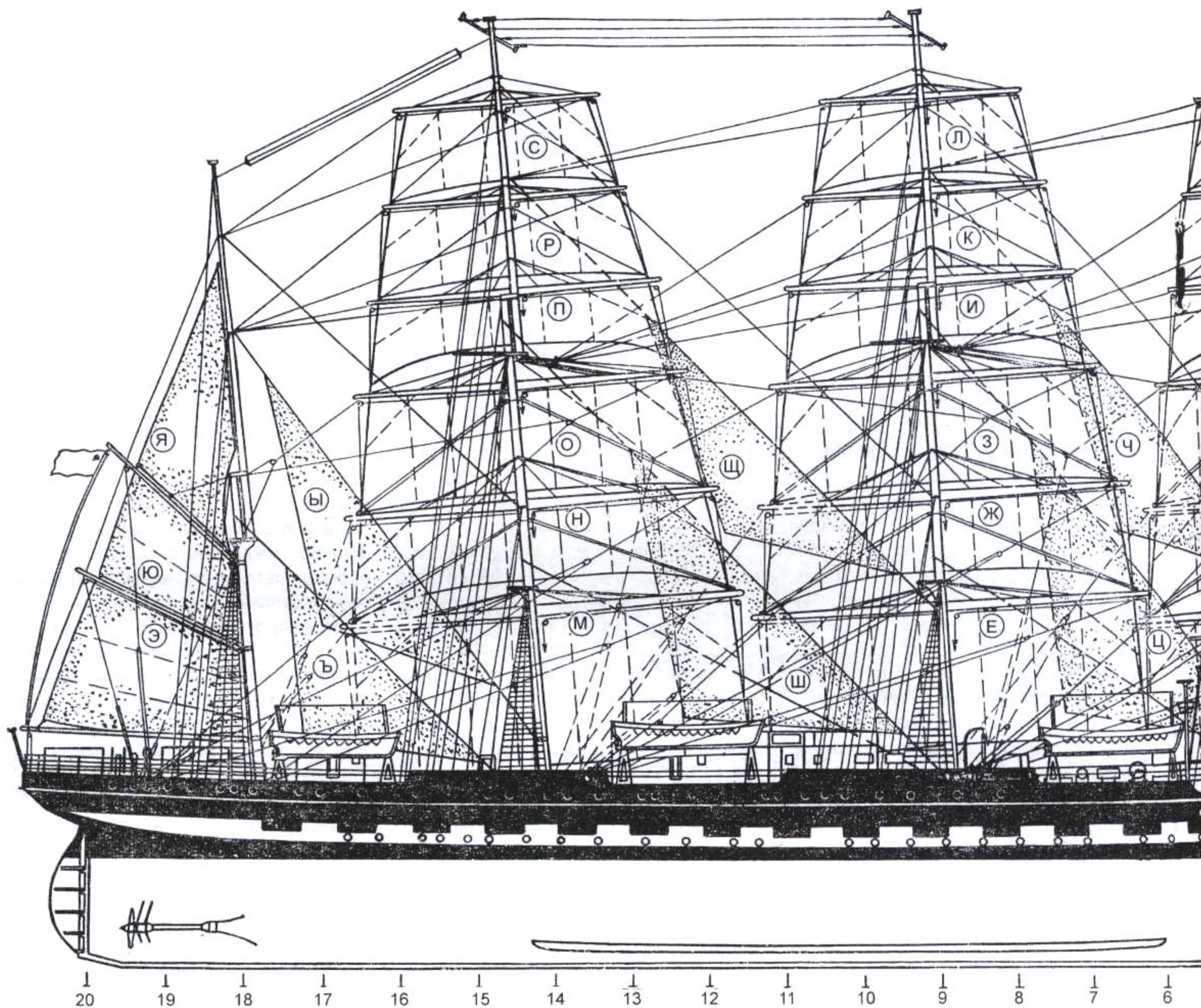


Схема крепления снастей бегучего такелажа (правый борт)

НАЗВАНИЯ ПАРУСОВ

ПРЯМЫЕ ПАРУСА:

А – фок; Б – нижний фор-марсель; В – верхний фор-марсель; Г – нижний фор-брамсель; Д – верхний фор-брамсель; Е – фор-бом-брамсель; Ё – грот; Ж – нижний грот-марсель; З – верхний грот-марсель; И – нижний грот-брамсель; К – верхний грот-брамсель; Л – грот-бом-брамсель; М – грот II; Н – нижний марсель II грота; О – верхний марсель II грота; П – нижний брамсель II грота; Р – верхний брамсель II грота; С – бом-брамсель II грота

КОСЫЕ ПАРУСА:

Т – фор-стень-стаксель; У – кливер; Ф – средний кливер (мидель-кливер); Х – бом-кливер; Ц – грот-стень-стаксель; Ч – грот-брам-стень-стаксель; Ш – стень-стаксель II грота; Щ – брам-стень-стаксель II грота; Ъ – апсель; Ы – крьюйс-стень-стаксель; Э – нижняя бизань; Ю – верхняя бизань; Я – гаф-топсель

БЕГУЧИЙ ТАКЕЛАЖ ПАРУСОВ И РЕЕВ

ФОК-МАЧТА (ПОЗ. 5):

1 – фор стень-стаксель-нирал; 2 – кливер-нирал; 3 – мидель-кливер-нирал; 4 – бом-кливер-нирал; 5 – бом-кливер-шкот; 6 – мидель-кливер-шкот; 7 – кливер-шкот; 8 – фор-стень-стаксель-шкот; 9 – фока-гитова; 10, 11, 17, 18, 19 – свободные нагели; 12 – фока-топенант; 13 – нижний фор-марса топенант; 14 – нижний фор-брамсель шкот; 15 – верхний фор-брамсель шкот; 16 – фор-бом-брамсель шкот; 20 – грот-стень-стаксель нирал I грота; 20' – грот-брам-стень-стаксель нирал I грота

ГОРДЕНИ И ГИТОВЫ (ФОК, I и II ГРОТ-МАЧТ):

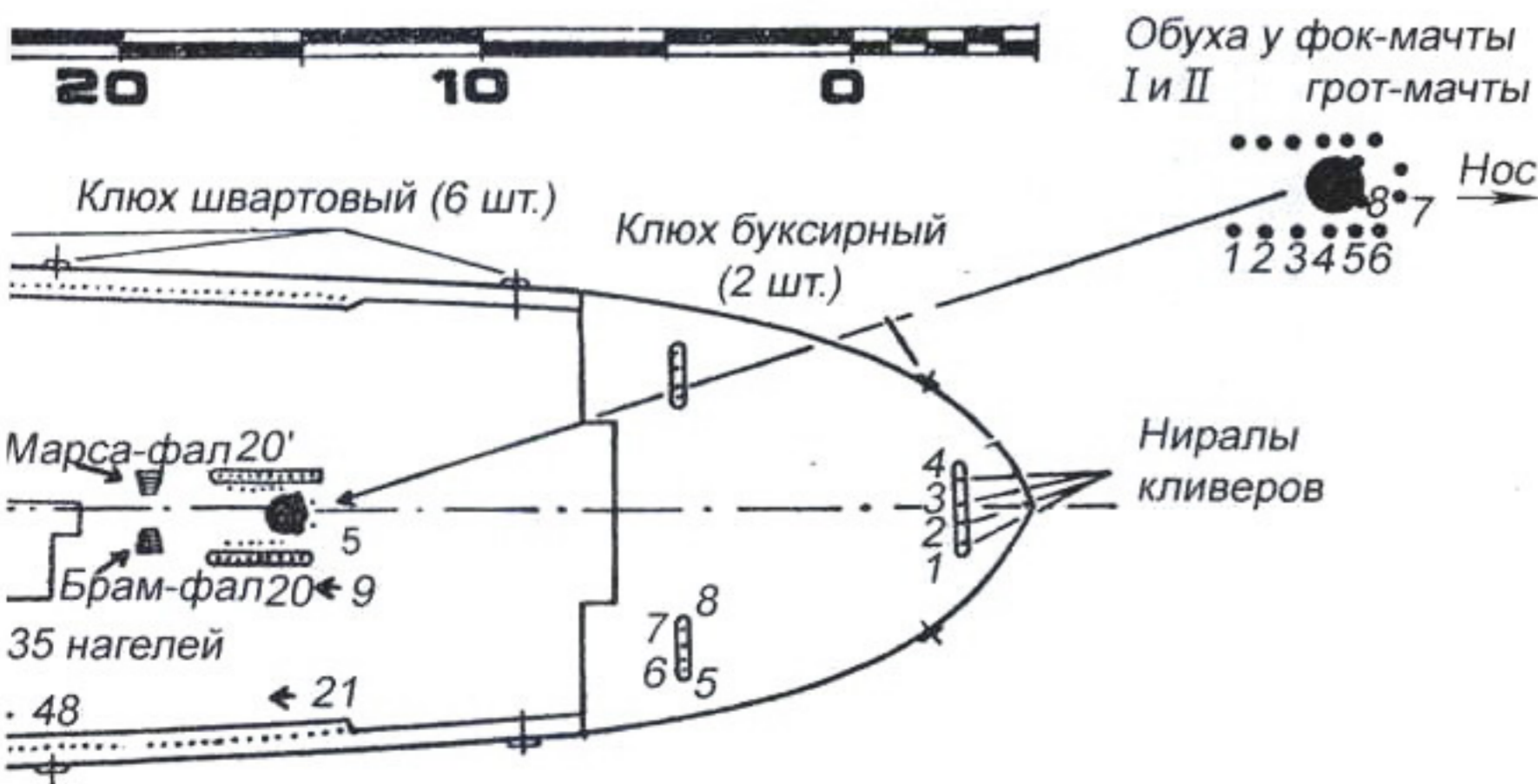
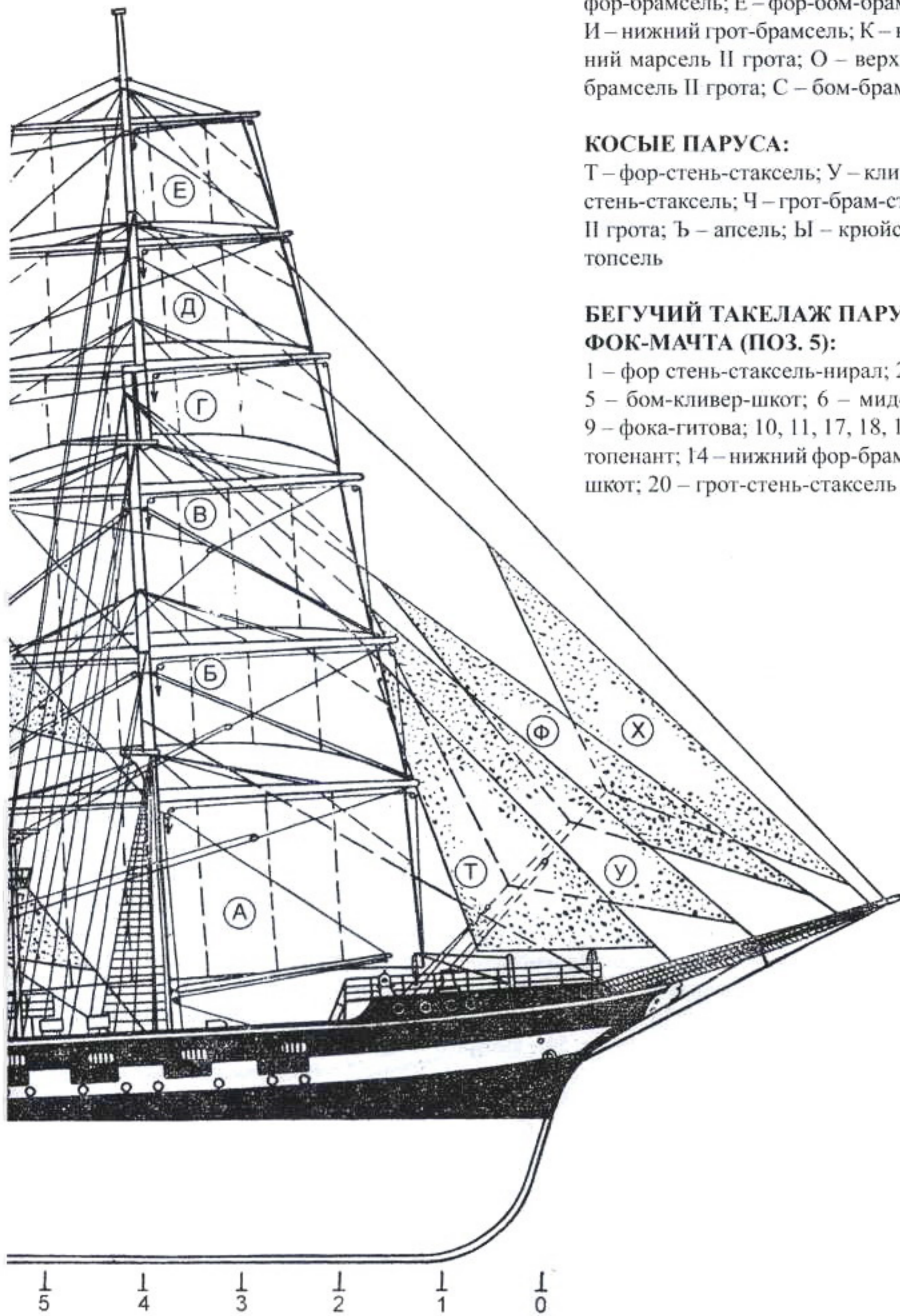
21 – наружный гордень фока (I или II грота); 22 – нок-гордень фока (I или II грота); 23 – средний гордень фока (I или II грота); 24 – внутренний гордень фока (I или II грота); 25 – гитовы нижнего марсея; 26 – наружный гордень нижнего марсея; 27 – нок-гордень нижнего марсея; 28 – средний гордень нижнего марсея; 29 – внутренний гордень нижнего марсея; 30 – гитова верхнего марсея; 31 – наружный гордень верхнего марсея; 32 – нок-гордень верхнего марсея; 33 – средний гордень верхнего марсея; 34 – внутренний гордень верхнего марсея; 35 – гитова нижнего брамсея; 36 – наружный гордень нижнего брамсея; 37 – нок-гордень нижнего брамсея; 38 – внутренний гордень нижнего брамсея; 39 – гитова верхнего брамсея; 40 – наружный гордень верхнего брамсея; 41, 42, 49, 50, 51 – свободные нагели; 43 – нок-гордень верхнего брамсея; 44 – внутренний гордень верхнего брамсея; 45 – гитова бом-брамсея; 46 – наружный гордень бом-брамсея; 47 – нок-гордень бом-брамсея; 48 – внутренний гордень бом-брамсея; 52 – фор-стень-стаксель-фал; 53 – мидель-кливер-фал; 54 – кливер-фал; 55 – бом-кливер-фал; 56 – фор-бом-брам-фал; 70 – фока брас (коренной конец); 71 – нижний фор-марса-брас (коренной конец); 72 – верхний фор-марса-брас (коренной конец)

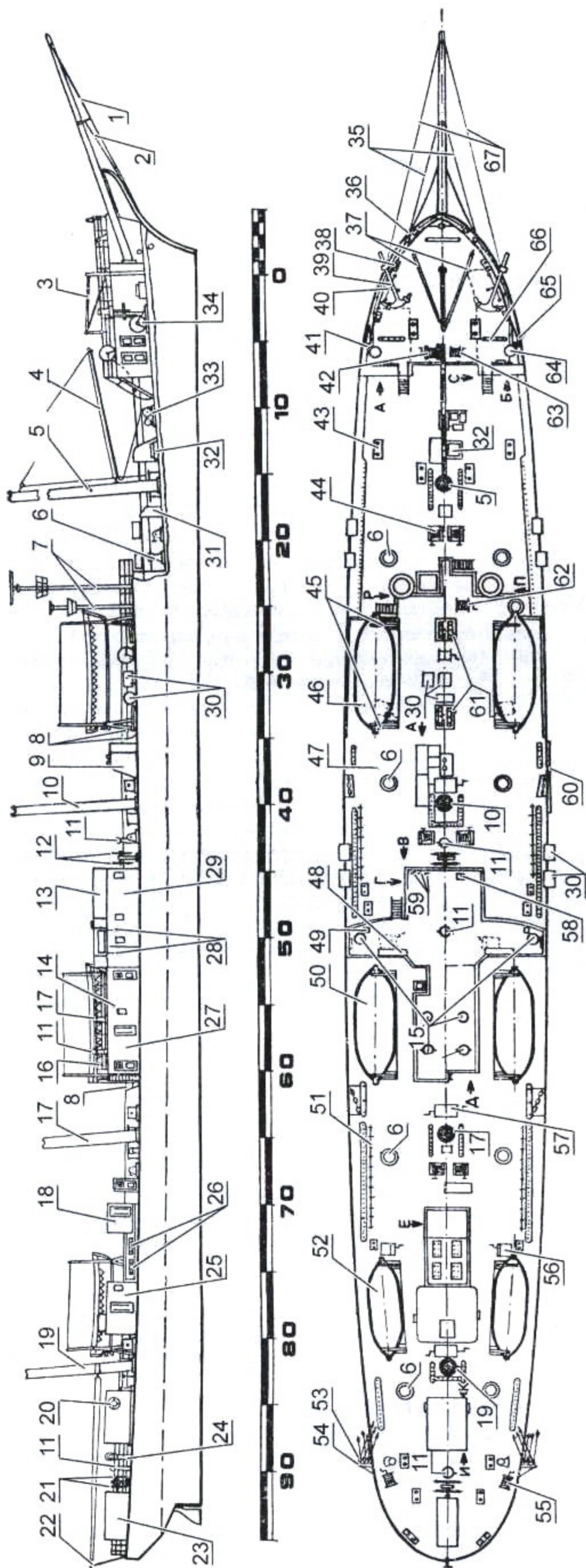
I ГРОТ-МАЧТА (ПОЗ. 10):

57 – гитова I грота; 58 – грота-топенант I грота; 59 – нижний грот-марса топенант I грота; 60 – нижний грот-брамсель шкот I грота; 61 – верхний грот-брамсель шкот I грота; 62 – грот бом-брамсель шкот I грота; 63, 65, 67, 68, 69 – свободные нагели; 64 – нирал грот-стень-стакселя II грота; 66 – нирал грот-брам-стень-стакселя II грота; 49I – нижний фор-брам-брас; 50I – верхний фор-брам-брас; 51I – фор-бом-брам-брас; 53I – бом-брам фал I грота; 56I – грот-брам-стень-стаксель-фал I грота; 56I* – грот-стень-стаксель-фал I грота; 73 – грот брас I грота (коренной конец); 74 – нижний грот-марса брас I грота (коренной конец); 75 – верхний грот-марса брас I грота (коренной конец)

II ГРОТ-МАЧТА (ПОЗ. 17):

76 – гитова II грота; 77 – грота-топенант II грота; 78 – нижний грот-марса топенант II грота; 79 – нижний грот-брамсея шкот II грота; 80 – верхний грот-брамсея шкот II грота; 81 – грот бом-брамсель шкот II грота; 82, 83 – свободные нагели; 84 – нирал апсея; 84I – нирал крьюйс-стень-стакселя; 51II – нижний грот-брам-брас I грота; 52II – верхний грот-брам-брас I грота; 53II – грот-бом-брам-брас I грота; 54II – грот-стень-стаксель-фал II грота; 54II* – грот-брам-стень-стаксель-фал II грота; 55II – бом-брам-фал II грота





БИЗАНЬ-МАЧТА (ПОЗ. 19):

85 – апсель-фал; 85I – крюйс-стень-стаксель-фал; 86' – фал гаф-топселя; 88 – фал верхней бизани; 87I – нирал гаф-топселя; 87 – нирал верхней бизани; 88I – шкот гаф-топселя; 88 – контр-шкот гаф-топселя; 89 – нирал нижней бизани; 90 – фал нижней бизани; 91 – гитова верхней бизани; 92 – две гитовы нижней бизани; 93 – контр-шкот нижней бизани; 94 – шкот нижней бизани; 95 – две гитовы нижней бизани; 96 – гитова верхней бизани; 97 – контр-шкот верхней бизани; 98 – шкот верхней бизани; 99, 100 – свободные нагели; 101 – шкот апселя; 102 – галс-оттяжка гаф-топселя; 103 – шкот крюйс-стень-стакселя; 104 – нижний брам-брас II грота; 105 – верхний брам-брас II грота; 106 – бом-брам-брас II грота; 107 – грота-брас II грота (коренной конец); 108 – нижний марса-брас II грота (коренной конец); 109 – верхний марса-брас II грота (коренной конец)

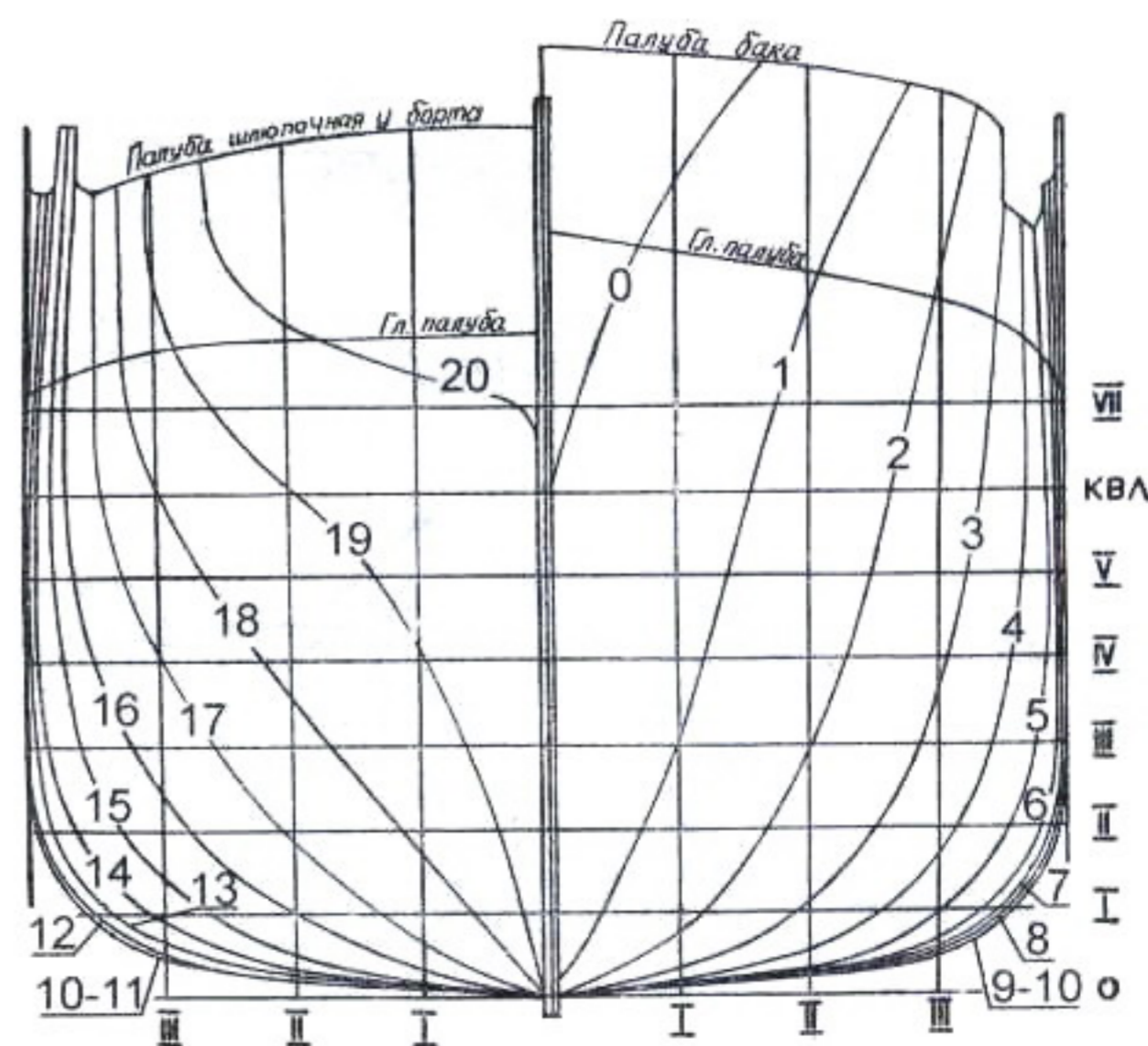
ОБУХА У ФОК-МАЧТЫ, I и II ГРОТ-МАЧТ:

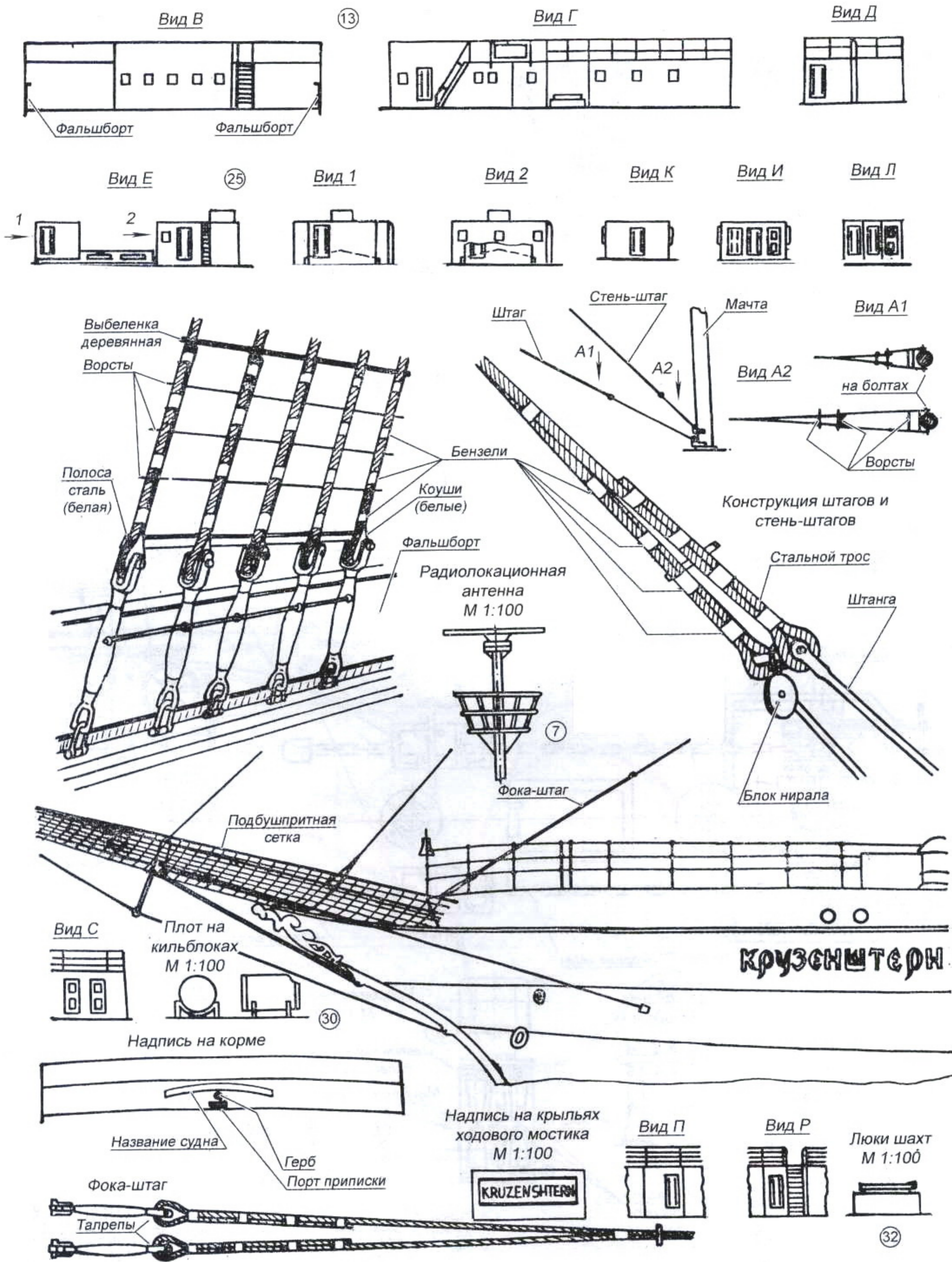
1 – бом-брам-шкот; 2 – верхний брам-шкот; 3 – нижний брам-шкот; 4 – нижний марса-топенант; 5 – фока-топенант; 6 – фока-гитова; 7 – ижний марса шкот; 8 – шкот верхнего фор-марселя (обух на мачте); 8I – шкот верхнего фор-марселя I грота (обух на мачте); 8II – шкот верхнего фор-марселя II грота (обух на мачте)

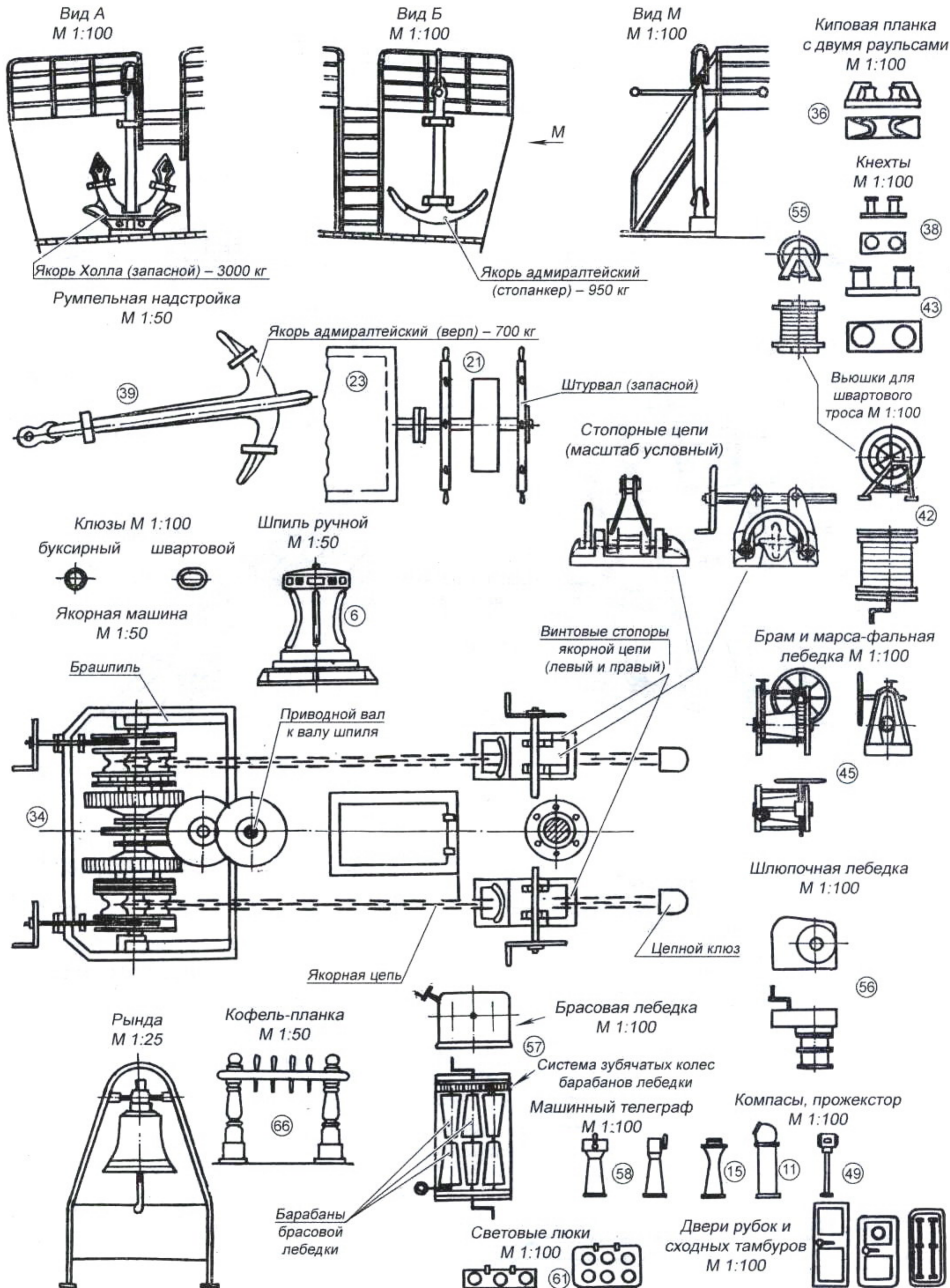
▲ Барк «Крузенштерн»:

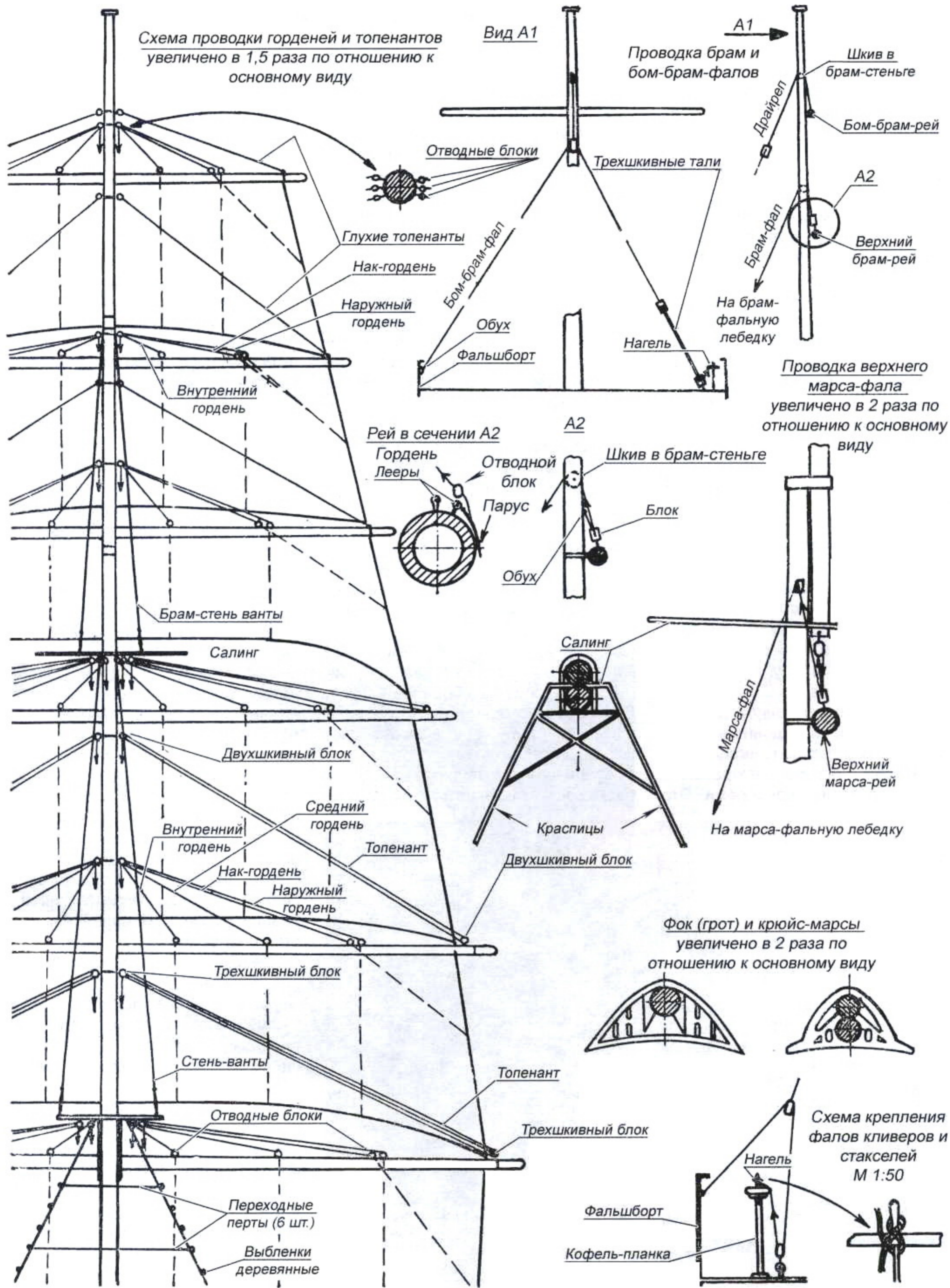
1 – бом-утлегарь-штаг; 2 – ватер-штаг; 3 – поворотная кат-балка; 4 – грузовая стрела; 5 – фок-мачта; 6 – ручной шпиль; 7 – радиолокационные антенны; 8 – тросовые бортовые леера; 9, 18 – вентиляторная; 10 – первая грот-мачта; 11 – магнитный компас; 12 – штурвал; 13 – ходовой мостик; 14 – курсантский мостик; 15 – гирокомпас; 16 – леерное, тросовое ограждение мостика; 17 – вторая грот-мачта; 19 – бизань-мачта; 20 – спасательный круг; 21 – запасной штурвал; 22 – флагшток; 23 – румпельная надстройка; 24 – дефлектор; 25 – радиорубка; 26 – световые люки машинного отделения; 27 – учебная штурманская рубка; 28 – стойки; 29 – штурманская рубка; 30 – спасательные плоты; 31 – сходный тамбур носовой шахты живучести; 32 – шахта для погрузки продовольствия; 33 – грузовая лебедка; 34 – якорная машина; 35 – мартин-бакштаги; 36 – киповая планка с двумя роульсами (4 шт.); 37 – тали кат-балки; 38, 43 – кнехты; 39 – становой якорь (адмиралтейский – 2 шт.); 40 – якорная машинка; 41 – левый бортовой огонь (зеленый); 42 – носовая выюшка для швартовного троса; 44 – марса-фальная лебедка; 45 – шлюпбалка гравитационная, двухшарнирная; 46 – шлюпка СШАМ-51; 47 – шлюпочная палуба; 48 – ящик для сигнальных флагов (2 шт.); 49 – прожектор (2 шт.); 50 – шлюпка СШАР-55; 51 – леер; 52 – шлюпка СШАР-36; 53 – блоки одношквивные, 54 – выстрел; 55 – кормовая выюшка для швартовного троса; 56 – шлюпочная лебедка (6 шт.); 57 – брасовая лебедка (3 шт.); 58 – машинный телеграф; 59 – телефоны; 60 – забортный трап; 61 – световые люки камбуза и разделочной; 62 – выюшка для буксирного троса; 63 – выюшка для перлиня; 64 – декоративная башенка; 65 – правый огонь (красный); 66 – нофель-планка; 67 – бом-утлегарь-бакштаг

Проекция «корпус» М 1:200









СТРОИТЕЛЮ МОДЕЛИ «КРУЗЕНШТЕРНА»

Барк «Крузенштерн» – огромный парусник, конструктивные чертежи которого составляют много томов.

Вполне естественно, что в жестких рамках журнальной публикации невозможно достаточно полно рассказать об устройстве судна и привести все чертежи.

Поэтому постройку модели «Крузенштерн» рекомендуем либо начинающим (для изготовления упрощенной копии), либо очень опытным – мастерам судомоделизма, знакомым с особенностями и конструктивным исполнением подобных судов. В первую очередь сказанное относится к особенностям устройства парусного вооружения, описаниям способов и правил установки и проводки стоячего и бегучего такелажа (к примеру, снастей: их на «Крузенштерне» около 340 наименований).

Технология изготовления модели не отличается какими-либо принципиальными новшествами и достаточно освещена в соответствующей литературе, например, в книге О. Курти «Постройка моделей судов» («Судостроение», 1977 г.) и во многих номерах «М-К».

Этот четырехмачтовый барк построен в Германии на верфи в городе Везермюнде в 1926 году.

Барк «Крузенштерн» – в его теперешнем виде – современное парусно-моторное судно, оснащенное совершенной электрорадионавигационной аппаратурой, радиолокаторами и другими новейшими приборами. Это

одно из немногих парусных судов, которое продолжает плавать уже вторую половину столетия.

С 1973 по 1977 год «Крузенштерн» совершил около 15 дальних рейсов, несколько раз ходил из Балтийского моря в Черное вокруг Европы и обратно, пересекал Атлантический океан в обоих направлениях, побывал более чем в 25 отечественных и зарубежных портах.

Корпус барка стальной, клепаный, разделенный на отсеки семью водонепроницаемыми переборками. Имеет две непрерывные палубы с деревянным настилом и одну платформу.

Характерной особенностью парусного вооружения является идентичность размеров конструктивных элементов мачт с прямым вооружением. Высота их (от уровня ватерлинии), длина стеньг, брам-стеньг, реев, размеры парусов (кроме фока, I и II грота) и т. д. одинаковы. Весь рангоут стальной, пустотелый, сваренный из труб.

На мачтах с прямым вооружением стеньги приварены к ним встык, брам-стеньги обычной конструкции, соединены со стеньгами с помощью салингов и эзельгофтов. Общий вес рангоута и парусного вооружения (31 парус площадью 3655 м²) – 200 т. Для работы с реями и парусами на шлюпочной палубе установлены специальные лебедки.

Аварийно-спасательные средства барка состоят из шести спасательных

шлюпок на 36, 51 и 55 человек (по две штуки) и 15 спасательных надувных плотов на 10 человек каждый.

Судно несет 770 т балласта, из них 270 т жидкого в междудонном пространстве.

ОКРАСКА. Надводный борт снаружи окрашен в черный и белый цвета. Подводная часть корпуса – красная. Ватерлиния и носовое украшение – белые.

Буквы названия судна на носу и корме накладные, из стального листа, приваренные к корпусу – также белые. Для модели их можно вырезать из любого подходящего материала или нанести непосредственно на корпус с помощью трафаретов.

Шлюпки белые с красной полосой от планширя до привального бруса, вдоль бортов.

Остальные части корпуса судна, рангоута и стоячего такелажа следующих цветов: леерные ограждения полубака, ходового мостика, юта, рамы бортовых иллюминаторов, рубки, надстройки, вентиляторы, вентиляционные дефлекторы, световые люки, шлюпбалки, дромгеды (головки) шпильей, нактоузы, спасательные плоты, топы мачт, мачты и стеньги от марсовых площадок до бейфутов нижних марса реев (на бизань мачте – до эзельгофта включительно), стеньги и брам-стеньги от салингов до стеньг-эзельгофтов включительно, ноки реев, гика, гафелей, бом-утлегаря, грузовой стрелы, флагшток, выстрела, ворсты, талпера, марки на вантах в нижней части (см. чертеж), блоки – белые; планширь, фальшборт с внутренней стороны, баллеры шпильей, брашпиль, якоря, якорные цепи и их стопоры, лебедки, вьюшки, кнехты, киповые планки, леера на шлюпочной палубе, трапы и их поручни, стоячий такелаж – черные; палгун (основание шпильей), полоска вдоль внутренней стороны фальшборта у палубы (ширина в натуре 150 мм) – зеленые; весь рангоут, а также марсовые площадки, салинги, краспицы, грузовая стрела, радиолокационные антенны, кат-балка – палевые; кофель-планки, кофель-нагели, штурвалы – темное полированное дерево; все палубы, в том числе ходового мостика (расчертить, имитируя доски палубного настила), – светлое дерево.

Ю. БЕЛЕЦКИЙ



В начале Великой Отечественной войны Красной Армии потребовались противотанковые и зенитные самоходные установки, способные воевать в условиях сложной местности, обладающие хорошей проходимостью и маневренностью.

В связи с этим нарком вооружения Д. Устинов ставит задачу – к 15 июля «разработать и изготовить 37-мм зенитную пушку, 57-мм противотанковую пушку, 85-мм зенитную и противотанковую пушки на самоходном шасси». Предъявлено требование: использовать при этом уже освоенные промышлен-

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



выпускавшего «артиллерийскую продукцию», к концу месяца представили два образца самоходок – ЗИС-30 и ЗИС-31, установив 57-мм пушку ЗИС-2 на тягач Т-20 «Комсомолец» и на трехосный грузовик ГАЗ-ААА.

«Однако вследствие того, что проходимость ЗИС-31 значительно усту-

пленностью 50 л.с. Силовая установка, трансмиссия, ходовая часть – балансирующая с листовыми рессорами – оставались без изменения. Мелкозвенчатые гусеницы были заимствованы у танка Т-38.

Броневой корпус машины был клепано-сварным из броневых листов толщиной 7 – 10 мм и изготовлен с рациональными углами наклона лобовых и бортовых листов. Щит пушки также прикрывал расчет от пуль и осколков. Входные люки находились в крыше кабины.

Общая масса установки равнялась 7500 кг. Боевой расчет состоял из четырех-пяти человек.

ПОЛУГУСЕНИЧНЫЕ САУ ЗАВОДА им. СТАЛИНА



Гусеничная самоходная противотанковая установка ЗИС-30 на шасси тягача Т20 «Комсомолец» с 57-мм пушкой ЗИС-2. 1941 г.

ностью агрегаты, механизмы, системы и детали – сроки предельно сжатые, на разработку времени нет. Выход, видимо, возможен в привлечении базовой основы – выпускаемых в стране тракторов или мощных грузовиков.

Конструкторы Горьковского машиностроительного завода № 92 им. Сталина,

пала проходимость ЗИС-30, работы по ЗИС-31 были приостановлены». Военное руководство остановилось на ЗИС-30.

Изготовление новых самоходок началось 21 сентября, а к середине следующего месяца собрали 101 установку.

САУ ЗИС-30 на базе «Комсомольца» имела 6-цилиндровый двигатель ГАЗ-АА

Пушка ЗИС-2 использовала для стрельбы подкалиберные снаряды – «обтекаемый» БР-27Н и катушечной формы БР-271П, бронебойные – «тупоголовый» БР-271 и «остроголовый» БР-271К, осколочные УО-271 и УО-271У.

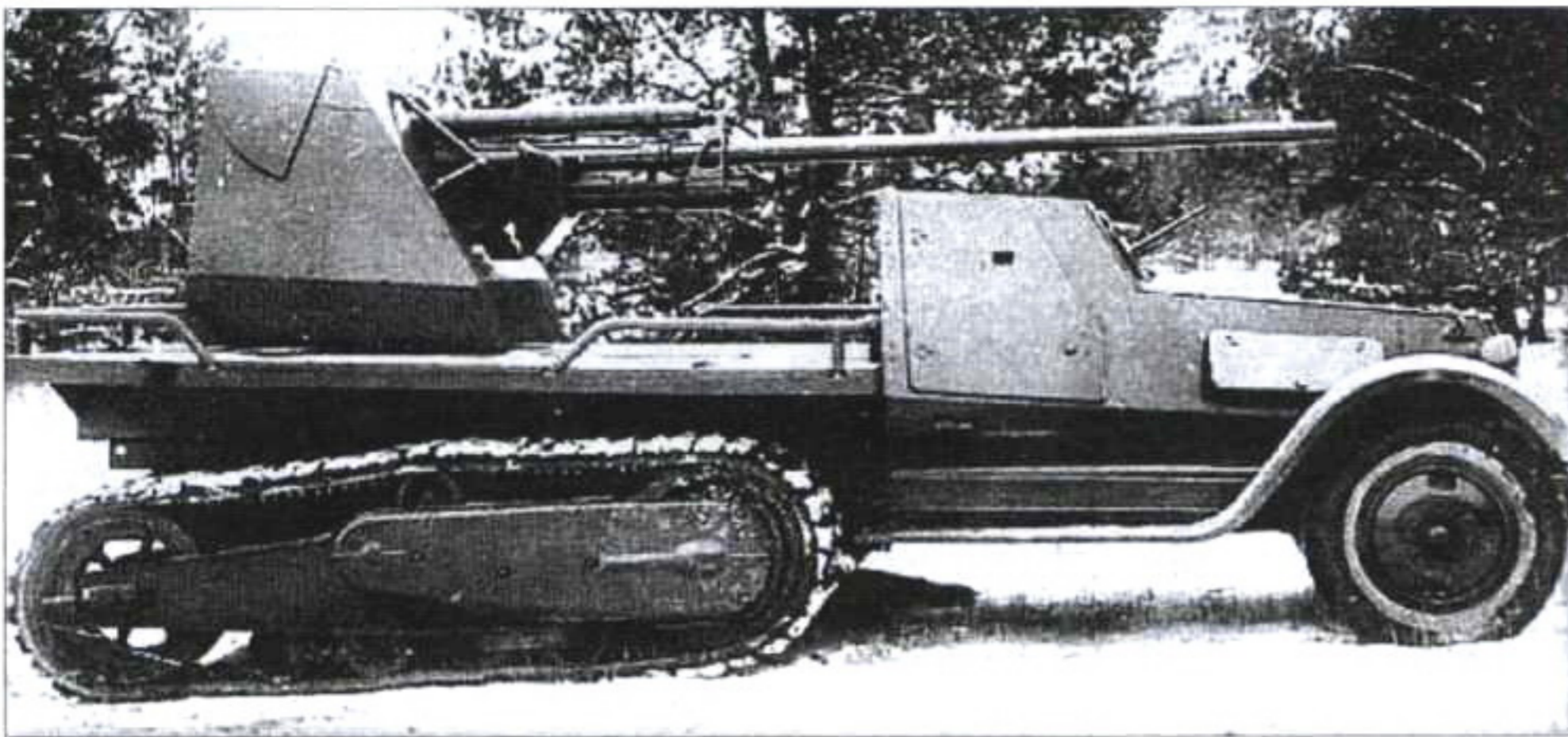
Подкалиберный снаряд БР-271П с дульной скоростью 1270 м/с, имея массу 1,79 кг, на дальности прямого выстрела 1000 м мог пробить броневый лист толщиной 101 мм. Осколочными снарядами массой 3,68 кг поражались цели на расстоянии до 8400 м. Прицельная скорострельность доходила до 15 выстр./мин. Стрельба велась с места с применением откидных сошников.

Установка на марше развивала скорость до 50 км/ч, запас хода – 150 км. Масса – четыре тонны.

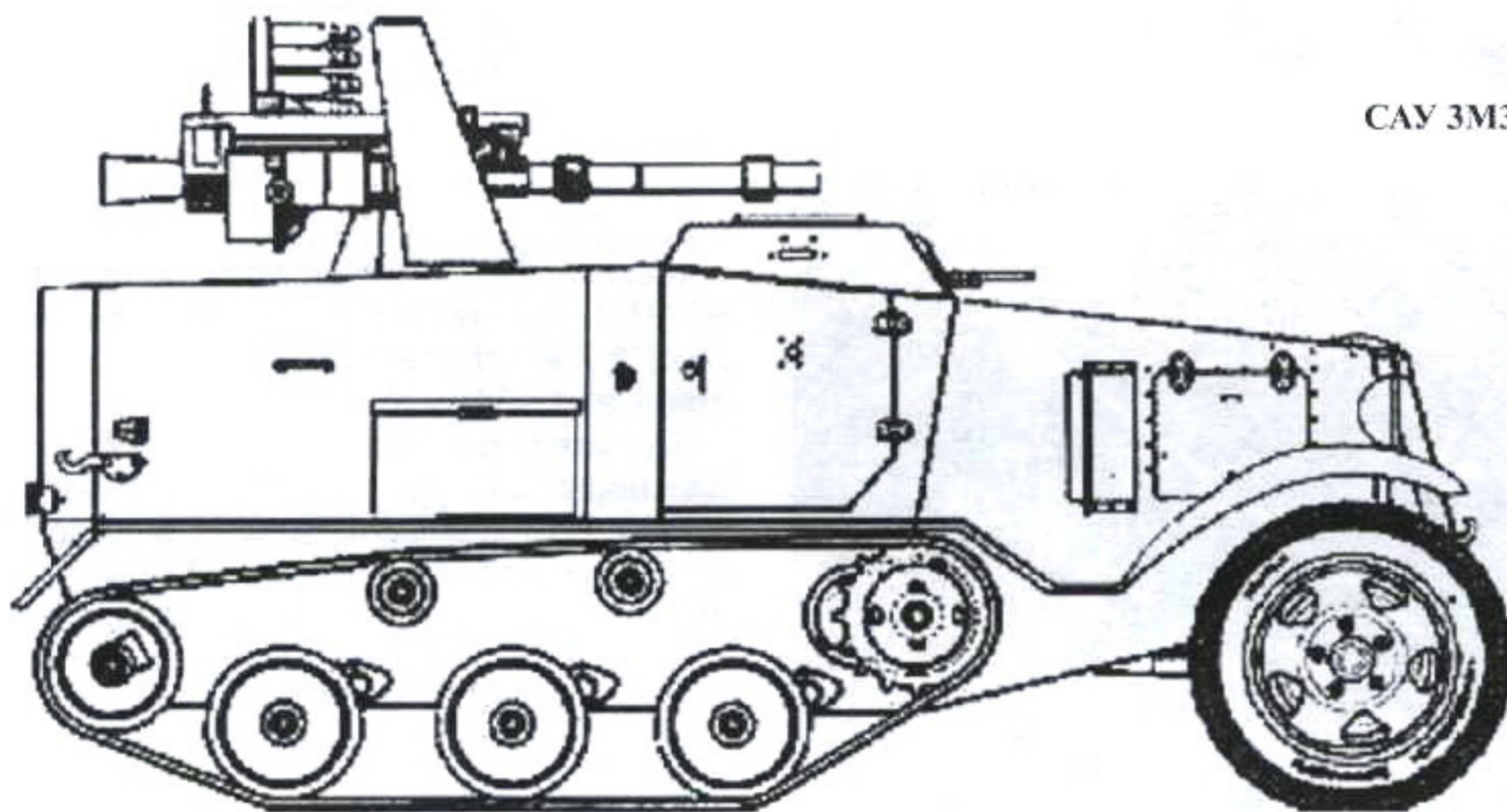
Все установки САУ ЗИС-30 сразу же были отправлены в противотанковые батареи мотострелковых батальонов танковых бригад Западного и Брянского фронтов. Они завоевали популярность в частях, благодаря «мобильности, лучшей защищенности, высокой эффективности пушки ЗИС-2, которая иной раз прошивала немецкие танки насквозь».

Однако в конце августа выпуск тягачей Т-20 был свернут, а с ним и производство САУ ЗИС-30. Необходимо было неотлагательно найти замену шасси. Через два месяца работники завода предложили использовать для этого полугусеничный автомобиль повышенной проходимости ЗИС-22М московского автомобильного завода им. Сталина, позднее грузовик получил индекс ЗИС-42.

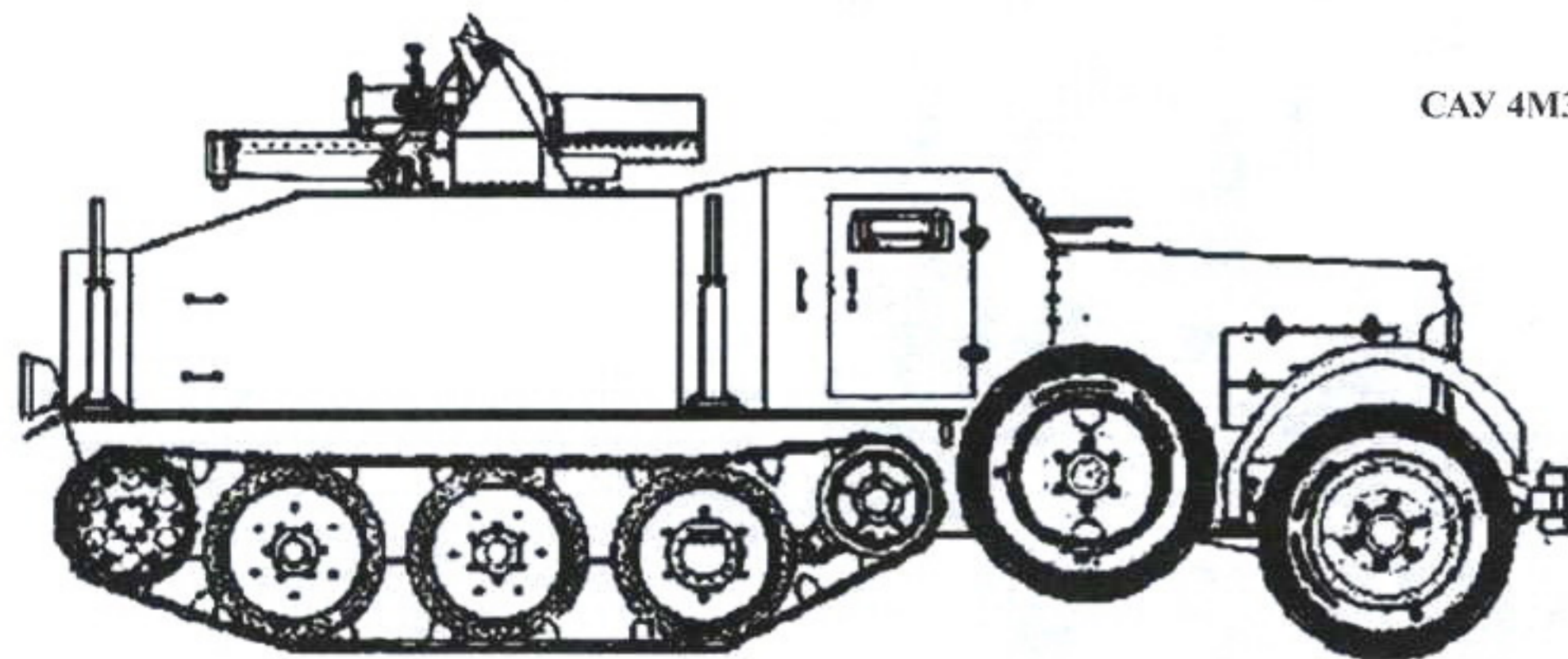
На машину поставили бронированную кабину на двух человек – с местами для командира и водителя. Она имела боковые двери, люк с выходом в кузов, шаровую установку для пулемета в лобовом листе. По центру кузова машины на сварной тумбе разместили качающуюся часть той же 57-мм пушки ЗИС-2. Защитный ее щит сварили из



Полугусеничная самоходная установка ЗИС-41 на шасси вездехода ЗИС-22. Вооружена 57-мм противотанковой пушкой ЗИС-2. Масса установки – 7,5 т, мощность двигателя – 73 л.с.



САУ 3МЗ



САУ 4МЗ

трех бронелистов, укрепили на верхнем станке пушки. Борта кузова также прикрыли бронелистами.

В кузове находился и остальной расчет из трех человек: разведчик, наблюдавший за местностью, располагался за кабиной, наводчик и заряжающий – за щитом.

Особый интерес представлял движитель машины. Вместо задних ведущих колес на ней стояла «гусеничная ходовая часть», состоящая из двух ведущих колес-звездочек и двух направляющих колес, двух гусеничных лент и четырех качающихся тележек (две – по каждому борту).

По обоим бортам имелись штампованные рамки-боковины, связанные жестко с опорной ступицей и поперечинами, между которыми спереди размещалось ведущее колесо, а сзади – ленивец. Подвеска движителя – балансирная на полуосях заднего моста. Гусеничная лента состояла из резиноканевых лент с коваными траками, расположенными через 100 мм, имела ширину 414 мм и толщину 21 мм. С траками входили в зацеп зубья ведущего колеса. С внутренней стороны ленты находились плиты, удерживающие ее от соскакивания, с расстоянием между ними 35 мм, с внешней – резино-

вые башмаки на стальных основаниях. Натяжение гусеницы производилось продольным перемещением ленивца. Масса тележек превышала 2 т.

Ведущие колеса имели колодочные тормоза, действующие от педалей одновременно с передними, имелся также и дисковый тормоз с ручным управлением.

Длина САУ составляла 6096 мм при колесной базе 3810 мм, ширина – 2360 мм, клиренс равнялся 395 мм. Удельное давление на грунт полугусеничной установки было уменьшено до 0,29 кг/см².

Двигатель установки заменили на серийный ЗИС-5 мощностью 73 л.с.

Такой вариант машины, состоявший из грузовика ЗИС-22М и пушки ЗИС-2, получил индекс САУ ЗИС-41.

В ноябре прошли заводские испытания. В отчете по их результатам отмечалось: «Основным недостатком является неудовлетворительная устойчивость при стрельбе с борта при курсовом угле 90 градусов. Меткость по движущейся цели на 500 м и 1000 м удовлетворительная, кучность неудовлетворительная, результаты стрельбы с хода неудовлетворительные». Указывалось также на то, что перегруженный двигатель быстро перегревался, поэтому требовалось существенное улучшение системы охлаждения. Недостатком посчитали и отсутствие укладки для снарядов. Было также высказано окончательное решение, что «ЗИС-41 нуждается в дополнительной конструктивной доработке», и дальнейшую разработку приостановили.

В это же время на том же заводе им. Сталина создали зенитную самоходную установку ЗИС-43. Теперь в кузове полугусеничного ЗИС-42 разместили 37-мм зенитное орудие обр. 1939 г. Машина имела бронированную кабину и броневую орудийный щит толщиной 10 – 15 мм – в этом заключалась вся бронезащита экипажа-расчета из 8 человек. Вместо сошников при стрельбе применялся оригинальный механизм поджатия рессор, который «подтягивал рессоры к раме грузовика».

На САУ стоял двигатель ЗИС-16 мощностью 90 л.с., максимальная скорость движения равнялась 35 км/ч.

Испытания, состоявшиеся в декабре 1942 г., в основном были оценены приемочной комиссией как положительные. Однако отмечались и существенные недостатки САУ, в том числе большие габариты, завышенная масса – 8750 кг, существенно снижавшая проходимость. Комиссия, правда, рекомендовала установку принять на вооружение РККА после устранения недочетов. Но на беду ЗИС-43 в конце года на заводе № 38 в Кирове, куда перевели Коломенский паровозостроительный завод, выпускавший в тот период легкие танки, изготовили артиллерийскую самоходку СУ-11, пред-

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ

ТТХ/Тип	САУ-30	САУ-41	«Объект 19»	«Объект 911»
База	«Комсомолец»	ЗИС-22М	–	–
Масса, кг	4000	7500	13 100	12 070
Экипаж, чел.	5	5	2/7	2/8
Длина, мм	3450	6097	6870	6735
Ширина, мм	1860	2360	2870	2940
Высота, мм	2230	2950	2100	2068
Клиренс, мм	300	318	–	–
Бронирование, мм	7 – 10	–	–	–
Вооружение:	57-мм ЗИС-2 7,62-мм ДТ	57-мм ЗИС-2	73-мм 2А28 ПКТ, ПТРК	73-мм 2А28 ПКТ, ПТРК
Двигатель	карбюраторный		дизельный	
Мощность двигателя, л.с.	50	73	300	300
Скорость по шоссе, км/ч	50	30	100	80
Запас хода, км	150	580	500	300
Удельная мощность, л.с./т	12	10	22,9	24,9
Преодолеваемые препятствия:				
– глубина брода, м	0,6	0,6	плавает	плавает
– подъем, град.	32	28	25	30

ставив ее в конце года на испытания. Военные отдали предпочтение ей, так как она была на гусеничном ходу.

Поэтому полугусеничные САУ обр. 1942 г. – противотанковая ЗИС-41 с пушкой ЗИС-2 и зенитная ЗИС-43 с 37-мм пушкой так и остались в опытных экземплярах.

Несколько ранее по времени, летом 1938 г., зисовцы предложили военным полугусеничную установку на базе броневика БА-3М с автоматической безоткатной 76,2-мм пушкой Кондакова. Образец получил обозначение САУ-3МЗ обр. 1938 г. Однако Главное автобронетанковое управление не смогло опять-таки наладить ее серийный выпуск из-за загруженности производства, и на Выксунском заводе, выпускавшем бро-

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПУШКИ ЗИС-2

Характеристики	ЗИС-2
Калибр, мм	57
Расчет, чел.	5
Скорострельность, выстр./мин	до 25
Высота линии огня, мм	853
Длина ствола, мм/кал.	4160/73
Масса в боевом положении, кг	1050
Углы, град.	
– вертикальной наводки	– 5 – +25
– горизонтальной наводки	57
Дальность стрельбы, м:	
– калиберные бронебойные	4000
– подкалиберные бронебойные	1000 – 1500
– осколочные	8400



Зенитная САУ ЗИС-43 с 37-мм пушкой. Шасси – вездеход ЗИС-42, масса – 8,75 т, мощность двигателя – 90 л.с.

невые автомобили, изготовили в 1939 г. только небольшую партию установок в количестве 50 машин; они предназначались для легких бригад НКВД и частей погранвойск.

Затем была создана полугусеничная САУ-4МЗ со 122-мм гаубицей обр. 1910/1930 гг., весьма успешно прошедшая испытания и завоевавшая признание военного руководства; она и выпускалась серийно в 1938 – 1939 гг.

В то же время разработали и тяжелую полугусеничную самоходную артиллерийскую установку САУ-6М обр. 1939 г. с корпусом полуоткрытого типа, вооруженную гаубицей М-30 обр. 1938 г. Она могла вести стрельбу на больших углах возвышения, имея выдвигающийся упор-поддон на днище корпуса.

В кузове машины имелся специальный кормовой пост управления, размещенный справа от орудия: сюда при необходимости перемещался из кабины водитель. Тогда возможен был огонь при движении машины задним ходом, так как настильная стрельба не требовала использования упора. В таком случае

установка превращалась в серьезное штурмовое орудие.

На крыше кабины имелась усиленная турель для зенитного пулемета, была возможность использовать крупнокалиберный 12,7-мм пулемет ДШК.

САУ-6М изготовлялась серийно в 1939 г.

Но этим никак не заканчивается история отечественных полугусеничных и колесно-гусеничных машин – и в 1960-х гг. создавались подобные образцы.

В 1964 г. в КБ Алтайского тракторного завода в г. Рубцовске, созданного на основе эвакуированного сюда в октябре 1941 г. оборудования Харьковского тракторного завода, сконструировали установку под индексом «Объект 19» на колесном шасси 4x4, но одновременно, имевшую и вспомогательный гусеничный движитель, располагавшийся в центре ее ходовой части между передними и задними колесами. Цель его применения – существенное повышение проходимости машины: в случае необходимости водитель опускал его на грунт. Переход в «гусеничное положение» осуществлялся за 15 – 20 с.

САУ должна была обладать значительной огневой мощностью. Ее комплекс вооружения, размещенный в башне; состоял из 73-мм пушки 2А28 «Гром», спаренного с ней 7,62-мм пулемета ПКТ и пусковой установки противотанковых управляемых ракет 9М14М «Малютка».

2А28 представляла собой 73-мм гладкоствольную активно-реактивную пушку с полуавтоматическим электро-механическим механизмом заряжания –

ею несколько позднее снабдили боевую машину пехоты БМД-1.

Одноместная башня – кругового вращения.

Перевозимый боекомплект также был существенным: 40 выстрелов к пушке, 2000 патронов, четыре ракеты.

Командир машины и механик-водитель располагались в передней части корпуса в отделении управления, расчет и, возможно, бойцы десанта концентрировались вокруг башни. Для выхода из корпуса предназначались верхние задние люки в крыше. Экипаж защищала противопульная броня.

Дизельный двигатель водяного охлаждения мощностью 300 л.с. находился в корме. Два водометных движителя реактивного типа могли осуществлять передвижение машины на плаву.

Масса САУ должна была составлять 13,1 т; ее габариты – 6830x2870x2100 мм, максимальная скорость по шоссе – 80 км/ч, по воде – 10 км/ч.

В 1965 г. на заводе построили опытный ходовой макет. Однако на этом дальнейшую разработку прекратили – «дорогу перебежал» «Объект 765» – будущая БМП-1.

На Волгоградском тракторном заводе в 1963 г. разрабатывали свой схожий проект плавающей колесно-гусеничной машины – «Объект 911» с двумя двигателями.

Один из движителей – колесный имел четыре пневматических колеса от шасси самолета Ил-14, два из которых – задние – являлись ведущими с приводом от главного вала коробки передач, а

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПУШКИ 2А28

Характеристики	2А28
Калибр, мм	73
Масса, кг	115
Длина, мм	1196
Ширина, мм	218
Высота, мм	322
Длина отката, мм	152
Максимальная прицельная дальность стрельбы, м:	
– калиберные бронебойные снаряды	1300
– осколочные снаряды	4400
Скорострельность, выстр./мин.	8

передние были поворотными и управлялись с помощью рулевой автомобильной колонки с гидроусилителем; подвеска колес – независимая на гидропневматике. У второго – гусеничного движителя – было по пять опорных катков на борт; их подвеска – индивидуальная, также гидропневматическая, смонтированная на балансирах.

Переход с гусеничного хода на колесный (и наоборот) происходил с обязательной остановкой за 2 – 3 мин., колеса при этом опускались вниз, а катки с гусеницами подтягивались вверх, прижимаясь к корпусу. Клиренс при смене движителя мог изменяться в пределах 96 – 426 мм. Движение на воде производилось двумя водометами в кормовой части, привод к которым осуществлялся непосредственно от коробки передач.

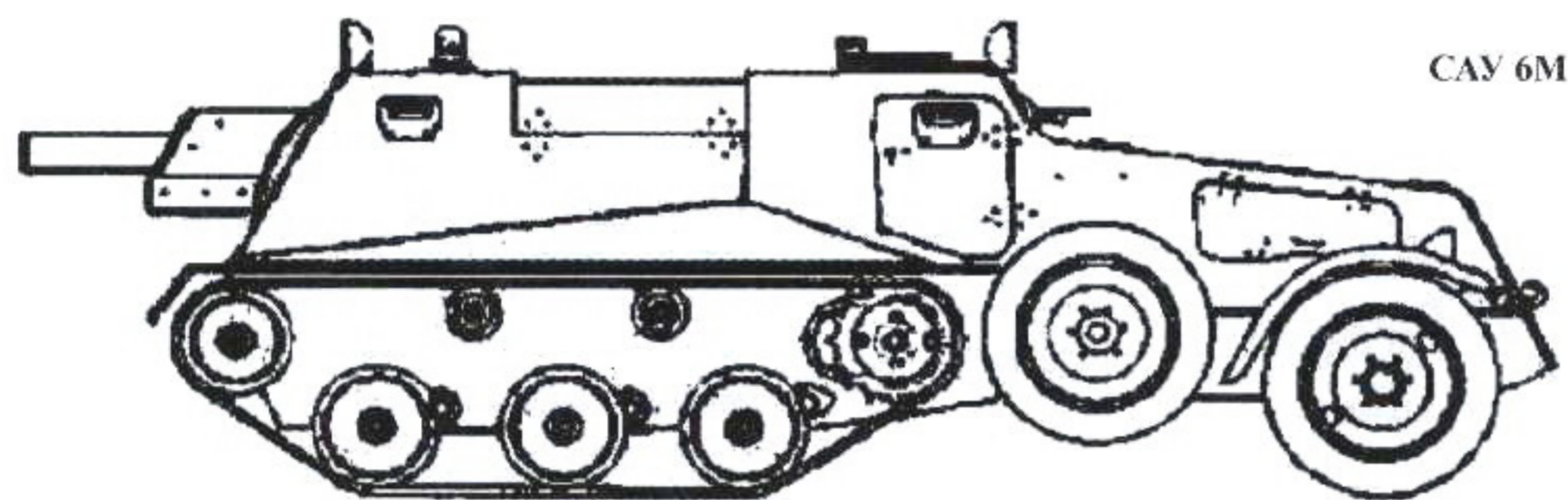
Корпус и башня машины были сварными из катаных броневых листов. Механик-водитель размещался в передней ее части, командир – в центральном боевом отделении, в десантном могли находиться 6 – 8 бойцов, располагавшихся вдоль бортов.

Вооружение устанавливалось в небольшой конической одноместной башне и было таким же, как и у «Объекта 19».

Двигатель имел также 300 л.с., обеспечивая удельную мощность несколько большую – 24,9 л.с./т, так как масса «Объекта 911» была чуть меньше, чем у «Объекта 19», и равнялась 12,07 т, при этом среднее давление на грунт составляло 0,46 кг/см². Габариты машины – 6735x2940x2068 мм. Скорость она могла развивать до 108 км/ч на колесном ходу, на гусеничном – 57 км/ч, на плаву – 10 км/ч.

Волгоградцев и их «Объект 911» также постигла неудача после проведения сравнительных испытаний. Причиной стал тот же «Объект 765».

Впоследствии конструкторы автомашин в разных странах пришли к неутешительному выводу, что «такая техника исчерпала все свои возможности», и к полугусеничным приводам больше не возвращались.



Самоходная установка «Объект 911» с 73-мм пушкой 2А28. Масса САУ – 12,07 т, мощность двигателя – 300 л.с.

В. ТАЛАНОВ



«ШАМАН»

К проблеме создания автомобиля, способного передвигаться не только по раскисшим грунтовым дорогам, но и пескам пустынь, по болотам и акваториям часто обращаются и автолюбители, и профессионалы. Создано огромное количество подобных полноприводных колесных и гусенично-колесных машин, но отнести их к числу идеальных транспортных средств не получается. Решение этой задачи стало возможным с появлением пневматиков низкого давления, заметно снижающих удельную нагрузку на подстилающую поверхность. Осталось совместить в них повышенную маневренность и высокий уровень комфорта. Все это удалось реализовать в снегоболотоходе «Шаман», созданном в компании «АВТОРОС».

Вездеход назвали «Шаманом» не случайно. По преданиям, шаман – человек, наделенный особыми способностями и призванный защищать людей от напастей, быть проводниками по дорогам жизни, а машина предназначена для оказания помощи людям, причем в любых экстремальных условиях.

История вездехода началась в 2005-м, а год спустя на испытания вышел первый его образец рамной конструкции с колесной формулой 6x6 и бортовой схемой трансмиссии. Другим отличием машины стал кузов из алюминиевого сплава.

Результаты испытаний вездехода выявили как положительные его качества, так и недостатки, вынудившие перейти к колесной формуле 8x8. При этом кузов изготовили из композиционного мате-

риала, что немного облегчило вездеход и повысило его стойкость к воздействию влаги. А применение электрогидравлического рулевого управления и установка гидропривода гребного винта значительно улучшили эксплуатационные характеристики «Шамана».

Все это привлекло внимание не только специалистов, но и заказчиков. Правда, говорить, что машина состоялась, было еще рано. Предстояла серьезная работа по повышению комфорта, оформлению интерьера салона и дизайна кузова. Восьмиколесная формула машины и шины сверхнизкого давления позволяют преодолевать разнообразные препятствия и двигаться без труда как в условиях бездорожья, так и по дорогам общего пользования.

К финишу пришли в начале 2013 года, когда стартовал выпуск первой партии машин, причем с обновленным интерьером салона. Параллельно с их постройкой проходили ресурсные испытания, в ходе которых осуществлялась доработка конструкции.

Дебют первого опытного образца вездехода с кузовом из композиционных материалов состоялся на Международном автомобильном салоне в Москве в 2008 году, но на выпускаемых в настоящее время машинах кузов изготовлен из стального листа.

При создании вездехода большое внимание дизайнеры и конструкторы уделили расположению органов управления и индикаторов на приборной панели.

Особо удачными являются пульта системы подкачки колес и управления трансмиссией, выполненных в виде мембранных клавиатур, что позволило отказаться от многочисленных тумблеров и рычагов, упростить электрические схемы. В отличие от жидкокристаллических мониторов мембранная клавиатура позволяет управлять всеми системами трансмиссии при крайне низкой температуре, не дожидаясь, пока они нагреются.

Удачно решена задача рулевого управления. Удобные «баранка» и ручки просторных дверей.

Немаловажным достоинством вездеходов «Шаман» являются комфортные условия для водителя и пассажиров при длительном путешествии. Анатомические сиденья, регулируемая рулевая колонка, поддресоренное водительское сиденье со всеми регулировками, климатическая установка с кондиционером, плавность хода и низкий уровень шума в салоне делают неутомительными длительные поездки.

Этому способствуют просторный салон, спальные места и багажные отделения. Более того, пассажиры могут удобно разместиться и в задней части кузова.

Для более эффективной и надежной работы вездехода, особенно при низкой температуре и низких оборотах, был выбран двигатель с дизельным типом топлива.

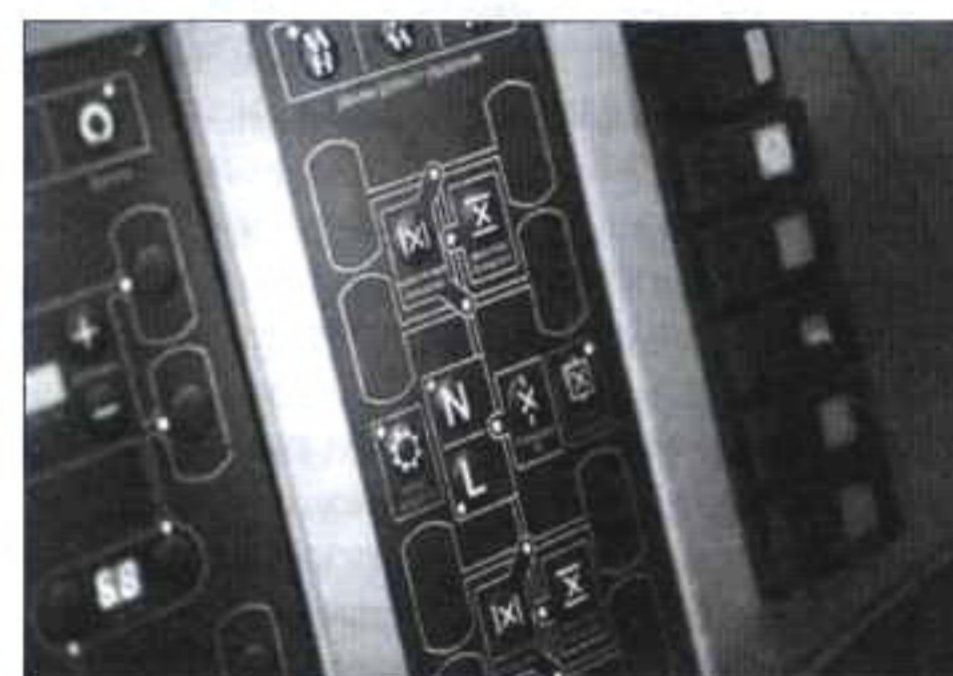
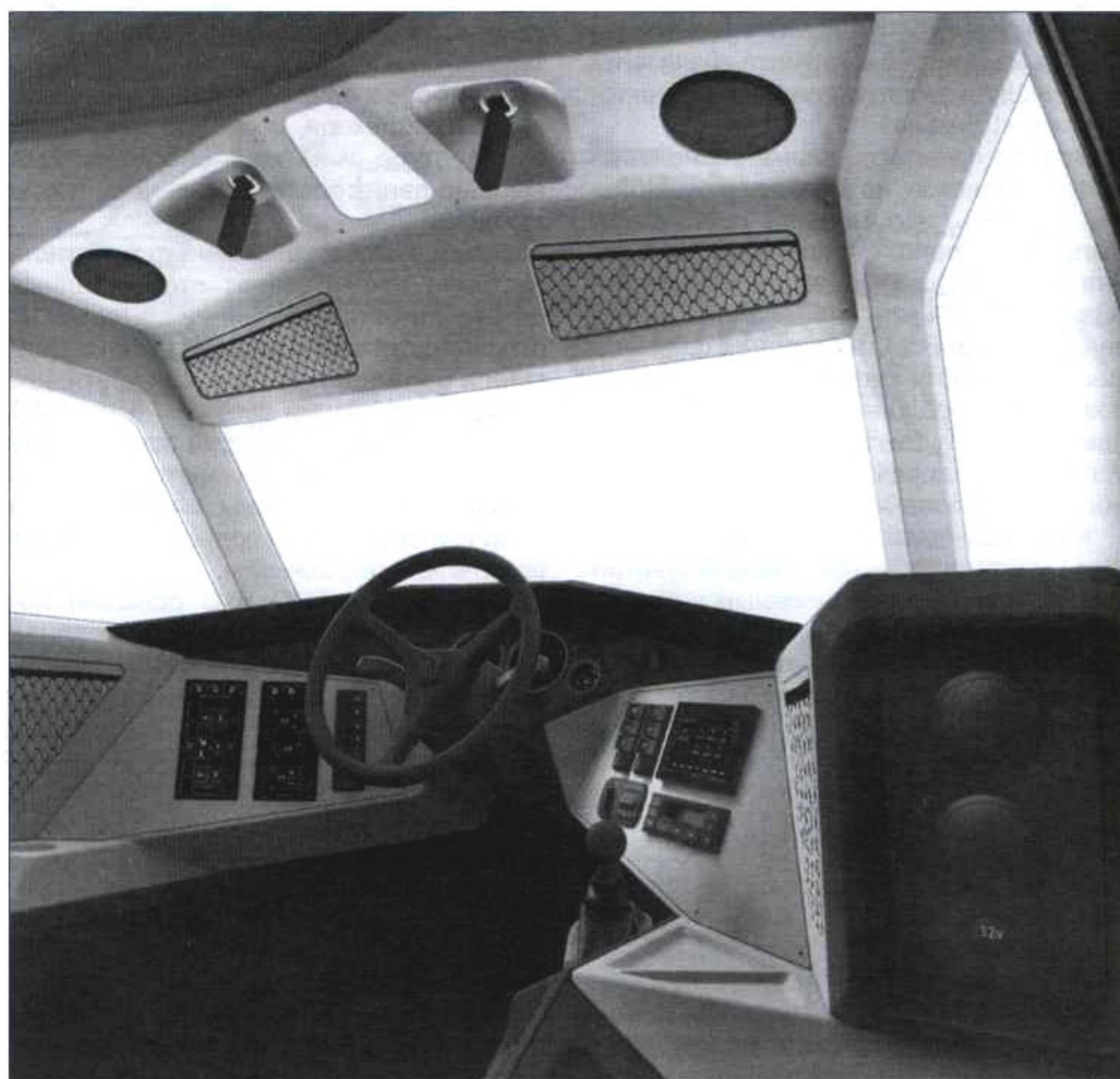
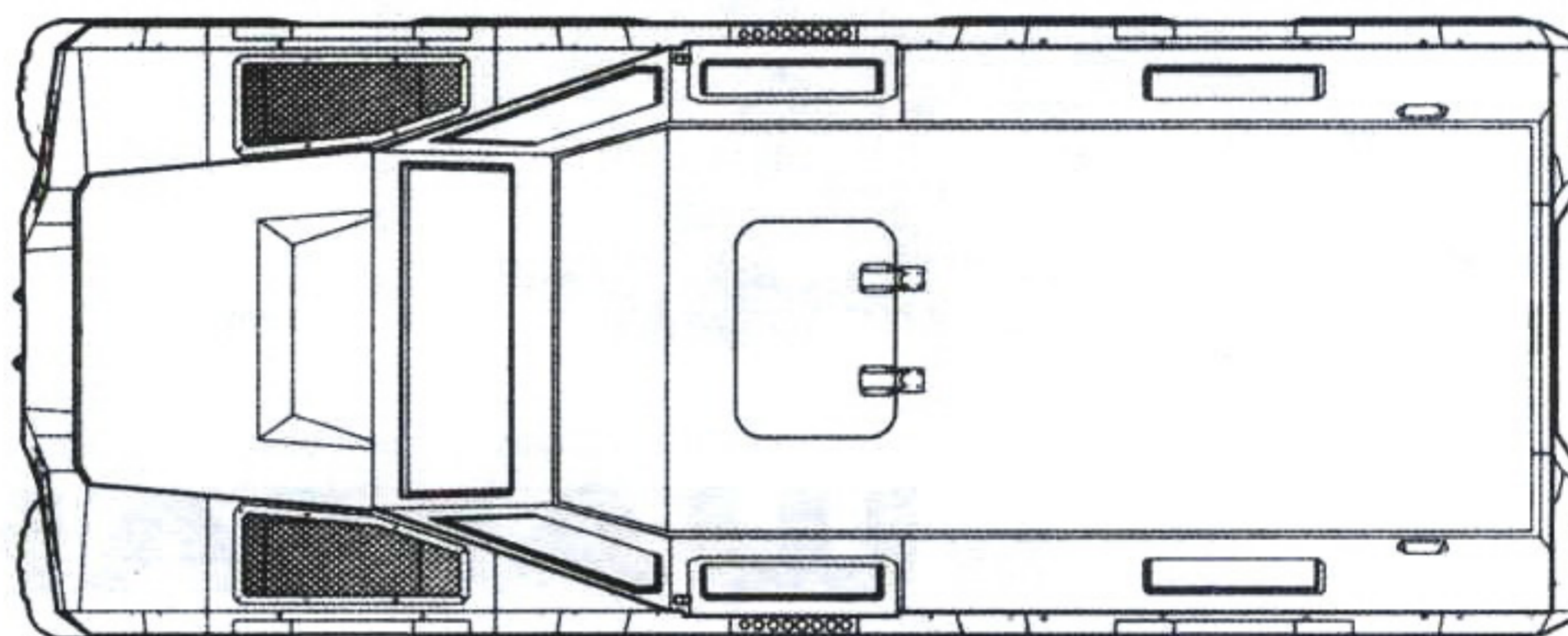
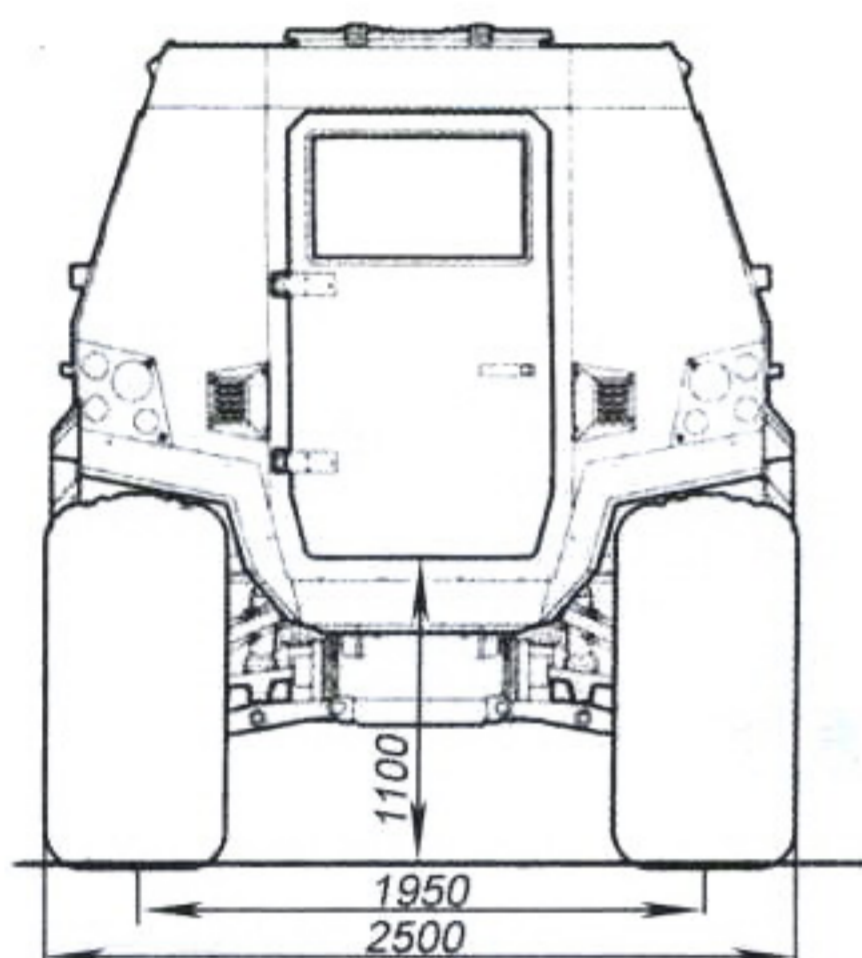
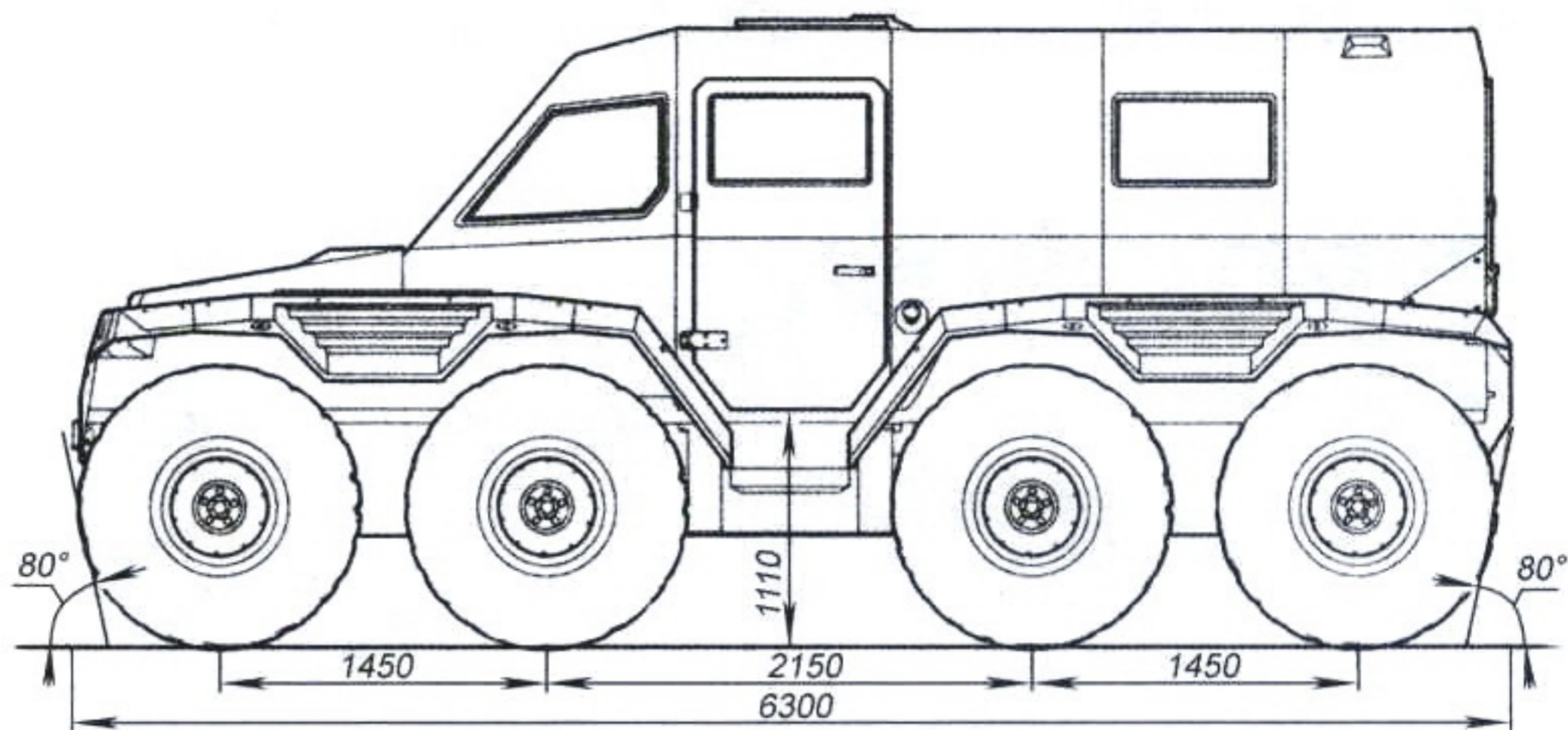
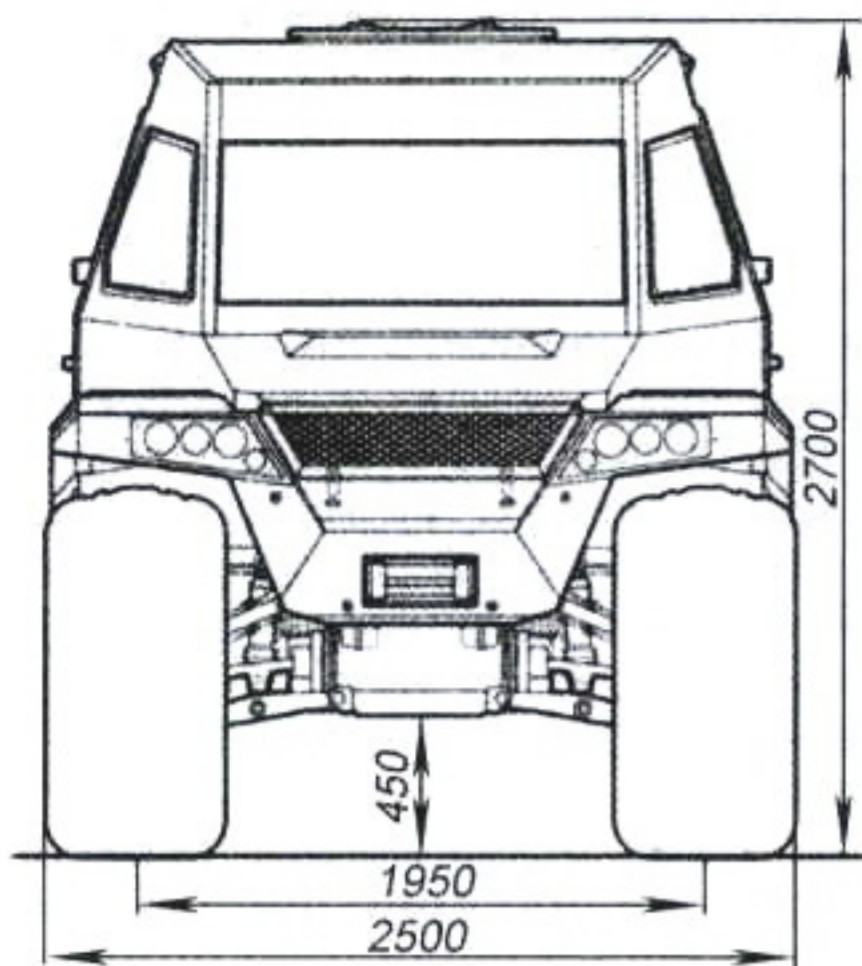
Поиск высокоэкономичного двигателя заставил отказаться от отечественных дизелей и остановиться на моторе F1C с турбонаддувом компании IVECO. Двигатель развивает 146 л.с. при крутящем моменте 350 Нм в диапазоне от 1400 до 3500 об/мин. Благодаря постоянному значению крутящего момента, переключения передач сведены к минимуму, а низкий уровень шума повышает комфорт водителю и пассажирам.

Двигатель IVECO F1C оснащен новейшей технологией подачи топлива Common Rail, которая позволяет сочетать плавность хода и экономичность, с одной стороны, и стремительный набор оборотов и потрясающую тягу – с другой.

Коробка передач типа ZF (Германия) – механическая, шестиступенчатая.

Подвеска вездехода «Шаман» – пружинная, независимая с А-образными двойными поперечными рычагами.

Трансмиссия выполнена по мостовой схеме: четыре межколесных дифференциала и один – межмостовой. Первый и второй мосты – подключаемые. Все



Фрагмент левой панели приборной доски

◀ Рулевая колонка фиксируется в двух положениях

дифференциалы имеют принудительную блокировку с электропневматическим приводом, что позволяет быстро выбрать режим работы трансмиссии и оптимальным образом ее настроить под соответствующие условия эксплуатации.

На вездеходе применена центральная пятивальная раздаточная коробка, с изменяемым скоростным диапазоном и валом отбора мощности, что позволяет подключать дополнительные агрегаты, например, гребной винт.

В целом трансмиссия вездехода обеспечивает большой скоростной диапазон, позволяющий машине двигаться со скоростью от 2 до 75 км/ч.

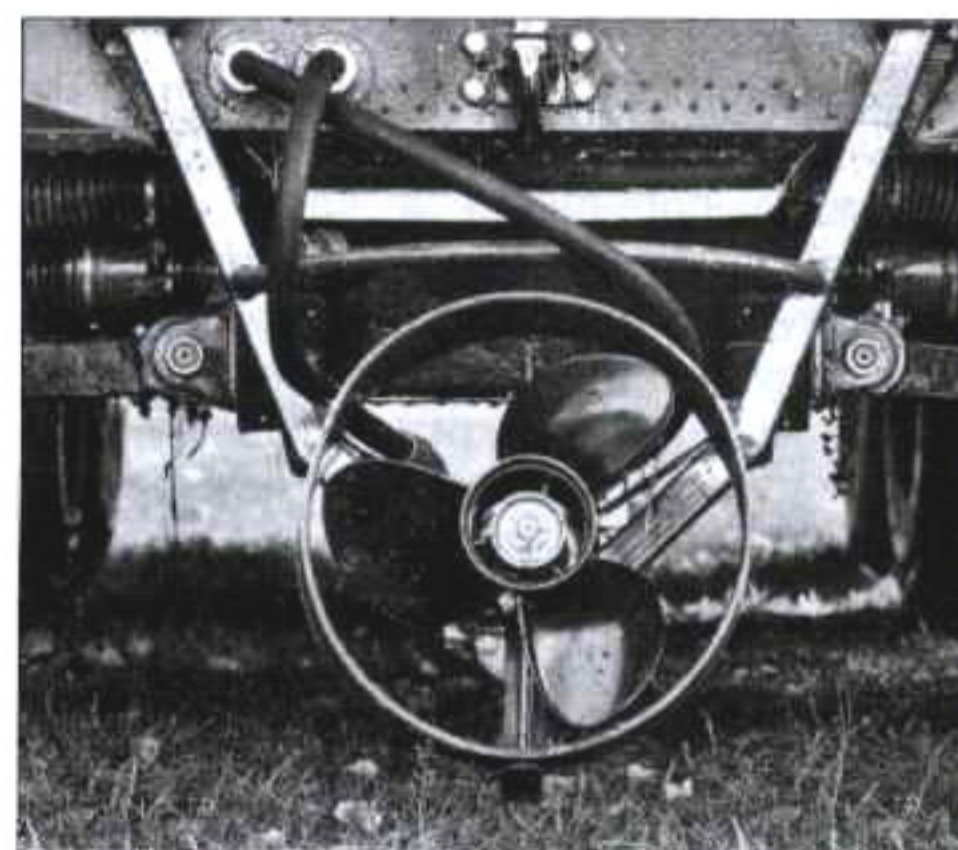


Фрагменты пассажирского салона



Основные данные вездехода «Шаман»

Двигатель	Iveco F1C 3,0 TD
Мощность, л.с	176
Длина, м	6,3
Ширина, м	2,5
Высота, м	2,7
Колея, м	1,89
Просвет, м	0,45
Масса снаряженного, кг	4800
Грузоподъемность, кг:	
на плотном грунте	1500
на слабом грунте	1000
Емкость топливных баков, л	260
Колесная формула	8x8



Гребной винт

Шасси размещено в герметичном корпусе, что создает необходимую плавучесть, а на случай попадания воды в него предусмотрены высокопроизводительные помпы.

Рулевое управление – с гидроусилителем, все колеса – управляемые, что существенно сократило радиус поворота вездехода, соизмеримый с аналогичным параметром легкового автомобиля.

Для движения по болотистой местности и исключения попадания колеса в колею от предыдущего колеса реализован режим движения под названием «краб». Таким образом, вездеход может двигаться боком. Каждое колесо перемещается по своей колее.

На вездеходе установлены шины сверхнизкого давления разработки AVTOROS, предназначенные для всепогодной эксплуатации на дорогах с твердым покрытием, на грунтовых дорогах, на песке, пахоте, снежной целине, заболоченных участках местности. Специально для таких шин разработаны литые алюминиевые диски.

Наличие гидромотора и вала отбора мощности допускает установку разнообразного навесного оборудования, включая гребной винт, позволяющий вездеходу форсировать водные преграды со скоростью до 7 км/ч. Монтаж гребного винта занимает не более 2 минут.

Первые успехи Германии в создании турбореактивных двигателей (ТРД) позволили в 1940 году в соответствии с техническим заданием министерства авиации под руководством Э. Экштейна приступить к разработке одноместного дальнего разведчика Ar234 (проект E-370). Ставка делалась на перспективные ТРД Jumo 004 (ЮМО-004). Проект под обозначением Ar234A подготовили в конце 1941-го, и к февралю следующего года построили несколько машин опытной серии, но из-за отсутствия дви-



верхности с переменной по размаху стреловидностью. Но он так и остался на бумаге.

Устранили все неровности и уступы обшивки на верхней части несущей поверхности. При этом носок, межлон-

Первый же полет на опытном Ar234V-1 (заводской № 130001) выполнил пилот Зелле. Произошло это 30 июля 1943 года. Благополучно завершился и второй полет, в котором была достигнута скорость 650 км/ч. Именно тогда военных посетила идея превратить самолет в скоростной бомбардировщик, способный безнаказанно летать над Англией. Правда, немцы тогда не знали, что Соединенное Королевство готовит им «противоядие» в виде реактивного истребителя «Метеор».

«МОЛНИЯ» БЕЗ БЛЕСКА

гателей испытания пришлось отложить до лучших времен.

Особенностью машины была не только силовая установка с ТРД, но и шасси, выполненное в виде сбрасываемой взлетной тележки и посадкой на лыжу, поскольку их групповой вылет не предусматривался. Последнее техническое решение, хотя и существенно облегчило машину, все же усложняло ее эксплуатацию.

Как и на Me-163, применили переставной в полете стабилизатор. Самолет был одноместным и без бронезащиты, поскольку считалось, что его обезопасит высокая скорость. Отказались и от штурмана, обязанности которого возложили на пилота, а чтобы снизить нагрузку на него, в систему управления самолетом ввели автопилот. Все свободные объемы фюзеляжа заняли топливные баки, из-за чего в бомбардировочном варианте машины вся «коммерческая» нагрузка располагалась на внешних подвесках.

Для достижения аэродинамического совершенства особое внимание уделили отработке не только внешней поверхности самолета, но и отдельных его частей. Поскольку скорость Ar234 должна была соответствовать числу $M=0,82$, то относительную толщину крыла уменьшили до 13% у корня и 10% – на его концах. Помимо прямого крыла, конструкторы рассматривали вариант несущей по-



Ar234V-5 на взлетной тележке

жеронная и концевая части крыла собирались и обшивались на общем стапеле. Обшивка крыла получалась гладкой, но трудоемкость ее изготовления оказалась очень высокой.

Расчеты показали, что при взлетном весе около 8000 кг самолет сможет летать со скоростью до 780 км/ч на высоте 6000 метров и подниматься на высоту 11 км. Практическая дальность полета без учета аэронавигационного запаса оценивалась в 2000 км при полной заправке топливом.

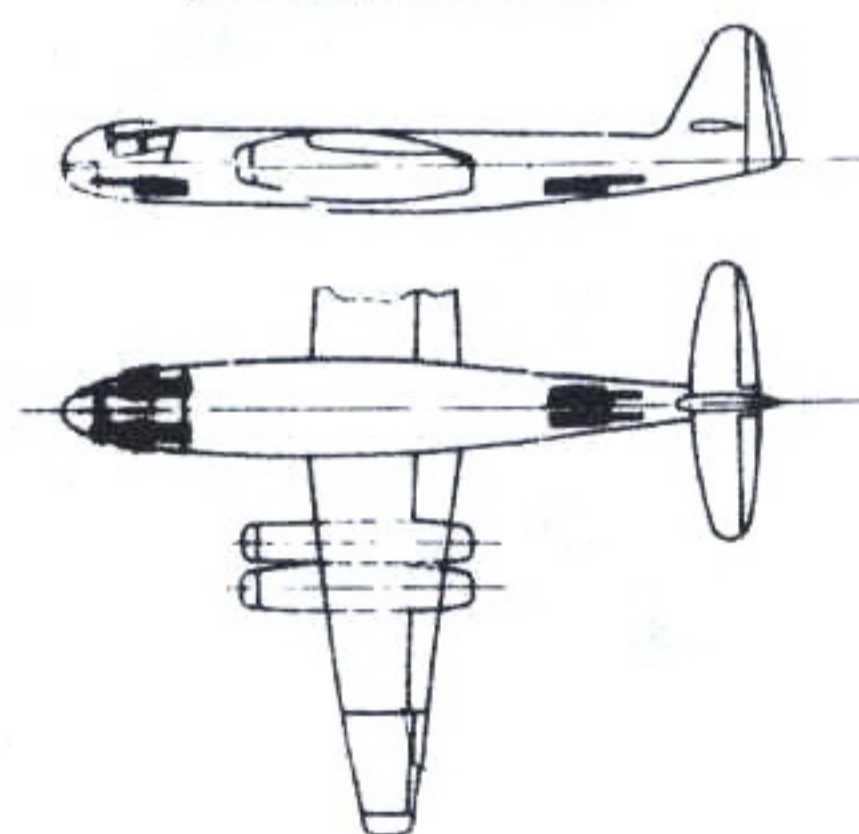
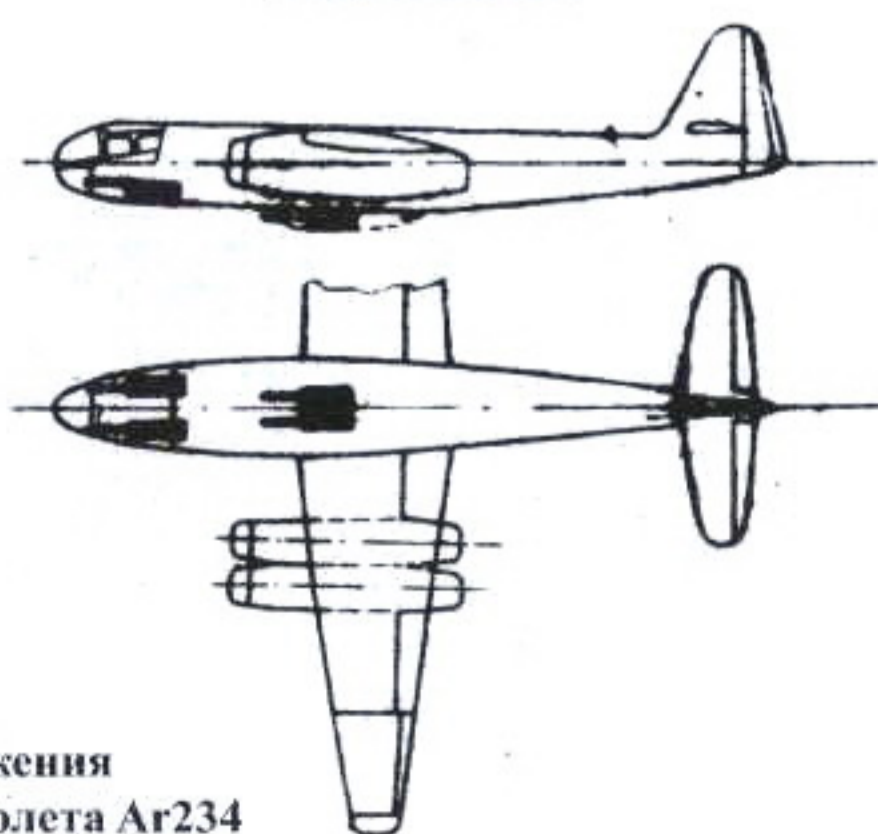
ТРД Jumo 004A компания «Арадо» получила лишь в феврале 1943 года, но они были пригодны только для рулежек и, в лучшем случае, для подлетов.

Руководители программы компании «Арадо» взяли «под козырек» и активизировали разработку ударного самолета, начатую еще в декабре 1942 года. Но это дело оказалось непростым, поскольку расчетный взлетный вес бомбардировщика, получившего обозначение Ar234B, возрос почти до 9500 кг, а бомбовую нагрузку пришлось размещать на внешней подвеске под фюзеляжем. Чтобы столь тяжелый самолет мог взлететь с любого аэродрома без специальных приспособлений, причем в составе группы, лыжное шасси со стартовой тележкой заменили трехколесным. Для взлета же в перегрузочных вариантах предусмотрели дополнительные стар-

Разведчик

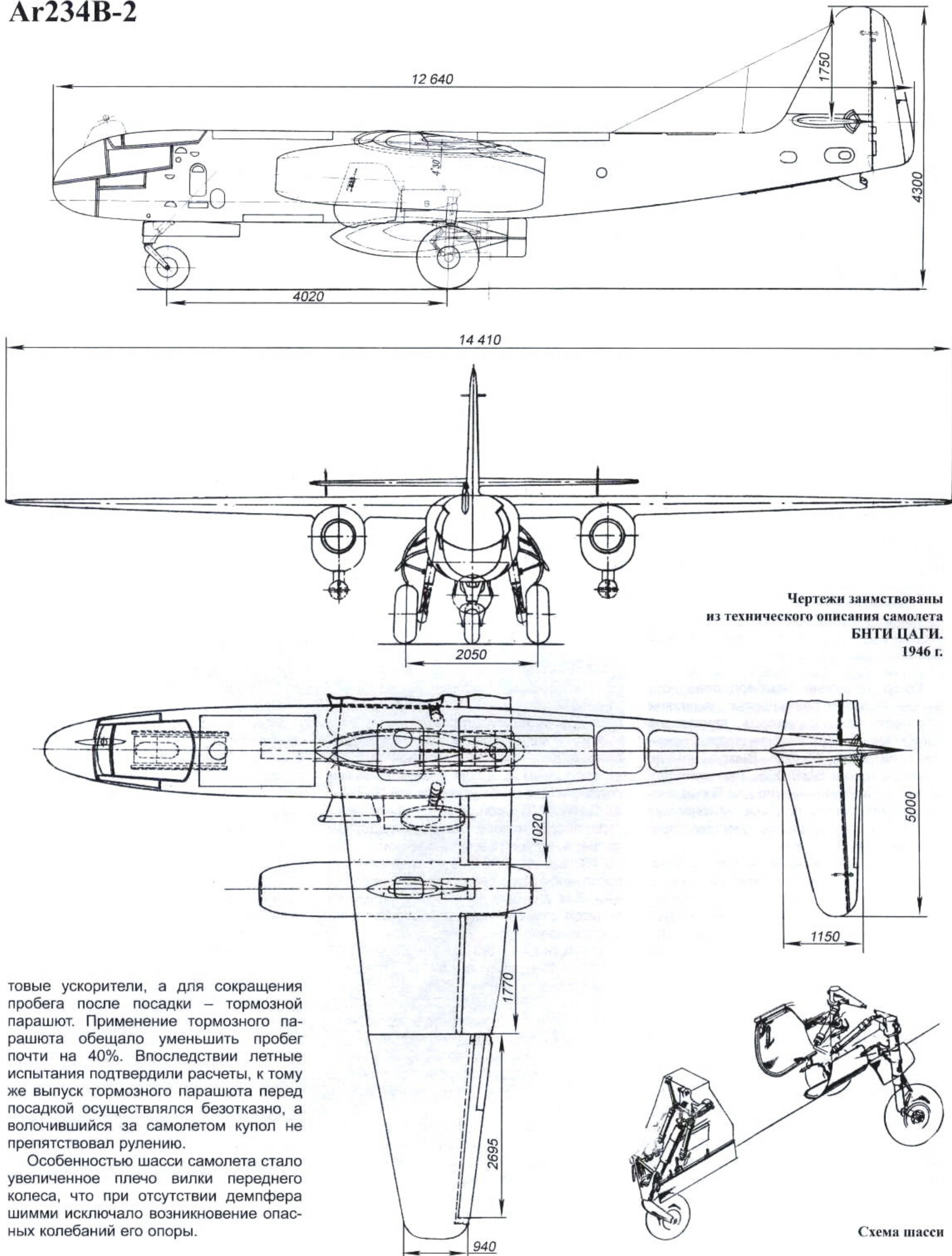
Истребитель

Бомбардировщик



Схемы стрелкового вооружения различных вариантов самолета Ar234

Ar234B-2



Чертежи заимствованы
из технического описания самолета
БНТИ ЦАГИ.
1946 г.

товые ускорители, а для сокращения пробега после посадки – тормозной парашют. Применение тормозного парашюта обещало уменьшить пробег почти на 40%. Впоследствии летные испытания подтвердили расчеты, к тому же выпуск тормозного парашюта перед посадкой осуществлялся безотказно, а волочившийся за самолетом купол не препятствовал рулению.

Особенностью шасси самолета стало увеличенное плечо вилки переднего колеса, что при отсутствии демпфера шимми исключало возникновение опасных колебаний его опоры.

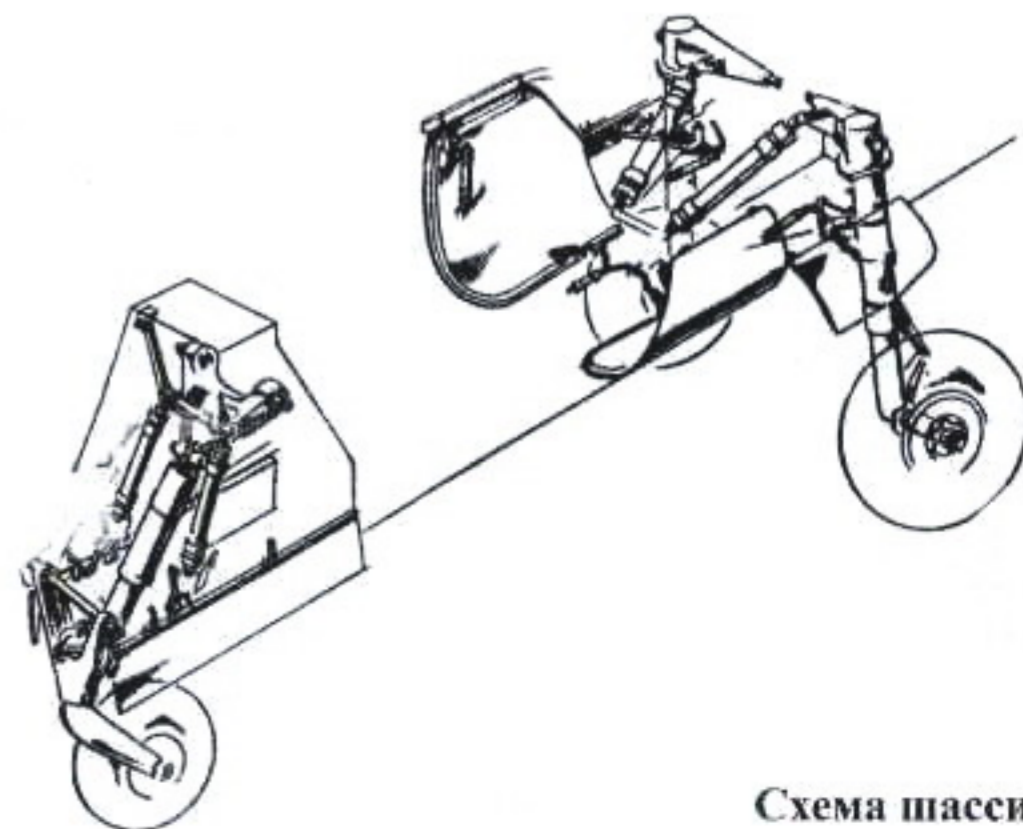
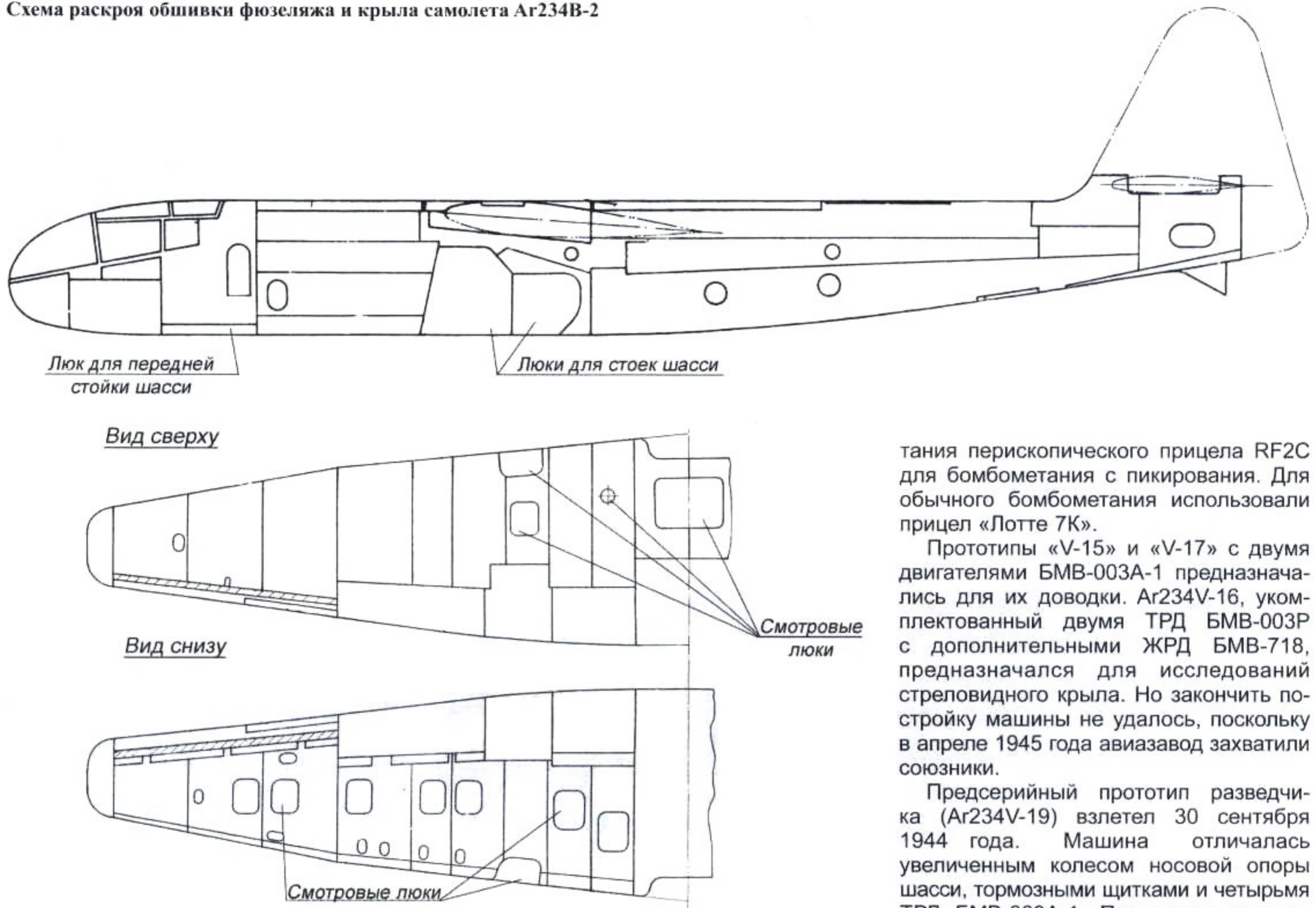


Схема шасси



Когда создание бомбардировочного варианта стало реальностью, возникли трудности с получением двигателей ЮМО-004, предназначавшихся, прежде всего, для Me262. Выход нашли, заменив их на БМВ-003. Так появился четырехдвигательный (по два блока спаренных двигателей под каждой консолью крыла) вариант самолета, впервые опробованный на Ar234V-6.

Увеличение тяговооруженности бомбардировщика способствовало и улучшению его летных данных. Так, по расчетам, можно было надеяться на увеличение скорости на 130 – 140 км/ч, а скороподъемности – на 10 – 15 м/с, но дальность полета из-за возросшего расхода топлива сокращалась почти на 150 км.

Отработанные на самолетах опытной серии гермокабина, катапультное кресло пилота, тормозной парашют и стартовые ускорители впоследствии внедрились в Ar234C.

Пока шла разработка Ar234B, проводились и интенсивные испытания прототипов, в ходе которых не обошлось без жертв. Так, 2 ноября 1943 года на Ar234V-2 погиб шеф-пилот фирмы Зелле. На высоте 1500 метров пилот сообщил о пожаре в левом двигателе, а через полторы минуты – о вибрации хвостового оперения и элеронов. Зелле

пытался посадить машину, но недалеко от земли отделился горящий двигатель, и следом за ним упал самолет.

Тем не менее, третий опытный экземпляр Ar234V-3 с гермокабиной пилота, катапультным креслом и двумя узлами подвески стартовых ускорителей RI-202 с ЖРД HWK 501 тягой по 500 кгс продемонстрировали Гитлеру. Получив поддержку фюрера, до конца войны построили около 150 машин. Ar234V-3 фактически стал прототипом так и не состоявшейся серии «А». Век его был коротким, в одном из полетов самолет потерпел аварию и не восстанавливался.

Прототип V-5 оснастили двумя ТРД ЮМО-004Б-0 тягой по 850 кгс, а «V-6», взлетевший 8 апреля 1944 года, – четырьмя ТРД BMW003A-1 (в СССР было принято обозначение БМВ-003А-1) тягой по 800 кгс в двух мотогондолах, но с индивидуальными воздухозаборниками. Ar234V-7 стал последним прототипом разведчика с двумя двигателями ЮМО-004Б-1 тягой по 900 кгс.

Первый прототип бомбардировщика Ar234V-9 взлетел 10 марта 1944 года. За ним, 2 апреля, стартовал V-10, но без герметичной кабины и катапультного кресла. Он был оснащен двумя узлами ЕТС503 под мотогондолами для подвески бомб и предназначался для испы-

тания перископического прицела RF2C для бомбометания с пикирования. Для обычного бомбометания использовали прицел «Лотте 7К».

Прототипы «V-15» и «V-17» с двумя двигателями БМВ-003А-1 предназначались для их доводки. Ar234V-16, укомплектованный двумя ТРД БМВ-003Р с дополнительными ЖРД БМВ-718, предназначался для исследований стреловидного крыла. Но закончить постройку машины не удалось, поскольку в апреле 1945 года авиазавод захватили союзники.

Предсерийный прототип разведчика (Ar234V-19) взлетел 30 сентября 1944 года. Машина отличалась увеличенным колесом носовой опоры шасси, тормозными щитками и четырьмя ТРД БМВ-003А-1. Последним самолетом опытной серии варианта «В» стал Ar234V-20 с гермокабиной.

Серийные машины выпускались вначале в варианте Ar234B-1 с разведывательным оборудованием, а также бомбардировщика Ar234B-2. Разведчик в зависимости от поставленных задач мог комплектоваться фотокамерами Rb 50/30, Rb 75/30 и Rb 20/30 или их комбинациями, но без вооружения. Стрелковое вооружение на нем не устанавливалось.

Разведчик при необходимости можно было превратить в истребитель. Для этого вместо фотокамер под фюзеляжем подвешивалась гондола с двумя 20-мм пушками MG-151.

Бомбовая нагрузка Ar234B-2 достигала 2000 кг, в хвостовой части фюзеляжа имелись две неподвижные пушки MG-151. Самолет мог использоваться и в качестве фоторазведчика, и лидера. В последнем варианте он оснащался дополнительными топливными баками.

Конечной стала версия Ar234B-3, но от нее отказались в пользу Ar-234C.

Планировавшиеся для серийного выпуска модели «С-1» и «С-2» в основном соответствовали вариантам «В-1» и «В-2», но с усовершенствованиями от «V-30». Кроме двух подфюзеляжных пушек MG-151, «С-2» мог нести два неподвижных орудия MG-151 для защиты

от истребителей в задней полусфере. Но военные от этих вариантов отказались в пользу двухместной многоцелевой версии «С-3», которую можно было превратить в разведчик, бомбардировщик и даже ночной двухместный перехватчик Ar234C-3/N с РЛС FuG-218 «Нептун V» и двумя 30-мм орудиями Mk-108. С этой же целью был разработан Ar234C-7, но с РЛС FuG 245 и креслами экипажа, расположенными в ряд. Его силовая установка состояла из четырех ТРД BMW-003A-1.

Для стрельбы из неподвижных орудий предназначался перископический прицел PV-1B.

Разведчик Ar234C-4 имел две фотокамеры и четыре пушки MG-151, а на бомбардировщике «С-5», прототипом которого был Ar234V-28, бомбовое вооружение, как и прежде, располагалось на внешней подвеске, но на трех держателях ETC-504. Экипаж «С-5» (летчик и штурман) располагались в ряд. Был еще один вариант разведчика Ar234C-6, а его прототипом стал Ar234V-29.

Были и другие предложения, включая использование Ar234C в качестве носителя самолета-снаряда ФАУ-1 (V1), но все они так и остались на бумаге.

Первые 20 машин нулевой серии Ar234B-0 завод в Альт-Леневице сдал заказчику в июне 1944 года. Большую часть из них, не имевших гермокабин и катапультных кресел, отправили в Рехлин для доводки и испытаний.

Боевое крещение Ar234B-0, причем в варианте разведчика, состоялось в августе 1944 года. В первом боевом вылете пилоту Зоммеру с высоты 10 000 метров удалось сделать то, что было не по силам экипажам Ju88 и Do217. Над недоступным для Люфтваффе районом высадки союзников он сделал 380 снимков за полтора часа.

Первые успехи в применении реактивного бомбардировщика позволили в сентябре того же года сформировать специализированное подразделение (зондеркоманду Готц) из четырех Ar234B-1. Затем сформировали еще два аналогичных подразделения.

В конце января 1945 года эти зондеркоманды заменили подразделениями 1.(F)/100 и 1.(F)/123, базировавшимися в Рейне и 1.(F)/33 – в Дании, для разведывательных полетов над Соединенным Королевством.

Четвертым разведывательным подразделением стала зондеркоманда Зом-

мер, находившаяся в Удине, около Триеста. В него входили три Ar234B-1, выполнявшие фоторазведку в районах Анконы и Легорна с высот до 12 000 метров.

В октябре 1944 года сформировали первую бомбардировочную авиагруппу IV.(Erg)/KG76, вскоре преобразованную в III./EKG1. Кроме Ar234B-2, в ее состав вошли два учебно-тренировочных самолета Me262B-1a. Боевое применение Ar234B-2 началось в канун нового 1945 года, когда восьмерка Ar234B-2 взлетела с аэродрома в Мюнстер-Хандорфе, неся под фюзеляжем по 500-кг бомбе. Выполнив отвлекающий маневр с уходом на северо-восток, эскадрилья набрала высоту около 4000 метров и, развернувшись на 180 градусов, отправилась к своей цели – недавно оставленный Льеж.

При подходе к цели «арадо» разделились на две группы. Первая из них, спикировав с высоты 2000 метров, поразила одно из предприятий города, а вторая – железнодорожный вокзал. Не встретив сопротивления, эскадрилья благополучно вернулась назад.

Хотя Ar234B с 500-кг бомбой имел максимальную скорость 692 км/ч на высоте 6000 метров, он мог без труда уходить от любых самолетов неприятеля. Но во второй половине февраля 1945 года американцы в воздушном бою сбили один «Арадо», и это позволило им ознакомиться с новинкой немецкого авиапрома.

Несмотря на большое количество построенных «арадо», к боевой работе привлекали далеко не все машины. Тем не менее, весной 1945 года деятельность KG 76 заметно активизировалась. Но низкая надежность и малый ресурс двигателей, не превышавший 25 часов, а также нехватка топлива вскоре вынудили практически прекратить боевые операции с привлечением Ar234B-2.

Известно, что один из результативных ударов состоялся в середине марта, когда Ar234B-2 нанесли по мосту Ландесдорф около Ремагена.

Из зарубежных публикаций известно также, что два или три Ar234 использовались в качестве ночных истребителей, причем до конца войны. Но ни бомбардировщики, ни истребители «арадо» погоды в той войне так и не сделали.

5 мая 1945 года над Соединенным Королевством в последний раз появился разведчик Ar234B-1, но сбить его так и не удалось. В тот же день 18 «Молний» перелетели из Германии и Дании в Норвегию, приземлившись на аэродроме Сула (Sola) под Ставангером. В Норвегии тогда находилась последняя надежда Гитлера – 350-тысячная боеспособная группировка вермахта.

В Суле осталось десять машин, а остальные передислоцировали на аэродром Форус, в нескольких милях восточнее Сулы, где их экипажи ожидали какого-то важного приказа из Берлина. Но секретная миссия «арадо» так и не со-



Трофейный Ar234B-2, захваченный англичанами



Фрагмент носовой части фюзеляжа Ar234B-2 с открытой крышкой фонаря кабины пилота и перископом RF2C стрелкового прицела

Основные данные самолетов семейства Ar234

	Ar234A	Ar234B-2
Двигатель	ЮМО-004	ЮМО-004В-2
Тяга, кгс	2x900	2x900
Размах крыла, м	14,41	14,41
Длина, м	12,64	12,64
Высота, м	4,3	4,3
Площадь крыла, м ²	26,4	26,4
Взлетный вес, кг		
нормальный	7750	8850
перегрузочный	–	9350
Вес пустого, кг	–	4900
Запас топлива, кг		
нормальный	–	3000
перегрузочный	–	3480 ¹⁾
Скорость, км/ч		
максимальная	765/8000	742/6000
посадочная	–	146 – 147
Время набора высоты, мин		
6000 м	–	11
8000 м	–	18
Практический потолок, м	–	9200
Дальность, км	1940	1630 ^{2)/} 1890
Разбег/пробег, м	–	1300 – 1780 ^{3)/} –
Вооружение:		
Количество x калибр	–	2x20
Бомбы, кг	–	1500

Примечание. 1. С подвесными топливными баками. 2. Максимальная. С бомбовой нагрузкой 500 кг – 1560 км, 1500 кг – 1100 км. 3. Со стартовыми ускорителями – 690 – 860 м.

стоялась, через несколько дней оба аэродрома захватили бойцы норвежского Сопротивления и британские десантники.

Но на этом «биография» «Арадо-234» не завершилась. Трофейные машины изучили в странах-победителях. В результате был сделан вывод о ее бесперспективности, но свой вклад в прогресс авиастроения «мессершмитты» и «арадо» все же внесли. На них в Советском Союзе кое-чему все же научились.

Первое знакомство советских специалистов с «арадо» произошло в начале 1946 года, когда на немецком аэродроме в Дармгартене обнаружили его двухдвигательный вариант в летном состоянии. Вывезти машину не представлялось возможным, и в Германию вылетела испытательная бригада НИИ ВВС во главе с П.М. Стефановским. В Дармгартене ВПП оказалась короткой, но летчик-испытатель А.Г. Кубышкин после замены одного из двигателей все же перегнал машину в испытательный центр в Рехлине.

В ходе непродолжительных испытаний выявилась низкая надежность немецких ТРД: то они отказывали, то загорались. По этой причине самолет не удалось перегнать своим ходом в НИИ ВВС, но кое-какие летные характеристики определили.

В ходе испытаний Кубышкину довелось первым из советских летчиков познакомиться с тормозным парашютом. В одном из полетов загорелся двигатель, вдобавок, отказала основная система выпуска шасси. Выход из ситуации был один – немедленная посадка. Пока Кубышкин разбирался с «взбунтовавшимся» самолетом, под крылом показалась ВПП – и посадку пришлось делать с большим промахом. Вот тут-то и пригодился тормозной парашют, остановивший «арадо» в нескольких десятках метров от леса.

В 1945 году реактивный бомбардировщик Ar234 Blitz («Молния») компании «Арадо» был самым быстроходным бомбардировщиком, способным безна-

казанно нанести удар и уйти от любого преследования. И не удивительно, что после войны два экземпляра самолета (двухдвигательный Ar234B и четырехдвигательный Ar234C) вывезли в СССР. Как оказалось, этот самолет был самым реальным кандидатом на роль первого советского реактивного бомбардировщика. Обследовав машины, специалисты ЦАГИ пришли к выводу, что «размещение горючего и основных стоек шасси с колесами только в фюзеляже вызвало ряд трудностей производственного порядка и привело к увеличению площади его миделя (максимального поперечного сечения. – Прим. авт.), но вместе с тем позволило сделать тонкое крыло с отно-

сительной толщиной профиля 13% у корня, что не выходит за пределы толщин современных истребителей и является, несомненно, положительным фактором для многоцелевого самолета...

Крыло со сравнительно редким расположением нервюр (расстояние между ними от 540 до 685 мм в центральной и от 430 до 450 мм в концевых частях) не имеет конструктивных разъемов. Это несколько усложняет его производство, транспортировку и неудобно в эксплуатации, однако более рационально с точки зрения прочности и легкости конструкции...».

20 октября 1945 года главный конструктор завода № 458 (в подмосковном



Буксировка Ar234B с подвесными топливными баками

г. Кимры) И.В. Четвериков получил от заместителя Наркомата авиационной промышленности (НКАП) П.В. Дементьева внеплановое задание изучить конструкцию Ar234, восстановить четыре трофейных самолета и провести их летные испытания. Производственная часть задания поручалась заводу № 82 в Тушино и выполнять ее предписывалось к марту 1946 года.

Для начала решили восстановить две трофейные машины с двумя и четырьмя ТРД.

На 1 января 1946 года были восстановлены и отработаны чертежи машины, заводу № 82 переданы эскизы на ремонт трофейных машин. Следует отметить, что из Германии получили лишь половину конструкторской документации от ее полного комплекта. К тому времени удалось также сделать перевод техни-

ческого описания самолета и составить тактико-технические требования к восстанавливаемым машинам: максимальная скорость – 750 км/ч на высоте 5000 метров, потолок – 12 000 метров, дальность полета с бомбовой нагрузкой 1000 кг – 1600 км, а с 1500 кг – 1200 км.

По крайней мере, один из Ar234 в 1946 году использовался в ЛИИ для испытаний тормозных парашютов, но о полетах на «арадо» документы не сообщают.

В 1946 году этот самолет был единственным реактивным бомбардировщиком, который можно было довольно быстро запустить в серийное производство, но его тактико-технические данные быстро устаревали, поэтому постановлением правительства № 472-191сс от 26 февраля 1946 года И.В. Четверикову поручили разработать на базе

«Арадо-234» новую машину. Заданием предусматривалось создание бомбардировщика с четырьмя ТРД БМВ-003 или двумя ЮМО-004. При этом самолет должен был летать со скоростью у земли до 830 км/ч, а на высоте 6000 метров – 880 км/ч, подниматься на высоту 12 000 метров и доставлять 1000 кг бомб на расстояние 1600 км или 1500 кг – на 1300 км. Оборонительное вооружение машины задавалось из четырех 20-мм орудий, а наступательное – до 1500 кг бомб, из них 500 кг – в фюзеляже.

Самолет предписывалось построить в двух экземплярах и первый из них предъявить на летные испытания к 15 декабря 1946 года.

Судя по заданию, реализовать требования заказчика можно было лишь с использованием отечественных двигателей TP-1A, поскольку существенно возрастали

ПЕРЕЧЕНЬ

журналов, имеющих в редакции (только для регионов России)

цены действуют с 01.07.2016 г. по 31.12.2016 г.

Год	«Моделист-конструктор»	Цена, руб.	«Морская коллекция»	Цена, руб.	«Бронеколлекция»	Цена, руб.		«Авиаколлекция»	Цена, руб.	
1996	3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	–	–	6	200				
1997	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2, 4, 6	200	1,4,6	200				
1998	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10	80	3	200	–	–				
1999	1,7,8,9,10	80	–	–	–	–				
2000	1, 3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	4,5,6	200	4,5	200				
2001	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5	200	3,4,5,6	200				
2002	1,2, 4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6	200	1,2,4,5,6	200				
2003	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	200	1,2,3,4,5,6	200		1,2,3	200	
2004	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200	1,2,3,4,5,6	200		1,2,3,4,5,6	200	
2005	1,2,3,5, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 8,9,10,11,12	200	1,2,3,4,5,6	200		1,2,3,4,6	200	
2006	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4, 6, 7,8,9	200	1,2,3,4,5	200		1,2,3,4, 6, 7,8,9,10,11,12	200	
2007	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	200	1,2, 4,5,6	200		2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200	
2008	1, 4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3, 5,6, 7,8, 10,11,12	200	1,2,3, 6	200	«Морская коллекция», доп. выпуски	Цена	1,2,3,4,5,6, 7,8, 9,10,11	200
2009	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5, 7,8,9, 12	200	1,2,3, 5,6	200			1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10, 12	200
2010	1,2,3,4, 7,8,9,10,11,12	80	3,4,5, 7,8,9,10, 12	200	1,2,3,4,	200	1д. 2д.	200	1,2, 4, 6, 7,8,9,10,11,12	200
2011	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200	1,2,3,4,5,6	200	1д. 3д.	200	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200
2012	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 8,9,10	200	1,2, 4,5,6	200	–	–	1,2,3,4,5,6, 8,9,10,11,12	200
2013	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	80	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200	–	–	–	–	1,2,3,4,5,6,	200
2014	1,2, 4,5,6, 7,8,9, 11,12	80	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200	–	–	–	–	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200
2015	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	200	1,2,3,4,6, 7,8,9,10,11,12	250	–	–	–	–	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	250
2016	1, 3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	265	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	325	–	–	–	–	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10,11,12	325
2017		265		325						325



Осмотр советскими специалистами Ar234B-2, заводской № 140355

взлетный вес машины и ее геометрия, да и компоновка машины, в связи с необходимостью размещения бомб внутри фюзеляжа и кормовой артиллерийской установки, должна была претерпеть значительные изменения. Здесь даже не специалисту ясно, что возникла бы необходимость в третьем члене экипажа и от «Арадо-234» остался бы лишь облик.

Вопреки ожиданиям, ВВС потребовали пересмотреть проект, переделав его в многоместный вариант и добавив подвижное оборонительное вооружение. Однако руководство МАП не согласилось с мнением военных. В итоге, дальнейшая работа над самолетом прекратилась.

Н. Якубович

СПЕЦВЫПУСКИ:

Название спецвыпуска	Краткое обозначение	Цена, руб.	Название спецвыпуска	Краткое обозначение	Цена, руб.
Бомбардировщики 1939 – 1945 гг.	Мк с 2/02	250	Линкоры типа «Айова»	Мр с 1/03	250
Штурмовики и разведчики 1939 – 1945 гг.	Мк с 1/03	250	Подводные пираты Кригсмарине	Мр с 2/03	250
«Скайрейдер»: от Кореи до Вьетнама	Мк с 3/03	250	Быстроходные тральщики типа «Фугас»	Мр с 2/05	250
Морские самолеты палубного и берегового базирования Второй мировой войны	Мк сп 1/04	250			
«Миражи» над Францией	Мк с 2/04	250	Бронетанковая техника III Рейха	Бр с 1/02	250
Дальние и высотные разведчики Второй мировой войны	Мк сп 1/05	250			
Бриллианты британской короны	Мк с 2/07	250			
Семейство самолетов P5	Авиа с 1/05	250			
Бомбардировщик Ту-2, ч.2	Авиа с 2/08	250			

Почтовые расходы на пересылку составляют **80 руб.** за 1 журнал (заказная бандероль).

Стоимость заказанных журналов плюс почтовые расходы необходимо оплатить через банк по следующим реквизитам:

Реквизиты для оплаты за покупаемые журналы

ЗАО Редакция журнала «Моделист-конструктор» ИНН 7715082981, КПП 771501001
р/с 40702810838130101323 в Московском банке Сбербанка России ПАО г. Москва,
К/с 30101810400000000225, БИК 044525225.

Уважаемые читатели!

Оплачивая стоимость заказываемых Вами журналов, всегда проверяйте, указали ли операторы в платежном поручении полные данные: **Ваш адрес, номер журнала или его приложений, год их выпуска и количество** (это не нужно делать тем, кто уже предварительно прислал в редакцию все данные по электронной почте). Также Вы можете отправить в редакцию заявку с указанием вышеперечисленных данных по адресу: 127015, г. Москва, ул. Новодмитровская, дом 5а, офис 1207 (у кого нет интернета) либо по e-mail: tatbar2006@mail.ru

ОПУБЛИКОВАНО В ЖУРНАЛЕ В 2016 ГОДУ

ОБЩЕСТВЕННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

Л.Ржевский. ЛОДКА В «ЧЕМОДАНЕ».....	1,2
В.Шкарин. УЧЕНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ	2
В.Шкарин. ЦВЕТОЧНАЯ КАРУСЕЛЬ.....	2
И.Балин. ВЕЛОМОБИЛЬ ДЛЯ ПРОГУЛОК И ДЕЛА.....	3
И.Пронин. БИВУАЧНЫЙ ДОМИК НА ПРИЦЕПЕ.....	4
Н.Курбатов. АВТОМОБИЛЬ «ДЛЯ ДУШИ».....	5
А.Репин. ДАЧНЫЙ ПОМОЩНИК.....	6
И.Пронин. ПОДВЕСНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ.....	6
Ю.Егоров. СНЕГОБОЛОТОХОД «ВАРВАР».....	7
А.Матвейчук. СБОРНЫЙ ГАРАЖ.....	7
А.Кокшаров. ТЯГАЧИ-СИЛАЧИ.....	8
А. Матвейчук. СДВИЖНЫЕ ВОРОТА.....	9
А. Кокшаров. «БОЛОТНЫЙ» МОТОЦИКЛ.....	10
А.Давыдов. «БОЕВОЙ» БАГГИ.....	11
И.Балин. ПРОГУЛОЧНЫЙ БАГГИ.....	12
В.Горин, А.Егоров. САНКИ-ВЕЗДЕХОДЫ.....	12

МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

А. Матвейчук. ГАРАЖНЫЙ ТЕЛЕСКОП.....	9
Д.Слонов. ДОМАШНЯЯ «БУРИЛКА».....	9
В.Шкарин. «ЦИРКУЛЯРКА» ДЛЯ ГАЗОНОВ.....	12

НАША МАСТЕРСКАЯ

А.Чмырь. МАЯТНИКОВАЯ ПИЛА.....	6
С.Королёв. НАКЛАДКА НА ПОРОГ.....	6
А.Чмырь. ЗАТОЧИМ ПРАВИЛЬНО.....	6
О.Фролов. СОВЕТЫ ДОМАШНЕМУ СЛЕСАРИЮ.....	8
В.Шкарин. «ТЯНИ-ТОЛКАЙ».....	10
В.Аксенцев. ИЗВЛЕКАЕМ ПОДШИПНИК.....	12

САМ СЕБЕ ЭЛЕКТРИК

А.Лисов. ПРИКОСНОВЕНИЕ К СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ.....	8
М.Лаврухин. РЕЛЕ ПОВОРОТА.....	9

ФИРМА «Я САМ»

С.Королёв. КОМФОРТ В БАГАЖНИКЕ.....	2
РЕШЁТКА ДЛЯ ВАННЫ.....	2
С.Королёв. ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ.....	3
А.Матвейчук. «ВАРЕЖКА» ДЛЯ ЛОПАТЫ.....	4
М.Лаврухин. МЕХАНИЧЕСКАЯ «НЯНЬКА».....	5
А.Матвейчук. КОМПАКТНАЯ ЭЛЕКТРОКОПТИЛЬНЯ...8	
С.Королёв. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С УСИЛИТЕЛЕМ.....	10
С.Королёв. ТРОС ПЛЮС ТРОС.....	10

В.Горин, А.Егоров. «ПЯТНАШКИ» НА ВОДЕ.....	10
РОДНИК В АКВАРИУМЕ.....	10
Н.Васильев. УГЛОВОЙ СТЕЛЛАЖ.....	11

ВСЕ ДЛЯ ДАЧИ

Д.Слонов. ГАЗОНОКОСИЛКА ИЗ БЕНЗОПИЛЫ.....	3
А.Матвейчук. ПРИУСАДЕБНЫЙ САРАЙ.....	4
А.Полибин. ВОКРУГ ДОМА.....	5
Н.Васильев. НАВЕС ДЛЯ МАНГАЛА.....	5
Н.Васильев. ВЕРАНДА ДЛЯ ЛЕТА И ЗИМЫ.....	6
Н.Якубович. И СНОВА САРАЙ.....	10
ДЕКОРАТИВНЫЙ ВОДОЕМ.....	10
А. Матвейчук. ЭЛЕКТРОКОТЛЫ ДЛЯ ЧАСТНОГО ДОМА.....	10
А. Матвейчук. КАМЕНКА С ВОДЯНОЙ РУБАШКОЙ... 11	
А. Матвейчук. КОПТИЛЬНЯ-ВКЛАДЫШ.....	12

ИГРОТЕКА

А.Егоров. САМОЛЕТ-НЕВИДИМКА НА НИТОЧКЕ.....	3
---	---

РАДИОЛЮБИТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

Н.Пинаев. СВЕТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ НА ТЕЛЕЭКРАНЕ... 1

СОВЕТЫ СО ВСЕГО СВЕТА.....

8

В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

П.Нестеров. ПИЛОТАЖНАЯ НА КОРДЕ.....	1
Л.Шпринц. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУКЦИИ СКОРОСТНОЙ КОРДОВОЙ МОДЕЛИ.....	2
В.Новиков. «УДАРНЫЙ» – ПЛАНЁР И САМОЛЕТ.....	4
А.Егоров. ПЯТЬ СЕКУНД – ПОЛЕТ НОРМАЛЬНЫЙ.....	5
Л.Шпринц. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАССОВ МОДЕЛЕЙ.....	5
А.Егоров. ТРАНСФОРМЕР-АМФИБИЯ ЗИЛ-41044.....	5
МиГ-29 ИЗ ВАТМАНА.....	7
А.Егоров. ПОРХАЮЩАЯ БАБОЧКА.....	7
Л.Шпринц. ИТОГИ ГРАН-ПРИ ПОЛЬШИ.....	7
МиГ-25 ИЗ ВАТМАНА.....	8
А.Егоров. ЛОДОЧКОЙ ДВИЖЕТ ВОЛНА.....	8
Я.Владис. ПОЛУКОПИЯ РЕКОРДНОГО КАТЕРА	
А.Кривогуз. КОРДОВЫЙ SKYMASTER.....	10
Т.Воронин. МИКРОБОЙЦОВКА.....	11
А.Невленинов. «АВТОМОБИЛЬ» ИЗ БУМАГИ.....	11
Л.Шпринц. ИСТОРИЯ АВТОМОДЕЛЬНОГО СПОРТА... 12	

ЧИТАТЕЛЬ – ЧИТАТЕЛЮ

А. Матвейчук. ДЕРЕВЯННЫЙ «УТЮГ» 11

ФОТОПАНОРАМА

В.Рожков. СТАРТЫ НА ШКОЛЬНОМ «БАЙКОНУРЕ».... 3

Н.Якубович. ИТОГИ HELIRUSSIA 2017
ИЛИ ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ..... 6

Ю.Жилин. МАШИНЫ ДЛЯ ПУТЕШЕСТВИЙ 12

АВТОКАТАЛОГ 2, 8

АЭРОКАТАЛОГ 4, 9

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

В.Котельников. МУЗЕЙ РЕТРО-АВТОМОБИЛЕЙ 3

Н.Якубович. «ЛИНИЯ СТАЛИНА» 5

НА ЗЕМЛЕ В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ

Л.Скрягин. ПЕРВЕНЕЦ ЧЕРНОМОРСКИХ ВЕРФЕЙ..... 1

М.Михайлов. СОВЕТЫ МОДЕЛИСТАМ..... 1

Б.Тимофеев. И ВСЕ-ТАКИ КОЛУМБ 2

Ю.Вятнич. В ПОРТ ПРОПИСКИ НЕ ВЕРНУЛИСЬ 3

Б.Тимофеев. ЕМУ САЛЮТУЮТ КОРАБЛИ 4

Б.Тимофеев. ПРЕУМНОЖАЯ СЛАВУ ОТЕЧЕСТВА..... 5

С.Лучининов. ШЛЮП «МИРНЫЙ»..... 6

И.Иванов. «ЛЕБЕДИНАЯ ПЕСНЯ»
ПАРУСНОГО ФЛОТА 7

Ю.Вятнич. ГДЕ ТЫ, ТЕРРА ИНКОГНИТА? 8

Ю.Вятнич. «КОЛУМБ» АВСТРАЛИЙСКОГО
КОНТИНЕНТА 9

С.Лучининов. ЛЕГЕНДАРНАЯ ЭСКАДРА
КОЛУМБА 10

А.Ларионов. ОТКРЫВШИЕ АНТАРКТИДУ 11

И.Шнейдер. ПОСЛЕДНИЙ ВИНДЖАММЕР 12

Ю.Белецкий. СТРОИТЕЛЮ МОДЕЛИ
«КРУЗЕНШТЕРНА» 24

АВТОСАЛОН

Л.Шугуров. ПЕРВЫЙ «МОСКВИЧ» 1

Н.Якубович. РОДОМ ИЗ СССР 2

Ю.Гербов. РАФ: СКОРОСТЬ И КОМФОРТ..... 4

Н.Васильев. КраЗы из СССР 5

В.Борзенко. С БРОНИ ТАНКА ПОД БРОНЮ БТР 6

Л.Суславичус. «ДОДЖ» – ТРИ ЧЕТВЕРТИ 7

Н.Васильев. АМЕРИКАНЕЦ «ДЖИММИ» 8

С ДВИГАТЕЛЕМ ВАНКЕЛЯ 9

«ШАМАН» 12

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ

В.Борзенко. «ТОЧКА» СТАЛИНА,
ЗАКРЫВШАЯ КВ-7 1

В.Таланов. ПРИЗРАЧНЫЙ «ДОЗОР» 2

В.Таланов. КАЗАНСКИЕ ТАЙНЫ РЕЙХСВЕРА 3

В.Таланов. АМФИБИЙНАЯ МАШИНА,
СКОЛЬЗЯЩАЯ ПО ВОЛНАМ 3

М.Барятинский. «БУМЕРАНГ» 5

В.Таланов. ВОЕННЫЙ СНЕГОМОБИЛЬ «БЕРКУТ» 6

В.Таланов. ПОЛЬСКИЕ БРОНЕПОЕЗДА 7

В.Борзенко. СБИВАТЬ НА МАРШЕ 8

В.Таланов. «СКОРПИОНЫ» ОТ «ЗАЩИТЫ» 9

М. Барятинский. МАШИНА РАЗВЕДЧИКОВ 10

Н.Якубович. АВТОМОБИЛЬ
ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ 11

В.Таланов. РЕАКТИВНЫЙ БОМБОМЕТ ВЕРМАХТА... 11

В.Таланов. ПОЛУГУСЕНИЧНЫЕ САУ
ЗАВОДА ИМ. СТАЛИНА 12

АВИАЛЕТОПИСЬ

К.Кузнецов. «ПОРЫВ ВЕТРА»
НАД ТИХИМ ОКЕАНОМ 1

Н.Якубович. «КОМЕТА» АЛЕКСАНДРА ЛИППИША 2

Н.Якубович. ОТ МИШЕНИ ДО РАЗВЕДЧИКА 3

Н.Якубович. НА КРЫЛЬЯХ ИЗ КОСМОСА 4

Н.Якубович. НОЧНОЙ БОМБАРДИРОВЩИК
«ЛИСУНОВ» 5

Н.Якубович. СИРИЙСКИЙ ДЕБЮТ 6

К.Кузнецов. «ФИОЛЕТОВАЯ МОЛНИЯ» 7

К.Кузнецов. ПОСЛЕДНЯЯ «МОЛНИЯ» ИМПЕРИИ 8

Н.Якубович. ПЕРВЫЙ СВЕРХЗВУКОВОЙ
БОМБАРДИРОВЩИК 9

В. Котельников. НЕУДАЧЛИВЫЙ
«КОНВОЙ ФАЙТЕР» 10

Н.Якубович. РАКЕТОНОСЕЦ Як-25К..... 11

Н.Якубович. «МОЛНИЯ» БЕЗ БЛЕСКА 12

МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

В.Кофман. МСТИТЕЛИ С ЛАСКОВЫМИ ИМЕНАМИ –
ОТ «МАЛЮТОК» ДО «КАТЮШИ» 1, 2

В.Кофман. «ТРОЙКА», «СЕМЕРКА» – ТУЗ! 3,4

В.Кофман. ВТОРАЯ ПОПЫТКА 5,6

В.Кофман. ВЕСЬМА КРЕАТИВНЫЙ КОНЕЦ 7, 8

В.Кофман. АМЕРИКАНСКИЙ МАЯТНИК 9, 10

В.Кофман. «ДЛИННЫЕ КАТАНЫ»
И «КОРОТКТЕ НОЖИ»

ЯПОНСКИХ ПОДВОДНИКОВ..... 35



Вездеход «Шаман» в экспозиции Московского автосалона. 2016 г.





Ar234B в экспозиции Национального музея авиации и космонавтики в Вашингтоне. Фото Г. Слуцкого

