

ISSN 0131—2243

# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 2013

9

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

**В НОМЕРЕ:**

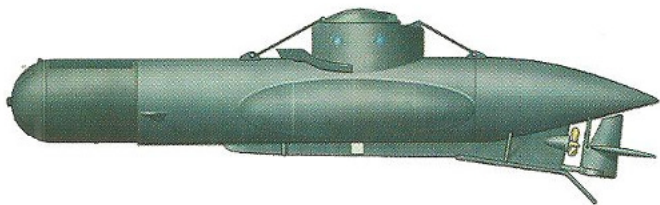
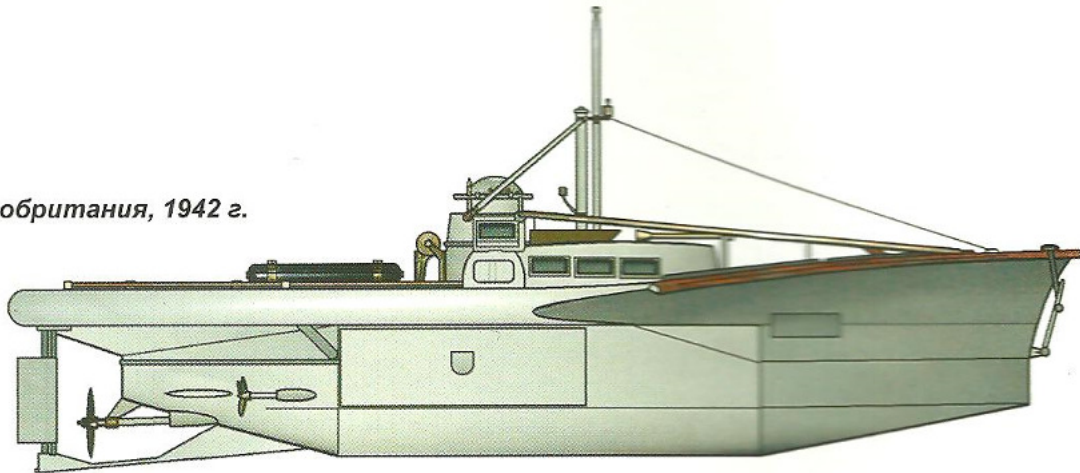
- ПЛАНЁР – СВОИМИ РУКАМИ
- ПЕРВЫЕ БЕСКАПОТНЫЕ ГРУЗОВИКИ
- ВЕРТОЛЁТ, ОСТАВИШИЙСЯ НА БУМАГЕ
- ПРЕЕМНИКИ «ТРИДЦАТЬЧЕТВЁРКИ»
- СУБМАРИНЫ ИСПАНИИ ИСПУГАЛИ АМЕРИКУ
- КАРЛИКОВЫЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ ЕЁ ВЕЛИЧЕСТВА



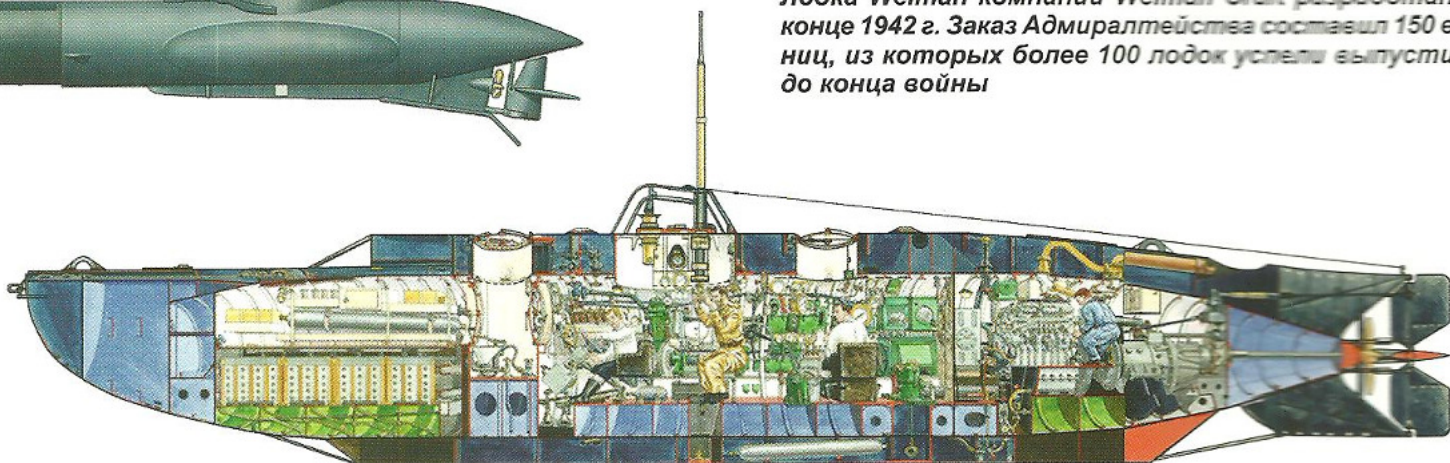
Автомобиль-родстер Александра Жилина из Ярославля



Подводная лодка Welfreighter, Великобритания, 1942 г.



Лодка Welman компании Welman Craft разработана в конце 1942 г. Заказ Адмиралтейства составил 150 единиц, из которых более 100 лодок успели выпустить до конца войны



Британская подводная лодка третьей серии XE (XE 1 – XE 10, XE 12), 1943 – 1944 гг. Экипаж – 4 человека, условия управления и обитания позволяли использовать лодки XE для действий в тропиках



Единственная сохранившаяся в неповреждённом виде подводная лодка класса X (или, как ещё называют эти лодки, – X-Craft) – лодка X24. Ныне она – экспонат Royal Navy Submarine Museum в Госпорте



# МОДЕЛИСТ-2013 9 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издаётся с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро

А.Жилин. РОДСТЕР FOX ..... 2

Г.Малиновский. БРО-11М — СТУПЕНЬКА В НЕБО ..... 9

Автосалон

И.Евстратов. ПЕРВЫЕ «БЕСКАПОТНИКИ»

(Автомобиль МАЗ-500) ..... 17

Авиалетопись

А.Кириндас. НЕУДАВШИЙСЯ КОМПРОМИСС

(Вертолёт Ка-17) ..... 21

Бронеколлекция

В.Борзенко. ПРЕЕМНИКИ «ТРИДЦАТЬЧЕТВЁРКИ» ..... 25

Морская коллекция

В.Кофман. КОГДА ОДНОГО ТАЛАНТА

НЕДОСТАТОЧНО ..... 31

Л.Кашеев. КАРЛИКОВЫЕ СУБМАРИНЫ

ЕЁ ВЕЛИЧЕСТВА ..... 37

Обложка: 1-я стр. — фото А.Жилина; 2-я стр. — оформление

Л.Кашеева; 3-я, 4-я стр. — оформление С.Сотникова

В иллюстрировании номера участвовала М.Тихомирова.

## ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

Несмотря на то, что подписная кампания на второе полугодие 2013 года закончилась, читатели и сегодня смогут выписать по каталогу Роспечати и со следующего месяца регулярно получать наши издания: «Моделист-конструктор» (70558), «Морская коллекция» (73474), «Авиаколлекция» (82274).

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

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР И.А.ЕВСТРАТОВ

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

ответственный секретарь журнала «Моделист-конструктор»  
А.Н.ПОЛИБИН; к.т.н. В.Р.КОТЕЛЬНИКОВ («Авиаколлекция»),  
к.т.н. В.А.ТАЛАНОВ, А.С.АЛЕКСАНДРОВ («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  
ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ: 8-495-787-35-54

Подп. к печ. 20.08.2013. Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная № 1.  
Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5.  
Тираж 3300 экз. Заказ 477. Цена в розницу — свободная.

ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 2013, № 9, 1—40

Отпечатано в ООО «Ледокол»,

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

За доставку журнала несут ответственность предприятия связи.

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

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

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

## ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

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

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

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

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

С июля 2013 г. возобновился выпуск журнала «Авиаколлекция» (подписной индекс 82274 по каталогу «Роспечати»). В уже вышедших номерах №№ 1, 2 и 3 за 2013 г. опубликованы материалы об истребителе И-15бис, Хокер «Тайфун» и корабельном гидросамолёте-разведчике КОР-2 (Бе-4). В ближайших номерах вы сможете прочитать о стратегическом бомбардировщике Ту-95, истребителе F-5 и многоцелевом самолёте Ан-30.

Редакция журнала



**З**амысел проекта автомобиля-родстера FOX родился в 2004 г. из юношеской идеи построить открытый спортивный автомобиль с оригинальным внешним видом для удовлетворения личных конструкторских амбиций.

# РОДСТЕР FOX



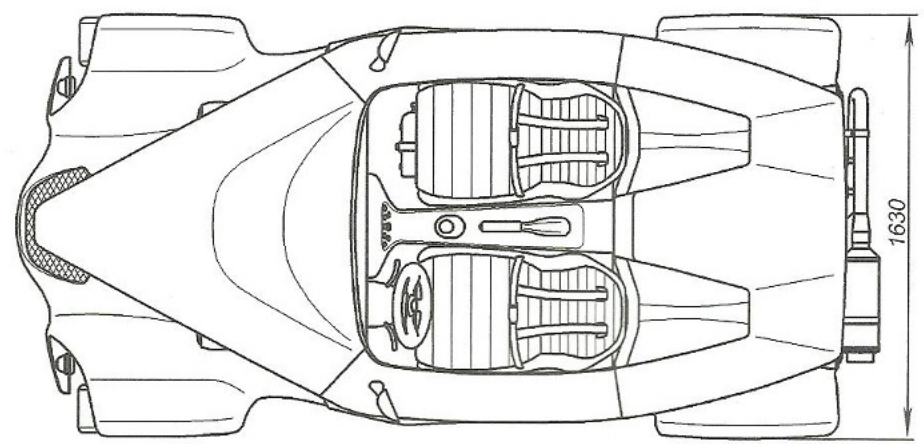
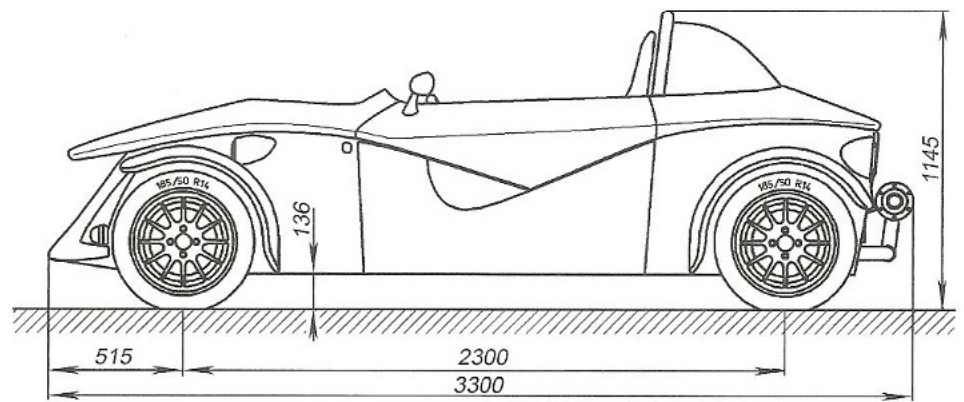
Ещё в школьные годы я занимался автомоделным спортом, неоднократно призер чемпионатов России. Учился в ярославском политехническом университете на кафедре двигателей внутреннего сгорания. Там же окончил аспирантуру. Сейчас работаю главным инженером-конструктором в фирме, деятельность которой связана с композитными материалами. (со стеклопластиком и углепластиком работал ещё в школе, будучи моделистом). Проектирую различное нестандартное оборудование.

Инженерную проработку FOX осуществлял, используя книги по проектированию шасси автомобиля немецкого автоконструктора Й. Рампейля и других авторов.

После проработки компоновки автомобиля получил основные размеры шасси (колея, база, дорожный просвет, высота), которые были отданы в проработку дизайнеру.

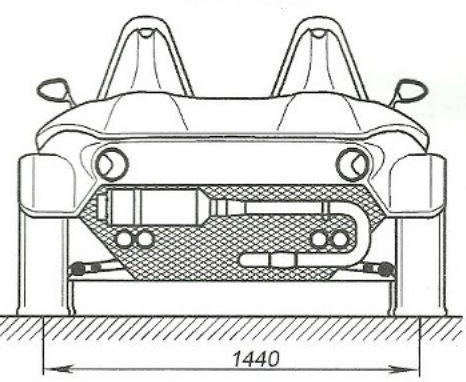
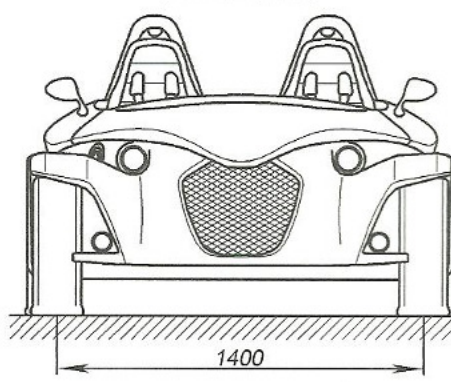
Ввиду скромного бюджета решил делать автомобиль небольших размеров с использованием комплектующих от отечественных машин. Планировал силовой агрегат взять от переднеприводных автомобилей волжского автозавода и сделать двухместный родстер с поперечно расположенным двигателем перед задней осью.

По мере работы над проектом родилась идея построить не одиночный автомобиль, а небольшую серию и даже осуществить бизнес-проект с созданием фирмы по про-



*Вид спереди*

*Вид сзади*



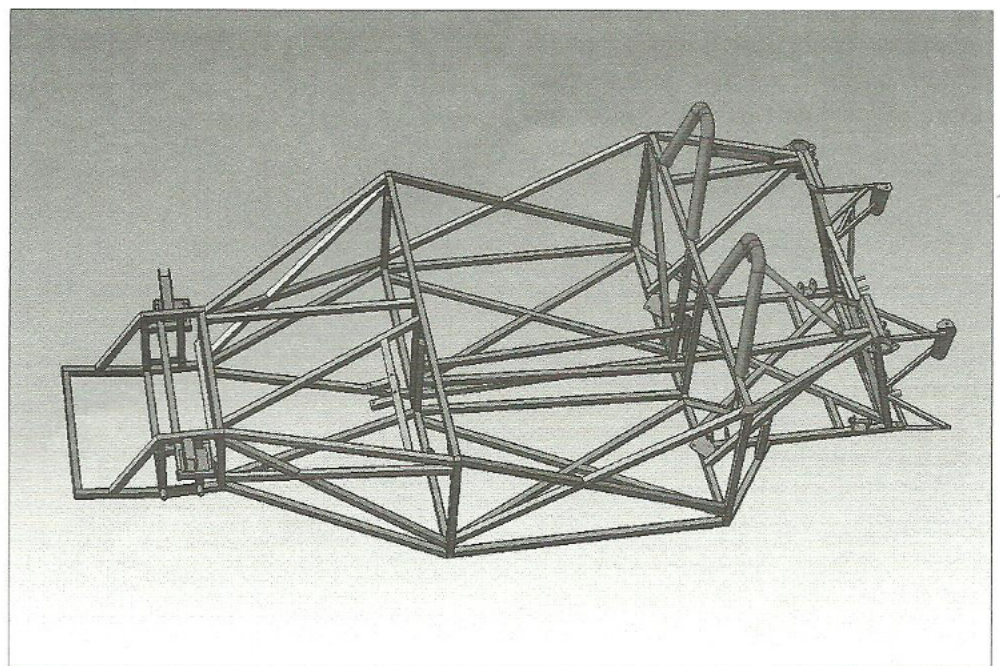
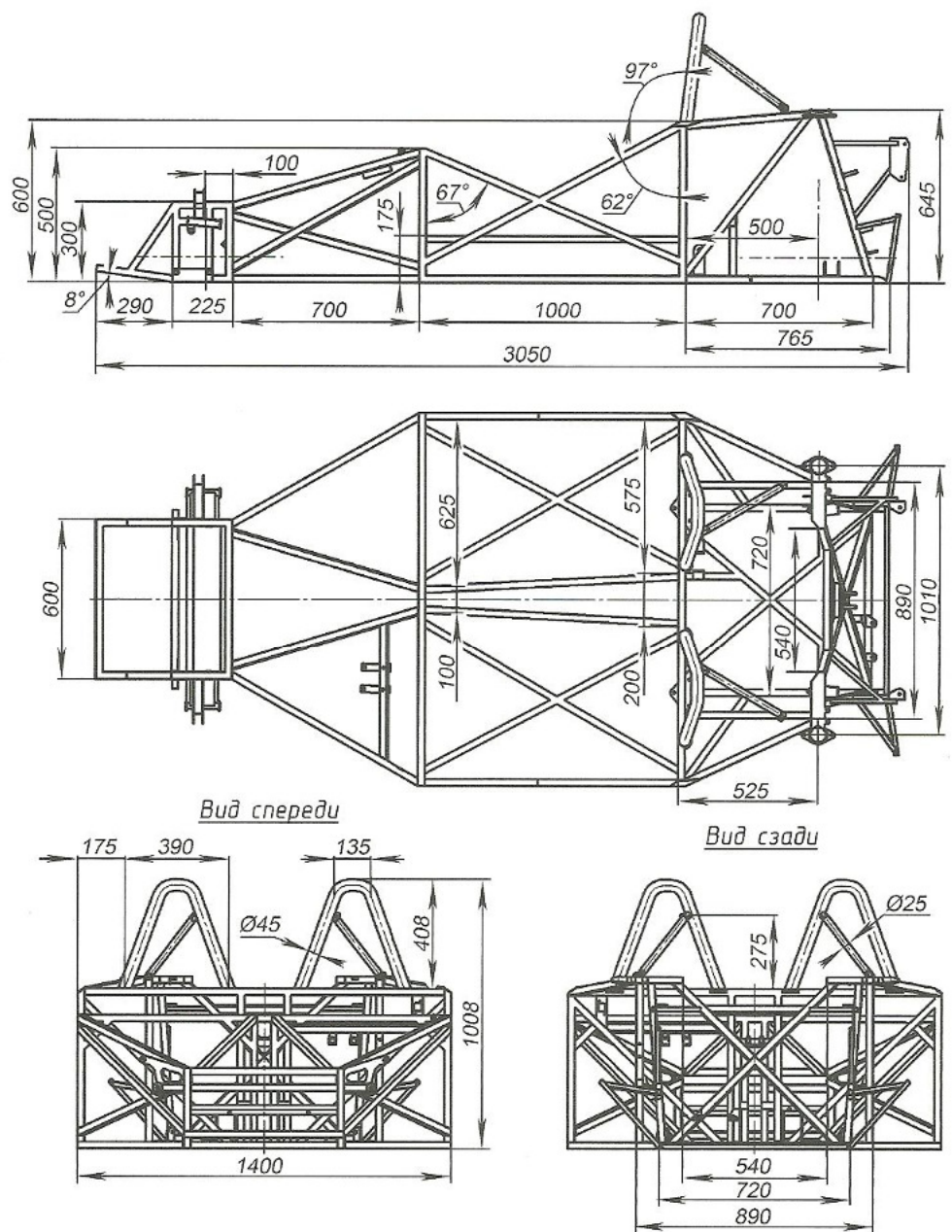
Автомобиль-родстер FOX: основные геометрические характеристики



изводству оригинальных родстеров по технологии kitcar. Эта технология подразумевает поставку клиенту комплекта для сборки автомобиля, при этом готовность комплекта может быть различной, от поставки голый рамы и неокрашенного кузова до готового автомобиля под ключ. Система kitcar применяется во многих западных странах, но в России эта рыночная ниша свободна. Предполагалось, что большая часть клиентов будут заказывать шасси и кузов, а остальные комплектующие докупать по мере необходимости непосредственно на фирме или у сторонних производителей. При такой организации у клиента появляется, с одной стороны, возможность снизить затраты на покупку автомобиля, с другой – он получает удовольствие от сборки и настройки под свои требования конкретного автомобиля.

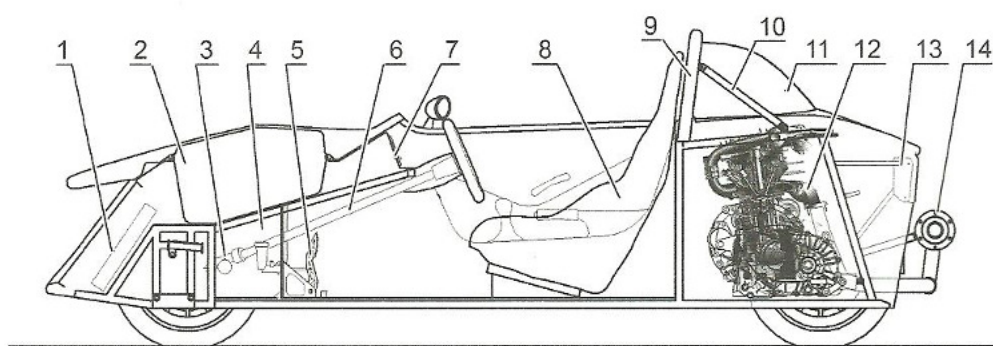
Концепция использования в базовом варианте комплектующих с отечественных автомобилей позволяет воспользоваться широким выбором запчастей для тюнинга или использовать части с автомобиля донора. Однако клиент может использовать вместо отечественных деталей необходимые узлы от иномарок или заказать специальные детали. В любом случае рама и кузов автомобиля оставались полностью оригинальными, что позволяло их запатентовать и оградить фирму от плагиата, а также придать автомобилю узнаваемую внешность.

Теперь перейдем непосредственно к конструкции родстера FOX. На чертежах представлен существующий базовый вариант автомобиля. В основе шасси заложена пространственная трубчатая рама массой 100 кг из стальных труб квадратного сечения 25x25x2 мм. Почти все участки рамы состоят из треугольников, что придаёт ей очень высокую жёсткость на кручение, превосходящую таковую даже в серийных автомобилях, что положительно сказывается на управляемости. Кузов автомобиля – стеклопластиковый толщиной 4 мм: имеет 12 панелей внешней обшивки, 9 панелей интерьера и весит 70 кг.



Рама: основные размеры и изображение 3D





#### Компоновка автомобиля:

1 – радиатор; 2 – багажный отсек; 3 – рулевая рейка; 4 – перегородка между багажным отсеком и кокпитом; 5 – педальный узел; 6 – рулевая рейка; 7 – приборная панель; 8 – спортивные сиденья-ковши; 9 – дуга безопасности; 10 – подкос дуги безопасности; 11 – обтекатель; 12 – силовой агрегат; 13 – кронштейны поддержки панелей кузова; 14 – выхлопная система

Мастер-модель изготавливалась из набора шпаций, привязывалась в 3D, затем делались шпангоуты из стального листа толщиной 1 мм, собирались на подмодельной плите с технологическими напусками, потом с неё снималась почти чистовая матрица, а в ней выклеивалась деталь.

Для изготовления панелей использовалась не дающая усадки, достаточно текучая, не сильно токсичная эпоксидная композиция «Этал-370» московской фирмы «Эпитал». Внешний слой панелей состоит из гелькоата толщиной 0,5 мм на этой же смоле, но с добавлением пигмента (диоксида титана) и тиксотропной добавки – аэросила. Затем идут два армирующих слоя из тонкой стеклоткани плотностью 220 г/м<sup>2</sup>, потом три слоя стеклорогожи плотностью 300 г/м<sup>2</sup>. Слои ткани пропитываются кистью, соотношение смолы к стеклоткани получается примерно 50/50. Детали получаются прочными – вставал на переднее консольное крыло автомобиля – оно даже не прогибалось.

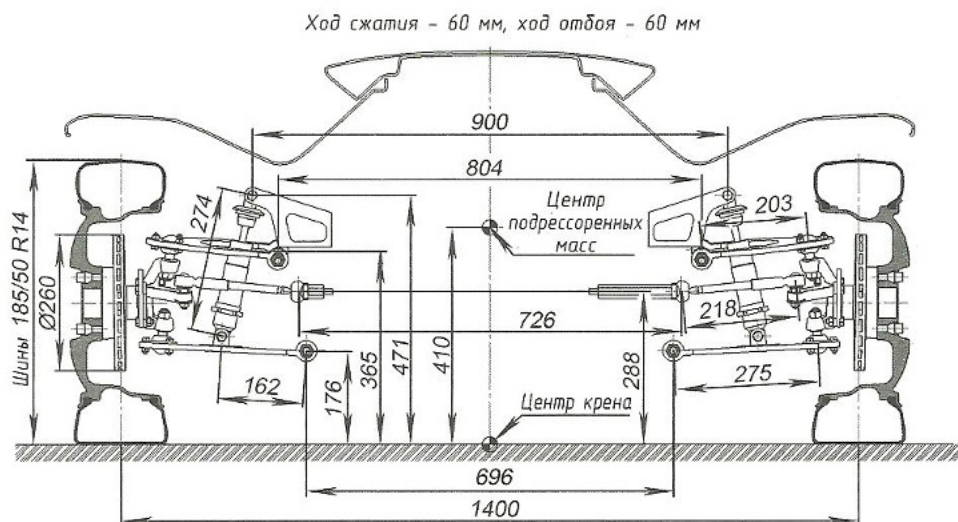
Снизу днище автомобиля, зашито гладким композитным пластиково-алюминиевым листом. Пол – это плоская часть пространственной рамы из квадратных труб размерами 25x25, на ней сверху, в местах, где сидят пассажиры, находятся бак, аккумулятор, электрика и педали, положена фанера толщиной 8 мм.



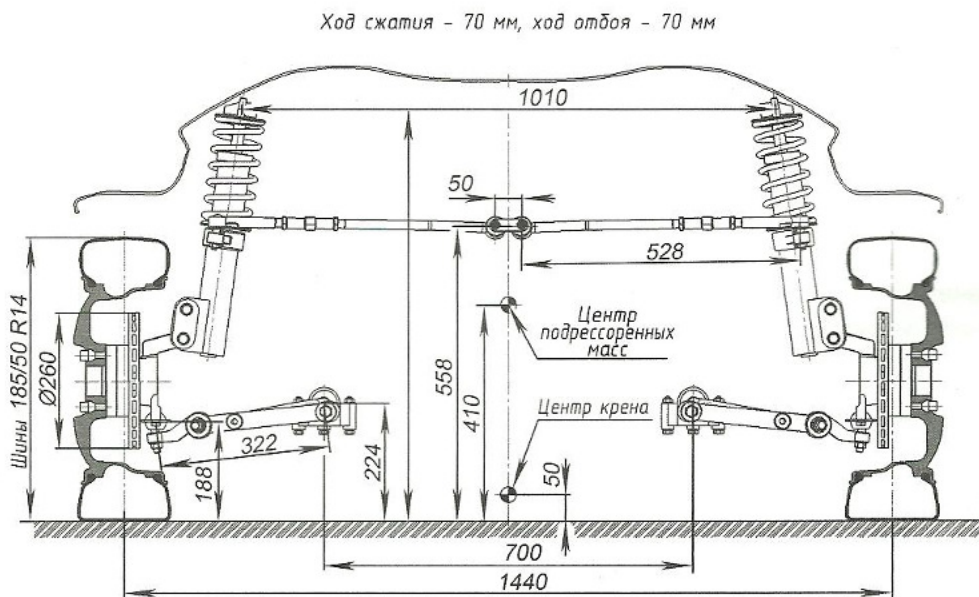
Похожая технология используется в автобусах. Снизу к этим же трубкам, но по всей поверхности днища наложен лист из композитного сэндвича толщиной 3 мм. Этот лист используется для изготовления рекламы и вентилируемых фасадов и представляет собой сэндвич

из ПВХ, оклеенный с двух сторон листовым алюминием толщиной 0,7 мм, что легче и прочнее, чем сплошной лист из алюминия. Днище получается абсолютно плоским. Между пассажирскими сиденьями находится центральный тоннель, снизу ограниченный листом днища, сверху стеклопластиковой деталью, которую собственно так и называю – «центральным тоннелем». Внутри тоннеля проложены трубки системы охлаждения, трос газа, тормозные трубки, трубки топливопроводов, тяга переключения КПП, тросы ручного тормоза и проводка.

Крепление фанерного пола и листа днища снизу дополнительно на саморезах с прессшайбой, попутно усиливая раму. Стеклопластиковые детали обшивки и детали, которые



Конструкция передней подвески



Конструкция задней подвески



необходимо снимать, крепятся винтами с внутренним шестигранником через прессшайбы к специальным резьбовым заклёпкам, запрессованным в раму.

Ещё отмечу, что крышка багажника и двери – полые детали склеены из двух половин. На задних крыльях и на массивной «морде» изнутри подклеены брызговики. Остальные детали – это корки.

Моторный отсек находится в задней части кузова. 16-клапанный двигатель мощностью 150 л. с. (форсированный двигатель от ВАЗ-2112) расположен поперечно перед задней осью. Выпускная система сварена из полированных нержавеющей труб и вынесена назад за пределы кузова. Коробка перемены передач также выполнена на базе вазовской переднеприводной КПП, однако изменены все передаточные числа, усилены валы и установлен дифференциал повышенного трения. Переключение передач осуществляется укороченным рычагом с тягой, идущей назад внутри центрального тоннеля и проходящей под силовым агрегатом. Схема расположения передач аналогична переднеприводным вазовским моделям, однако обрела чёткость переключения.

В подвеске автомобиля хотя и использованы детали серийных автомобилей, но рассчитана она заново (изменена кинематика и динамические характеристики пружин и амортизаторов). На всех четырёх колесах использованы кованые легкосплавные диски, с низкопрофильными шинами редкой размерности 185/50R14. Передняя подвеска независимая поперечная двухрычажная, выполнена с использованием рычагов, поворотных кулаков и ступиц от заднеприводных автомобилей ВАЗ. Амортизаторы настраиваемые, пружины английского производства, стабилизатор поперечной устойчивости оригинальной конструкции. Задняя подвеска независимая, типа Макферсон, выполнена на базе рычагов и ступиц автомобиля ВАЗ 2108, амортизаторные стойки и пружины оригинальные. Рулевое управление реечное, имеет 2,5 оборота от упора до упора, с рулевой рейкой импорт-

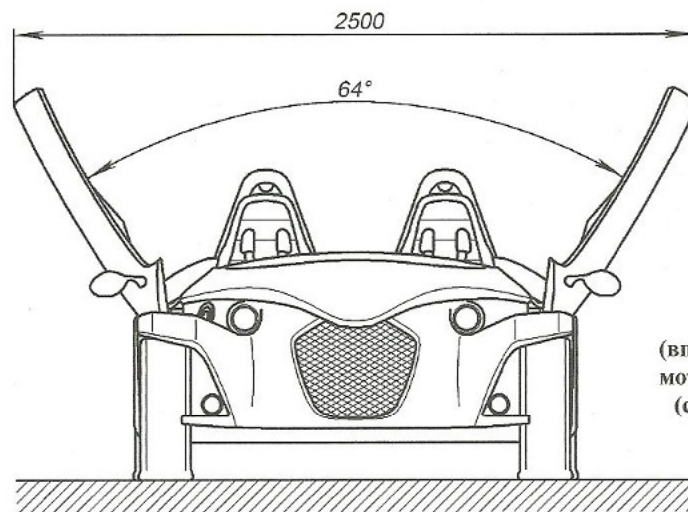
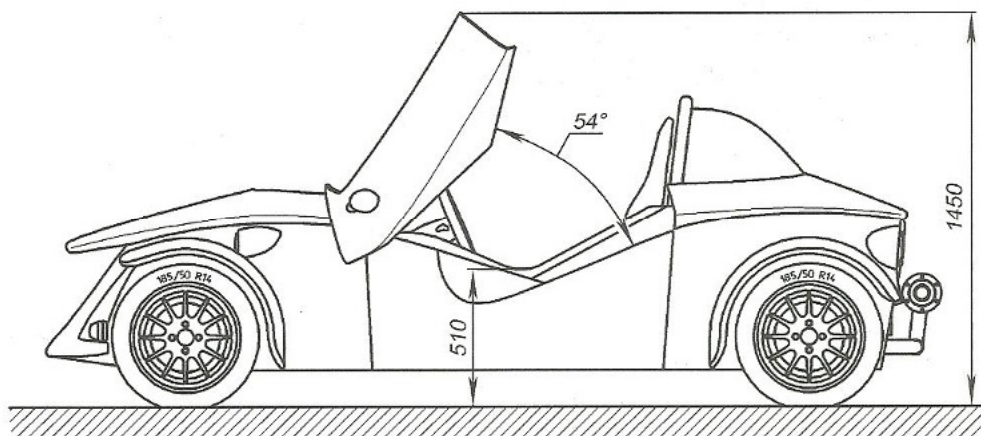
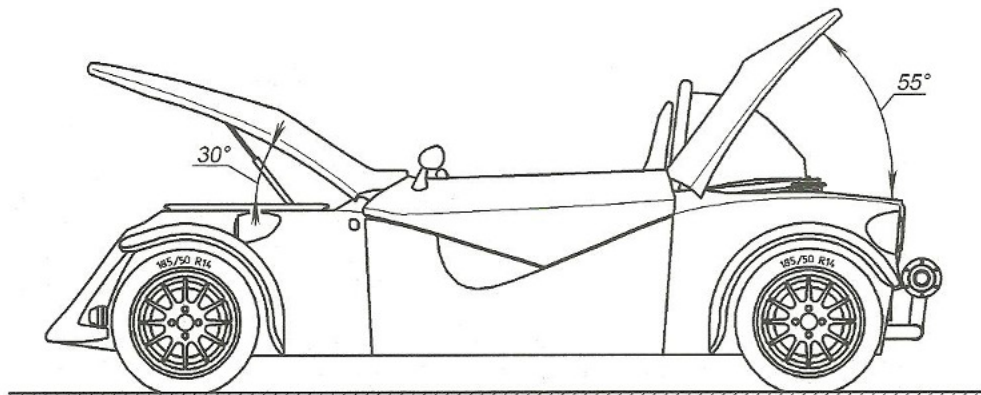
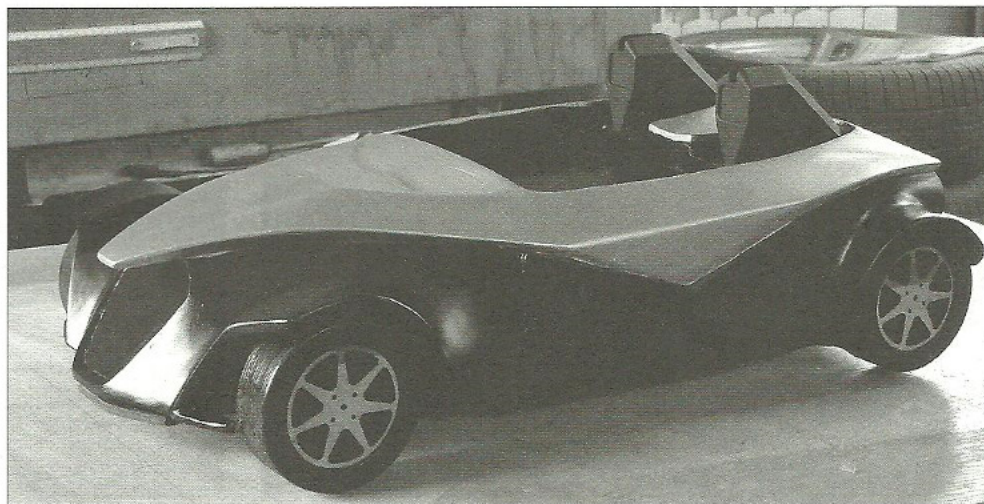
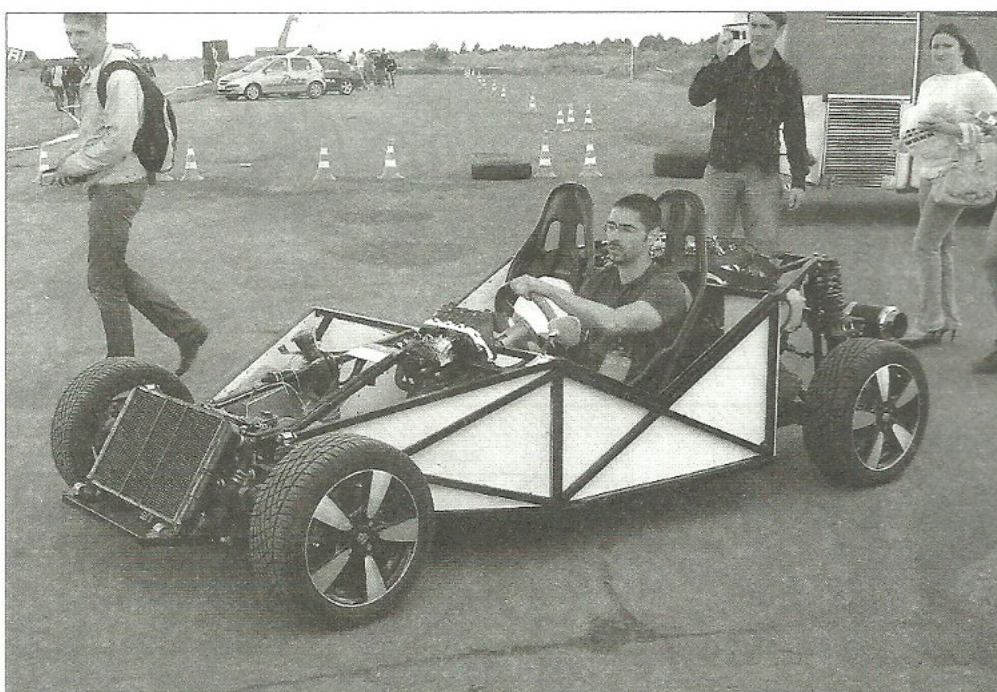


Схема открытия крышки багажника (вперед), капота моторного отсека (сзади) и дверей (по бокам)



Масштабная модель FOX из пластилина





### Испытания шасси FOX

ного производства и оригинальными рулевыми сошками. В тормозной системе применены вентилируемые дисковые тормоза от ВАЗ 2112 на всех колёсах. Пневмоусилитель отсутствует, однако лёгкий автомобиль очень интенсивно тормозит с сохранением чувствительности на педали тормоза. Педальный узел оригинальной (напольной) конструкции. Ход педалей небольшой, хотя усилие выше, чем в серийных автомобилях. Ручной тормоз воздействует через тросы на поршни гидравлических машинок задних тормозов. Привод сцепления – гидравлический.

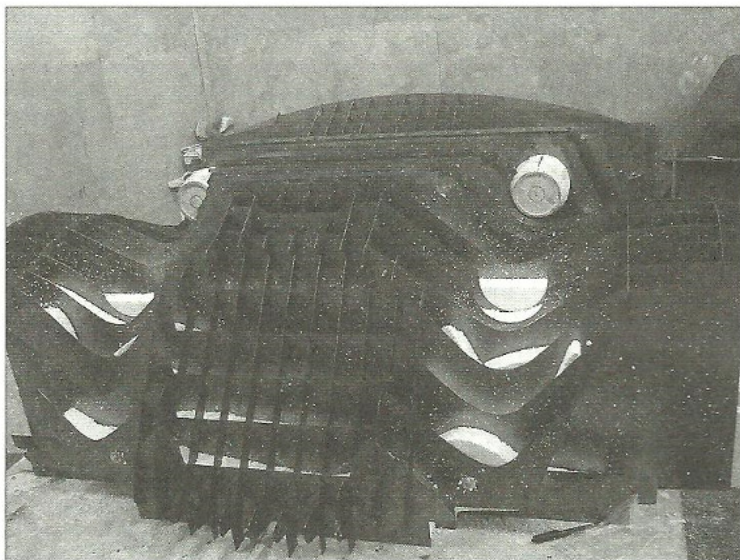
Автомобиль очень плотно скомпонован. В передней части расположен

радиатор, трубки от него, которые тянутся под центральным тоннелем до двигателя. Двухместный кокпит отделён от моторного отсека и ниши в передней части рамы перегородками. Внутри багажника, а точнее передней части фермы рамы, непосредственно на полу, расположены топливный бак на 25 литров, аккумулятор, гидроцилиндры сцепления, тормозов, блок предохранителей. Немного выше находится достаточно вместительный для автомобиля подобного класса багажник объёмом около 70 литров.

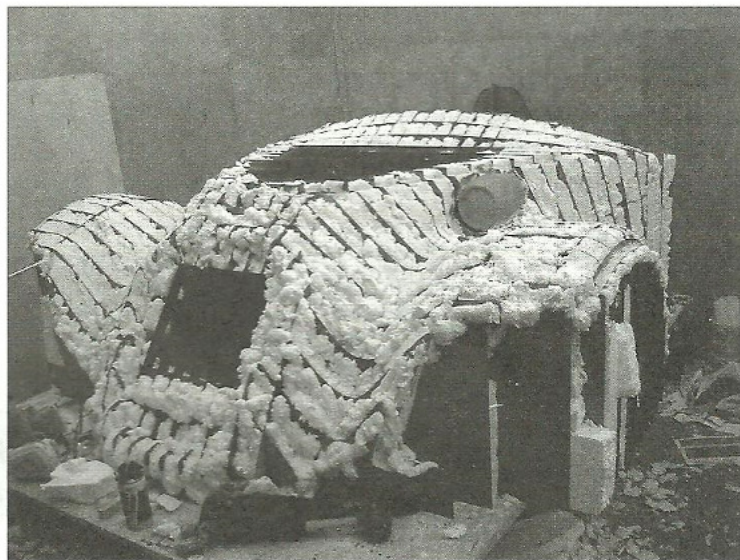
Пол кокпита выполнен из бакелитизированной фанеры толщиной 8 мм, стенки защиты панелями

из композитного пластикo-алюминиевого сандвича, листового пластика и стеклопластика. Внутреннее пространство кокпита отделано чёрным ковром, элементы интерьера и «ковши» сидений обшиты светлобежевой кожей, руль и рычаг КПП – чёрной. Места водителя и пассажира оборудованы четырёхточечными ремнями безопасности. Оригинальная комбинация приборов и сигнальные лампочки расположены в середине «торпеды» и обрамлены контурами из фрезерованного алюминия в стиле приборов автомобиля Spyker. На полу, в нишах под сиденьями, сделаны крепления для аптечки и огнетушителя. Посадка в кокпит осуществляется через две небольшие двери, откидывающиеся на газовых упорах вперёд и в стороны (наподобие крыльев жука). За сиденьями установлены массивные дуги безопасности, а за ними – воздушные обтекатели. В багажник, расположенный спереди, доступ осуществляется через массивную крышку аллигаторного типа, а в моторный отсек (сзади) – через капот. В поднятом состоянии крышка и капот удерживаются на газовых упорах.

Оптика автомобиля выполнена из элементов фирмы Hella. Галогеновые фары головного света диаметром 90 мм имеют линзы и шторки внутри, в результате в одном компактном модуле располагаются габаритный фонарь, а так же лампы ближнего и дальнего света. Задние



Монтаж шпаций для изготовления мастер-модели



Заливка пространства между шпациями монтажной пеной



## Основные технические данные автомобиля FOX

Схема компоновки .....	двухместный заднеприводный родстер.
Снаряжённая масса автомобиля .....	550 кг
Масса с двумя пассажирами и грузом.....	720 кг
Развесовка по осям с двумя пассажирами спереди/сзади в %.....	40/60
Габаритные размеры:	
длина .....	3300 мм
ширина .....	1630 мм
высота.....	1145 мм
Мощность двигателя.....	150 л.с. (110 кВт)
Максимальная скорость.....	160 км/ч (ограничена трансмиссией)
Время разгона до 100 км/ч .....	4 с
Объём топливного бака .....	25 л

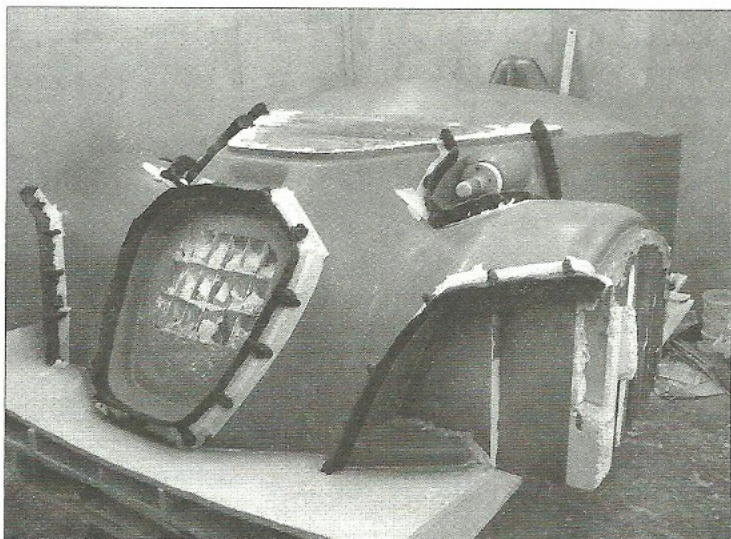
фонари комбинированные, сочетают в себе габариты, тормозные огни и указатели поворота. Задние фонари – противотуманный и заднего хода, катафоты выполнены в отдельных корпусах и расположены внутри решётки моторного отсека. Основные передние поворотники – оран-

жевого цвета отечественного производства и общего назначения – идут на грузовые автомобили, автобусы, УАЗы и другую транспортную технику. Боковые повторители поворотов – от автомобиля «Шкода-Фабия».

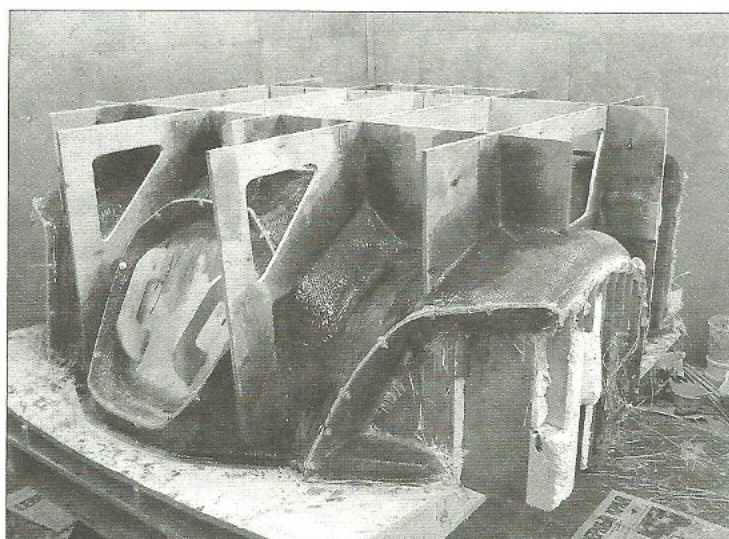
Верхняя часть кузова автомобиля окрашена в ярко-красный цвет,

нижняя – в чёрный. Для покрытия использована акриловая краска без эффекта (металлик), но поверх неё нанесён слой лака. После покраски кузовные панели были отполированы, что придало цвету большую глубину, а оттенкам – выразительность.

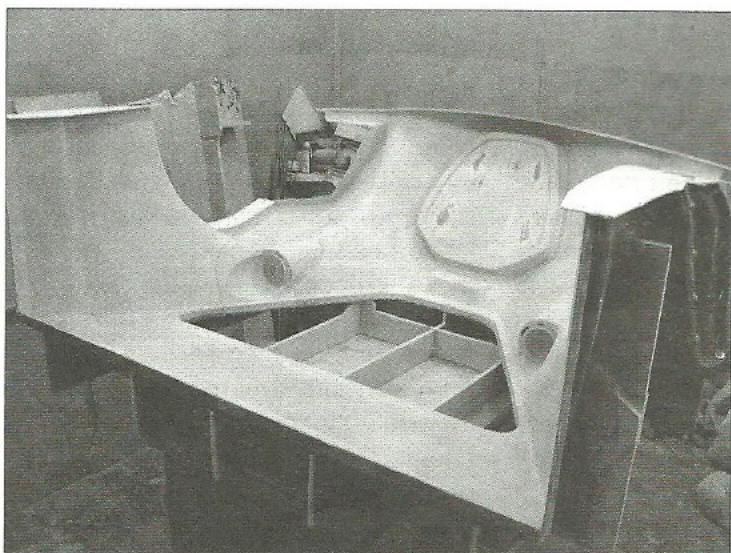
Динамика автомобиля соответствует экстравагантной внешности. Трансмиссия настроена не столько на максимальную скорость, сколько на интенсивное ускорение. Задний привод, развесовка 40/60 и дифференциал повышенного трения не дают при резком старте буксовать ведущим колёсам. Автомобиль на педаль «газа» реагирует интенсивным ускорением (тело водителя с усилием прижимается к спинке сиденья), стрелка тахометра уходит в «красную зону» и требует переключе-



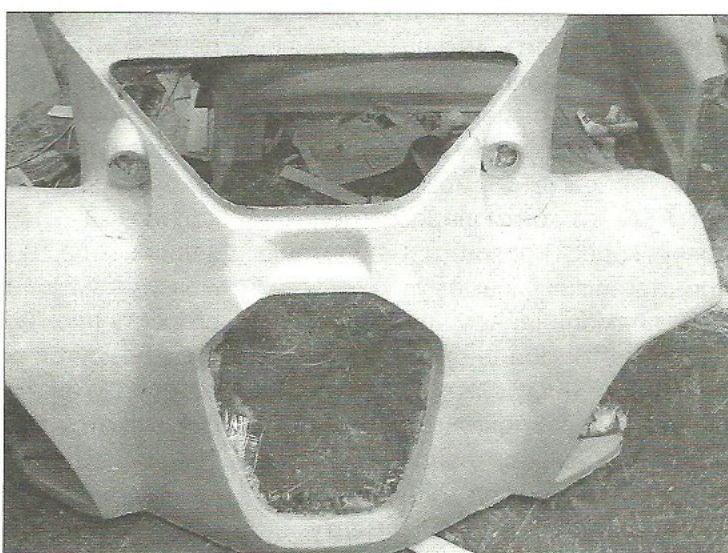
Мастер-модель



Изготовление матрицы по мастер-модели

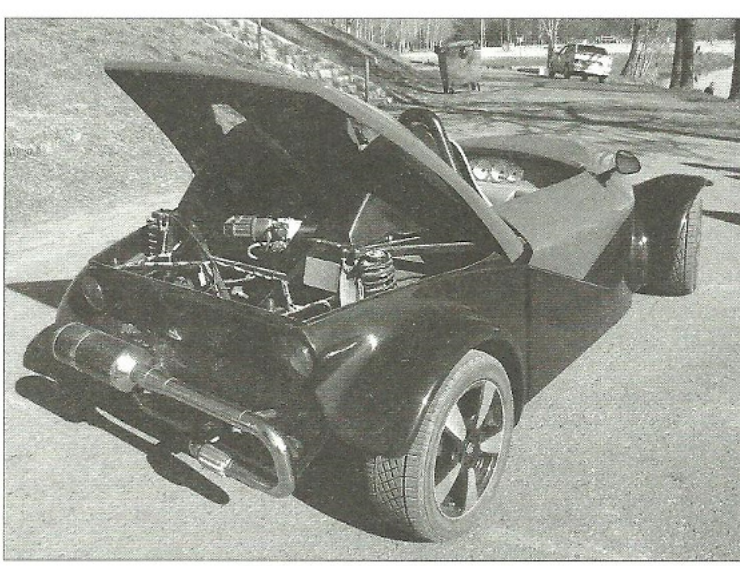


Готовая матрица



Деталь переднего обвеса, изготовленная в матрице





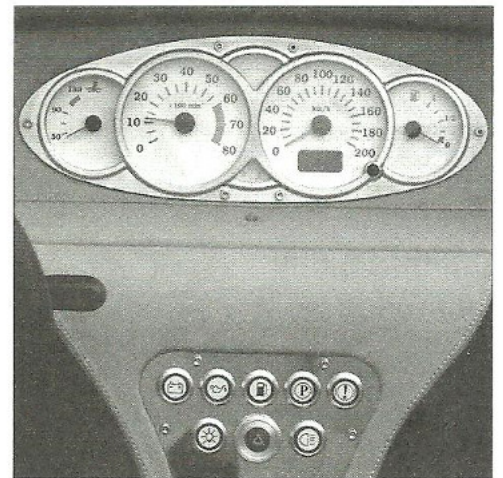
Моторный отсек автомобиля



Кокпит родстера



Родстер FOX в экспозиции выставки «Они строили автомобиль» («Андеграунд советского автопрома»). Сентябрь 2011 года, Москва (Крокус Экспо)



Приборная панель автомобиля FOX

чения на следующую передачу. При интенсивном разгоне передачи приходится перебирать очень быстро.

При торможении автомобиль осаживается очень интенсивно, но при этом масса машины распределяется равномерно на каждое колесо. Следует отметить, что наклонённые назад в продольном направлении верхние рычаги передней подвески препятствуют клевку при торможении. Так как в тормозной системе нет АБС, то контролировать блокировку колёс приходится водителю «по-старинке» – самому.

В прямолинейном движении на дороге автомобиль очень устойчив, благодаря настройкам подвески и рулевого управления, позволившим получить минимальное боковое смещение колёс при ходах подвески, и стабилизирующему моменту на рулевом колесе, чему способствует значительный угол кастора управля-

емых колес. Подвеска очень хорошо «проглатывает» неровности и трещины дороги. В повороте автомобиль почти не кренится, благодаря низко расположенному центру масс. При этом на умеренной скорости в повороте машина ведёт себя уверенно и легко контролируется острым рулевым управлением. В этом помогают низкопрофильные шины, стабилизатор поперечной устойчивости, нагружающий внешнее переднее колесо, и отрицательный развал задних колес. Эти меры позволяют максимально повысить допустимую скорость прохождения поворота. При входе в крутой поворот с избыточной скоростью автомобиль даже заносит: сказывается неоптимальная развесовка (центр масс смещён назад), требующая снижения скорости и корректировки траектории поворота рулём. Для предотвращения заноса в поворот следует заходить, пред-

варительно снизив скорость, затем при прохождении чуть распрямить траекторию и добавлять «газ» уже при прохождении поворота. Похожее поведение демонстрируют автомобили «Порше-911».

Поскольку в автомобиле отсутствует крыша и лобовое стекло, то ощущения от езды близки к «мотоциклетным». Поэтому при быстрой езде необходимо пользоваться шлемом-интегралом, плотной курткой с «глухим» воротником и даже шерстяным шарфом.

На скоростях меньше 100 км/ч летом езда без шлема-интеграла доставляет гораздо больше удовольствия: лучше чувствуешь динамику автомобиля, появляется ощущение слияния с окружающей средой, а рокот спортивного выхлопа заменяет музыку.

А. ЖИЛИН,  
г. Ярославль



Знаете ли вы, что немало летательных аппаратов любительской постройки имеют в своей основе БРО-11М – планёр первоначального обучения известного литовского авиаконструктора Б.И. Ошкиниса. Весьма простой в изготовлении и надёжный в эксплуатации, спроектированный на основе приёмов классической школы конструирования летательных аппаратов 1930-х годов, планёр завоевал симпатии не только начинающих планистов, но и самостоятельных авиа-



## БРО-11М – СТУПЕНЬКА В НЕБО

торов, увидевших в конструкции как самого БРО-11М, так и его отдельных элементов немало полезного для создания любительских планёров и самолётов. При этом одни использовали схему планёра в целом, другие копировали конструкцию крыла, третьи – его оригинальную систему управления... Словом, БРО-11М стал своего рода учебным пособием начинающих авиаторов.

В рамках «Школы авиаконструктора» и по многочисленным просьбам читателей редакция подготовила обстоятельный материал об устройстве БРО-11М и технологии его изготовления.

Итак, Бро-11М представляет собой подкосный высокоплан цельнодеревянной конструкции с ферменным фюзеляжем.

### КРЫЛО И ЭЛЕРОНЫ

Крыло планёра имеет весьма простую и типичную для планёров 1930-х годов конструкцию, которая может быть взята за основу при самостоятельном проектировании и постройке схожих по назначению летательных аппаратов. Это подтверждается не только работами самого Б.И. Ошкиниса, создавшего несколько планёров первоначального обучения именно с таким крылом, но и разработками многих авиаторов-любителей, строивших по образцу и подобию БРО-11М планёры, мотопланёры и самолёты.

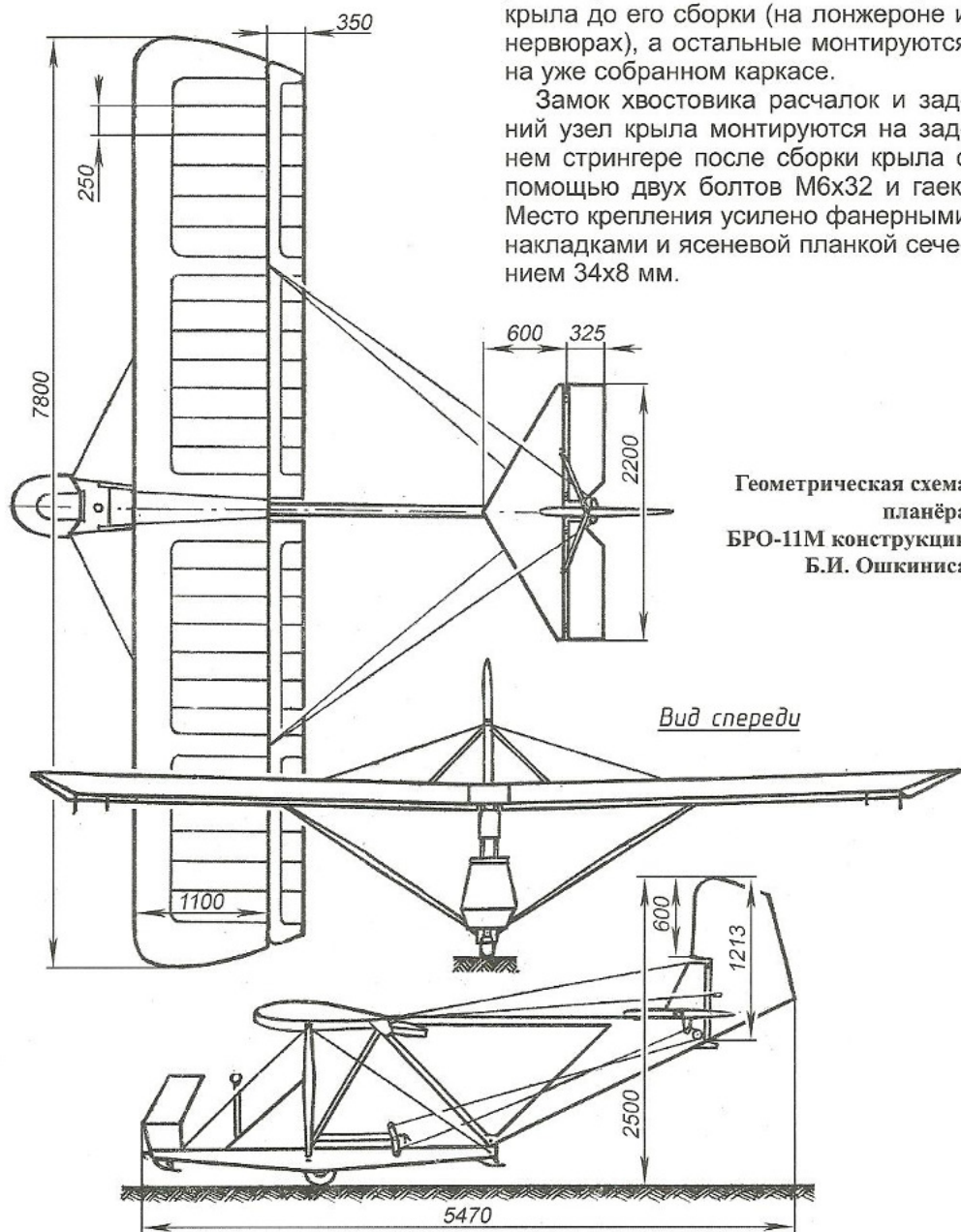
Разумеется, в каждом конкретном случае должны учитываться нормы прочности – крыло, о котором здесь рассказывается, рассчитано только на эксплуатацию его на БРО-11М; в случае же его установки, скажем, на лёгкий самолёт крыло необходимо пересчитать на прочность и, при необходимости, усилить его основные элементы.

Крыло БРО-11М состоит из двух симметричных полукрыльев цельнодеревянной конструкции, которые крепятся к ферме фюзеляжа за корень

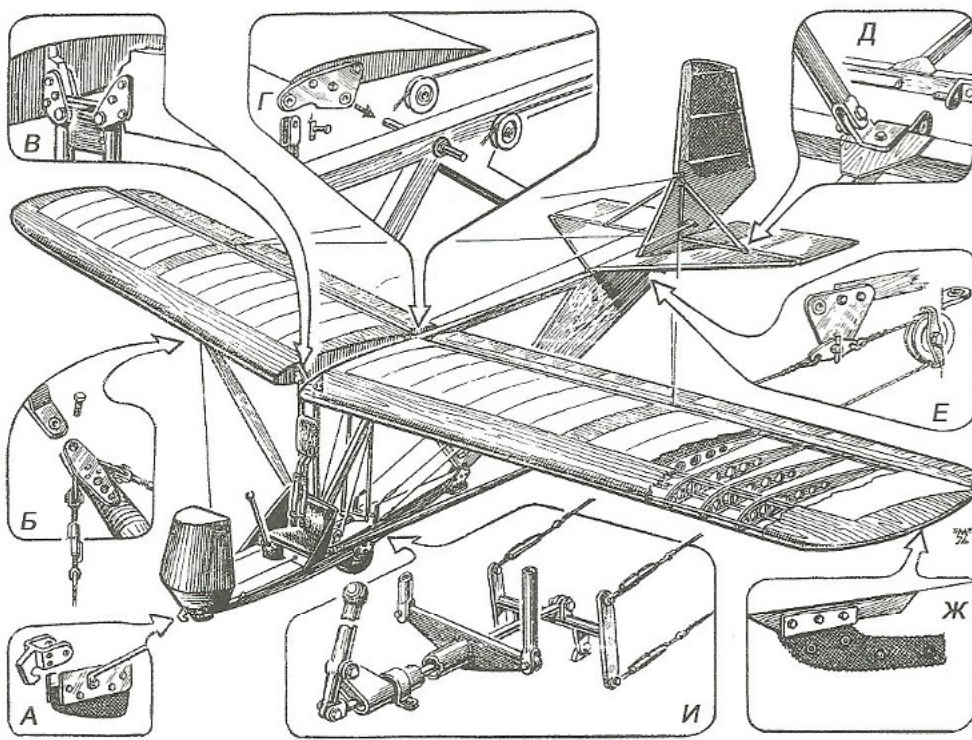
лонжерона и задний стрингер. Каждое полукрыло фиксируется подкосом, закреплённым верхним концом на средней части лонжерона и нижним – на ферме фюзеляжа.

В набор каждого полукрыла входят коробчатый лонжерон, 17 нервюр, передний и задний стрингеры концевой дуги, фанерная обшивка, кницы и бобышки. Некоторые металлические узлы устанавливаются на каркас крыла до его сборки (на лонжероне и нервюрах), а остальные монтируются на уже собранном каркасе.

Замок хвостовика расчалок и задний узел крыла монтируются на заднем стрингере после сборки крыла с помощью двух болтов М6х32 и гаек. Место крепления усилено фанерными накладками и ясеневой планкой сечением 34х8 мм.







#### Общая компоновка планёра БРО-11М:

А – буксировочный крюк и передний резиновый упор, закреплённые на ферме фюзеляжа болтами М8; Б – верхний узел крепления подкоса к крылу и ушки крепления растяжек; В – стыковочный узел лонжеронов крыла и вертикальной стойки фермы (болты М8, накладки – из 4-мм листового дюралюминия; Г – подвеска элеронов и монтаж роликов для проводки тросов управления рулями высоты; Д – нижнее ухо подкоса стабилизатора и навеска руля высоты; Е – перекидной ролик для проводки троса управления рулями высоты и навеска руля высоты; Ж – предохранительный упор на консоли крыла из дублированной резины толщиной 15 мм; И – механизм управления элеронами (с помощью двух вертикальных трубчатых тяг) и рулями высоты (с помощью двуплечих качалок и тросов)

Замок расчалок усилен тремя стальными пистонами диаметром 4 – 6 мм. Откидной крючок замка шарнирно зафиксирован болтом М6, опилённым и установленным между двумя шайбами. Замок законтрён валиком, в нижнем конце которого устанавливается фиксирующая булавка, согнутая из проволоки ОВС диаметром 1 мм.

Лонжерон крыла состоит из двух сплошных сосновых полок сечением 20x10 мм, усиленных подклейками из реек сечением 10x10 мм, а также трёх бобышек, четырнадцати стоек и двух концевых реек. Лонжерон после сборки тщательно обрабатывается фуганком и оклеивается с двух сторон 1-мм фанерой. Корневая часть лонжерона в месте установки узла крепления к фюзеляжу усилена наклейками из 1-мм фанеры размерами 65x24 мм. Узел состоит из двух 1,5-мм пластин Д16Т, стянутых пистонами из трубы марки 20А диаметром 8 – 10 мм. В средней части лонжерон усилен рейками сечением 12x5 мм и длиной 135 мм, наклеенными на обе полки, и накладками из 1-мм фанеры размерами 135x54 мм. В этом же месте между нервюрами № 9 и № 10 установлен узел крепления подкоса

крыла, который сварен из стальной пластины, двух шеек и втулки.

Стыковочный и подкосный узлы зафиксированы болтами М5 x 21 с шайбами и корончатыми гайками. Валик предназначен для стыковки крыла с фюзеляжем.

Профили крыла и элерона показаны в таблице контрольных сечений (оба имеют положительную кривую около 2-х градусов, повышающую эффективность крыла на больших углах атаки (срыв потока наступает сначала в средней части крыла). Необходимую кривую получают небольшим изгибом лонжерона в стапеле перед обшивкой лобовой части крыла фанерой – после этой операции крыло сохранит нужную кривую.

Все нервюры имеют одинаковые профили и хорду, но неодинаковы по конструкции. Так, нервюры № 2 – № 9 и № 11 – № 14 – двутаврового сечения, собраны на клею и гвоздях из четырёх реек сечением 5x5 мм, двух бобышек и стенок из 1-мм фанеры с отверстиями для их облегчения.

Корневая нервюра имеет усиленную конструкцию коробчатого сечения. Полки её склеены из реек сечением 12x5 мм. Стойки, прилегающие к отверстиям для лонжеронов, имеют

сечение 12x10 мм, остальные стойки и раскосы – 12x5 мм. В стенках передней части нервюры вырезаны отверстия для вентиляции. Усиленные нервюры № 10 и № 15 сходны по конструкции с нервюрой № 1 и имеют те же сечения реек.

К хвостовику нервюры № 10 снизу подклеена бобышка размерами 185x52x14 мм. Хвостовик и бобышка оклеены с двух сторон 1,5-мм фанерой размерами 210x94 мм, поверх которой приклеены две рейки сечением 10x8 мм и длиной 185 мм. К бобышке тремя болтами М5 крепится кронштейн для подвески элерона, вырезанный из 3-мм листа Д16Т толщиной 3 мм. В ушко кронштейна вставлена и завальцована стальная втулка диаметром 8x1 мм. Хвостовик нервюры № 16 имеет аналогичную конструкцию, лишь бобышка предназначена для предохранения конца крыла от ударов о землю.

Элероны подвешены под крылом на двух шарнирах, один из которых расположен на ферме фюзеляжа, а другой – на кронштейне нервюры № 10. Необычно большой размах подвесных элеронов, почти равный размаху крыла, обеспечивает их высокую эффективность.

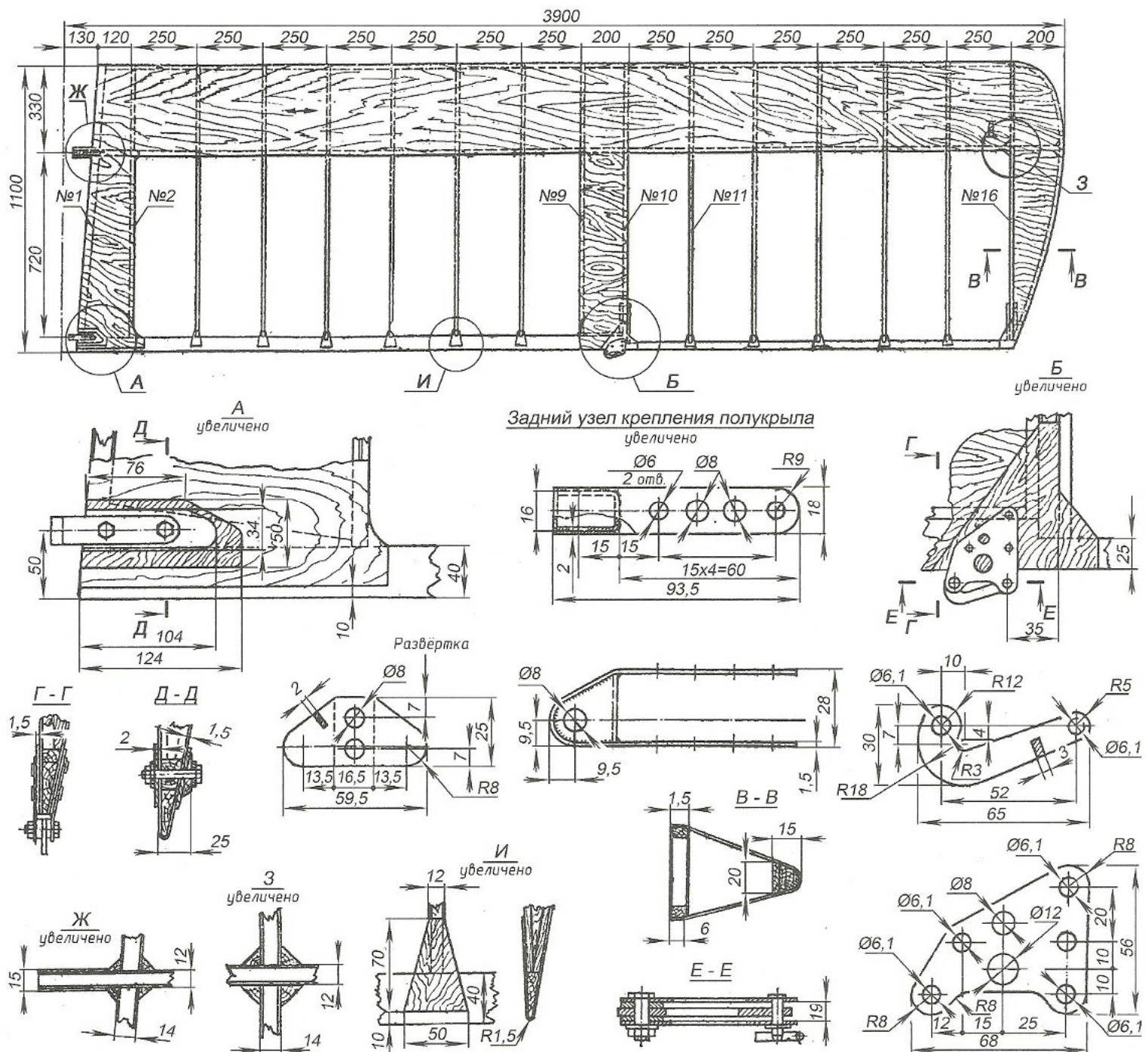
Каркас элерона состоит из лонжерона, шестнадцати одинаковых нервюр, переднего и заднего стрингеров, а также обшивок и книц. Нервюры в наборе располагаются на тех же дистанциях от плоскости симметрии планёра, что и нервюры крыла.

Каждый из лонжеронов состоит из сосновой планки сечением 55x8 мм с тремя двусторонними усиливающими наклейками. Усиленная нервюра элерона № 1 состоит из сосновой рейки сечением 55x6 мм длиной 315 мм, оклеенной 1-мм фанерой: с внешней стороны – по всей длине, с внутренней – на 122 мм, считая от носка нервюры.

Усиленная нервюра № 10 собрана из двух полок сечением 7x5 мм, двух книц в носке с бобышкой между ними, фанерной стенки, небольшой кницы на конце, а также бобышки и кницы в средней части нервюры для крепления шарнира элерона. Конструкция нормальных нервюр такая же, как у нервюры № 10, за исключением того, что средняя бобышка с кницей отсутствуют.

Кабанчик элерона с ухом корневого шарнира изготавливается из листового 2-мм дюралюминия. В нижние отверстия диаметром 8,1 мм завальцованы втулки из стальной трубы диаметром 8x1 мм. Кабанчик крепится к внешней стороне нервюры № 1 тремя болтами М6 длиной 20 мм. Двумя такими же болтами закреплён на нервюре № 10 кронштейн элерона.





Конструкция полукрыла планёра BRO-11М (правое показано, левое – отражённый вид)

### ПОДКОСЫ КРЫЛА

Подкосы крыла изготавливаются из сосновых заготовок, каждая из которых во избежание коробления склеивается эпоксидной смолой из двух планок сечением 85x20 мм. Планки должны быть ровными, без сучков, гнили и коросля. После склейки заготовку обрабатывают с помощью контршаблонов в соответствии с сечениями подкоса, изображёнными на его чертеже.

Концевые части подкосов – пирамидальной формы. После оклейки этих участков стеклотканью с помощью эпоксидной смолы на них насаживают верхний и нижний наконечники, сваренные из листовой стали Ст. 20, и

крепят их на подкосе болтами с резьбой М6. Верхний наконечник подкоса закрепляется болтами М8 и корончатыми гайками на ушке, установленном на лонжероне крыла около нервюры № 10, а нижний – к узлу передней стойки фермы фюзеляжа. После монтажа корончатые гайки обязательно шплинтуются.

От верхнего наконечника подкоса протягиваются тросовые расчалки к передней части фермы фюзеляжа и хвостовому оперению.

Концы тросов заплетаются на коуши или заделываются медной трубкой. Необходимое натяжение расчалок осуществляется тандерами длиной 100 – 150 мм с резьбой не менее М5.

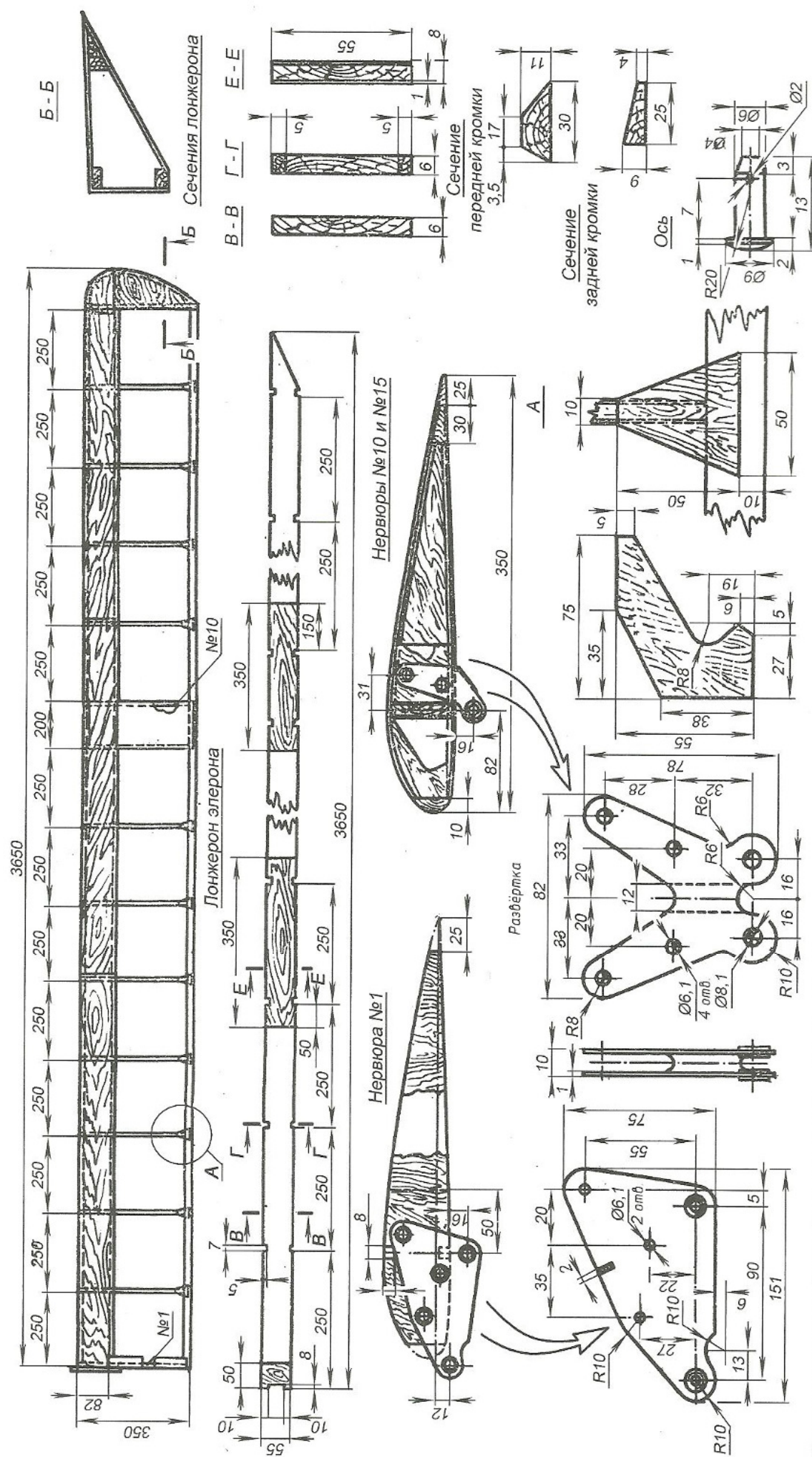
Тандеры кончаются мягкой стальной проволокой диаметром 1 мм.

### ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ

Хвостовое оперение состоит из неподвижных элементов (киль и стабилизатор) и подвижных (руль направления и рули высоты). Киль состыкован со стабилизатором парой трубчатых подкосов, концы которых заделаны П-образными скобами.

Стабилизатор имеет в плане треугольную форму. Каркас его собран из лонжерона, семи нервюр, переднего ребра, четырёх бобышек и 32-х книц. Лонжерон изготавливается из сосновой рейки сечением 35x5 мм с фанерной наклейкой (усилителем) в средней его





части. К задней стенке лонжерона приклеены четыре рейки сечением 10x7 мм. Усиливая лонжерон, они служат также для уменьшения ширины щели между стабилизатором и рулями высоты. Нервуры № 1 (средняя) и № 5 (косая) сделаны из сосновых реек. Узел, служащий для крепления подкоса и навески рулей высоты, изготовлен из листового 2-мм дюралюминия Д16Т.

Руль направления (так же, как и лопасти руля высоты) имеет деревянный каркас с полотняной обтяжкой. Собираются эти элементы планера практически так же, как крыло и элероны. При покрытии рулей аэролаком рекомендуется закреплять их струбцинами на толстой доске во избежание коробления.

### ОБТЯЖКА КРЫЛА И ЭЛЕРОНОВ

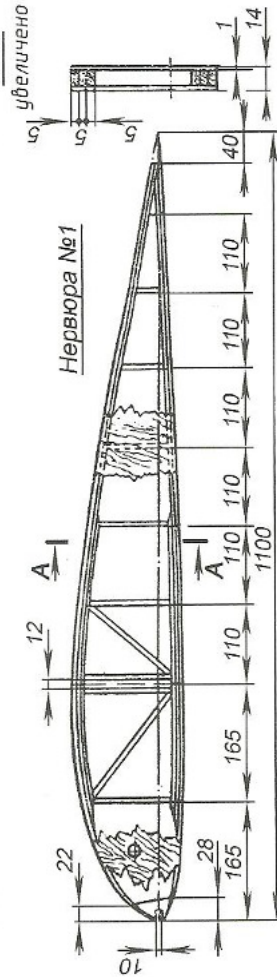
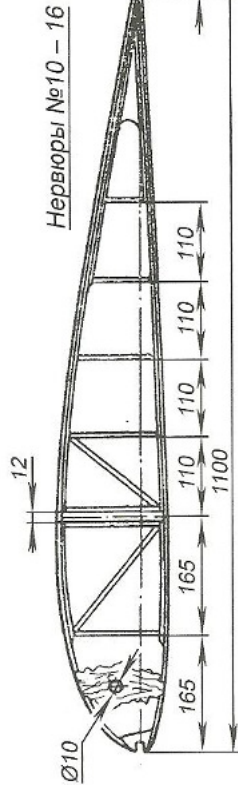
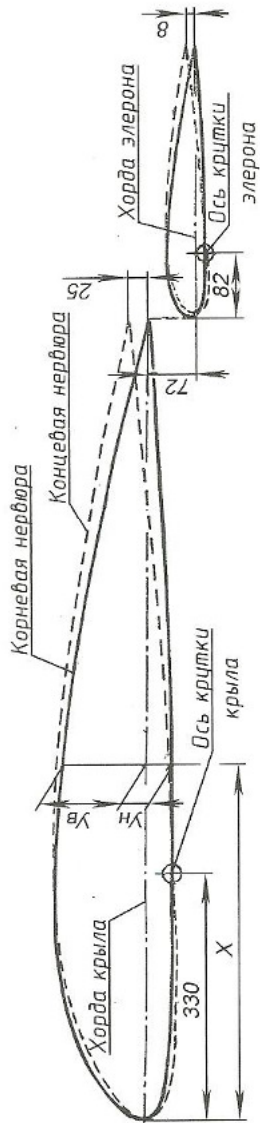
Обтяжка каркаса крыла и элерона тканью – весьма ответственная операция, от качества выполнения которой зависит аэродинамика планера в целом. Подготовка к этой операции заключается в тщательной зачистке напильниками и шкуркой поверхностей всех деталей каркаса, с которыми будет стыковаться ткань.

Наилучший материал для обтяжки – авиационный перкаль, однако найти его сейчас непросто. Однако можно обтянуть планёр сатином или ситцем. Обтяжку желательно производить одним куском ткани или делать заготовку с минимальным количеством швов.

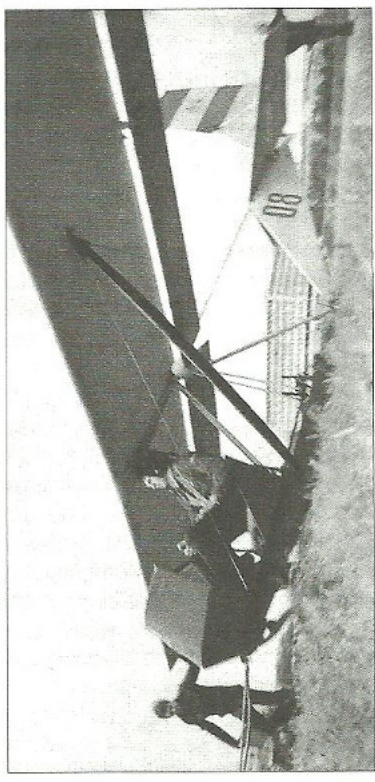
Подготовленная таким образом ткань накладывается на предварительно покрытый клеем каркас – при этом желательно использовать нитроклей АК-20 или аэролак первого покрытия. Необходимо следить, чтобы ткань была хорошо прижата ко всем элементам каркаса и равномерно натянута.

Конструкция элерона (правый показан, левый – отражённый вид)

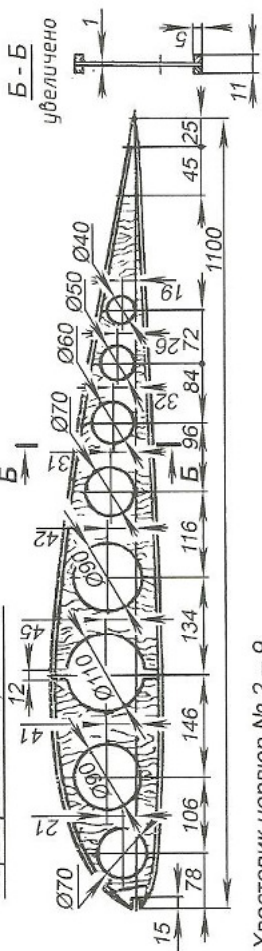




БРО-11М перед взлётом



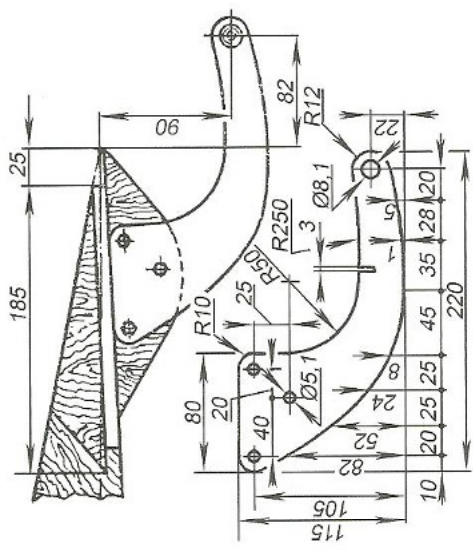
Нервюры №2 - 9, 11 - 14



Хвостовик нервюр № 2 - 9



Хвостовик нервюр № 10 и 16



Координаты профиля крыла Р-Ц-14%

X <sub>max</sub>	0	11	22	44	66	88	110	165	220	275	330	440	550	660	770	880	990	1100
Y <sub>max</sub>	0	30	42	61	75	87	95	110	118	121	120,5	113	100,5	84	64	43	22,5	0
Y <sub>max</sub>	0	14	19	25	28,5	30	31,5	33,5	33,8	33,5	33	31	27,5	23	19	13,5	7,5	0

Особенно важно добиться плотного её прилегания к фанерной обшивке носка крыла.

После высыхания клея обтяжка прошивается насквозь по нервюрам нитками типа «мокей» (подойдёт и более современная лавсановая нить) с помощью специальной длинной иглы, после чего швы с помощью эмалита оклеиваются киперной лентой – полосками ткани с зубчатыми краями; операция эта необходима для того, чтобы предотвратить отслаивание ткани от каркаса при эксплуатации планёра.

Дальнейшая обработка поверхностью заключается в покрытии их аэролаком для равномерного и сильного натяжения ткани и придания ей водонепроницаемости. Крыло покрывается эмалитом в два-три слоя с междуслойной сушкой и обработкой мелкой шкуркой для уничтожения мелких неровностей и соринки. Наносить лак следует с помощью пульверизатора (в крайнем случае – широкой мягкой кистью, без нажима на ткань). Окончательная окраска крыла выполняется нитрокраской с высокой укрывистостью, в два-три слоя. Последнее покрытие – бесцветный нитролак с дальнейшей полировкой автомобильным «полиролем».

### ФЮЗЕЛЯЖ

Применительно к БРО-11М название это чисто условное, поскольку фюзеляжа как такового у этого летательного

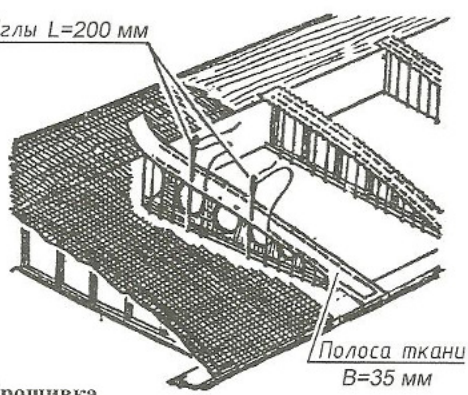
Координаты профиля элерона Р-III-16%

X <sub>max</sub>	0	7	17,5	35	52,5	70	105	140	175	210	245	280	315	350
Y <sub>max</sub>	0	21	27	35,5	41	42,5	42	38	33	26	20	13	6,6	0
Y <sub>max</sub>	0	6,8	9,2	11	11,3	11,5	11,3	10,7	9,6	8	6,3	5,1	4	0

Нервюры крыла и элерона, взаимное положение крыла и элерона



Иглы L=200 мм



Прошивка  
обтяжки крыла (элерона) по нервюрам

аппарата нет. Вместо него планёр имеет плоскую силовую ферму из сосновых брусков, к которой снизу крепится гондола с посадочными приспособлениями (колесо шасси 250x125 мм и амортизирующие лыжи), сиденье пилота с полуобтекателем, справа и слева от фермы – консоли крыльев с элеронами, а сзади – хвостовое опере-

ние. Стыковка всех этих элементов хорошо продумана и позволяет быстро собирать и разбирать планёр.

Гондола представляет собой короб обтекаемой формы, имеющий каркас из сосновых брусков с работающей фанерной обшивкой переменной толщины. В средней части гондолы – ниша для колеса шасси. В передней части – буксировочный крюк и амортизирующее приспособление, состоящее из металлической лыжи, подрессоренной кольцом из плотной резины. Такая же лыжа установлена и в задней части гондолы.

### ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТОЙКА ФЕРМЫ ФЮЗЕЛЯЖА

Центральная стойка фермы фюзеляжа сварена из стальных (марки Ст.20) труб диаметром 25 мм. Верхняя перемычка стойки – из 5-мм стальной полосы, приваренной плотным непрерывным швом к трубам стойки и башмаку крепления фермы.

### ХВОСТОВАЯ ФЕРМА

Хвостовая ферма склеена эпоксидным клеем из сосновых реек сечением 30x15 мм и 30x20 мм. Задняя (треугольная) часть фермы обшита с обеих сторон 1-мм фанерой, образуя тем самым самую большую килевую поверхность, что позволило значительно уменьшить размеры собственно киля, который на БРО-11М практически используется лишь для навески руля направления. В нижнем и верхнем промежуточных узлах фермы установлены усиливающие бобышки, клеенные с двух сторон косынками из 5-мм фанеры.

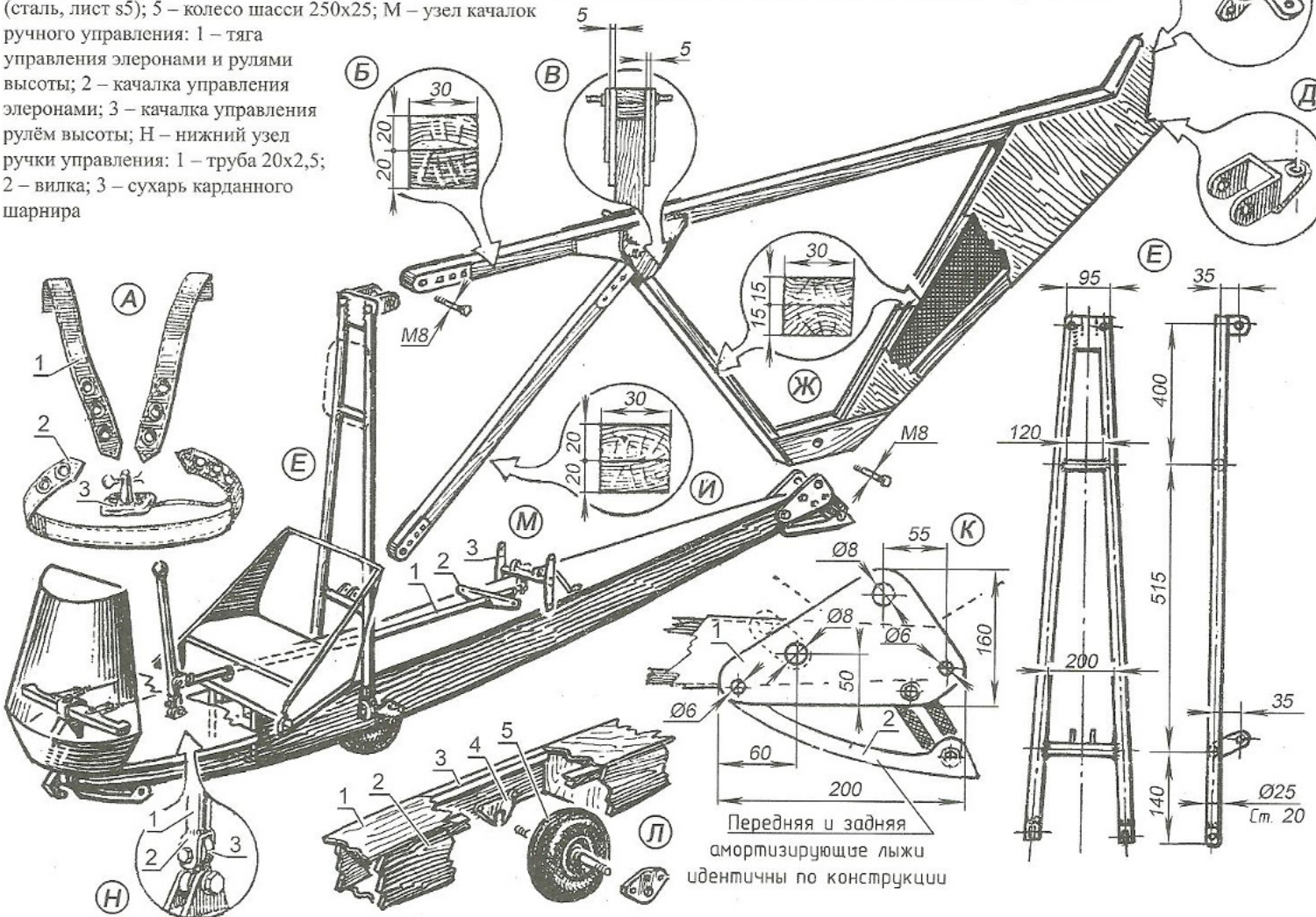
Передний узел фермы состыкован с башмаком вертикальной стойки с помощью болта М8, нижний – таким же болтом со щечками на задней оконечности гондолы. Верхний промежуточный узел несёт на себе кронштейн подвески элерона и ролики проводки тросов руля направления. Верхний узел киля служит для крепления верхнего шарнира

### Компоновка фюзеляжа планёра БРО-11М:

А – ремни безопасности: 1 – плечевые ляжки; 2 – поясные ляжки; 3 – замок; Б – продольная балка фермы (склейка из сосновых брусков сечением 20x30); В – стыковочный узел с использованием усиливающих фанерных книж; Г – верхний узел навески руля направления (сталь, лист s 1,5); Д – нижний узел навески руля направления (сталь, лист s 1,5); Е – основная стойка; Ж – сечение задних раскосов фермы; И – сечение переднего раскоса фермы; К – стыковочный узел: 1 – щека крепления хвостовой фермы фюзеляжа; 2 – посадочная амортизирующая лыжа; Л – монтаж колеса шасси:

1 – верхняя панель гондолы (фанера s3); 2 – боковая стенка гондолы переменной толщины (фанера s20 под кронштейнами колеса, к носу и к корме толщина плавно уменьшается до s15); 3 – лонжерон гондолы (сосна, рейка 20 x20); 4 – кронштейн (сталь, лист s5); 5 – колесо шасси 250x25; М – узел качалок

ручного управления: 1 – тяга управления элеронами и рулями высоты; 2 – качалка управления элеронами; 3 – качалка управления рулём высоты; Н – нижний узел ручки управления: 1 – труба 20x2,5; 2 – вилка; 3 – сухарь карданного шарнира





и направления, хвостовых расчалок и вильчатых концов подкосов стабилизатора. Последние согнуты из 1,5-мм стального листа (габаритные размеры заготовки – 114x70 мм). В отверстия ушков для шарнира руля направления и для подкосов завальцованы втулки из стальной трубы диаметром 8x1 мм. Нижний шарнир руля направления согнут из стальной пластины размерами 84x45 мм; в его ушко также завальцована втулка из трубы диаметром 8x1 мм.

Сиденье пилота установлено в передней части gondoly; спереди оно закрыто лёгким полуобтекателем из 1,5-мм фанеры, закреплённым на каркасе из двух дужек. Сам же полуобтекатель монтируется на основании gondoly клеем и шурупами; по заднему краю он дополнительно фиксируется парой дюралюминиевых уголков с толщиной полок 3 мм.

Сиденье пилота и спинка сделаны зацело из 4-мм фанеры; на основании gondoly сиденье крепится клеем и шурупами. Сиденье и заголовник оклеены поролоном и обтянуты искусственной кожей.

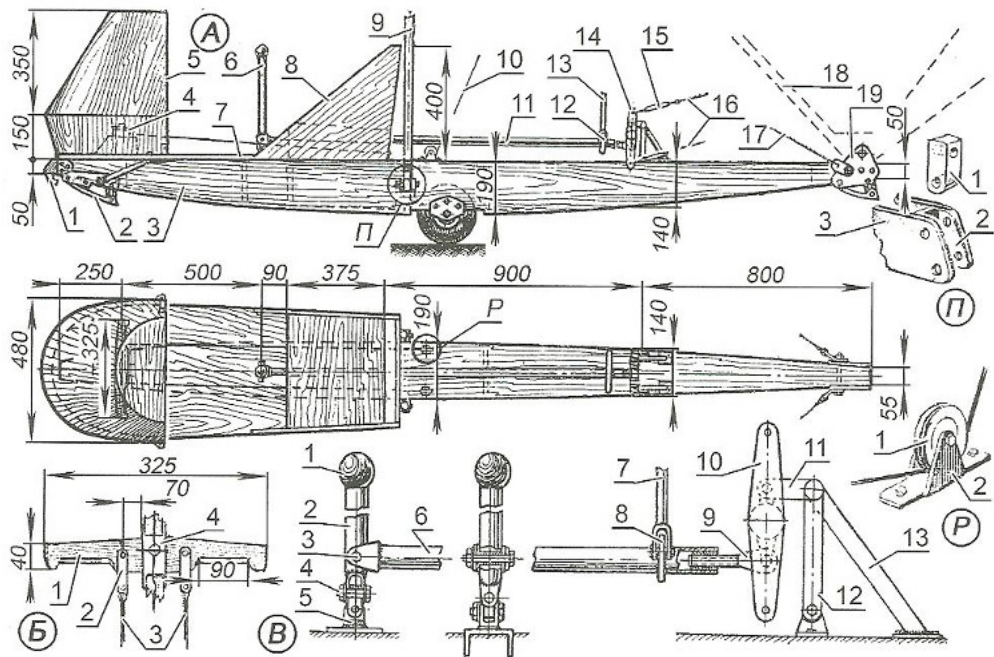
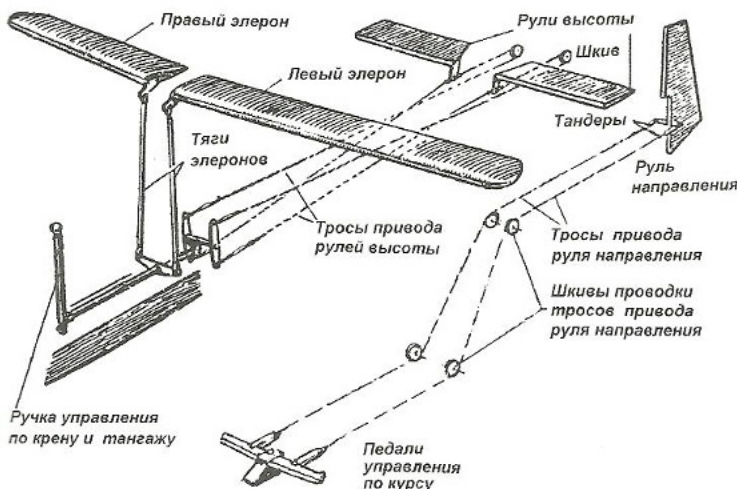
Ремни безопасности – облегчённого типа, с конусным замком, контящимся пружинной булавкой (проволока ОВС диаметром 2 мм). Ремни закреплены на средней перемычке центральной стойки.

Педали ногового управления изготовлены из ясеневого заготовок; тросы управления крепятся к ним с помощью плоских серёжек из 1,5-мм листовой стали.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЛАНЁРА

Планёр БРО-11М может совершать манёвры по курсу, крену и тангажу с помощью ручного и ногового управления. Первое – это ручка пилота, связанная с элеронами и рулями высоты, второе – педали, связанные с рулём направления.

Все эти элементы исключительно просты по конструкции, удобны при сборке и разборке, а также при регули-



## Конструкция gondoly фюзеляжа планёра БРО-11М

### А – гондола фюзеляжа планёра БРО-11М:

1 – буксировочный крюк; 2 – посадочная амортизирующая лыжа; 3 – короб gondoly; 4 – педали управления рулём направления; 5 – полуобтекатель; 6 – ручка управления элеронами и рулями высоты; 7 – пол кабины; 8 – сиденье пилота; 9 – основная стойка фермы фюзеляжа; 10 – тросы привода руля направления; 11 – тяга управления элеронами и рулями высоты; 12 – качалка управления элеронами; 13 – тяга управления элероном; 14 – блок качалок управления рулями высоты; 15 – тандеры тросов управления рулями высоты; 16 – тросы управления рулями высоты; 17 – нижняя хвостовая растяжка; 18 – контур фермы фюзеляжа; 19 – стыковочный узел фермы и gondoly

### Б – педали управления рулём направления:

1 – педали (ясень, доска s25); 2 – серьга (сталь, лист s1,5); 3 – тросы управления рулём направления; 4 – скоба крепления педалей к бобышке-основанию

### В – ручка управления элеронами и рулями высоты:

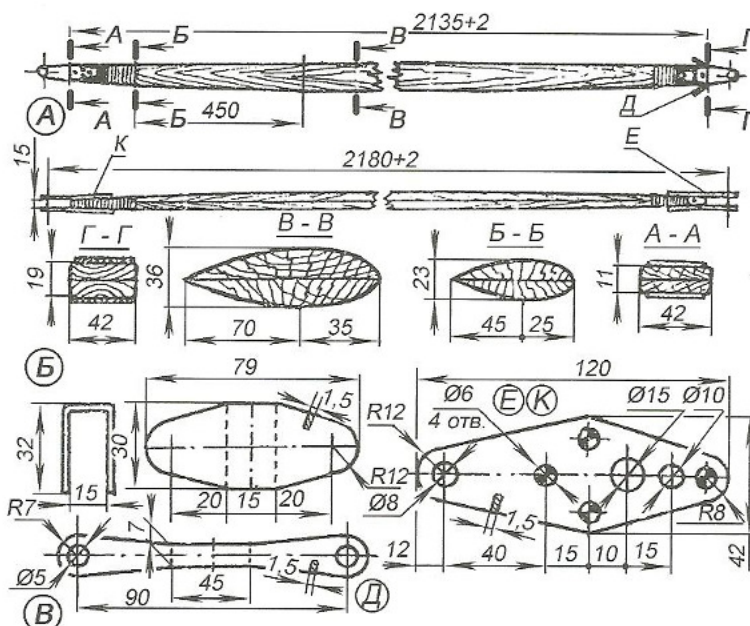
1 – головка ручки; 2 – ручка (стальная труба 20x2,5); 3 – ось вилки рулевой тяги (болт с резьбой М6); 4 – ось сухаря (болт с резьбой М6); 5 – нижняя вилка; 6 – рулевая тяга; 7 – тяга управления элероном; 8 – качалка управления элероном; 9 – резьбовой хвостовик рулевой тяги, соединяющий её с блоком качалок управления рулями высоты; 10 – качалка; 11 – кронштейн крепления качалок; 12 – стойка; 13 – подкос (стальная труба диаметром 12x1)

### П – узел крепления центральной стойки и подкоса к боковой стенке gondoly:

1 – сухарь; 2 – скоба (сталь, лист s5); 3 – накладка и гайки, установленные в коробе gondoly

**Р** – узел крепления к gondole ролика проводки троса управления рулём направления

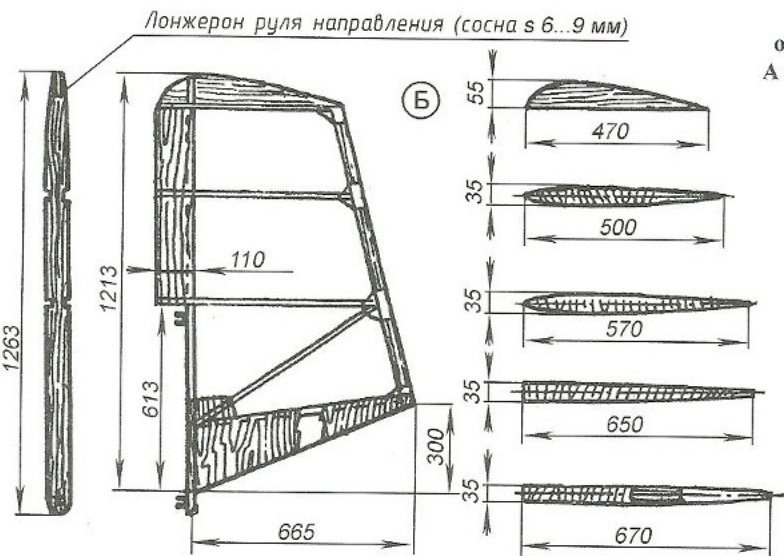
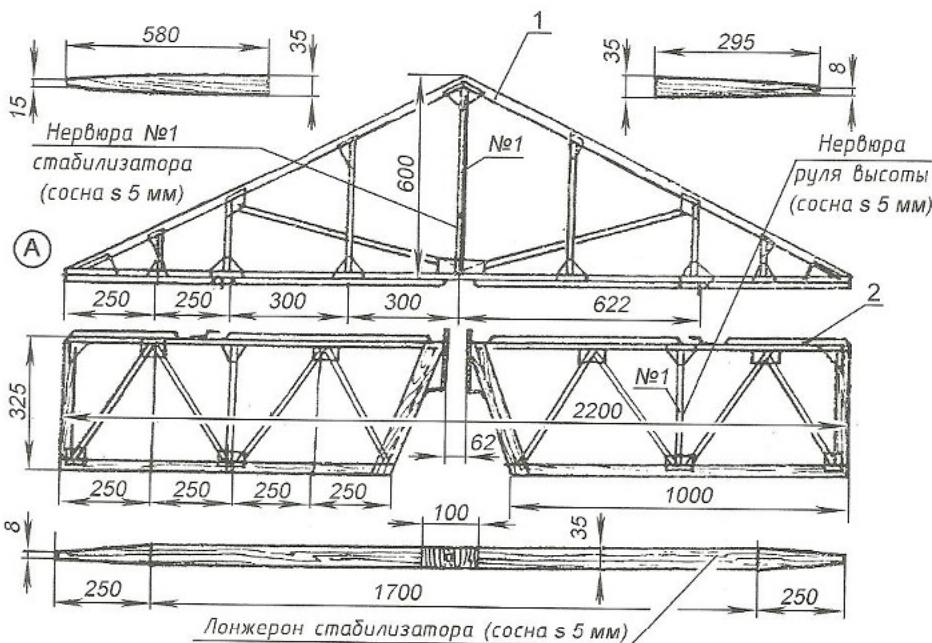
Схема ручного (слева) и ногового (справа) управления



### Подкос крыла и его детали:

А – основные размеры подкоса; Б – сечения подкоса; В – детали подкоса (материал – Ст.20)





**Хвостовое оперение планёра:**  
 А – горизонтальное оперение:  
 1 – стабилизатор;  
 2 – руль высоты;  
 Б – руль направления

ровке. Все узлы системы управления сгруппированы на ферме фюзеляжа, что весьма удобно при эксплуатации и ремонте аппарата.

### УЗЕЛ КАЧАЛОК УПРАВЛЕНИЯ РУЛЯМИ ВЫСОТЫ

Узел качалок управления рулями высоты является конструкторской особенностью БРО-11М. При движении ручки управления до отказа «на себя» одновременно с отклонением рулей высоты вверх оба элерона отклоняются вниз на 10 градусов благодаря оригинальной кинематике узла управления, позволяющей планёру активно выходить на посадочные углы без заметного «задира» носа, что позволяет производить посадку планёра исключительно просто – как правило, без «козлов» и взмываний.

### СБОРКА ПЛАНЁРА

Первую сборку планёра следует производить в светлом помещении

размерами не менее чем 10x8 м, предварительно изобразив на полу основные координаты БРО-11М – осевую линию (след плоскости симметрии аппарата), места расположения крыла и хвостового оперения. Точно в плоскости симметрии туго натягивается проволока, на которой на тонких нитях подвешиваются несколько небольших грузиков-отвесов, предназначенных для точной установки полукрыльев и оперения, а также для устранения перекосов отдельных сборочных деталей и узлов.

Гондолу необходимо закрепить на полу с помощью временных бобышек и подпорок, после чего производится монтаж хвостовой фермы и полукрыльев. Для этой операции придётся сделать несколько козелков, с помощью которых сборка осуществляется быстро и точно.

Добиться правильной геометрической формы планёра можно равномерным натяжением тросовых растяжек.

### Лётно-технические характеристики планёра БРО-11М

Размах крыла, мм.....	7800
Длина, мм.....	5470
Высота на стоянке, мм.....	2500
Хорда крыла, мм.....	1450
Площадь крыла, м <sup>2</sup> .....	11,8
Удлинение крыла.....	6,0
Угол поперечного V крыла, град. ....	3
Размах элерона, мм.....	3650
Площадь элерона, м <sup>2</sup> .....	1,2
Плечо элерона, мм.....	1850
Длина фюзеляжа с балкой, мм.....	4520
Высота фермы фюзеляжа, мм.....	1240
Максимальная ширина фюзеляжа, мм.....	510
Размах горизонтального оперения, мм.....	2200
Площадь горизонтального оперения, м <sup>2</sup> .....	1,43
Площадь руля высоты, м <sup>2</sup> .....	0,71
Плечо горизонтального оперения, мм.....	1820
Высота вертикального оперения, мм.....	2130
Площадь вертикального оперения, м <sup>2</sup> .....	1,43
Площадь руля направления, м <sup>2</sup> .....	0,71
Плечо вертикального оперения, мм.....	2140
Масса планёра с оборудованием, кг.....	65
Полезная нагрузка, кг.....	60
Полётная масса, кг.....	125
Удельная нагрузка, кг/м <sup>2</sup> .....	1,8
Максимальное качество.....	12
Минимальная скорость снижения, м/с.....	1
Крейсерская скорость, км/ч.....	40
Посадочная скорость, км/ч.....	30

Следует учесть, что при заплётке тросов необходимо возможно более точно определять их длину с таким расчётом, чтобы в начале сборки резьбовые хвостовики тандеров можно было бы заворачивать вручную, не прибегая к использованию воротка.

После установки всех растяжек и равномерного их натяжения тандерами можно перейти к монтажу тросов управления рулями высоты и рулём направления – они натягиваются не слишком туго, но и без провисаний.

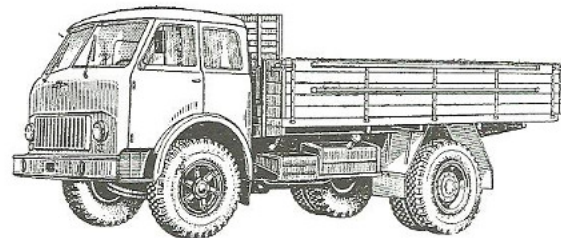
После обтяжки тросов тандеры контрятся мягкой стальной проволокой. При правильной регулировке тросов, идущих к рулю направления, его нейтральное положение должно соответствовать нейтральному же положению педалей. Тот же признак справедлив и при регулировке руля высоты, то есть при нейтральном положении рулей высоты положение ручки управления планёром также должно быть нейтральным.

Элероны при правильном и аккуратном их изготовлении в регулировке практически не нуждаются.

Текст и чертежи  
 Г. МАЛИНОВСКОГО  
 1976 – 1977 гг.



# ПЕРВЫЕ «БЕСКАПОТНИКИ» (Автомобиль МАЗ-500)



Дебют первого в СССР дизельного грузового автомобиля ЯАЗ-200, разработанного на Ярославском автозаводе, состоявшийся в 1945 году оказался успешным. После традиционного показа новой машины в Кремле партийным и государственным руководителям страны грузовик рекомендовали к серийному выпуску.

В 1946 году конструкторы ЯАЗа на базе бортового дизельного грузовика спроектировали 6-тонный самосвал, предназначенный для перевозки строительных растворов и сыпучих грузов. У машины были деревянно-металлическая кабина (в первые послевоенные годы сказывалась нехватка стального листа), 110-сильный дизельный двигатель с 5-ступенчатой КПП, пневматические тормоза и стальной кузов вместимостью 3,6 кубометра с гидравлическим подъёмником.

Серийное производство самосвала на ЯАЗе началось в августе 1947 года, и в том же году практически такой же грузовик, отличавшийся от ярославского лишь буквами МАЗ и силуэтами зубра на капоте, вышел из ворот экспериментального цеха Минского автозавода. А в 1951 году началось производство грузового автомобиля МАЗ-200 с бортовой платформой и седельного тягача МАЗ-200В.

Грузовик оснащался двухтактным 4-цилиндровым 120-сильным дизелем модели ЯАЗ-204, позволявшим ему развивать скорость до 65 км/ч, расходуя при этом 30 – 35 л дизельного топлива на 100 км пути.

Первыми же самостоятельно созданными грузовыми автомобилями Минского автозавода стали полноприводной 7-тонный вездеход МАЗ-501 с двускатными задними колёсами и выпущенные на его базе армейские грузовики МАЗ-502 и МАЗ-502А с односкатными зад-

ними колёсами, V-образным 6-цилиндровым дизельным двигателем ЯМЗ-236 мощностью 180 л.с. и лебёдкой самовытаскивания на переднем бампере.

На базе 7-тонного дизельного грузовика конструкторы Минского автозавода разработали модель МАЗ-200Г с решётчатыми бортами и откидными скамейками в кузове, седельный тягач МАЗ-200В, работавший в паре с панелевозами КМ-24, УПП-9М и УПП-12 и предназначенный для транспортировки стеновых панелей и бетонных блоков для строительства домов.

В середине 1950-х годов на Минский автомобильный завод обратились руководители Куйбышевской ГЭС с просьбой создать самосвал с боковой разгрузкой кузова. Опытный образец такого грузовика с индексом МАЗ-506 появился в 1954 году. Он имел стальной самосвальную кузов с гидравлическим механизмом для опрокидывания его на правую или левую сторону с неподвижными передним и задним бортами. Опытные экземпляры нового автомобиля прошли серьёзные испытания и были рекомендованы в производство. А в 1956 году МАЗ освоил его малосерийный выпуск.

На грузовики МАЗ-200 устанавливали автокраны, мощные пожарные автоцистерны, используемые при тушении пожаров на нефтехранилищах, а также пожарные лестницы АЦЛ-45 – самые длинные в Советском Союзе.

С 1962 года часть машин МАЗ-200 начали оснащать более совершенным дизельным двигателем – V-образным 6-цилиндровым ЯМЗ-236 мощностью 165 л.с.; топливная экономичность этого мотора оказалась на 10 процентов выше, чем у рядного 4-цилиндрового ЯАЗ-204.

В начале 1960 годов конструкторы Минского автозавода начали проектировать совершенно новый бескапотный грузовик МАЗ-500 с кабиной, расположенной над двигателем.

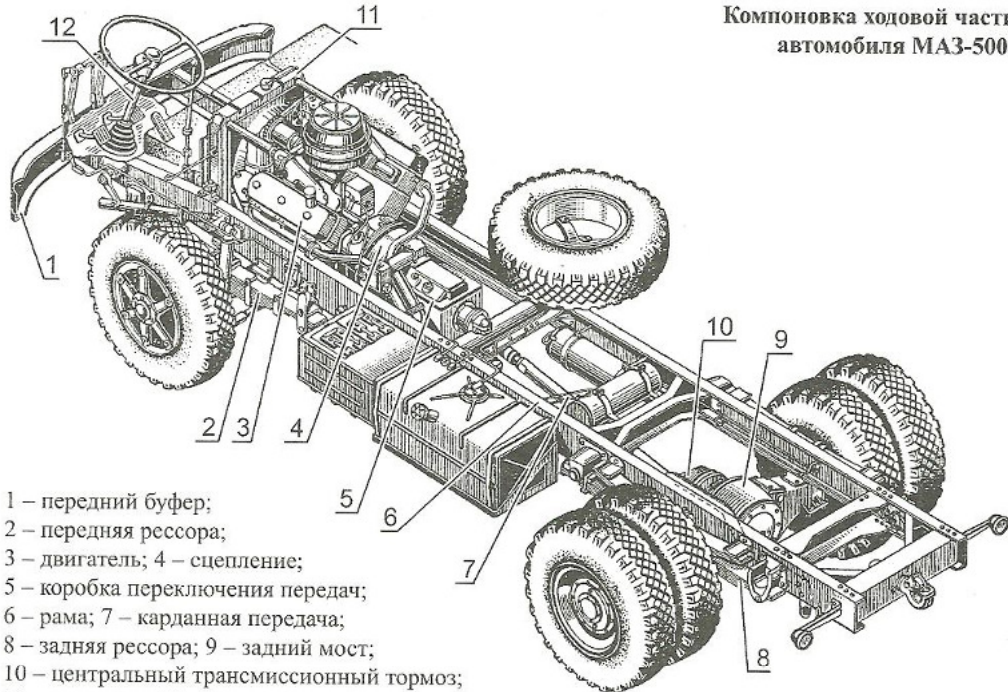
Следует заметить, что европейские автомобильные фирмы выпускали грузовые автомобили такого типа ещё в довоенные годы, а к началу 1960-х годов эти машины составляли уже значительную часть парка грузовиков.

Правда, «бескапотники» имели один недостаток, который не устраивал военных – проходимость у них была ниже, чем у машин с капотом. Дело в том, что распределение нагрузки по осям у капотных грузовиков разгружало передние управляемые колёса, не позволяя им зарываться в грунт. Однако масса таких машин при прочих равных условиях оказалась меньше, чем у капотных грузовиков, что позволяло экономить металл, а также снижать расход топлива, увеличивать вместимость грузовика и улучшать его манёвренность.

В середине 1950-х годов проектирование «бескапотников» началось на нескольких отечественных автозаводах, но наибольших успехов при этом добились конструкторы МАЗа – Н. Кузьмин, Л. Гилельс, А. Вагонный, И. Демидович, Н. Янкова, Л. Лаврентьева и Ф. Ревзина, работавшие под руководством талантливого конструктора и организатора М.С. Высоцкого. За создание большегрузных автомобилей и автопоездов семейства МАЗ-500 группе специалистов Минского автозавода присвоили звание лауреатов Государственной премии СССР.

Переход на выпуск нового грузовика, не унифицированного с автомобилем-предшественником, позволил его создателям внедрить в конструкцию немало передовых





- 1 – передний бумпер;
- 2 – передняя рессора;
- 3 – двигатель; 4 – сцепление;
- 5 – коробка переключения передач;
- 6 – рама; 7 – карданная передача;
- 8 – задняя рессора; 9 – задний мост;
- 10 – центральный трансмиссионный тормоз;
- 11 – радиатор; 12 – рулевое управление

технических решений. На МАЗ-500 появились телескопические амортизаторы двойного действия, гидроусилитель руля, планетарные редукторы в ступицах задних колёс. И, самое необычное, – откидывающаяся вперёд кабина, что существенно упрощало эксплуатацию и ремонт машины. А более рациональное распределение нагрузки по осям позволило повысить грузоподъёмность грузовика, а также уменьшить базу и общую длину автомобиля.

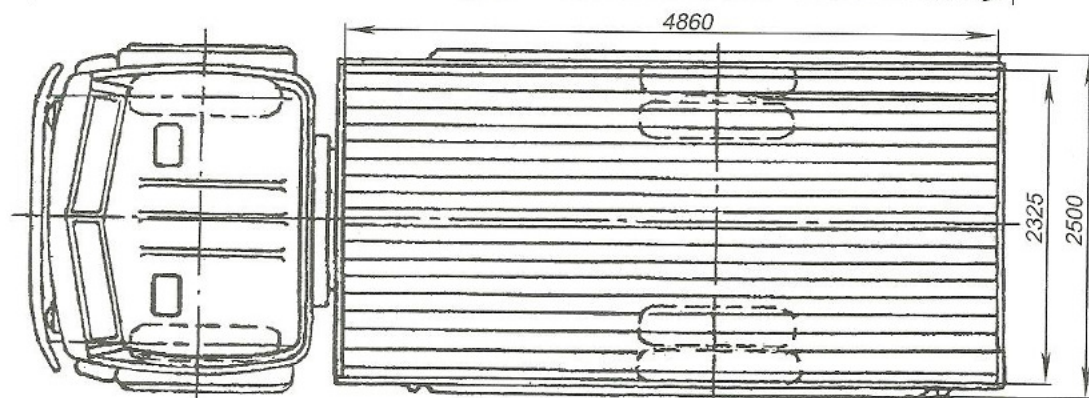
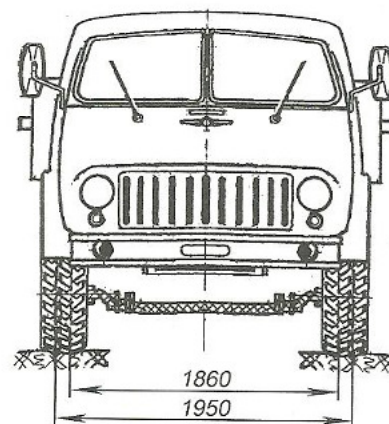
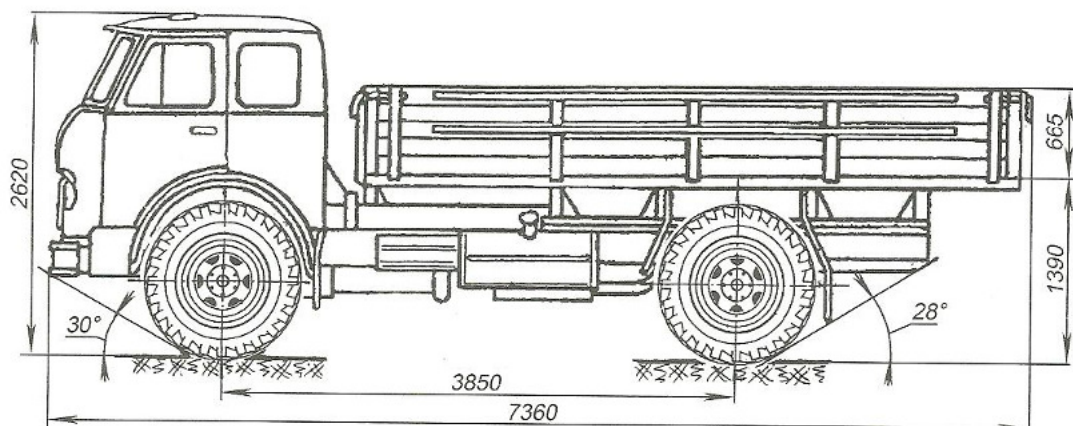
Первые опытные образцы «бескапотников» выкатили из ворот МАЗа в ноябре 1958 года – это были бортовой МАЗ-500 и самосвал МАЗ-503. МАЗ-500 стал на 300 мм короче «капотного» бортового МАЗ-200, однако платформа его оказалась на 300 мм длиннее, и это позволило МАЗ-500 брать на борт груза на 0,5 тонны больше предшественника. При всём том новая машина МАЗ-500 получила просторную кабину с комфортабельным

спальным отсеком. Соответственно, бескапотный самосвал МАЗ-503 имел грузоподъёмность на 0,4 тонны большую, чем капотный предшественник.

В процессе проектирования «бескапотников» конструкторы МАЗа уделили немалое внимание внешнему облику этих грузовиков, и в первую очередь – дизайну кабины с округлыми очертаниями, подходящими скорее для автобусов, чем для советских грузовиков того времени. В частности, далеко не сразу далась художникам-конструкторам облицовка радиатора – им пришлось прорисовать и смоделировать не меньше шести вариантов, прежде чем сделать выбор в пользу наиболее технологичной решётки с тринадцатью вертикальными прорезями.

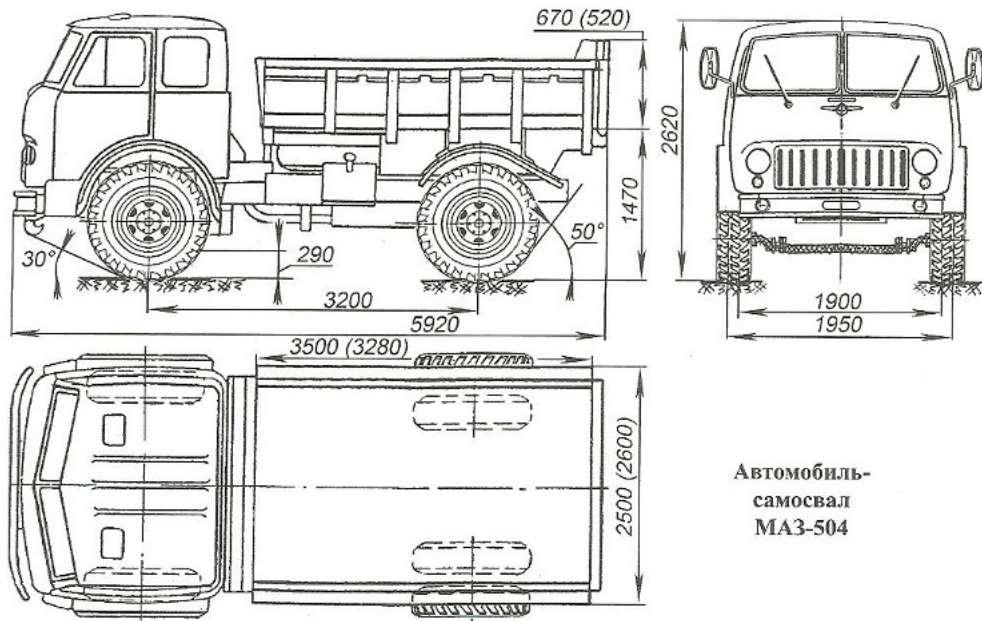
Именно таким и стал первый серийный бескапотный МАЗ, сошедший с заводского конвейера 16 марта 1965 года.

Помимо компоновки и дизайна, новый грузовик отличался от предшественника принципиально иным двигателем. Напомню, что МАЗ-200 оснащался рядным 4-цилиндровым двухтактным дизелем мощностью 120 л.с., а МАЗ-500 – четырёхтактным 6-цилиндровым V-образным 180-сильным дизелем ЯМЗ-236.



Бортовой  
грузовой  
автомобиль  
МАЗ-500





Автомобиль-самосвал  
МАЗ-504

Восьмилетний разрыв между готовностью опытных образцов МАЗ-500 и началом их серийного выпуска объяснялся тем, что Ярославский моторный завод смог начать устойчивый выпуск новых V-образных 6-цилиндровых дизелей ЯМЗ-236 лишь в 1962 году.

В конце 1970 года в результате дальнейшего совершенствования автомобилей семейства МАЗ-500 Минский автозавод начал выпуск модернизированных грузовых машин семейства МАЗ-500А, обладающих высокими технико-экономическими показателями и отвечавших требованиям, предъявляемым к современным грузовым автомобилям. Кабина автомобилей нового семейства, равно как и кабина предшествен-

ников, автомобилей типа МАЗ-500, располагалась над двигателем и могла опрокидываться вперёд.

Кабина грузовика цельнометаллическая, просторная, в ней помимо водителя могли свободно располагаться ещё два пассажира. За спинками сидений – место отдыха с мягким матрасом для водителей-дальнобойщиков.

Грамотно проработанный интерьер кабины с радиоприёмником и регулируемым мягким подрессоренным сиденьем, хорошая тепло- и шумоизоляция двигателя снижали утомляемость водителя и создавали ему комфортные условия для работы.

Высокое совершенство конструкции машины и её надёжность были

подтверждены присвоением государственным Знака качества бортовому грузовику МАЗ-500А и тягачу МАЗ-504-А.

Как уже упоминалось ранее, грузовики семейства МАЗ-500 оснащались V-образным четырёхтактным 6-цилиндровым дизелем ЯМЗ-236, обладавшим хорошими пусковыми качествами и высокой экономичностью. Электропусковая система обеспечивала надёжный запуск двигателя без применения подогрева при температуре воздуха до минус пяти градусов.

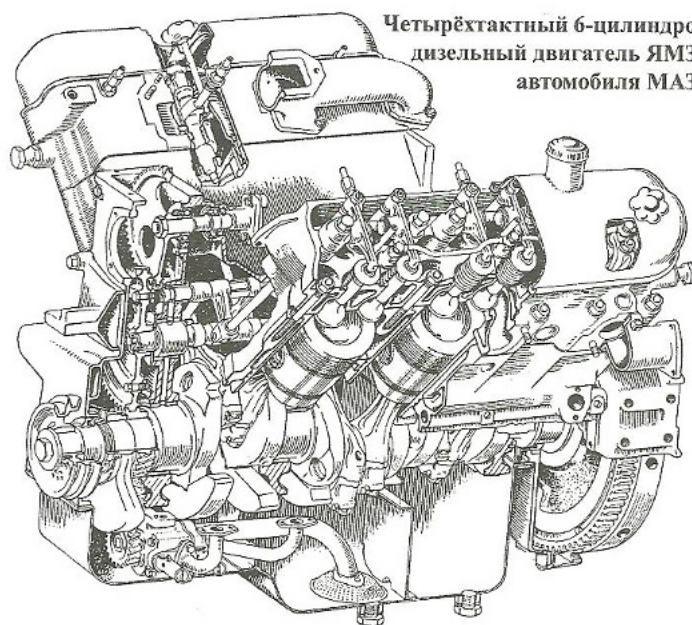
На автомобилях семейства МАЗ-500 устанавливалось однодисковое сухое сцепление с пневматическим усилителем, а на МАЗ-500А уже устанавливали усиленное сухое двухдисковое сцепление и КПП с оптимально подобранными передаточными числами трансмиссии, обеспечивавшими более высокую среднюю эксплуатационную скорость движения и, как следствие, повышенную производительность грузовика. Для облегчения выключения сцепления в конструкции его привода также использовался пневмоусилитель. Переключение передач «вторая – третья» и «четвёртая – пятая» осуществлялось с помощью двух синхронизаторов.

Главная передача МАЗ-500 – раздельная, состоящая из центральной конической шестеренчатой передачи и колёсных планетарных передач.

Особенностью конструкции заднего моста являлось наличие колёсных

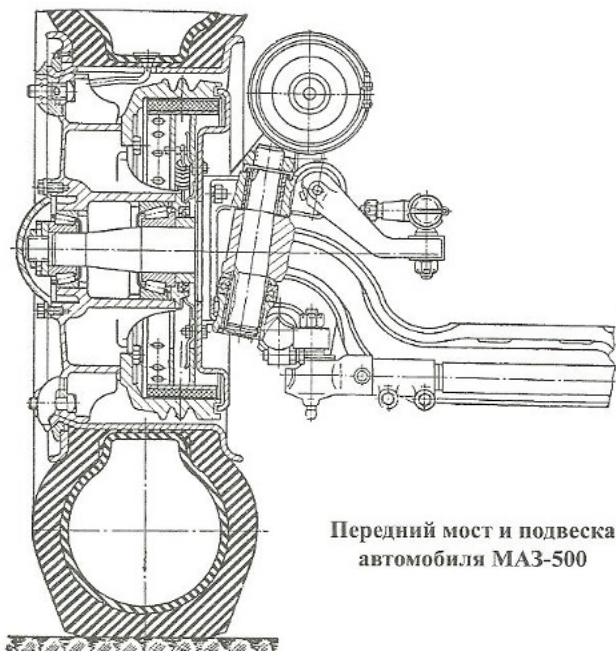
### Технические характеристики автомобилей

	МАЗ-500	МАЗ-500А
Длина, мм	7330	7140
Ширина, мм	2650	2500
Высота, мм	2640	2640
База, мм	3850	3950
Колея спереди/сзади, мм	1950/1900	1970/1865
Масса груза, кг	7500	8000
Собственная масса в снаряжённом состоянии, кг	6500	6600
Полная масса, кг	14 225	14 825
Дорожный просвет под передней осью, мм	295	270
Дорожный просвет под задней осью, мм	300	270
Максимальная скорость, км/ч	75	85
Контрольный расход топлива, л/100 км	22	22
Максимальная мощность двигателя, л.с.	180	180
Ёмкость топливного бака, л	200	200

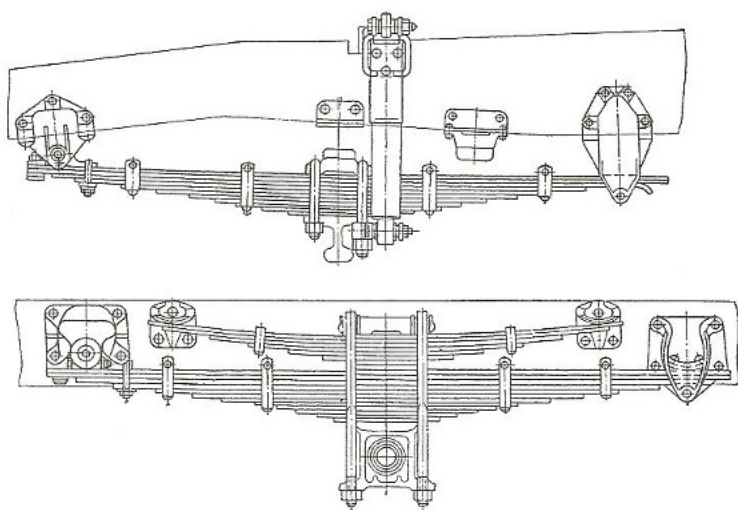


Четырёхтактный 6-цилиндровый  
дизельный двигатель ЯМЗ-236  
автомобиля МАЗ-500





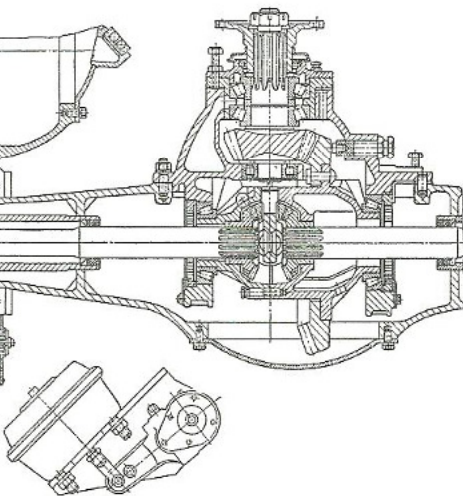
Передний мост и подвеска  
автомобиля МАЗ-500



Задний ведущий мост автомобиля МАЗ-500

передаточных чисел в ступицах задних колёс и центрального редуктора. Такая конструкция заднего моста обеспечивала повышенный дорожный просвет, возможность выбора наиболее эффективных передаточных чисел моста.

Передняя ось имеет увеличенную размерность шкворневой группы и колёсных подшипников. Колёса авто-



мобиля – бездисковые, отличавшиеся высокой долговечностью и весьма простым креплением.

Рессоры автомобилей семейства МАЗ-500А изготовлены из полос различной толщины, что в сочетании с телескопическими амортизаторами – особенно передней подвески – значительно повысило комфортабельность движения.



Автомобиль с подъёмной дополнительной осью МАЗ-516 (6×2)



Автомобиль-лесовоз МАЗ-509А (4×4)

Рулевой механизм МАЗ-500А обеспечивал лёгкость и чёткость управления автомобилем за счёт использования перекатывающих шариков в паре винт-гайка рулевого механизма, эффективного гидравлического усилителя и телескопической колонки с удобно расположенным рулевым колесом.

Тормозная система МАЗ-500А обеспечивала надёжное и эффективное торможение автомобиля за счёт применения в ней компрессора увеличенной производительности, тормозных камер увеличенного объёма и использования опорных роликов в колодочном механизме для уменьшения трения.

В системе электрооборудования МАЗ-500А был установлен генератор переменного тока повышенной мощности, что обеспечивало высокую работоспособность аккумуляторов и надёжность в эксплуатации всей системы электрооборудования.

Игорь ЕВСТРАТОВ



Эксплуатация первых одноместных вертолётов Ка-8 и Ка-10, созданных в ОКБ Н.И. Камова, показала очевидные преимущества двухвинтовой соосной схемы. Наряду с компактностью это были превосходная управляемость и манёвренность, возможность совершать взлёты и посадки в труднейших условиях, что открывало широкие возможности для применения вертолётов такого типа.

Вместе с тем, во многих случаях применение маленьких машин существенно ограничивалось недостаточной грузоподъёмностью – не-



Ка-17 являлся вертолётom соосной схемы и имел полузакрытую кабину на два места, расположенных бок о бок. Но управление имелось только у одного члена экипажа, сидевшего слева. За спинами лётчиков размещались мотор и редуктор. Кабина заканчивалась хвостовой балкой, на которой был установлен

смонтированы два узла, закрепляющие подвижной стабилизатор. Балка оканчивалась легкосъёмным обтекателем.

Ручное управление (жёсткого типа, обратимое) действовало на продольное и поперечное отклонение автоматов перекоса. Все шарнирные сочленения в нём снабжались шарикоподшипниками, основные детали выполнялись из дюралюминиевых труб и штамповок. Поперечное управление (управление дифференциальным шагом) выполнялось по типу вертолёта Ка-10 и имело

# НЕУДАВШИЙСЯ КОМПРОМИСС

## (Вертолёт Ка-17)

возможностью разместить второго человека или груз.

В этой связи в ОКБ Н.И. Камова были начаты работы по созданию вертолётов увеличенной грузоподъёмности с двигателем большей мощности. На основании опыта конструирования и испытаний одноместных вертолётов Ка-8 (с форсированным мотоциклетным двигателем М-76Ф мощностью 35 – 42 л.с.) и Ка-10 (со специально созданным авиационным двигателем АИ-4Г мощностью 55 л.с.) и экспериментальных работ над новой улучшенной несущей системой с усовершенствованными цельнодеревянными лопастями, армированными пенопластом, в число прорабатывавшихся в инициативном порядке проектов был включён двухместный вертолёт «кабинного типа» Ка-17. К весне 1953 г. выполнили его эскизный проект. Аэродинамический расчёт провели Гришина, Богомолова и Финкель.

Новый вертолёт по грузоподъёмности должен был занять промежуточное место между Ка-10 и Ка-15, проектирование последнего началось ещё в 1950 г. Ка-17, как и Ка-10, решили оснастить мотором АИ-4Г. Этот двигатель оценивался как несколько переразмеренный и, по сообщению главного конструктора АИ-4Г А.Г. Ивченко, мог быть форсирован до 70 – 75 л.с., что было вполне достаточно.

управляемый в воздухе стабилизатор V-образного типа. Шасси – лыжного типа, с откидывающимися для транспортировки колёсиками.

При выборе и разработке схемы вертолёта главной задачей ставилось – получить надёжный аппарат минимальной массы простой конструкции, дешёвый в изготовлении, рассчитанный на серийное производство. Фюзеляж и оперение выполнялись из дюралюминия. Передняя часть фюзеляжа – клёпаная из дюралюминиевых деталей, листов и профилей; её главным силовым элементом являлась продольная коробчатая балка, шедшая по всей длине кабины и мотоотсека.

На этой балке должны были монтироваться два подвижных сиденья для экипажа, доска приборов, ручное и ножное управление, управление «шаг-газ», узлы крепления двигателя, хвостовой балки и шасси. Балка своим днищем образовывала контур нижней части кабины. Остекление обеспечивало экипажу хороший обзор. Открытые боковые проёмы служили для посадки лётчиков и покидания ими кабины.

Хвостовая балка конической формы должна была изготавливаться из дюралюминия; её каркас включал три главных шпангоута и ряд разрезных стрингеров. Балка крепилась к кабине узлами на переднем шпангоуте. На последнем шпангоуте были

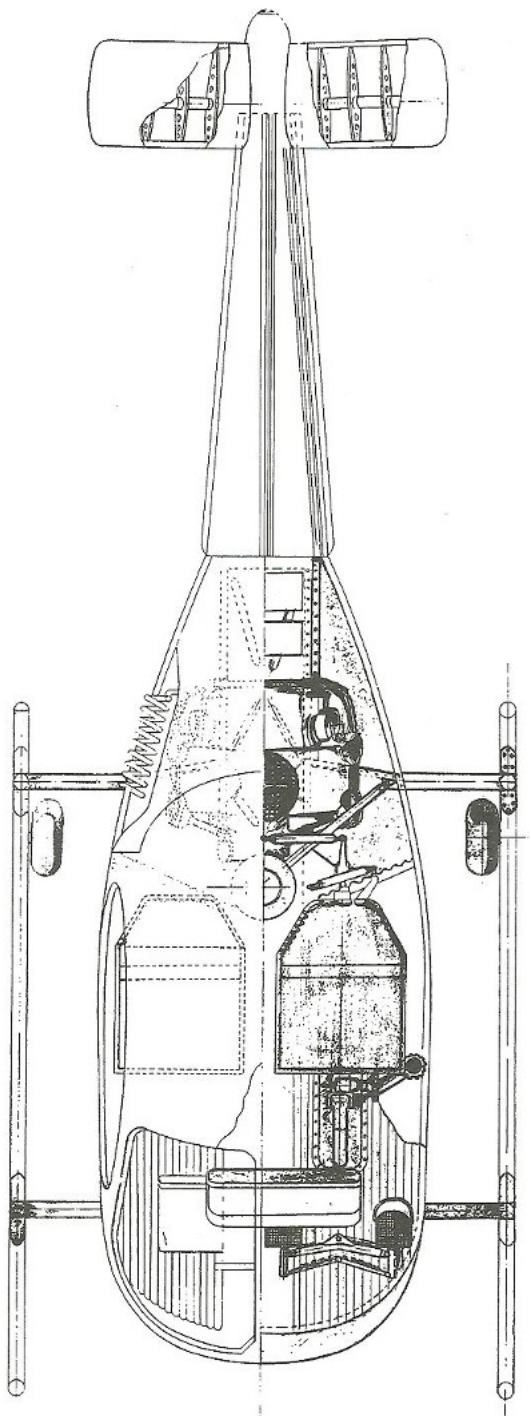
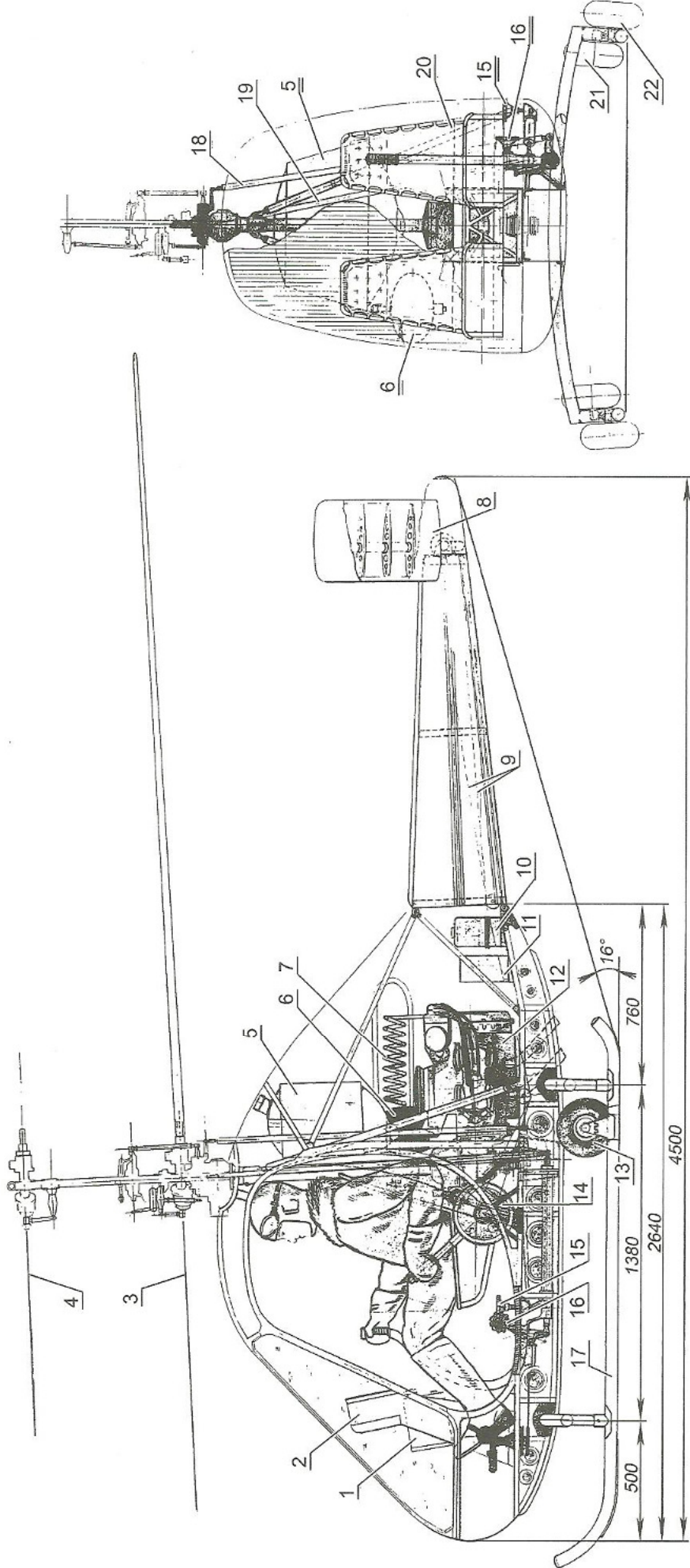
тросовую проводку. Ручка управления «шаг-газ» была заблокирована с управлением стабилизатором, с которым связывалась тросами.

Несущая система конструктивно выполнялась аналогичной Ка-10, но с введением изменений, связанных с увеличением полётной массы по сравнению с одноместным вертолётom. На втулках лопастей устанавливались демпферы. Лопасты были деревянными, аналогичные последнему образцу лопастей Ка-10, но отличались увеличенным диаметром ротора с 6,0 м до 7,0 м. Колонка несущей системы монтировалась на главном редукторе и снабжалась двумя подкосами, присоединёнными к фюзеляжу.

Двигатель АИ-4Г закреплялся жёстко в двух точках. Он имел принудительное воздушное охлаждение и снабжался дефлектором. Воздух поступал через окна верхнего капота, с выходом через жалюзи в днище фюзеляжа. Бензиновый и масляный баки сваривались из сплава АМЦ и отличались от стоявших на Ка-10 несколько увеличенными габаритами. Они устанавливались за противопожарной перегородкой у колонки несущей системы. Управление пожарным краном вынесли на доску приборов.

Вертолёт оснащался такими же моторными и аэронавигационными приборами, как и Ка-10. На него





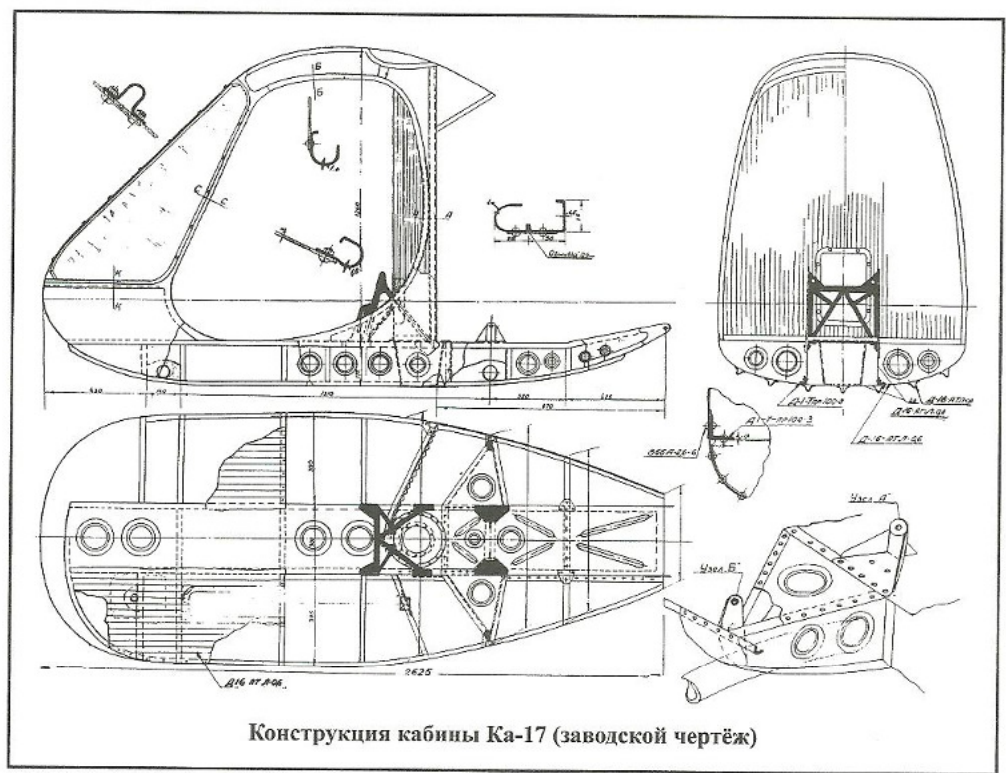
**Вертолёт Ка-17 (проект):**

- 1 – радиостанция; 2 – доска приборов; 3 – нижний винт; 4 – верхний винт; 5 – бензобак; 6 – маслобак; 7 – масляный радиатор; 8 – управляемый стабилизатор; 9 – тросы управления стабилизатором; 10 – аккумулятор; 11 – батарея; 12 – мотор АИ-4ГФ; 13 – колёса для транспортировки; 14 – ручка шаг-газа и управления стабилизатором; 15 – ручка поперечного триммирования; 16 – ручка продольного триммирования; 17 – посадочная лыжа; 18 – тяга поперечного управления автотормозом; 19 – тяга продольного управления; 20 – регулируемое кресло пилота; 21 – колесо в полётном положении; 22 – колесо при транспортировке



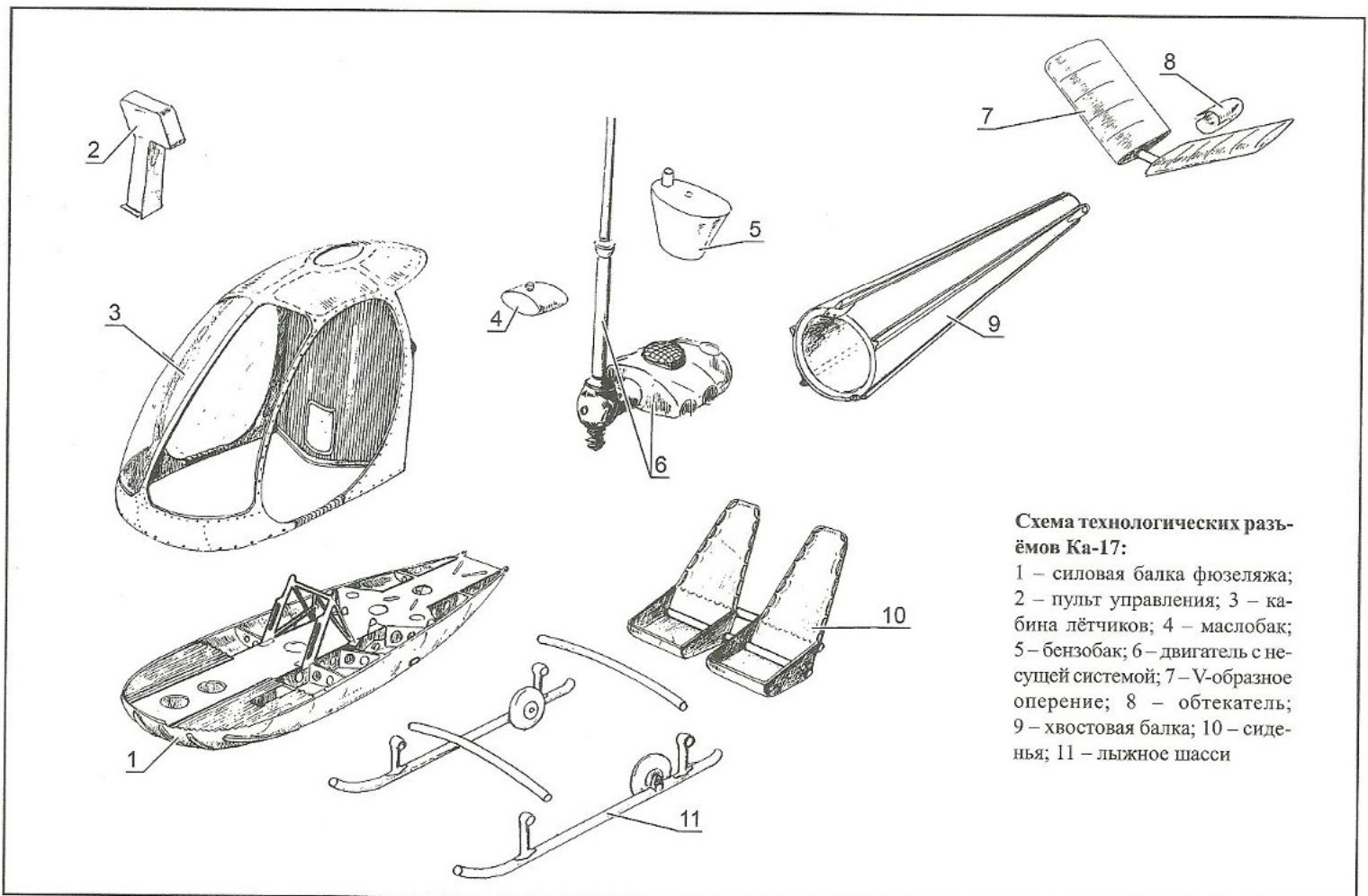
предполагалось установить радиостанцию РСИУ-4М с батарейным питанием, обеспечивающую дальность двухсторонней связи до 50 км при полёте на высоте 1000 м. Приёмник и передатчик расположили в районе доски приборов. На вертолёте предусмотрели размещение сигнального пистолета с запасом ракет.

Шасси Ка-17 снабдили упрощённой амортизационной системой с простейшими рессорами, так как опыт эксплуатации Ка-10 показал, что расчётная вертикальная скорость при посадке сильно превышалась, а практически вертолёт снижался со скоростью около 0,5 м/с. В одном из документов указано: «Наличие амортизации, поглощающей всю нормированную работу, бесполезно и только затягивает конструкцию. Многие зарубежные лёгкие helicopters уже давно эксплуатируются без амортизации». Шасси вертолёта – лыжного типа, выполненное из дюралюминиевых труб. Изогнутые законцовки должны были изготавливаться из стали. Для транспортировки на лыжах установ-



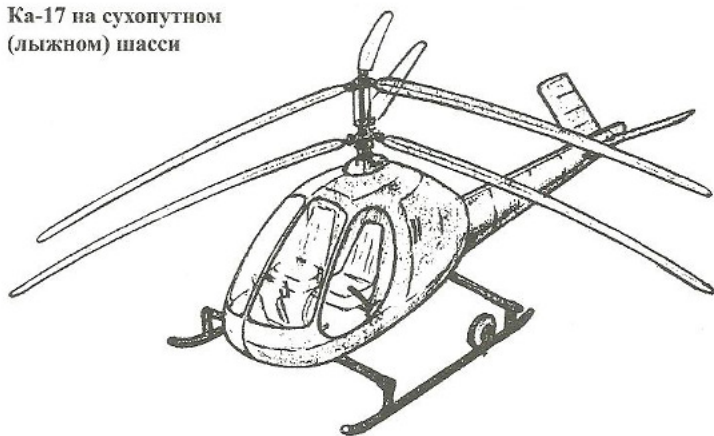
ливались откидные колёса. При необходимости, в морском варианте, лыжи можно было заменить дюралюминиевыми ложементами для баллонетного (надувного поплавкового) шасси по типу Ка-10.

К 21 мая 1953 г. Н.И. Камов подготовил «Соображения о проекте Ка-17», которые должны были заинтересовать потенциальных заказчиков и обеспечить финансирование технического проекта, а также из-

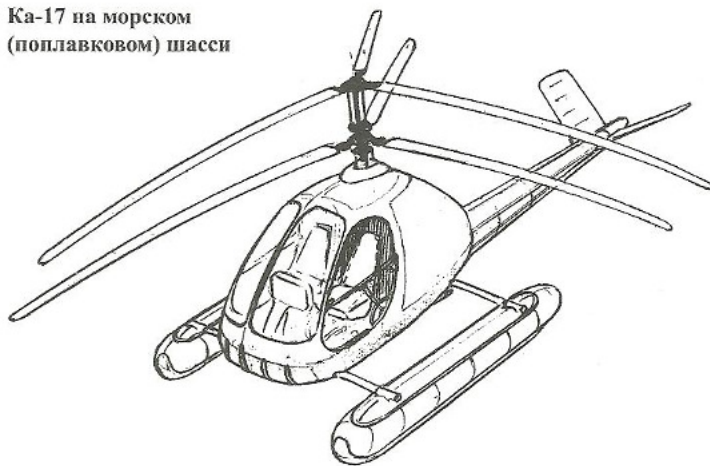




Ка-17 на сухопутном  
(лыжном) шасси

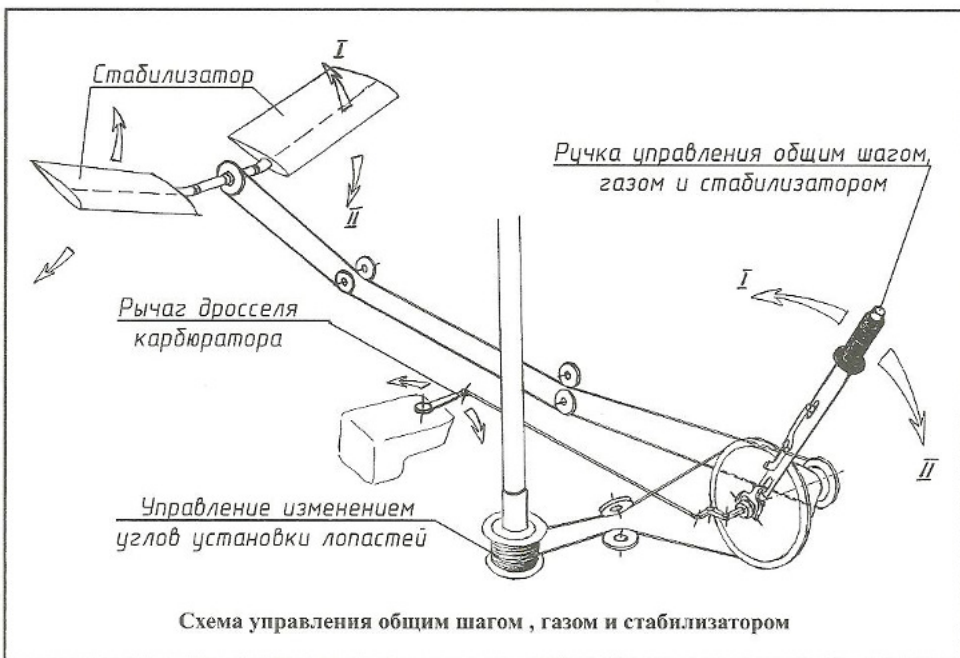


Ка-17 на морском  
(поплавковом) шасси



### Лётно-технические характеристики Ка-17

Полётная масса, кг	500+2%
Полезная нагрузка, кг	231,5
Экипаж, чел.	2
Статический потолок, м	1000
Динамический потолок, м	3500
Скорость максимальная, км/ч	120
Время полёта, ч	2,5
Дальность, км	200
Диаметр плоскости ометания винтов, м	7,0
Число оборотов несущих винтов в минуту	380
Профиль лопасти корневой	NACA-23014
Профиль лопасти концевой	NACA-23009
Коэффициент заполнения	0,0376
Число винтов	2
Число лопастей каждого винта	3
Длина вертолётки без лопастей, м	4,5
Ширина вертолётки без лопастей, м	1,6
Высота вертолётки, м	2,56



готовление опытного образца. По мнению Камова, новый вертолёт мог быть применён как связной – военными, учебный – в системе ДОСААФ, в пограничной авиации «для несения сторожевой службы на погранпостах и погранзаставах, особенно в районах с пересечённой местностью», патрулирования высоковольтных линий или газопроводов, уточнения местонахождения косяков рыбы с сейнеров, в системе метеослужбы для зондирования атмосферы, в санитарной авиации для оказания неотложной медицинской помощи в труднодоступных районах, для почтовой связи и решения некоторых других задач.

Николай Ильич полагал, что простота и технологичность сделают возможным массовый выпуск Ка-17. Он разбивался на отдельные агрегаты, которые должны были подаваться на конвейер «максимально заполненными внутренними деталями». Предполагалось полностью устранить индивидуальную подгонку отдельных деталей на конвейере, мешающую равномерному выпуску машин.

«Соображения о проекте Ка-17» были разосланы возможным заказчикам, однако конструкторское бюро не получило необходимого финансирования по прямым договорам. В государственном заказе и утвержденном плане министерства средства на него также не предусматривались, поэтому работы по Ка-17 приостановили на этапе проектирования, а основные усилия ОКБ направили на создание вертолётки Ка-15.

А. КИРИНДАС



Квесне 1943 г. в боевых действиях на фронте проявился качественный скачок в повышении боеспособности немецкой бронетехники. Появились новые танки Pz.Kpfw.VI «Тигр» с 88-мм пушкой и Pz.Kpfw.V «Пантера», имевший 75-мм пушку.

До них для танков Т-34 и КВ-1 Красной Армии основными противниками на поле боя оставались Т-IV с короткоствольным 75-мм орудием. Их 80-мм лобовая броня без особого труда могла пробиваться нашими бронебойными снарядами.

141

БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ



ной. В результате, удалось достичь 78% унификации.

В результате, танк получил корпус с 75-мм броневыми листами в лобовой и 60-мм – в кормовой частях и с бортов. Броню литой башни увеличили до

новке в составе «особой танковой роты № 100». Они с 19 августа по 5 сентября участвовали в боевых действиях, получив более десятка попаданий немецких снарядов, но не получив ни одной пробоины. Испытания выявили лишь некоторые ухудшение динамических характеристик, в частности, подвижности и проходимости, из-за возросшей до 34,1 т массы машины.

15 июля 1943 г. средний танк Т-43 был принят на вооружение Красной Армии.

Через некоторое время появился проект модернизированного Т-43, на

## ПРЕЕМНИКИ «ТРИДЦАТЬЧЕТВЁРКИ»

Однако новые немецкие машины превосходили их по мощности вооружения и толщине брони. Нашим танкистам приходилось идти на опасное сближение с ними, выходя на дистанцию эффективного огня – на расстояние всего 500 – 600 м. Тогда как «тигры» и «пантеры» вели стрельбу уже с 1500 м. Особенно такое положение выявилось в противостоянии танковых соединений на полях Курской битвы. Наши танки утратили боевое преимущество.

Поэтому командование поставило вопрос о необходимости существенного повышения боеспособности наших машин. Было решено, в том числе, продолжить дальнейшую модернизацию танков Т-34. В августе 1943 г. нарком танкостроения В.А. Малышев поставил задачу: «Необходимо немедленно установить на танк более мощную пушку», значительно усилив при этом его бронезащиту.

Ещё до войны конструкторское бюро (отдел 520) машиностроительного завода в Харькове (тогда номерной завод № 183) начало проектирование нового танка, вернее, его вариантов с 57-мм, 76-мм и 107-мм орудиями. Работу продолжили уже после эвакуации в Нижнем Тагиле в составе Уральского танкового завода № 183.

Новый средний танк создали в 1943 г., поэтому и название его осталось Т-43. Конструкторы при его разработке закладывали более высокие требования, которые они постарались воплотить в модернизированных, а затем и усовершенствованных Т-34. Необходимо было усилить бронезащиту по всему корпусу и башне, а также подвеску ходовой части, увеличить объём боевого отделения для постановки более мощного вооружения. Конечно, при этом был использован научный и конструкторский задел, созданный при создании Т-34М. При этом учитывалась обязательная унификация агрегатов, механизмов и деталей с серийно выпускаемой маши-

90-мм, на её крыше для обеспечения кругового обзора командира установили командирскую башенку. Рабочее место механика-водителя перенесли на правый борт вместе с наблюдательным люком, а у левого – в бронированной «коробке» разместили топливный бак на 500 л, ликвидировав восемь остальных бортовых, хотя запас хода при этом уменьшился на 100 км.

Заменили подвеску, впервые на среднем танке поставив торсионную вместо свечной и с вертикальными пружинами, как было на Т-34, более компактную, обеспечив большую свободу действий экипажу в боевом отсеке.

Двигатель оставался тем же, что и у Т-34 – 500-сильный дизель В-2-34 V-образный 12-цилиндровый.

Также и пушка осталась 76-мм Ф-34М с длиной ствола 41,6 калибра и с боекомплектом 82 снаряда.

Летом 1943 г. два опытных танка Т-43 были отправлены на фронт для испытаний непосредственно в боевой обста-

котором планировалось разместить башню уже с 1600-мм погоном, гусеницу цевочного зацепления, установить более мощное вооружение.

К этому времени уже были разработаны 85-мм пушки для установки на средние танки. В частности, наибольшую эффективность показала 85-мм зенитная пушка 52К образца 1939 г. Её снарядами удалось на полигонных испытаниях поразить броню немецкого «Тигра» толщиной 100-мм с дальности 1000 м. На базе этой пушки и создали новую танковую. Но, когда решили поставить её на Т-43, оказалось, что он «не имеет для этого резерва по увеличению боевой массы» из-за ещё большего увеличения удельного давления на грунт, а значит, снижения боевой эффективности. Масса танка оказалась предельной.

Новое 85-мм орудие поставили на Т-34 – теперь индекс танка стал Т-34-85.

Опыт создания танков Т-34 и Т-43, внедрение технических новшеств по-



Танк Т-43



звалили коллективу конструкторского бюро завода № 183 под руководством А. Морозова немедленно приступить к разработке качественно нового танкового образца. В ноябре 1943 г. наркому танковой промышленности В.А. Малышеву был представлен деревянный макет танка под заводским индексом «объект 136» и уточнены его заявленные тактико-технические характеристики.

Реализацию проекта взял под свой контроль Государственный Комитет Обороны, задав при этом чрезвычайно жёсткие сроки выполнения – 10 января следующего года опытные образцы должны были быть представлены на заводские испытания.

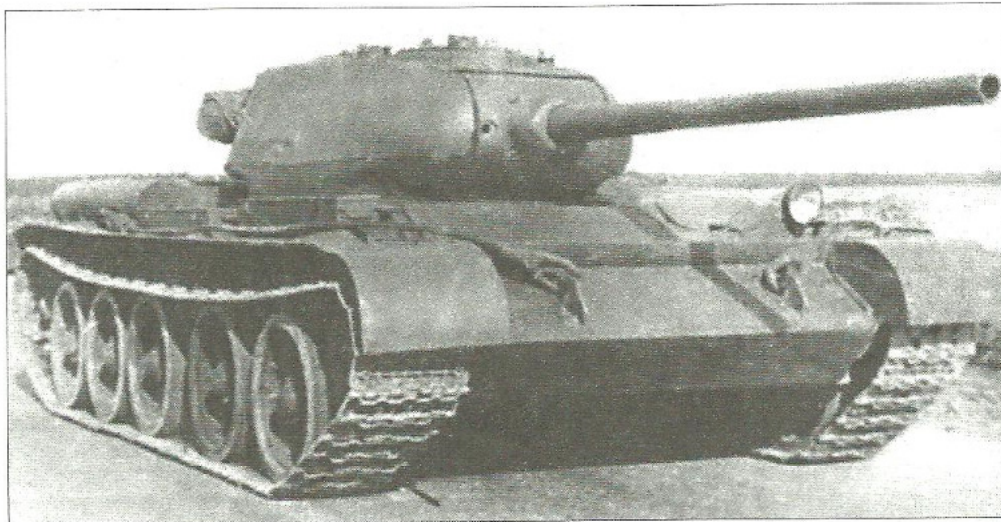
Корпус первых образцов «объекта 136» создавался сварным из нескольких катаных броневых листов высокой твёрдости: двух лобовых – верхнего и нижнего, двух кормовых – также верхнего и нижнего, бортовых, крыши и днища. Лобовые листы имели толщину 75 мм, верхний – устанавливался под углом 60°.

В отверстиях бронированной маски, кроме пушки, установили пулемёт и телескопический прицел. Шаровую опору курсового пулемёта сняли, лист здесь

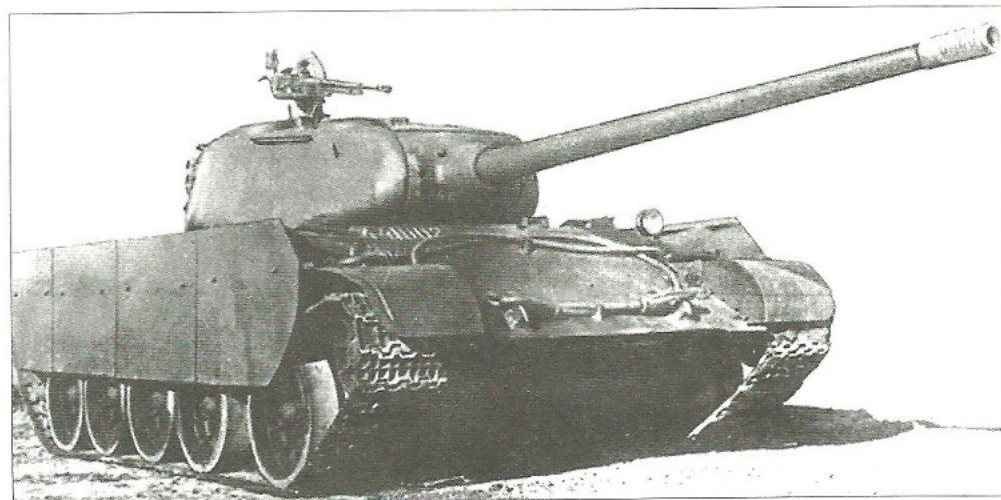
заварили, оставили лишь отверстие под него и небольшую смотровую щель для водителя – лобовой лист стал более монолитным. Рабочее место стрелка-радиста, находившегося справа спереди, ликвидировали. Сюда переместили из ниш моторного отсека четыре аккумуляторные батареи массой по 60 кг каждая, обеспечив к ним для обслуживания свободный доступ; их отгородили броневым листом. Радиостанцию перенесли в башню.

Борта танка – вертикальные бронелисты толщиной 45 мм; в вырезах их передней части вваривались кронштейны направляющих колёс, а в кормовой части – картеры бортовых передач.

Днище танка состояло из трёх секций толщиной 15 мм, сваренных швом встык. Оно имело корытообразную форму с дополнительными выштамповками, как продольными, так и поперечными – для повышения жёсткости конструкции. В нём имелись вырезы под опоры балансиров опорных катков и торсионных валов, аварийный люк, люки доступа к двигателю и тягам фрикциона, технологические отверстия для обслуживания агрегатов и механизмов.



Предсерийный опытный образец танка Т-44



Опытный танк Т-44-100 с пушкой Д-10Т калибра 100-мм; по бортам подвешены защитные экраны

крыша корпуса также толщиной 15 мм – сваривалась из трёх частей. В её передней части – в подбашенном листе – слева находился люк механика-водителя с крышкой на шариковой опоре, посередине – вырез под погон башни.

За башней над моторным отделением находился съёмный лист крыши моторного отделения с люками, обеспечивающими доступ к топливному насосу и фильтру, трубопроводам, воздухоочистителям, с заправочным люком средних топливных баков. Трансмиссионный отсек прикрывали створчатые жалюзи с металлической сеткой.

Цельнолитая башня танка Т-44 («объект 136») отличалась удлинённой кормовой нишей. Её лобовая часть имела толщину 115 мм, борта – до 90 мм, листы крыши – 15 мм.

В башне спереди были вырезы для монтажа вооружения: под пушку, для спаренного пулемёта, а также для телескопического прицела. На крыше слева размещалась командирская башенка, справа находился посадочный люк экипажа, между ними – броневой колпак вентиляционного люка. Кроме того, на ней устанавливались перископические приборы наблюдения командира и заряжающего. В бортах имелись амбразуры для стрельбы из личного оружия.

Башня монтировалась на шариковой радиально-упорной опоре над боевым отделением.

Двигатель на танк поставили дизельный: 12-цилиндровый V-образный В-2-ИС с жидкостной системой охлаждения объёмом 38,8 л, степень сжатия – 14 – 15. Его номинальная мощность составляла 450 л.с. при 1750 об/мин, эксплуатационная – 400 л.с. при 1700 об/мин, максимальная – 500 л.с. при 1800 об/мин.

Установка двигателя привела к совершенно новой компоновке корпуса. Дело в том, что впервые на серийном танке его разместили не вдоль моторно-трансмиссионного отделения, а поперёк, соединив с коробкой передач, расположенной параллельно, новым повышающим редуктором «гитарой», снижающим усилия в главном фрикционе. «Новинка» – исключив коническую пару, позволила выполнить пятиступенчатую коробку более компактной, улучшить управление бортовыми фрикционами и тормозами. Также поперёк поставили радиатор системы охлаждения; воздухоочиститель переместили к правому борту, вентилятор – к корме, на его месте появился компактный маховик. Всё это дало возможность сконструировать более низкую жёсткую подмоторную раму, понизив корпус, одновременно уменьшив массу.

Затем сместили к корме саму башню, разместив её ближе к центру корпуса, чем улучшили центровку машины,



уменьшили возможность её угловых колебаний, влиявших на точность стрельбы. Размеры боевого отделения увеличились. Кроме того, освободилась часть крыши корпуса впереди, куда незамедлительно перенесли люк механика-водителя; это, в свою очередь, позволило более монолитным сделать лобовой лист.

Питание двигателя велось от топливных баков, расположенных в отсеках у перегородки моторного отсека; их общий объём – 420 л.

Отметим, что первоначально В-2-ИС разрабатывался для применения в авиации – на тяжёлых бомбардировщиках, а затем уже перешёл на танки.

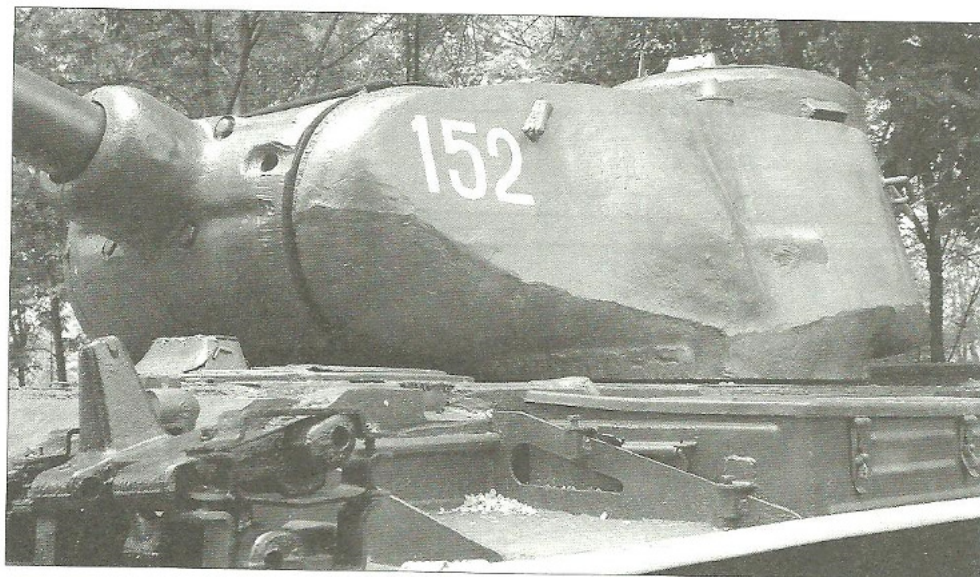
Ходовая часть отличалась от Т-34 – она была торсионного типа и значительно повышала ходовые и эксплуатационные характеристики машины. На каждом борту устанавливалось по 5 сдвоенных опорных катков с наружными резиновыми бандажками. Направляющие колёса находились спереди, ведущие колёса с гребневым зацеплением – сзади.

Вооружение танка Т-44 состояло из пушки Д-5Т и 7,62-мм пулемёта ДТ, расположенных рядом в общей маске. Кроме того, ещё закрепили неподвижно курсовой пулемёт в верхнем лобовом листе справа от механика-водителя; тот должен был вести стрельбу, наблюдая через смотровой прибор по трассёрам пуль.

85-мм пушка Д-5Т являлась, по сути дела, усовершенствованным зенитным орудием 52-К. Она имела длину ствола 51,6 калибра и скорострельность 5 – 8 выстр./мин. Стрельба могла вестись унитарными выстрелами с бронебойными и осколочными снарядами. Так, бронебойно-трассирующий снаряд БР-365 с баллистическим наконечником был массой 9,2 кг с боевой частью до 2,6 кг; на расстоянии 500 м он мог по нормали пробить бронеплиту толщиной 111 мм, на 1000 м – 102-миллиметровую, а стоящую под углом 30° – до 88 мм. Другой, бронебойный подкалиберный БР-365П массой 5,0 кг и боевой частью до 2,85 кг, с 500 м пробивал по нормали броню в 140 мм. Имелся также осколочный снаряд О-365 массой 9,54 кг с зарядом 2,6 кг. Их начальная скорость 785 м/с – у осколочного и 1050 м/с – у подкалиберного.

Если у танка Т-34 боекомплект укладывался в основном на полу боевого отделения, то на Т-44 он был размещён – по-иному. Выстрелы находились в спецукладках в башне и корпусе – всего их было 58. Так, по правому борту башни стояли 2 из них, в её нише – 16; в правой носовой части корпуса устанавливалось 30 выстрелов, по правому и левому его бортам – ещё по 5.

В башне размещались три члена экипажа. Справа от пушки находился заряжающий, слева – командир орудия, за ним – командир машины.



Башня танка Т-44 удлиненной формы с кормовой нишей. Видна мощная маска 85-мм пушки Д-5Т, под башней – смотровой прибор МК-4 водителя

Крыша башни. Справа расположена командирская башенка, перед ней – броневое ограждение кольца ввода антенны, слева – крышка люка выхода экипажа, между ними находится броневая колапак вентиляционного люка. В передней части крыши лючки перископических прицелов командира и заряжающего

Применение пушки Д-5Т было вынужденным из-за отсутствия пока ещё танковых орудий больших калибров, а более мощные 122-мм от самоходных установок невозможно было использовать из-за их габаритов.

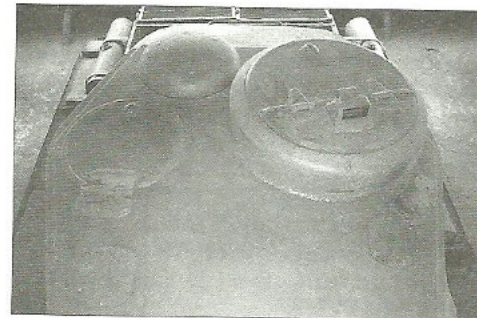
На танке произвели полную модернизацию управления огнём. Установили кнопочный электроспуск пушки и пулемётов, ввели объединённое управление моторным и ручным приводами поворота башни от единой рукоятки. Но, главное, поставили удобный «ломающийся прицел»; его окуляр был неподвижен, а объектив следовал за стволом орудия за счёт шарнира на одной оси с цапфами пушки.

Обзор членам экипажа танка Т-44 обеспечивали приборы наблюдения, имевшиеся у каждого из них. Механик-водитель пользовался перископическим прибором МК-4 с углом обзора 116°, который размещался в крышке люка, боковым смотровым прибором в левом борту и щелью в лобовом бронелисте. В башне находился перископический МК-4, позволявший вести обзор в пределах 150°, ещё один командирский МК-4 с 220° обзора был с левой стороны.

На танк установили радиостанцию 9Р со штыревой антенной на крыше башни, ввели для экипажа переговорное устройство ТПУ-3бис-Ф.

Опытные образцы среднего танка Т-44 были изготовлены к 1944 г. Причём конструкторы предъявили сразу три машины: № 1 с 85-мм пушкой Д-5Т с погоном под башню 1700 мм, № 2 – также с Д-5Т, но с погоном 1600 мм, и № 3, имевший 125-мм пушку Д-25-44 и погон башни 1700 мм.

Образец № 1 проходил испытания в январе. На первых – ходовых – выяс-

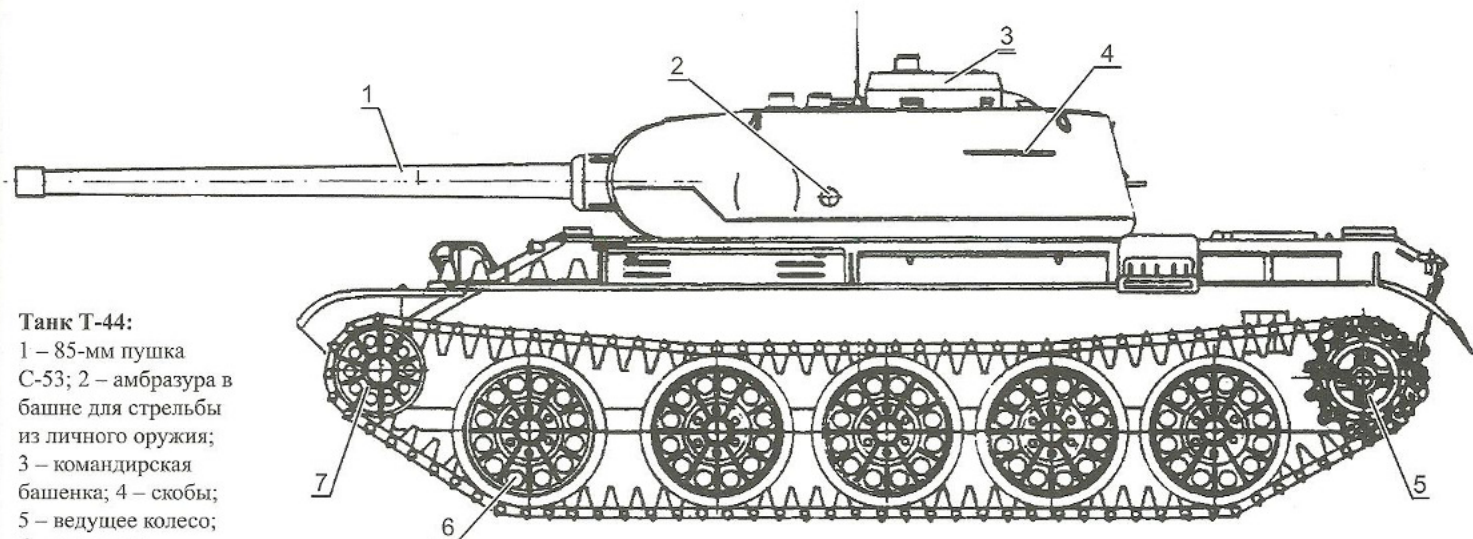


нили, что ходовая часть и трансмиссия оказались более выносливыми, чем на Т-34, машина легче управлялась. Дистанция в 1100 км была преодолена без особых нареканий. Далее – обстрел из трофейных артиллерийских орудий – показал, что бронебойные снаряды 88-мм и 75-мм танковых пушек Вермахта не могли пробить лобовые листы корпуса и лоб башни с расстояния 700 м, и даже 75-мм снарядами противотанковой пушки Pak-40. Однако 45-мм бронелисты бортов поражались такими системами на дальности 600 – 900 м. Приёмочная комиссия потребовала усиления брони до 90 мм.

В феврале 1944 г. настал черёд испытаний образцов № 2 и № 3. Они имели более мощные 520-сильные двигатели. 122-мм пушка вызвала осложнения из-за длинного – в целый метр унитарного выстрела, что вызвало трудности при зарядании пушки, и её заменили на 85-миллиметровую. Других существенных замечаний не было.

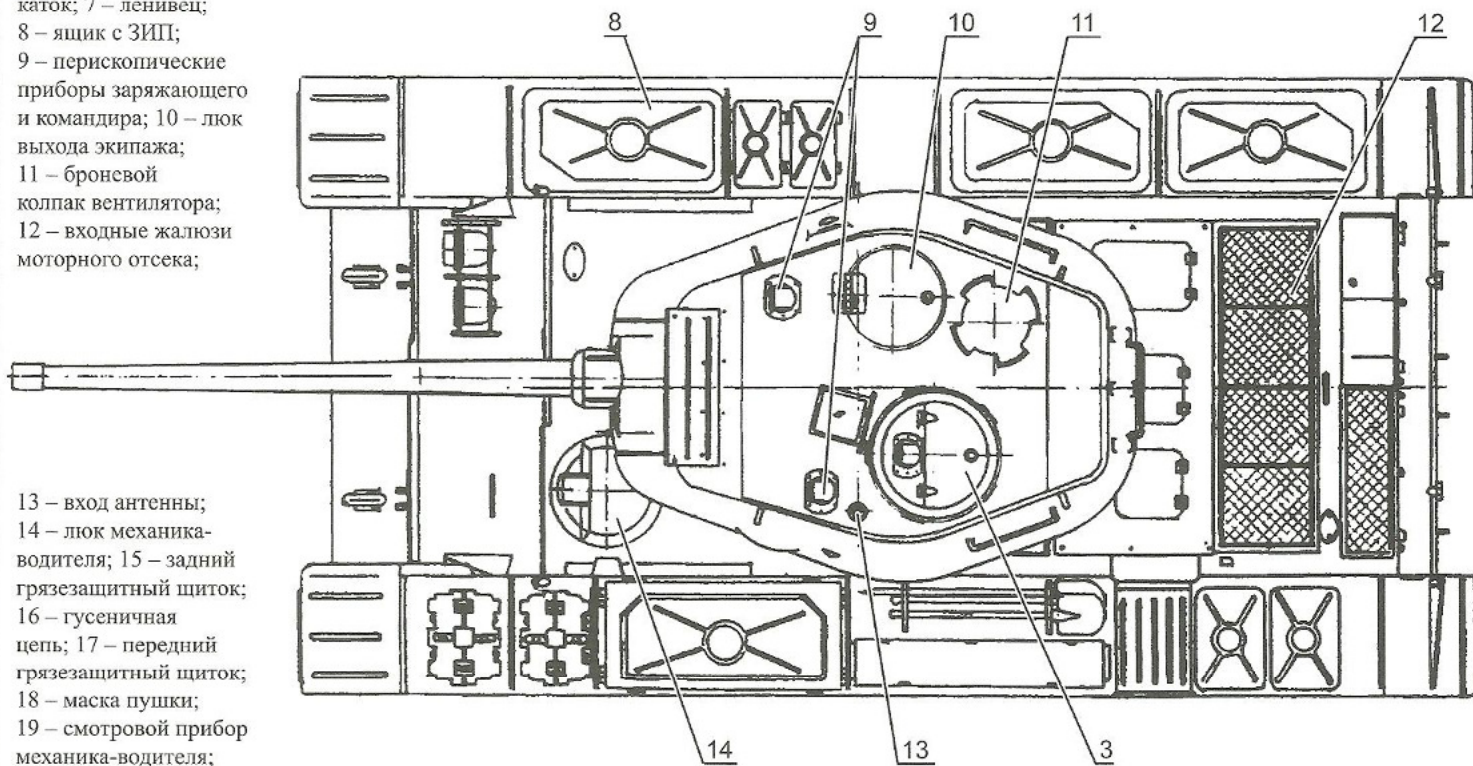
«Эталонный» образец машины Т-44А изготовили к августу. Испытания и его прошли настолько успешно, что серийное производство стали налаживать ещё до принятия машины на вооружение.





**Танк Т-44:**

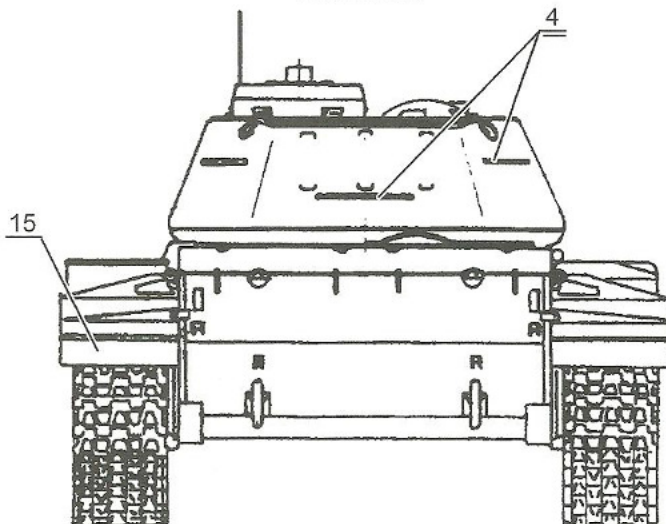
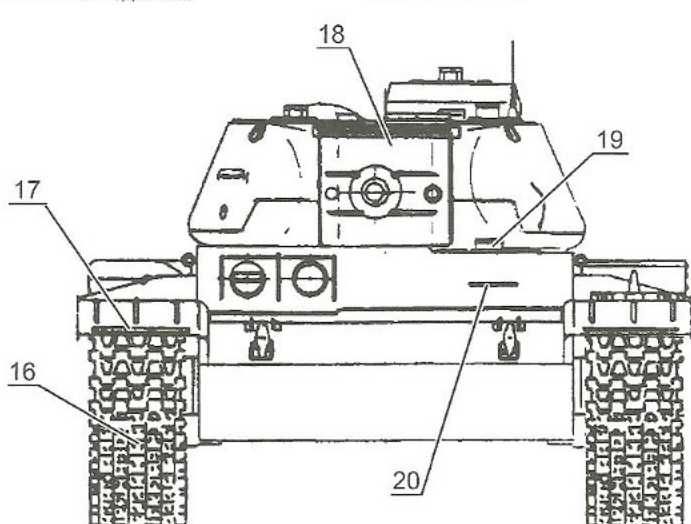
- 1 – 85-мм пушка С-53; 2 – амбразура в башне для стрельбы из личного оружия;
- 3 – командирская башенка; 4 – скобы;
- 5 – ведущее колесо; 6 – опорный каток; 7 – ленивец;
- 8 – ящик с ЗИП; 9 – перископические приборы заряжающего и командира;
- 10 – люк выхода экипажа; 11 – броневой колпак вентилятора;
- 12 – входные жалюзи моторного отсека;



- 13 – вход антенны;
- 14 – люк механика-водителя; 15 – задний грязезащитный щиток;
- 16 – гусеничная цепь; 17 – передний грязезащитный щиток;
- 18 – маска пушки; 19 – смотровой прибор механика-водителя;
- 20 – смотровая щель механика-водителя

*Вид спереди*

*Вид сзади*





Экипаж, чел.	4	4	4
Масса, кг	34 100	31 800	34 000
Длина, мм	6900	6235	6240
Длина с пушкой вперёд, мм	8100	7640	8750
Ширина, мм	3000	3250	3200
Высота, мм	2580	2455	2400
Клиренс, мм	450	475	450
Бронирование корпуса, мм лобовая часть борт и корма днище крыша	75 60 20 30		
Вооружение:	76-мм нарезная пушка Ф-34М с длиной ствола 41,6 калибра, 7,62-мм пулемёт ДТ	пушка – 85-мм С-53, пулемёты – два 7,62-мм ДТ	пушка – 100-мм Д-10Т пулемёты – 7,62-мм ДТМ, 12,7-мм ДШК
Боекомплект:	выстрелов – 82, патронов 7,62-мм – 2772	выстрелов – 61, патронов 7,62-мм – 2016	выстрелов – 36, патронов 7,62-мм – 2000, 12,7-мм – 200
Двигатель:	дизельный В-2-34 12-цилиндровый V-образный жидкостного охлаждения с непосредственным впрыском; мощность 500 л.с.	дизельный В-54, 520 л.с.	дизельный В-2-34, 520 л.с.
Подвеска:	индивидуальная торсионная		
Скорость, км/ч: по шоссе по пересечённой местности	51 25	57 –	52 –
Запас хода, км: по шоссе по пересечённой местности	280 240	440 –	380 –

Государственным Комитетом Обороны такое решение было подписано 18 июля 1944 г.; постановление обязывало завод организовать серийный выпуск в количестве 300 единиц в месяц.

Официально средний танк Т-44 приняли на вооружение Красной Армии 23 ноября 1944 г.

Однако создатели танка продолжали его испытания на полигонах Кубинки и Уралвагонзавода. По их итогам был внесён ряд изменений. Так, ещё усилили лоб башни – до 120 мм, смотровой прибор механика-водителя переместили на

лобовой лист, ему смонтировали обычный люк в крыше корпуса.

Сменили двигатель на дизельный В-44, 12-цилиндровый, жидкостного охлаждения, мощностью 500 л.с., который также подвергся сложной перекомпоновке его агрегатов, вызванной необходимостью уменьшения общей высоты: она снизилась до 921 мм.

Заменили пушку Д-5Т, поставив вместо неё 85-мм С-53 большей мощности; она имела длину ствола, равную 54,6 калибра, скорострельность 5 – 6 выстр./мин и дальность прямого

выстрела – 1140 м. Её броней подкалиберный снаряд БР-367П массой 5,35 кг и начальной скоростью 1024 м/с мог пробить броню на расстоянии 500 м толщиной 140 мм при соприкосновении по нормали, на 1000 м – 118 мм. Вместо 7,62-мм пулемётов ДТ поставили модернизированные ДТМ такого же калибра.

Снаряд БР-365К – броней подкалиберный, масса – 9,36 кг, начальная скорость – 800 м/с.

Снаряд БР-365П – броней подкалиберный, масса – 4,99 кг, начальная скорость – 1024 м/с.



Выстрелы и снаряды к танковой пушке Д-5Т калибра 85-мм:

1 – выстрел УБР-365П с подкалиберным броней снарядом БР-365П; 2 – выстрел УБР-365 с «тупоголовым» снарядом БР-365 с баллистическим наконечником; 3 – выстрел УБР-365К с «остроголовым» снарядом БР-365К; 4 – выстрел УО-365К с фугасно-осколочным снарядом О-365К



Танк Т-44 в Будапеште. Венгерские события, 1956 г.



До января 1945 г. заводу удалось изготовить лишь 25 таких машин Т-55Б «валовой» серии, до конца того же года – ещё 880 и всего до завершения выпуска в конце 1946 г. – 1823 единицы. Невысокий темп объяснялся одновременным выпуском в стране танков Т-34-85, ИС-2 – основной танковой мощи армии.

Кроме того, с 1946 г. началось производство более мощного танка Т-54.

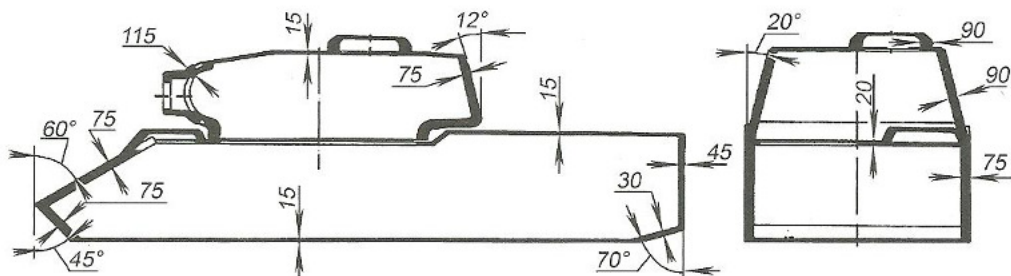
Параллельно с серийным выпуском танка Т-44А всё же продолжалась и его модернизация. Первым делом постарались усилить его боевую мощь. Ранее попытка поставить на машину 122-мм пушку не удалась. Летом 1945 г. после проведения опытных работ на заводе №183 на один из танков установили 100-мм пушку Д-10Т, разработанную в уральском артиллерийском опытно-конструкторском бюро Ф. Петрова. Танк получил индекс Т-44-100.

Пушка Д-10, уже установленная на знаменитой САУ-100, отлично зарекомендовала себя в боях. При длине ствола 53,5 калибра и начальной скорости бронепробиваемого снаряда 897 м/с дальность её прямого выстрела составляла 1000 м, что позволяло открывать огонь по бронетехнике с большого расстояния.

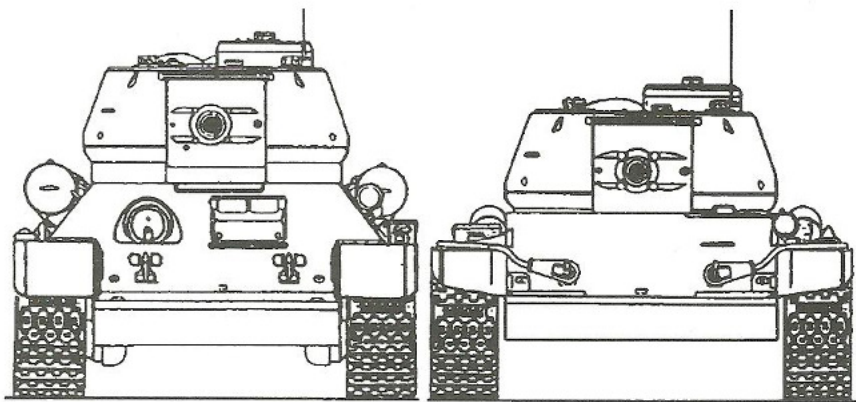
Однако оказалось, что машина слишком раскачивается при выстреле, чересчур сбивая наводку на цель; нормально уравновесить пушку в цапфах не удалось. В то же время на танке хотели смонтировать стабилизатор вооружения. Хотя механизм и удалось разместить в стандартной башне, однако действия экипажа в таком случае оказались слишком затруднены из-за отсутствия свободного места.

Затем на опытный Т-44-100 попытались установить также 100-мм танковую пушку ЛБ-1 («Лаврентий Берия»), созданную на Горьковском заводе № 92 им. Сталина. При почти одинаковых характе-

### Бронезащита танка Т-44



Танки Т-34 и Т-44. Вид спереди



ристиках она имела дальность прямого выстрела бронепробиваемым снарядом 1200 м и лучшую кучность.

Одновременно дополнили вооружение, разместив на крыше люка заряжающего 12,7-мм пулемёт ДШК. Ходовую часть и борта танка для защиты откумулятивных снарядов прикрыли навесными 6-мм экранами.

Масса машины при этом превысила «эталонную», составив 34 т против 31,8 т серийного Т-44. Длина танка с пушкой вперёд увеличилась почти на метр и теперь равнялась 8570 мм вместо 7650 мм.

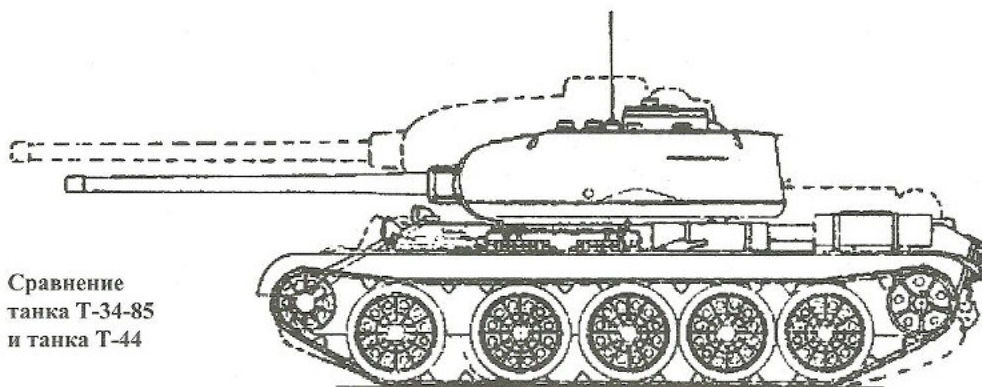
Таким образом, ни один из танков Т-44-100 до государственных испытаний допущен не был.

Распоряжение о прекращении выпуска среднего танка Т-44А датировано 26 октября 1945 г. Но даже через полтора десятка лет после этого машины не оставили в покое, решив довести их до уровня, соответствующего тому времени. Так, установили новый двигатель В-54, явившийся дальнейшим развитием ранее эксплуатировавшегося В-2. Это был дизель 12-цилиндровый четырёхтактный жидкостного охлаждения мощностью 520 л.с. при 2000 об./мин. В ходовой части заменили бортовые фрикционы на двухступенчатые планетарные механизмы поворота, поставили ведущие колёса и гусеницы цевочного зацепления вместо гребневого, штампованные опорные катки. Боекомплект смогли увеличить до 61 выстрела. Механику-водителю поставили прибор ночного видения ТВН-2. Заменили радиостанцию Р-9 на Р-113 – более совершенную и большего радиуса действия. Теперь танк получил индекс Т-44М.

В 1963 г. на базе линейной машины сделали командирский танк Т-44МК, снабдив его двумя радиостанциями – Р-112 и Р-113; курсовой пулемёт демонтировали, боекомплект понизили до 15 выстрелов. Наконец, в 1966 г. на небольшую часть машин – теперь с индексом Т-44С – поставили двухплоскостной стабилизатор вооружения.

Средний танк Т-44 военные специалисты считают «танком-революцией». Хотя многие из технических решений, применённых на нём, уже опробовались на других, более ранних типах, совместное применение их привело к значительному скачку вперёд отечественного танкостроения.

В. БОРЗЕНКО



Сравнение танка Т-34-85 и танка Т-44

### БРОНЕПРОБИВАЕМОСТЬ ПУШКИ С-53 ТАНКА Т-44

Расстояние, м	500	1000	1500	2000
Тип снаряда	Бронепробиваемость, мм/град.			
БР-365К	90/60	78/60	72/60	66/60
	108/90	102/90	92/90	82/90
БР-365П	100/60	85/60	–	–
	140/90	118/90	–	–



Мы оставили двух незаурядных изобретателей, Джона Холланда и Эдмунда Залинского, в далёком 1886 году в довольно печальном состоянии. Их фирма по постройке подводных лодок рухнула одновременно с физическим обрушением стапеля с их первой и единственной совместной конструкцией. Деньги закончились, желающих продолжить эксперименты не находилось.

Холланду вроде бы оставалось лишь переквалифицироваться на что-то менее экзотическое. Но он хотел строить только субмарины. И тут ему несомненно повезло: из различных стран Европы



корпуса огромную и неповоротливую обитательницу моря, вплоть до раздвоенного «хвоста». Однако она довольно неплохо погружалась и плавала, хотя и очень медленно, поскольку «двигателем» являлся столь хорошо нам знакомый (и полностью соответствовавший времени) коленчатый вал с ручным приводом. Вращали его семь человек,

Пришлось выдержать большую паузу, вновь найти «спонсоров» и скопить необходимую сумму, которая заметно увеличилась: теперь Монтуриоль собирался построить в несколько раз более крупную лодку с «настоящим» двигателем. И в 1862 году ему удалось приступить к работе, которая завершилась два года спустя. Нужно сказать, едва ли не блестящий результат для тогдашней Испании, находившейся в далеко не лучшей своей эпохе.

Сама лодка также заслуживает уважения: при длине около 17 м водоизмещение достигло 65 тонн. Конструктор не

## КОГДА ОДНОГО ТАЛАНТА НЕДОСТАТОЧНО

уже поступали сообщения о создании довольно перспективных лодок, способных достаточно долго находиться под водой и атаковать противника. Ударом для Морского министерства США, упорно не желавшего принимать на вооружение ни один из образцов, о которых мы рассказывали ранее, стала весть о том, что своё «потаённое судно» с электродвигателем собираются строить Испания. Отношения между одной из старейших колониальных держав и молодой американской «демократией», активно на эти колонии поглядывающей, становились всё хуже и хуже. И конгрессмены наконец решили раскошелиться.

Что же вызвало столь сильную реакцию у американцев? На самом деле, и в безнадежно отстававшей от технического прогресса Испании имелись довольно давние традиции подводного судостроения. Ещё в 1858 году конструктор Нарцисо Монтуриоль сумел спроектировать и воплотить в железе довольно крупную лодку «Эль Ихтинео» длиной свыше 7 м и водоизмещением около 8 т. «Рыба» (так переводится её название) действительно сильно напоминала формой

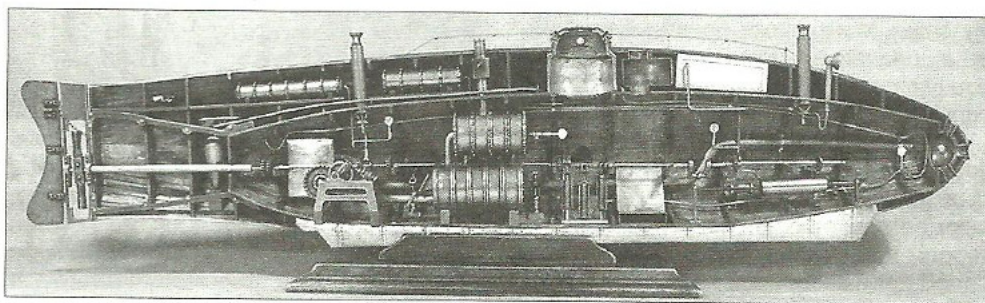
но более одного узла развить так и не удалось ни в одном из более чем полусотни погружений. К чести изобретателя можно отнести то, что за примерно год испытаний, проводившихся в порту Барселоны, сколь-нибудь существенных аварий удалось избежать, хотя глубина погружения превышала в ряде случаев 20 м. (Вспомним по этому поводу хотя бы полуподводные экспромты южан, не расстававшихся с поверхностью воды.) Конечно, оружие выглядело совершенно безнадежно: расположенным в носу буравчиком предполагалось сверлить дырки в корпусе вражеского судна – в нужном для потопления количестве! Несложно понять, чем могла бы закончиться такая «производственная деятельность». Поэтому Монтуриоль предполагал установить на «Рыбе» ещё и пушку, способную стрелять под водой. Планам этим не суждено было осуществиться – по традиционным причинам. Государство еле ползающей «черепашкой» не заинтересовалось, а средства и энтузиазм поддерживавших изобретателя частных лиц быстро закончились.

мудрствовал лукаво и практически полностью воспроизвёл «рыбы» очертания своего первого творения, с достоинством выдержавшего все испытания. Да и название субмарина получила совсем не оригинальное: «Ихтинео №2». И вновь изобретателю сопутствовал успех: вторую «Большую рыбину» не только удалось благополучно достроить, но и столь же благополучно испытать. Она с лёгкостью погружалась на 30 м; сам Монтуриоль считал, что корпус может выдержать глубину ещё на полсотню метров большую, но всё же предпочёл не рисковать.

Интересно осуществлялось погружение второго «Ихтинео». Сначала заполнялись основные большие цистерны для балласта, после чего субмарина почти уходила под воду. После закрытия люков вода закачивалась ещё в небольшие дополнительные ёмкости, своеобразный аналог плавательного пузыря у живого прототипа – рыбы, и лодка окончательно погружалась на нужную глубину. Слабым местом традиционно оставалась дифференровка, осуществлявшаяся перекачкой воды из носовой цистерны в кормовую или наоборот. Понятно, что ручной насос



Нарцисо Монтуриоль, 1819 – 1885 гг.



Подводная лодка «Эль Ихтинео-2», Испания, 1864 г.

Строилась в Барселоне. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное 65 т. Размеры: длина 27,0 м, диаметр 3,5 м. Материал корпуса: железо. Глубина погружения – до 30 м. Двигатель: 2 паровых машины мощностью 6 и 2 л.с., скорость надводная/подводная – 5/2,5 уз. Вооружение: пушка для стрельбы из-под воды, бур с механическим приводом для сверления корпуса. Экипаж: 6 чел. Проходила испытания в 1864 – 1866 гг. На вооружение не принята. Сдана на слом в 1867 г.





Исаак Пераль, 1851 – 1895 гг.

совершенно не подходил для этой цели; при резком «клевке» выровнять «Ихтинео» было бы крайне затруднительно или просто невозможно. Впрочем, как мы знаем, эта «болезнь» была присуща практически всем подводным судам того времени.

Тем не менее, испанская лодка плавала, и довольно успешно. Что касается механической установки, то, по идее, она выглядела вполне современной. В надводном положении работала паровая машина мощностью 6 л.с. с выпускном дыма через трубу, а после погружения подключалась другая, также паровая машина, но менее мощная (2 л.с.) и использовавшая пар в замкнутом цикле. Кроме того, она предназначалась в качестве своеобразного «привода» для вооружения, которым оставалось излюбленное конструктором механическое сверло. Хотя применение машины вместо «ручного труда», скорее всего, позволило бы «сверлить дыры в неприятеле» заметно быстрее, сама по себе идея выглядела изрядно по-детски. Впрочем, выбор оставался очень невеликим: установка зарядов также являлась делом долгим и опасным. Монтуриоль предпочёл в качестве дополнительного вооружения «подводную пушку», однако о результатах её испытаний ничего не известно.

Второй «Ихтинео» имел не только устройства для обновления воздуха для дыхания (стандартное для середины века поглощение углекислого газа раствором щёлочи с добавлением по мере надобности кислорода из баллона), но и средство освещения, сколь оригинальное, столь и опасное. В специальном фонаре осуществлялось сжигание водорода в кислороде, дававшее яркое пламя, но чреватое катастрофой. Правда, запасы этих крайне взрывоопасных в совокупности газов хранились в металлических ёмкостях, вынесенных

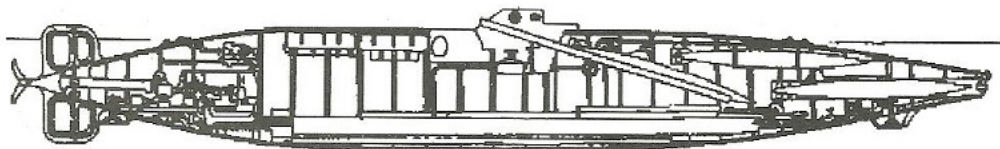
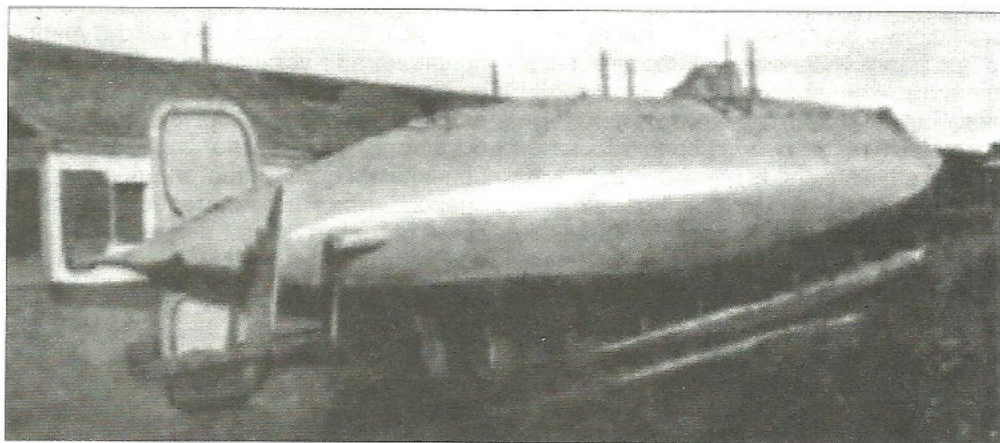
за пределы прочного корпуса. Но всё же удивительно, что такая «бомба» ни разу не сработала. Вообще полугодовые испытания, как и в случае первой лодки, проходили довольно гладко. Монтуриоль оказался не только квалифицированным, но и весьма удачливым инженером.

Но – не организатором и предпринимателем. Флот не спешил принять его детище ни на вооружение, ни просто «на довольствие». В итоге, «Ихтинео» «съела» все средства изобретателя без остатка. Конструктор объявил себя банкротом, и субмарина досталась его кредиторам, которые не нашли ничего лучшего, как в 1867 году разобрать корпус на металл. Так исчез с лица земли этот интересный образец весьма передовой технической мысли в угасающей империи. Но потомки вспомнили, несомненно, выдающегося конструктора и его детище. Век с лишним спустя энтузиасты изготовили по сохранившимся чертежам сразу две копии второго «Ихтинео»! Они до сих пор остаются «на родине», в Барселоне: одна – на набережной, другая – в Музее промышленности.

С тех пор прошло два десятилетия, и вот в 1885 году в Испании появился другой талантливый пионер подводного судостроения. 35-летний лейтенант флота Исаак Пераль разработал весьма совершенный вариант субмарины «на электроходу», получившей его имя. Королевство к тому времени сделало очередные шаги к угасанию, и изобретателя ждали сложные времена. Целый год он обивал пороги ведомств, потом, после получения разрешения на постройку, ещё год утрясал условия на государственной верфи в Кадисе. Лодку заложили в первый день

нового, 1888 года, через полгода спустили на воду, а потом долго достраивали уже на плаву. Качество работ на самом передовом для того времени подводном корабле оказалось настолько низким, что «доводили» его ещё более года. Лишь в начале лета 1890 года «Пераль»-лодка вышла на испытания под управлением Перяля-инженера.

В конструкции субмарины оказалось немало решений, использованных примерно в то же время (и считавшихся едва ли не эпохальными) на французском «Жимноте», сконструированном Гюставом Зедэ. С учётом тех палок в колёсах, которые так мешали Перялю, можно считать, что куда менее известный испанский конструктор во многом опередил своего знаменитого соперника. Для начала его субмарина оказалась в два с лишним раза крупнее – под 85 тонн в подводном положении. Правда, более трети массы приходилось на крайне неэкономичную аккумуляторную батарею, состоявшую из более шести сотен 50-килограммовых «банок». Заряжалась она исключительно в базе, причём требуемое для полной зарядки время превышало сутки! Притом, два электромотора мощностью по 30 л.с., вращавшие «свой» валы, позволяли развить скорость в 7,5 узла на поверхности и только 3,5 узла – на глубине. Но главным недостатком «электрохода» оставалась даже не скорость, а дальность плавания, не превышавшая 40 миль на «черепашьей скорости» в три узла. Впрочем, примерно такие же характеристики оказались и у «Жимнота», строившегося в едва ли не самой передовой в отношении применения электричества в то время Франции.



Подводная лодка «Исаак Пераль», Испания, 1888 г.

Строилась на верфи ВМС в Кадисе. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное/надводное 77/85 т. Размеры: длина 22,0 м, диаметр 2,87 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения – до 30 м. Двигатель: 2 электромотора мощностью 60 л.с., скорость надводная/подводная 7,5/3,5 уз. Вооружение: 350-мм торпедный аппарат в носу (3 торпеды). Экипаж: 7 чел. Проходила испытания в 1889 – 1890 гг., на вооружение не принята. Сдана на слом в конце 1890 г.



Притом, внутри «Пералья» таилось немало весьма перспективных новшеств. Прежде всего, вооружение: впервые лодка получила внутренний торпедный аппарат (напомним, гэрретовско-норденфельдовские субмарины обходились вынесенными за пределы корпуса трубами), ставший впоследствии стандартным вариантом. Стати, именно испанское подводное судно впервые в истории произвело торпедный выстрел из-под воды по реальной цели. Пусть и учебный, но успешный. 7 июня 1890 года 350-мм «рыбка» германского производства (известной в конце XIX века фирмы «Шварцкопф», главного конкурента вездесущего Уайтхеда) с дистанции около 2 кабельтовых попала в стоящий крейсер «Колон». А через несколько дней удалось поразить ту же цель уже на ходу! Более того, испанским подводникам принадлежит также первенство в успешной ночной торпедной атаке. «Пераль» благополучно подкрался к тому же крейсеру буквально вплотную, несмотря на то, что «условный противник» был оповещён об атаке и активно освещал воду прожекторами.

Этим успехам не в последнюю очередь способствовало «приборное обеспечение». Конструктор создал не только саму субмарину, но и оригинальный проекционный перископ, выдававший изображение на горизонтальный экран, что позволяло заодно оценивать курсовой угол цели и расстояния до неё. Своего рода прообраз боевого информационного поста, пусть и очень примитивный. Вообще, на лодке царствовало электричество. Им в действие приводился лаг, освещались внутренние помещения (целых шесть лампочек на семь членов экипажа – настоящая роскошь для тех времён). Пара специальных моторов по 5 л.с. вращали два вертикально расположенных в носу и корме винта, позволявших автоматически регулировать глубину погружения по данным от гидростатического датчика лодка в погружённом состоянии имела практически нулевую плавучесть, как и большинство её современниц.

В целом испанскому конструктору удалось создать вполне работоспособную лодку, не уступающую самым современным зарубежным образцам, а во многом и превосходящую их. Однако, поистине «нет пророка в своём отечестве». Морское министерство отвергло творение Пералья, хотя ему удалось благополучно пройти все испытания. В конце 1890 года лодку разоружили, сняв оборудование, и оставили ржаветь в порту Кадиса. Причины тому понятны: действительно, такая дорогая «игрушка», способная удаляться от базы лишь на расстояние прямой видимости, вряд ли имела существенное боевое значение. Но вместе с водой выплеснули и «ребёнка»: талантливый судостроитель понял, что ему не дадут заниматься

любимым делом и... подался в политику. Став вскоре депутатом парламента, он ухитрился окончательно поссориться с сильными мира сего, определявшими морскую политику страны. Понятно, что в таких условиях «техника» совсем ушла на задний план. К тому же, вскоре Пераль покинул и законодательное собрание, полностью уйдя в частную жизнь. Да и та оборвалась всего спустя четыре с небольшим года – талантливый конструктор умер молодым.

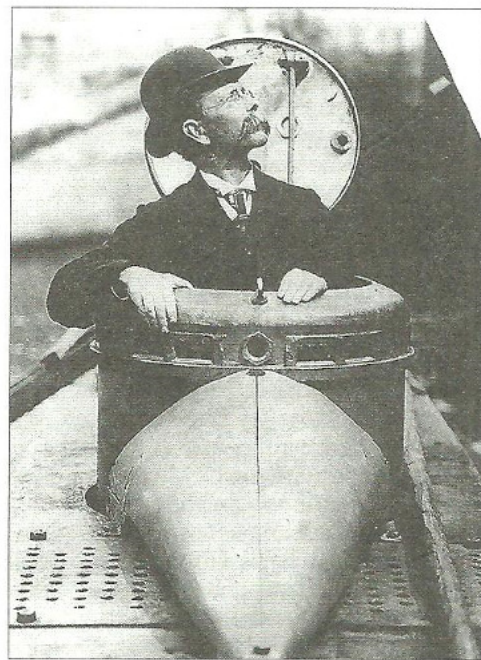
Так Испания утратила шанс занять важное место в подводном судостроении. И совсем вскоре начисто проиграла войну на море Соединённым Штатам. А ведь в ней даже несовершенная лодка вполне могла бы сыграть роль опасного «пугала» для атакующих или блокирующих кораблей, например, в Сантьяго или Маниле.

Тем не менее, Пераль сыграл свою роль, открыв широкую дорогу своему заокеанскому конкуренту Холланду, возможно, отнюдь не более талантливому, но, несомненно более удачливому и настойчивому. Именно лодки Пералья вызвали настолько серьёзные опасения у Морского министерства США, что оно решило «отвалить» целых два миллиона долларов – стоимость небольшого крейсера – только на создание проекта соответствующего «средства» собственной конструкции. Понятно, что оказавшийся на мели Холланд тут же включился в процесс. И вроде бы весьма удачно: именно его проекту присудили победу в объявленном конкурсе.

Однако министерство отнюдь не собиралось осыпать упрямого ирландца золотом. В техническом задании оказалось слишком много требований на грани достижений техники того времени, а местами даже за её гранью. Начиная от скорости (15 узлов на поверхности и восемь – под водой) и необходимости сохранения устойчивого положения при нулевой плавучести в подводном положении (ещё раз вспомним, насколько нерешаемой казалась эта задача на протяжении всего XIX века) до желания иметь два торпедных аппарата и машину «мощностью не менее 1000 л.с.» в пределах 200-тонного водоизмещения. Холланд честно признался, что удовлетворить все требования одновременно он не в состоянии по совершенно объективным причинам: это технически невозможно. За что тут же и поплатился: готовый проект сочли непригодным для осуществления в металле. Министерство объявило новый конкурс год спустя, и вновь его выиграл тот же «упрямый Джон»! На этот раз ему удалось (пока на ватмане) воплотить практически все требования капризных чиновников, а кое в чём даже превзойти их.

Пятая субмарина Холланда, получившая имя «Плунжер», имела водоизмещение несколько меньше спецификационного, не достигая даже 170 т.

При этом соблюдалась и максимальная глубина погружения – 45 м, и скорость. 15-узловый ход обеспечивали три паровых машины, две главные, тройного расширения мощностью по 625 л.с., вращавшие каждая свой вал, и одна дополнительная в 300 сил, предназначенная для максимального ускорения, а также в качестве резервной, на случай отказа одной из главных. Пар для этой весьма мощной (в сумме 1650 «лошадей») установки давали аж целых пять миниатюрных котлов с нефтяным отоплением. В совокупности главные механизмы занимали более половины длины лодки, причём в самой широкой средней её части. На средства для подводного хода (электродвигатели и их питание) места и массы оставалось немного. Хотя аккумуляторы и претерпевали едва ли не ежегодный прогресс, «природу» обмануть было сложно. Даже расчётная дальность под водой вожделенным

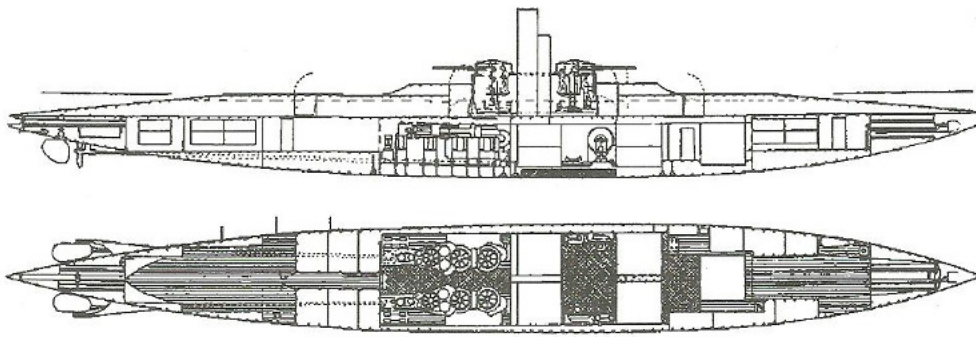


Джон Филип Холланд, 1841 – 1914 гг.

8-узловым ходом составляла менее 50 миль (а какой она оказалась бы в реальности?). Но удалось предусмотреть главное: зарядку батарей можно было осуществлять непосредственно в походе посредством генераторов, приводимых в действие главными паровыми машинами. Таким образом, лодка наконец избавилась от необходимости возвращаться после совсем непродолжительного подводного путешествия к причалу с «зарядной розеткой».

Притом, конструктор основательно позаботился о вооружении. Оно включало сразу три компонента (напомним, в крохотном, по последующим меркам, корпусе, к тому же до отказа забитом механизмами, аккумуляторами и запасом угля!). Впервые в истории торпедные аппараты располагались не только в носу (сразу два), но и в корме (третий) – вполне





**Подводная лодка Д. Холланда «Плунжер-1», США, проект 1888 г.**

Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное/надводное 140/168 т. Размеры: длина 25,9 м, диаметр 3,66 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения до 45 м. Двигатель: 3 паровые машины мощностью 1600 л.с. + 2 электромотора мощностью 100 л.с., скорость надводная/подводная – 15/8 уз. Вооружение: три 350-мм торпедных аппарата (2 в носу, 1 в корме) (5 торпед), две пневматические динамитных пушки Залинского, две 47-мм скорострельных пушки. Экипаж: 14 чел. Не строилась

достойная куда как для более поздних времён схема. Их дополняла пара пневматических пушек Залинского (Холланд не забыл своего компаньона и соратника по предыдущим тщетным усилиям), угрожающе направивших свои жерла в нос и корму. Завершали картину две малокалиберных пушки в обтекаемых бронированных(!) башенках, разместившихся спереди и сзади от бронированной же рубки. В итоге, продуманностью и общим видом субмарина Холланда несколько напоминала лодки 1930-х годов и даже представителей знаменитой XXI-й серии (о которой мы расскажем в последующих публикациях). Инженеру-самоучке удалось воплотить сразу множество новшеств и задумок, включая полуторпусную схему: над прочным корпусом размещался частично охватывающие его внешний, в котором-то и располагались динамитные монстры. Надстройку предполагалось набить вытесняющим воду целлюлозным материалом, предназначенным играть роль дополнительного «поплавка». (Именно такими волокнами иногда наполняли отсеки коффердамов надводных кораблей, полагая, что «набивка» будет не только предотвращать поступление воды через пробоины, но и давать дополнительную защиту от снарядов.)

Несомненно, многие из новшеств, которыми оказался буквально набит «Плунжер», вряд ли были бы воплощены при осуществлении в металле. Скорее всего, от некоторых пришлось бы отказаться, поскольку проект действительно находился за гранью современных ему технологий. Однако узнать этого так и не удалось. В США сменилось правительство, и проект опять положили под сукно – на целых три года. Только в 1893 году Морское министерство вернулось к идее создания своего подводного судна. В очередной раз схитрил: новый, уже третий конкурс предусматривал в десять раз более скромное финансирование – 200 тысяч долларов вместо двух миллионов.

Излишне говорить о том, что и этот «забег» выиграл неумолимый Джон Холланд. Его финансовое положение к тому времени, мягко говоря, оставляло желать лучшего: незаурядный конструктор оказался вынужденным исполнять роль простого чертёжника в частной фирме. Так что государственная поддержка была бы ему просто необходима. Однако вместо этого пришлось «перекраивать» свой удачный проект таким образом, чтобы уложиться в 10% от того, на что изобретатель мог бы рассчитывать изначально. Понятно, что переделки «под бедность» отнюдь не улучшили лодку, получившую в наследство от несуществующей названию. (Обычно её называют «Плунжер-2», чтобы отличать от первого «богатого» варианта.) С субмарины исчезли «динамитки» Залинского, а заодно кормовой торпедный аппарат и орудийные башенки. До предела «усохла» и двигательная установка: мощность «двойки» электромоторов упала до 70 л.с., а паровые машины обслуживал теперь единственный котёл, более громоздкий и менее надёжный. В общем, «финансово урезанный» вариант терял одно за другим свои привлекательные черты и стремительно приближался к другим экспериментальным образцам того времени, которые мы уже описывали.

Тем не менее, выделенных прижимистым государством 200 тысяч всё равно явно не хватало для постройки! И Холланду вновь пришлось искать спонсора. На сей раз в данной роли выступил бизнесмен и адвокат Элиу Фрост, главным достоинством которого являлось умение найти нужные связи и ходы в запутанном чиновничьем лабиринте. Этот молодой, но уже бывалый делец оказался сражённым выполненным суровым ирландцем расчётом: тот сумел скалькулировать все расходы, указав итоговую сумму в 347 тысяч долларов и 19 центов. На вопрос, как ему удалось достичь столь фантастической точности, Холланд ответил, что 19 центов стоит чертёжная линейка.

Так или иначе, но к казённым 200 тысячам долларов требовалось найти ещё почти 150 тысяч. С этой целью партнёры основали новую компанию. К чести Фроста надо отметить, что тот без вопросов согласился назвать её именем компаньона-изобретателя и несомненного «двигателя» всего дела. Так на свет появилась «Холланд Торпедобуот Компани», очередное детище с трудной судьбой. Зато стало возможным получить кредиты, и летом 1896 года наконец удалось приступить к долгожданной постройке. За год удалось собрать корпус и механическую установку и начать ходовые испытания, и вновь убедиться в том, насколько практика расходится с теорией. Мощности-то паровой машине хватало, но вот тепловой баланс конструктор-самоучка предусмотреть не смог. В тесном корпусе даже далеко не на полной мощности температура подскочила почти к 60°C. Испытатели рисковали свариться заживо «в собственном соку». Понятно, что ни о каком боевом использовании такой «сковарки» не могло быть и речи. Но, что ещё хуже, совершенно невыполнимым оказалось и одно из очень важных требований технического задания: погружение за одну минуту, включая переход на двигатель для подводного хода.

Так вновь Холланд остался у разбитого корыта: уже шестая его лодка оказалась невооружённой, причём нельзя сказать, что сам изобретатель не нёс за то никакой вины. Как мы уже не раз видели, обычно рано или поздно пионеры подводного судостроения сдавались, либо переходя к другим занятиям, либо кончая совсем плохо – нищетой, падением на дно, сумасшествием. Но не железный ирландец. Пока его компаньоны срочно искали выход из финансового тупика, Холланд за несколько месяцев разработал новый проект. Он вовремя вспомнил про свои опыты с двигателями внутреннего сгорания, которые по сравнению с «паровиками» требовали меньше места и топлива и к тому же не нагревали «окружающую среду» до столь чудовищных температур. Главное же, появлялся шанс обеспечить драконовское требование ко времени погружения или, по меньшей мере, приблизиться к нему.

Однако конструктору не удалось сразу найти подходящий двигатель внутреннего сгорания («газолиновый мотор», как его в то время называли). Поэтому его следующая субмарина (уже седьмая по счёту) первоначально получила паровую машину с керосиновым отоплением, весьма компактную как за счёт конструкции, так и вследствие резкого сокращения мощности (до 160 л.с.). Любопытно, что при этом ожидалась практически такая же скорость в надводном положении (14 узлов), отчасти за счёт несколько более «зализанных» форм корпуса. Впрочем, проверить расчёты конструктора



опять не удалось: во-первых, он нашёл-таки возможного поставщика двигателя внутреннего сгорания и тут же заменил вынужденный вариант главной машины, а во-вторых... и эта лодка так и не была построена!

Морское министерство с любопытством, но и некоторыми вполне понятными опасениями ознакомилось с уникальным набором вооружения следующей лодки Холланда. Оно действительно выглядело удивительно пёстрым. В дополнение к торпедному аппарату для «мин Уайтхеда» в носу над ним располагался ещё один, для метательных торпед американского изобретателя Эриксона, рассматривавшихся в качестве более простой и надёжной альтернативы для «навороченного» самодвижущегося снаряда из-за океана. Хотя дальность пуска являлась крайне ограниченной, зато наклонное положение трубы позволяло направить смертоносный заряд прямо в днище цели – самое уязвимое её место. В корму же аналогичным образом смотрела динамитная пушка: Холланд продолжал верить в детище своего предыдущего компаньона. В общем, изобретатель постарался охватить весь спектр имевшихся на тот момент средств уничтожения противника из-под воды.

Надо заметить, что это утыканное «пусковыми шахтами» создание произвело определённое впечатление в морских кругах. Впрочем, само Морское министерство вновь отнеслось к холландовскому творению весьма прохладно, что вполне понятно: тон в нём задавали опытные моряки, понимавшие, что на таких «скорлупках», в случае их принятия на вооружение, придётся служить и воевать им самим или их детям и коллегам. Формальным предлогом послужило всё то же несоблюдение времени погружения: только на то, чтобы убрать трубу и

закрыть все технологические отверстия и люки, уходила почти минута. И в пять раз больше времени требовалось на то, чтобы заполнить балластные цистерны, после чего с поверхности воды исчезала крохотная рубка «семёрки» Холланда.

Тем не менее, опыт, приобретённый в ходе разработки этого проекта, не остался бесполезным. Конструктору пришлось подумать о том, что при выпуске солидных по массе и объёму боеприпасов будет серьёзно нарушаться баланс равновесия относительно небольшой лодки. Для компенсации он предусмотрел специальную небольшую цистерну, после выстрела быстро заполнявшуюся соответствующим количеством воды. Окончательно утвердилась и характерная для «холландов» схема расположения вертикальных и горизонтальных рулей в форме своеобразного «креста» в кормовой части. (Стоит заметить, что схема отнюдь не бесспорная и не вполне удачная: удерживать лодку на заданной глубине при помощи кормовых рулей небольшой площади оказалось делом весьма затруднительным. К настоящему времени такие «плавники» перекочевали на рубку.)

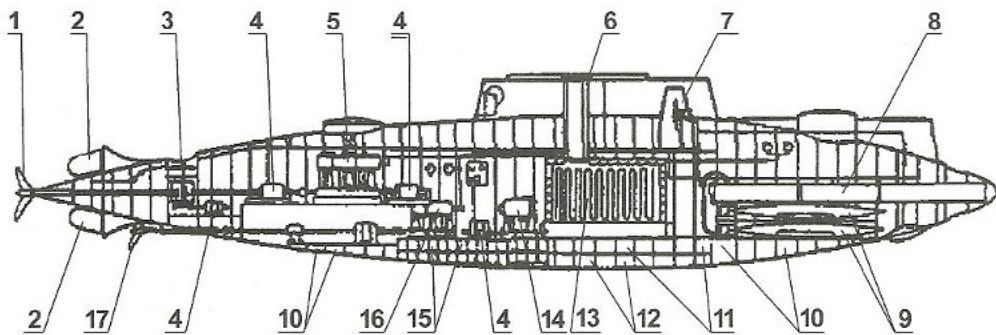
Между тем, финансовое положение новой компании становилось всё более «аховым». «Плунжер-2» был построен, но министерством не принят, новый проект также «завис». Однако Холланд не собирался останавливаться. У него уже был готов очередной проект восьмой лодки. Главным её отличием стало то, что с самого начала в качестве двигателя для надводного хода предусматривался четырёхтактный двигатель внутреннего сгорания, работающий на керосине. Мощность «керосинки», конечно, мягко говоря, оставляла желать лучшего: всего 45 л.с. Но мотор работал достаточно надёжно, хотя заявленная

дальность была больше чем в 1000 миль после первых же испытаний оказалась завышенной аж в три раза! Тем не менее, именно «Плунжер-3» стал первой лодкой, принятой на вооружение столь капризным морским министерством США.

Правда, до этого счастливого момента пришлось ждать четыре года, из которых на собственно постройку пришёлся только один. Работы шли ударными темпами, и «Плунжер-3» спустили на воду даже раньше неудачного «старшего брата № 2». В основном они отличались именно двигателем: желание уложиться в очень скромный бюджет прогоровшую фирму никак не склоняло к «излишествам». Вооружение ограничивалось единственным 450-мм торпедным аппаратом в носу и одиночной же пушкой Залинского, традиционно направленной под углом к горизонту. По архитектуре же третий «Плунжер» скорее напоминал седьмую лодку Холланда, с круглым корпусом и обширной надстройкой в верхней части, образовывавшей своего рода «палубу» и придававшей «изделию» вид, более близкий к обводам обычных надводных кораблей. А уже над этой палубой возвышалась рубка. В принципе, такое решение стало традиционным для подавляющего большинства последующих субмарин. И не только это стало отличительной особенностью «прародительницы», воспроизведённой в многочисленных потомках. Куда более важным являлся принцип постоянства центра масс, что позволяло избежать пресловутого «хода по вертикальной синусоиде» при малейших движениях горизонтальных рулей. Теперь лодка чутко откликалась на их переключку, но без «геометрических излишеств» в траектории движения. Существовал такой «послушанию» и регулятор количества балласта, позволявший поддерживать постоянную массу. В том числе, и при пуске торпеды, после которого в цистерны автоматически поступало необходимое количество воды.

Таким образом, конструктору удалось справиться с большинством «детских болезней» подводных судов, присущих созданиям его предшественников и современников. Это признала даже приёмная комиссия флота, которой Фрост и Холланд поспешили представить своё последнее изделие. Однако моряки не торопились выдавать положительное заключение. Ведь формально субмарина не удовлетворяла всем требованиям, изложенным в техническом задании. Так можно было продолжать бесконечно держать на крючке инноваторов: ведь многие из затребованных элементов удалось воплотить только более чем через полтора десятка лет, перед самой 1-й мировой войной.

Тогда Холланд решился на отчаянный шаг. Соединённые Штаты как раз вступи-



Подводная лодка конструкции Холланда, США, проект 1896 г.

Не строилась. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное/надводное, т. Размеры: длина 13,7 м, диаметр 3,05 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения до 45 м. Двигатель: паровая машина мощностью 160 л.с. (заменена на керосиновый мотор) + электромотор мощностью 70 л.с., скорость надводная/подводная по проекту 14/8 уз. Вооружение: 350-мм торпедный аппарат в носу, метательный аппарат для торпеды Эриксона, пневматическая динамитная пушка Залинского. Экипаж: 7 – 8 чел. Осталась в состоянии проекта

Схема подводной лодки «Плунжер-2»:

1 – гребной винт; 2 – вертикальные рули; 3 – вертикальный винт; 4 – электрогенератор; 5 – главная паровая машина; 6 – выдвижная дымовая труба; 7 – пост управления; 8 – торпедный аппарат; 9 – запасные торпеды; 10 – баллоны сжатого воздуха; 11 – балластные цистерны; 12 – топливные цистерны; 13 – паровой котёл; 14 – воздушный компрессор; 15 – аккумуляторы; 16 – бортовые паровые машины; 17 – бортовые гребные винты



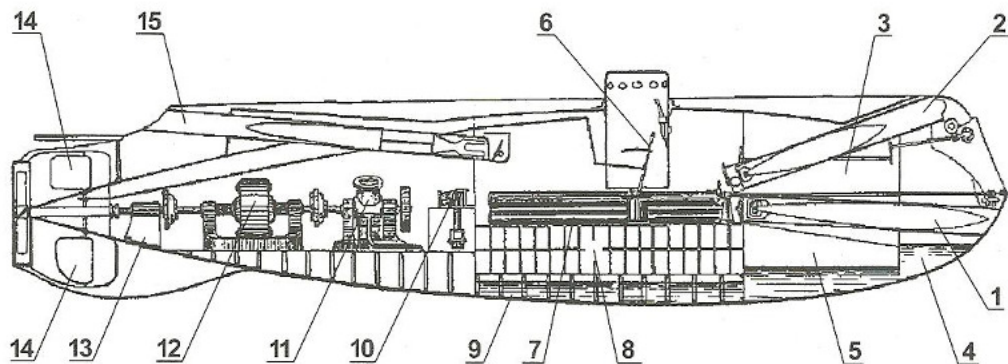
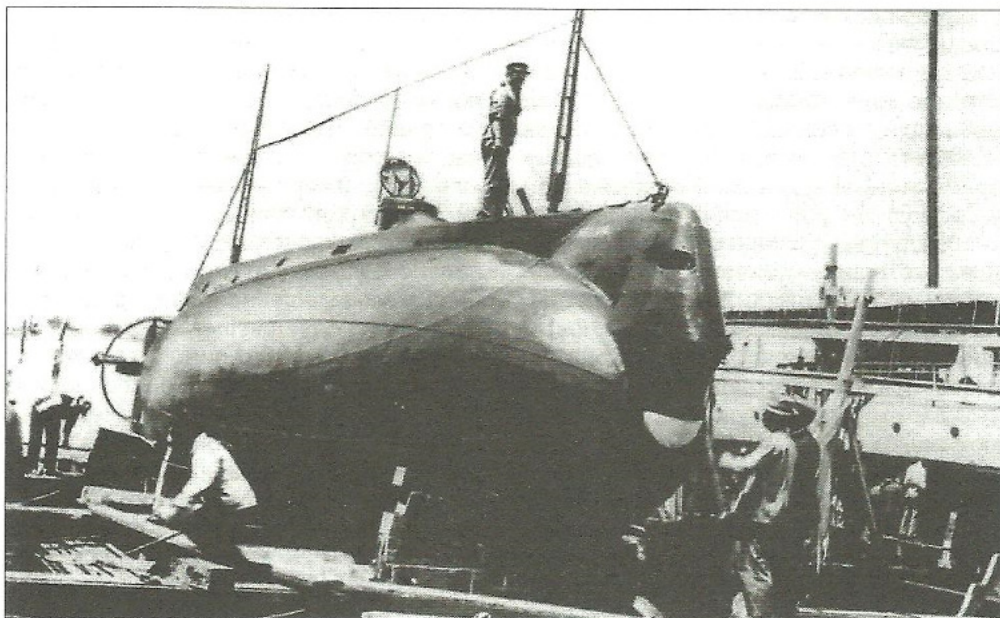


Схема субмарины Holland-7:

1 – торпедный аппарат; 2 – пневматический аппарат для выстреливаний метательных мин Эриксона; 3 – контейнер для боеприпасов; 4 – уравнивательная цистерна; 5 – цистерна для керосина; 6 – рычаг управления рулями глубины и курса; 7 – баллоны со сжатым воздухом; 8 – аккумуляторная батарея; 9 – главная балластная цистерна; 10 – воздушный компрессор; 11 – керосиновый мотор; 12 – электрогенератор; 13 – электромотор; 14 – вертикальные рули; 15 – динамитная пневматическая пушка Залинского с компрессором



Подводная лодка «Плунжер-3» («Холланд»), США, 1897 г.

Строилась фирмой «Кресцент Шипард» в Порт-Элизабет. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное/надводное 63/74,5 т. Размеры: длина 16,4 м, ширина 3,12 м, высота корпуса 3,23 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения до 45 м. Двигатель: керосиновый мотор мощностью 45 л.с. + электромотор мощностью 50 л.с., скорость надводная/подводная 8/7,5 уз. Вооружение: 450-мм торпедный аппарат в носу (3 торпеды), пневматическая динамитная пушка Залинского (7 снарядов весом по 100 кг). Экипаж: 7 чел. Зачислена в состав флота в 1900 г. под названием «Холланд» (с 1915 г. – «SS»). Исключена из списков в 1913 г., продана для использования в качестве музейного экспоната. Сдана на металл в 1932 г.

ли в войну с Испанией. В порту Сантьяго на Кубе американскому флоту удалось заблокировать эскадру адмирала Серверы. И «бешеный ирландец» дал объявление в одной из нью-йоркских газет, в котором брался атаковать испанцев и потопить любой их корабль – по заказу! Лишь бы флот оплатил буксировку «Плунжера» к берегам Кубы и, в случае успеха, безусловно, приобрёл бы это чудо-оружие.

Вспомним, что в истории подводного судостроения подобные заявления делались не раз и не два. И вновь, как и в предыдущих случаях, на автора посыпались насмешки. Газеты выходили с «весёлыми» карикатурами. Но Хол-

ланду всё-таки повезло. При желании можно, конечно, сказать – в полном соответствии с нормами протестантской морали, гласившими, что упорный труд будет рано или поздно замечен и вознаграждён. Своё веское слово высказали поклонники из числа молодых офицеров флота, считавшие, что новое средство ведения войны уже достаточно «созрело», и что его триумфальному шествию мешают только «стариками». Особенно отличился в этом деле лейтенант Уильям Кимболл, ставший впоследствии одним из видных адмиралов. Ещё за два года до войны он смело заявлял, что шесть лодок Холланда под его командой останутся не каких-то там жалких испанцев,

а любую британскую эскадру! Теперь же сторонники субмарины настояли на очередном «ознакомлении» с ней комиссией. Решающее слово сказал адмирал Дьюи, победитель в бою на Филиппинах. Он рискнул заявить, что пара таких «изделий» в руках у испанцев не позволила бы ему пойти на риск и войти с эскадрой в Манильскую бухту. Лодку снова осмотрели представители флота и... снова остались в сомнениях.

Ситуация для фирмы «Холланд Торпедобуот» стала совсем критической. Одни убытки, весьма значительные, в сотни тысяч долларов, и никакой прибыли. Пришлось прибегнуть к крайнему средству: её поглотила более крупная «акула» в лице владельца «Электродайнемикс Компани» Айзека Райса, старого приятеля и компаньона Фроста в различных рискованных начинаниях. Жертвой слияния пал... Холланд: «большие дяди» договорились за его спиной, и из одного из владельцев он стал наёмным служащим. Пока компаньоны соблюдали пиетет, и поручили ирландцу вроде бы важное задание: отправиться в Европу и попытаться продать «Плунжер» там какой-нибудь из ведущих морских держав. Между тем сами финансисты подключили к делу ирландское лобби в Конгрессе и после небольших переделок (перестановки динамитной пушки в носовую часть и добавления пары уравнивательных цистерн) в апреле 1900 года, через три года после спуска на воду, Морское министерство сдалось. Лодку наконец приняли, и под названием «Холланд» в конце того же года она вошла в состав U.S.Navy.

Для самого Холланда эта запоздалая победа оказалась поистине пировой. Бывший его компаньон – Фрост вместе со своим новым соратником и владельцем большей части акций Райсом отстранили «учителя пения» и «самоучку» от руководства инженерной деятельностью своей фирмы, которая при этом продолжала носить его имя! Фрост заодно сумел переоформить на своё имя практически все патенты, которые ранее находились в «совместном владении» с Холландом и автором которых, по сути, тот и являлся. Предлогом для такой «отставки» стало то, что доработку «Плунжера» проводили якобы исключительно профессиональные инженеры, нанятые компаниями-«пиратами». (Напомним, что самого ирландского конструктора на это время отослали в Европу в качестве своего рода коммивояжера.)

Несомненно, время «гениальных одиночек» подошло к концу, но вряд ли самоучка Холланд действительно заслужил такой судьбы. Тем более, что как раз в начале нового века лодки его имени (и в основном им же и спроектированные), наконец-таки, буквально завоевали весь мир.

В. КОФМАН



# КАРЛИКОВЫЕ СУБМАРИНЫ ЕЁ ВЕЛИЧЕСТВА

Британское военное кораблестроение имеет многовековой опыт разработки и боевого применения самых передовых конструкций и технологий. Накануне Второй мировой войны ядром британских эскадр были надводные корабли: линкоры, линейные крейсера и авианосцы. Поэтому подводные плавсредства у Адмиралтейства были не в чести. Однако атака Гюнтера Прина 15 октября 1939 года в Скапа-Флоу, когда прокрывшаяся немецкая субмарина потопила линкор прямо в главной базе британского флота, поставила ребром вопрос о создании диверсионных подводных средств.

В конце 1939 года началась разработка британской сверхмалой подводной лодки. Но инициатором выступило не Адмиралтейство, а Военное ведомство, по заказу которого началось её проектирование для использования на реках. Вскоре заказ всё же перешёл в ведение Адмиралтейства, наконец-то оценившего возможности подводного кораблика.

В результате долгих экспериментов и перестройки уже почти готовых образцов англичане в 1942 г. все же построили прототип лодки класса X.

Лодка создавалась по классической схеме «больших» субмарин: дизель Gardner для надводного хода и электродвигатель с аккумуляторными батареями для подводного.

Для удобства транспортировки лодки собирали из трёх блоков упрощённой геометрической формы, соединявшихся болтами. Три поперечные переборки разделяли прочный корпус на четыре отсека.

В первом отсеке находились приборы управления и навигационное оборудование, цистерна главного балласта № 1, буксирное и швартовое устройства. Второй отсек использовался в качестве шлюзовой камеры, в его трюме находилась цистерна главного балласта № 2. Третий отсек предназначался для аккумуляторной батареи, поста управления, цистерны главного балласта № 3, цистерны быстрого погружения, боевого и навигационного перископов. В средней части корпуса по левому борту была установлена поворотная труба для забора воздуха. В надводном положении к ней же крепилась переговорная труба. В кормовой части надстройки хранились водолазное снаряжение и инструменты, необходимые при форсировании противолодочных сетей. В четвёртом отсеке размещались дизель мощностью 42 л.с. и электродвигатель, топливная цистерна, компрессор, кормовая дифференциальная цистерна.

Экипаж состоял из трёх человек – командира, механика и рулевого. Каждый из них мог выполнять водолазные и подрывные работы.

Вооружение состояло из двух отделяемых бортовых контейнеров, в каждом из которых помещался заряд взрывчатки массой 1620 кг и взрыватель с часовым механизмом. Контейнеры сбрасывали под днище вражеского судна освобождением захватов изнутри лодки.

После испытаний прототипа и устранения недочётов фирма «Виккерс-Армстронг» построила серию из 12 лодок типа X. Шесть из них (X5 – X10) вступили в строй в январе 1943 года, ещё шесть (X20 – X25) – в конце этого же года.

Серийные лодки тоже имели четыре отсека, но их компоновка изменилась. Так, шлюз разместили между отсеками управления и аккумуляторным, что позволило открывать и закрывать вход в него из отсека управления, а на верхней палубе появился специальный держатель для членов экипажа, находящихся вне судна.

В первом отсеке размещались аккумуляторная батарея, запасы пресной воды и провизии, койки, цистерны: топливные и дифференциальная. Второй отсек остался без изменений. В центральном посту находились приборы управления, средства навигации, цистерна главного балласта №3, цистерна быстрого погружения. За рубкой добавился входной люк. В четвёртом отсеке размещались дизель, электродвигатель, топливные цистерны, запасы масла, компрессор высокого давления.

Экипаж увеличили до четырёх человек за счёт введения штатного водолаза.

Основным оружием являлись два сбрасываемых заряда по 1993 кг каждый в бортовых металлических контейнерах. Они отделялись с помощью специального устройства, управляемого из прочного

корпуса. Подрыв зарядов производил взрыватель с часовым механизмом, включение которого осуществлялось изнутри лодки.

К месту проведения операции сверхмалые лодки транспортировались на буксире «обычными» субмаринами классов T или S со скоростью около 10,5 уз. По сравнению с прототипами серийные лодки имели увеличенную с 60 до 95 м рабочую глубину погружения.

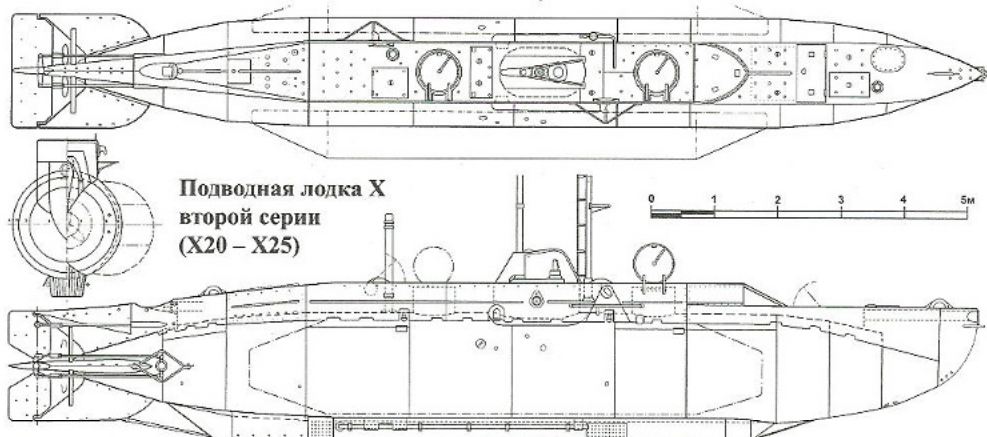
X5, X6, X7, X8, X9 и X10 в сентябре 1943 г. участвовали в операции против германских линкоров Tirpitz и других кораблей в Альтен-фьорде. Остальные лодки типа X использовались при проведении десантной операции в Нормандии в качестве целеуказателей для десантных судов. X22 погибла при столкновении с английской подлодкой Syris у побережья Шотландии. Все лодки этой серии списали в 1945 году.

## Атака в Альтен-фьорде

В сентябре 1943 г. шесть карликовых лодок серии X были направлены к берегам Норвегии с целью потопить или, по крайней мере, серьёзно повредить германские линкоры – экипажам X5, X6 и X7 предстояло атаковать 40 000-тонный Tirpitz, X9 и X10 – 26 000-тонный Scharnhorst, а X8 – 12 000-тонный Lützow.

Впереди у них было восемь дней и ночей буксировки. Управляли лодками на этом этапе походные экипажи. Два человека из трёх должны были нести вахту в течение большей части суток и вести техническое обслуживание: воздушные баллоны и аккумуляторные батареи нужно было перезаряжать, а также проверять изоляцию всех электрических цепей.

В первую ночь X6 чуть не столкнулась с траулерами, но, кроме этого инцидента, переход в течение первых четырёх дней был, на удивление, спокойным. Погода





## Тактико-технические характеристики британских сверхмалых подводных лодок

	Х Серия I	Х тихоокеанские	ХЕ Серия III	ХТ1	Welman
Спуск на воду	1941 г.	1942 г.	1943 – 1944 гг.	1943 – 1944 гг.	1942 г.
Водоизмещение, надв., т	26,9	30,3	30,25	27	–
Водоизмещение, подв., т	29,5	33,6	33,5	30	26,2
Длина, м	15,7	16,2	16,22	15,2	6,25
Ширина, м	1,8	1,8	2,77	2,6	1,07
Осадка, м	2,2	2,2	2,14	2,1	1,37
Двигатель для надводного хода, л.с.	дизель Gardner, 42	дизель Gardner, 42	дизель Gardner, 57	дизель Gardner, 42	–
Двигатель для подводного хода, л.с.	электродвигатель, 30	электродвигатель, 30	электродвигатель, 40	электродвигатель, 25	электродвигатель, 2,5
Скорость, надв./подв., уз.	6,5/5	6,5/5	6,5/6	6,5/4,5	2/4
Дальность плавания (мили) на скорости (уз.)	надв. 500/4 подв. 80/2	надв. 500/4 подв. 80/2	надв. 500/4 подв. 80/2	надв. 1100/4 подв. 65/2	подв. 36/3
Глубина погружения, м	60	90	90	60	30,5
Вооружение, калибр, мм	2 заряда по 1620 кг ВВ	2 заряда по 1993 кг ВВ	2 заряда по 1993 кг ВВ	2 заряда по 1620 кг ВВ	1 заряд 250 кг ВВ
Экипаж, чел.	4	4	4	3	1

была благоприятной. Три или четыре раза в сутки лодки всплывали на поверхность, чтобы провести пятнадцатиминутную вентиляцию, а остальные двадцать три часа продвигались на глубине 12 – 15 м. Боевые экипажи находились в это время на борту «больших» подводных лодок, отдыхая и занимаясь тактической подготовкой.

На шестой день перехода, в 4:00 порвался буксирный трос Х8. Через 5 минут лодка всплыла на поверхность и командир – лейтенант Джек Смарт стал осматривать горизонт. Однако вблизи не было никаких признаков ведущей лодки Sea Nymph. На её борту факт обрыва буксирного троса был обнаружен примерно спустя два часа, когда она должна была всплыть для проветривания. Командир Sea Nymph развернул подлодку на 180° и, увеличив скорость, направился по маршруту, пройденному за последние часы. Поиски затянулись почти на четырнадцать часов. И лишь к восьми часам вечера Х-лодка снова была на буксире. Смарт и его людей сменил боевой экипаж, движение на буксире продолжилось.

В 9:00 утра 16 сентября субмарины подали условный знак для подводной сигнализации – сбросили три ручные гранаты, чтобы вызвать на поверхность малую лодку Х9, но она не всплыла. В 9:20 выбрали буксирный трос и обнаружили, что он лопнул. Syrtis повернула на обратный курс и провела тщательный поиск, но Х9 так и не обнаружила. Лодка и походный экипаж считаются пропавшими без вести.

На следующий день: из-за разгерметизации зарядов-контейнеров из строя вышла Х8, её пришлось затопить.

Погода 17 и 18 сентября была ненастной, но к сумеркам 18-го она начала улучшаться, и Годфри Плэйс сменил Билла Уиттема и походный экипаж на борту Х7. Остальные субмарины – Trasher с Х5, Truculent с Х6 и Sceptre с Х10 – сменили походные экипажи на боевые до полуночи следующего дня. Все лодки успешно совершили подход и расположились в своих секторах. Stubborn, тоже задержанная инцидентом с поисками и возней с Х8, приблизилась к берегу, буксируя Х7. Sea Nymph, затопив Х8, патрулировала примерно в

шестидесяти милях к западу от Альтенфьорда.

Вечером 20 сентября четыре малые лодки (Х5, Х6, Х7, Х10) начали самостоятельный прорыв в пролив Сересунд. При этом у Х10 были дефекты в электрическом механизме подъёма перископа и подтекали уплотнители. У Х6 правый зарядный контейнер был затоплен ещё в первый день буксировки, но переключением груза экипажу удалось добиться рабочего равновесия лодки.

Х6 и Х7 удачно держались вместе. Ночь лодки провели среди группы островов Браттхольм. Следующим утром начался переход через Кофьорд. Х7 достигла подветренной стороны островов Браттхольм вскоре после полуночи, Х-6 проследовала часом позже. В течение следующих часов Плэйс успешно провёл свою лодку через противолодочные сети при входе во фьорд. К 7:05 утра Х6 тоже прошла противолодочную сеть и оказалась на дистанции атаки на свою цель. Но тут её постигла неудача: уходя от патрульного катера лодка запуталась в сетях. Но вскоре ей удалось освободиться и двинуться по фьорду к своей цели.

В 7:10 Плэйс принял решение о преодолении противолодочной сети Tirpitz. Х7 поднырнула под сеть и, к несчастью, села на мель у северного берега внутри заграждения. Так как глубина была слишком малой, невозможно было сняться с мели, не всплыв на поверхность. Вода была очень спокойной и на Tirpitz их заметили и доложили как о «длинном чёрном объекте, похожем на подводную лодку». При прохождении по инстанции эта информация задержалась на несколько минут, поскольку имелись сомнения, что это был дельфин. Через пять минут лодка вновь наткнулась на подводный камень и опять была вынуждена подняться на поверхность в восьмидесяти метрах от линкора. И хотя лодка тут же ушла под воду, но на сей раз немцы её ясно видели и правильно опознали.

Спустя пять минут и Х6 вновь наткнулась на какую-то преграду и всплыла у левой скулы Tirpitz. С палубы по ней



После войны четыре лодки класса Х под личными именами Shrimp, Stickleback, Minnow и Sprat («Креветка», «Колюшка», «Пескарь» и «Килька») служили в британском флоте до начала 1950-х годов



открыли огонь из стрелкового оружия. Командир лодки Дон Кэмерон понял, что надежды на спасение нет, и направил Х6 к борту линкора под орудийной башней «В». Там он отсоединил заряды, установленные так, чтобы они взорвались через час, и отвёл лодку. Было 7:15 утра. Экипаж Х6 пленил дежурный катер Tirpitz.

На борту линкора подняли тревогу. Был дан приказ поднять пары и выйти в море. Однако приказ выполнили только тогда, когда закрыли все герметичные двери и подняли водолазов. А это произошло лишь минут через двадцать после того, как экипаж Х6 подняли на борт. Всех четверых – Кэмерона, Лориера, Годдарда и сублейтенанта Дика Кендалла – держали вместе.

В это время Х7 всячески старалась выпутаться из сети, а когда наконец освободилась, всплыла прямо около буёв. Экипаж Х7 увидел справа впереди, не далее чем в 20 метрах и лодка дала «полный вперед». Ударившись о борт линкора примерно напротив орудийной башни «В», она мягко скользнула под киль. Там был сброшен правый заряд. Затем левый заряд был сброшен примерно в 45 – 50 м ближе к корме. После этого Х7 пыталась отойти, но вновь запуталась в сетях и была повреждена взрывом. У экипажа не оставалось другого выхода, кроме как покинуть лодку и сдаться.

Англичан предварительно допросили и угостили горячим кофе и шнапсом. Все

потом вспоминали, как они беспокойлись, так как время приближалось к 8:15, и они украдкой поглядывали на часы. Заряды в 8:12 сработали.

«На борту Tirpitz после взрыва наших снарядов началась паника, – писал Кендалл после возвращения из Германии. – Немецкие орудийные расчеты обстреляли невесть сколько собственных танкеров и маленьких катеров, а также из-за беспорядочных выстрелов вышла из строя их собственная орудийная установка. Казалось, каждый размахивал пистолетом, угрожая нам, пытаясь высунуть, сколько карликовых подводных лодок было задействовано в атаке».

В 8:43 примерно в пятистах ярдах снаружи от сети была замечена третья карликовая лодка. Tirpitz открыл огонь и потопил её. Скорее всего, это была Х5 под командованием Х.Хенти-Крира. О ней ничего неизвестно, а из экипажа не спасся никто.

В целом общий итог атаки был удовлетворительным. Tirpitz впоследствии ни разу так и не сумел выйти в боевой поход...

Шестеро оставшихся в живых членов экипажей карликовых подводных лодок были отправлены из Норвегии в Германию, в лагерь для военнопленных моряков.

#### Учебные лодки ХТ

В 1943 – 1944 г. фирма «Виккерс» построила 6 учебных сверхмалых подводных лодок серии ХТ. Заказы ещё на

12 таких лодок (ХТ7 – ХТ19, без ХТ13) были аннулированы. Лодки ХТ в боевых действиях участия не принимали.

#### Третья серия

В конце 1943 г. началось строительство третьей серии карликовых подводных лодок (ХЕ1 – ХЕ10, ХЕ12; заказ на ХЕ11 был аннулирован).

Лодки третьей серии были крупнее предыдущих. Изменения в основном коснулись управления и условий обитания. Лодки получили новые навигационные устройства, радиотелефонную связь, холодильник и кондиционер воздуха. Благодаря такому оборудованию, лодки типа ХЕ можно было использовать для действий в тропических водах.

Первые два отсека по оснащению и объёму остались практически без изменений, за исключением установки иллюминатора в кормовой переборке второго отсека для наблюдения за членами экипажа, проходящими шлюзование. В третьем отсеке размещался центральный пост управления с контрольными и измерительными приборами. В подлоке отсека имелся иллюминатор для визуального контроля момента прохода подводной лодки под днищем атакуемого корабля. В четвёртом отсеке размещались дизель, электродвигатель, компрессор и баллоны воздуха высокого давления, кондиционер, а в кормовом обтекателе прочного корпуса – дифференциальная цистерна.

### ЗАЯВКА

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

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

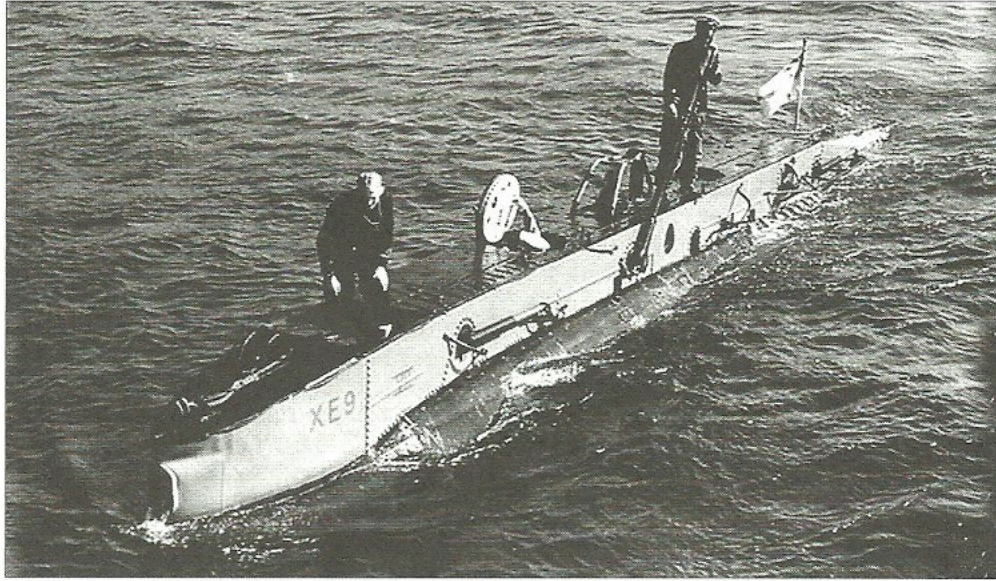
город, обл., р-н, улица, дом, корпус, кв.

Фамилия, имя, отчество.....

Название издания	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
«Моделист-конструктор»	1234567 89101112	124567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	123457 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	14567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89
«Морская коллекция»	123456	123456	1234567 89	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89	1234567 89	1234567 8101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	134567 89
«Морская коллекция» (дополнительные выпуски)			—	—	—	—	—	—	—	123	123	—	—
«Бронеколлекция»	123456	12456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	—
«Авиаколлекция»	—	—	123	123456	123456	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	123
Название издания	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Название издания	1995 г.	1996 г.	1997 г.	—
«Мастер на все руки»	123456	123456	1234567 891011-12	456	456	123456	123456	123456	«ТехноХОББИ»	123	123456	123	—

Имеются также отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 4, 5, 6), 1994 г. (№ 9, 10, 11, 12), 1995 г. (№ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), 1996 г. (№ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), 1997 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), 1998 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), 1999 г. (№ 1, 7, 8, 9, 10), 2000 г. (№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12). А также «Бронекolleкция» за 1996 г. (№ 6), 1997 г. (№ 1, 6), 2000 г. (№ 4, 5), «Морская коллекция» за 1997 г. (№ 1, 2, 4, 6), 1998 г. (№ 3), 2000 г. (№ 4, 5, 6). Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте в адрес редакции заявку и почтовый конверт с маркой и Вашим адресом.





Подводная лодка XE9 на испытаниях после постройки

В средней части лодки по левому борту добавилась шахта РДП, заваливавшаяся с помощью привода из прочного корпуса. Скорость хода под РДП составляла 6 узлов.

Основное вооружение включало два сбрасываемых заряда и 6 портативных магнитных мин, которые устанавливал водолаз.

Из тихоокеанских лодок отличалась XE3 – с помощью своих подрывных зарядов 31.7.1945 потопила японский тяжёлый крейсер Такао. XE8 затонула в 1945 г. при буксировке в районе

Порсмута. XE11 затонула 6.3.1945 после столкновения с боновым ограждением.

Оставшиеся лодки этой серии списали в 1952 году.

#### Подводные лодки Welman

Параллельно с созданием лодок типа X в 1942 году инженер-полковник Джон Долфин (John Dolphin) разработал лодки типа Welman Craft. Они предназначались для атак вражеских судов в портах, а также для разведки побережья перед высадкой десанта.

Первые две такие лодки построили летом 1942 года. Серийно лодки Welman строились с ноября 1942 г. О количестве субмарин данного типа публикуются весьма противоречивые данные – от 20 до 100. Все они поступали в «Особую флотилию» с лета 1943 г.

#### Десантные лодки Welfreighter

В ноябре 1942 года фирма Inter Services Research Bureau начала проектирование сверхмалой подводной лодки для доставки боевых пловцов, диверсионных зарядов и других грузов. По этому проекту в 1944 – 1945 гг. фирма Shelvoke & Drewry Ltd построила около 40 лодок.

Первоначально предполагалось использовать их в районе Адриатического побережья с целью снабжения албанских и югославских партизан. Но боевые действия на этом театре военных действий завершились раньше, чем первые лодки Welfreighter были готовы к практическому применению. Несколько таких лодок направили на Дальний Восток, чтобы обеспечивать боеприпасами филиппинских партизан. Но и здесь до практического использования дело не дошло.

После войны все лодки типа Welfreighter были сданы на слом. Лишь одна из них была превращена в экспонат музея Королевского подводного флота в Госпорте.

Л. КАЩЕЕВ

### ЗАЯВКА

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

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

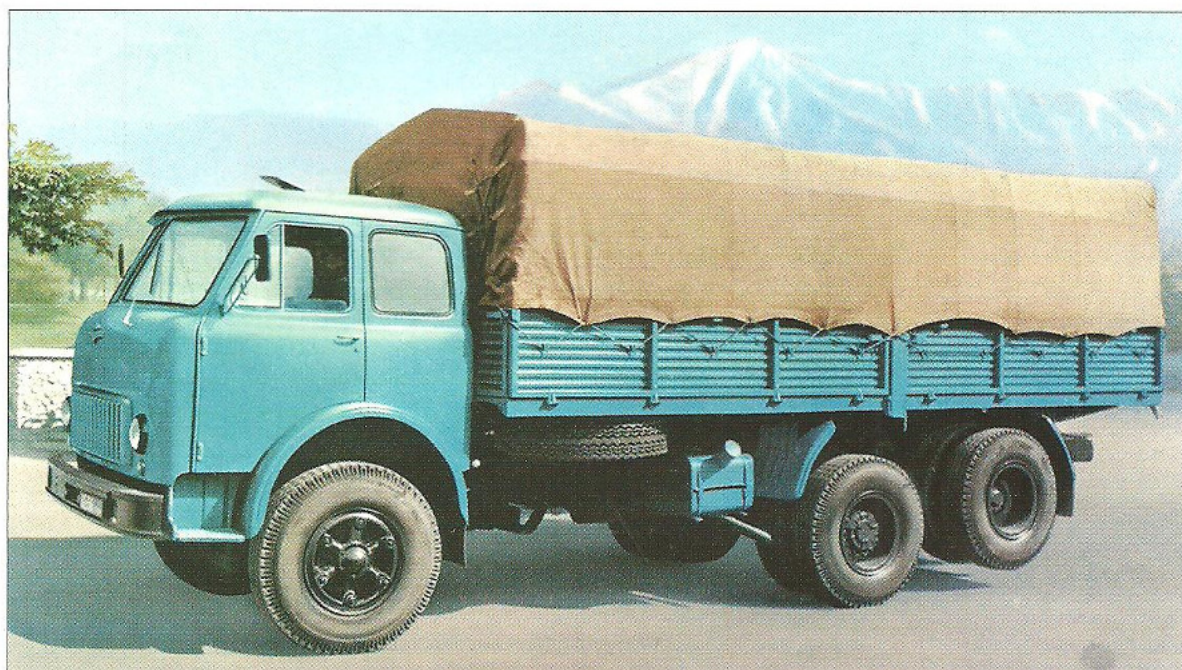




*Сидельный тягач МАЗ-504А  
с полуприцепом*



*Топливозаправщик  
ТЗА-7,5-500А*



*Грузовой автомобиль  
МАЗ-516  
(на базе МАЗ-500)  
с третьей  
поддерживающей  
подъёмной осью*





*Танк Т-44: вверху – в экспозиции музея Великой Отечественной войны на Поклонной горе в Москве, внизу – в экспозиции Военно-исторического музея бронетанкового вооружения и техники в Кубинке*

