

# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 2013

5

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

Volkswagen-1300



Ford Ka



Volkswagen  
New Beetle



В НОМЕРЕ:

- УЧИМСЯ  
СТРОИТЬ САМОЛЁТЫ
- МОТОБЛОК-МАЛЫШ
- САУ М7, США
- МИГ-3:  
СКОРОСТЬ И ВЫСОТА
- СУБМАРИНЫ  
НАЧАЛА XIX ВЕКА
- РАКЕТНЫЕ СИСТЕМЫ  
ЗАЛПОВОГО ОГНЯ

Авто  
Коллектор



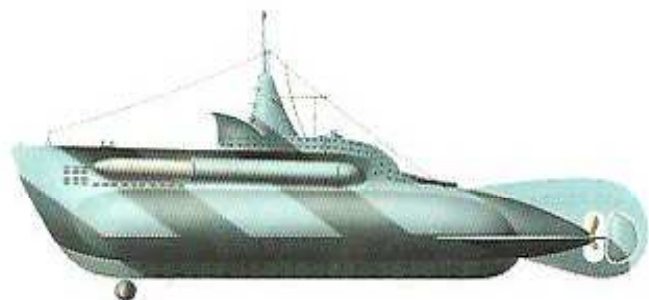
Подводная лодка Delfino. Италия, 1895 г.  
(вид после модернизации 1902 – 1904 гг.)



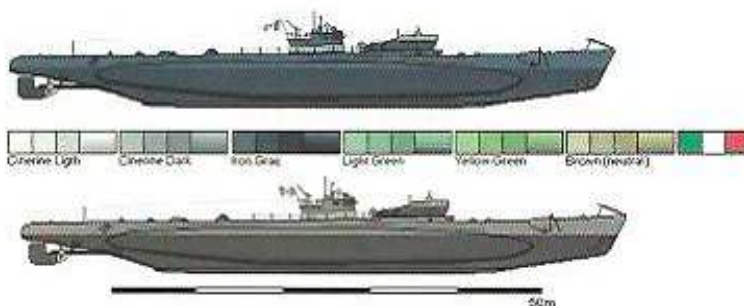
Подводная лодка типа А при вступлении в строй  
(без увеличенной рубки), 1916 г.



Подводная лодка СА в первоначальном виде  
(без камуфляжа и гидрофона), 1938 г.



Подводная лодка СА в первоначальном виде  
(без камуфляжа и гидрофона), 1938 г.



Два варианта камуфляжной схемы лодки-носителя  
«Леонардо да Винчи». Собирались ли итальянцы  
перекрашивать лодку в более тёмные тона, осталось  
тайной в связи с гибелью лодки.



Сверхмалая подводная лодка СВ 22, выставленная на площади в Триесте.  
Ранее она была экспонатом Civico Museo della Guerra per la Pace, сейчас хранится в частной коллекции в Падуе.

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издаётся с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное конструкторское бюро

**В.Кондратьев. ШКОЛА АВИАКОНСТРУКТОРА** ..... 2

Малая механизация

**В.Яковлев. КОМПАКТНЫЙ МОТОБЛОК** ..... 9

Фирма «Я сам»

**Инопериодика. СОВРЕМЕННЫЙ ПЛЕТЕНЬ** ..... 11

**ЗАПАХИ – В ЛОВУШКУ** ..... 12

**А.Матвейчук. «БУРЖУЙКА» ИЗ ФЛЯГИ** ..... 13

Бронекolleкция

**В.Борзенко. САУ М7 НА ШАССИ «ГЕНЕРАЛА ЛИ»** ..... 14

Авиалетопись

**Н.Околелов, А.Чечин. МиГ-3: СКОРОСТЬ И ВЫСОТА** ..... 19

Страницы истории

**Л.Кашеев. ИТАЛЬЯНСКИЕ ПОДВОДНЫЕ «МОСКИТЫ»** ..... 25

Морская коллекция

**В.Кофман. ДВИЖИТЕЛИ РОССИЙСКИХ СУБМАРИН** ..... 28

Автокаталог

**И.Евстратов. VOLKSWAGEN-1300, FORD KA,**

**VOLKSWAGEN NEW BEETLE** ..... 33

На земле, в небесах и на море

**Л.Кашеев. СОЗДАТЕЛИ «ОГНЕННЫХ СТРЕЛ»** ..... 34

Обложка: 1-я – 4-я стр. – оформление С.Сотникова.

В иллюстрировании номера участвовала М.Тихомирова.

## ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

Закончилась подписная кампания на первое полугодие 2013 года. Однако вы и сейчас можете выписать по каталогу Роспечати и со следующего месяца регулярно получать наши издания:

«Моделист-конструктор» (70558) и «Морская коллекция» (73474).

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

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»**

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР, ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР И.А.ЕВСТРАТОВ**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

ответственный секретарь журнала «Моделист-конструктор»  
**А.Н.ПОЛИБИН**; к.т.н. **В.Р.КОТЕЛЬНИКОВ**, к.т.н. **В.А.ТАЛАНОВ**,  
**А.С.АЛЕКСАНДРОВ** и **Б.В.СОЛОМОНОВ** (приложение «Морская коллекция»)

Заведующая редакцией **М.Д.СОТНИКОВА**  
Литературный редактор **Г.Т.ПОЛИБИНА**  
Руководитель группы компьютерного дизайна **С.В.СОТНИКОВ**  
Корректор **Г.Т.ПОЛИБИНА**

**НАШ АДРЕС: 127015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а**  
**ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ: 8-495-787-35-54**

Подп. к печ. 9.04.2013. Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная №1.  
Печать офсетная. Усл.печ.л. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.п. 7,5.  
Тираж 3700 экз. Заказ 125. Цена в розницу – свободная.

ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 2013, №5, 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 приложения «Морская коллекция» вы обнаружите типографский брак (например, отсутствующие или непропечатанные страницы), то свои претензии направляйте по адресу:

603009, г. Нижний Новгород, почтовое отделение 9, а/я 14,

ООО «Ледокол».

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

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

С 1 июля 2013 г. возобновляется выпуск журнала «Авиакolleкция» (подписной индекс 82274 по каталогу «Роспечати»). В ближайших его номерах вы сможете прочитать об истребителе И-15бис, стратегическом бомбардировщике Ту-95, корабельном разведчике Бе-4 (КОР-2) и других летательных аппаратах.

Редакция журнала

# ШКОЛА АВИАКОНСТРУКТОРА

ВЯЧЕСЛАВ КОНДРАТЬЕВ

Часть 2



В предыдущем номере журнала «Моделист-конструктор» читатели познакомились с конструкцией самолёта «Кри-кри» Мишеля Коломбана, получившего поистине всемирную известность.

По мнению многих авиационных специалистов, самолёты типа «Кри-кри» приблизились к пределу миниатюризации, хотя некоторые самодеятельные конструкторы пытаются создавать модели ещё меньших размеров. Однако при уменьшении размеров летательный аппарат становится более динамичным, возрастают его угловые скорости вращения, движения становятся короткопериодическими, отчего сокращается время реакции пилота на действия рулями. И в какой-то момент оно может оказаться недостаточным для нормального управления машиной.

Немало последователей у Коломбана оказалось и в нашей стране.

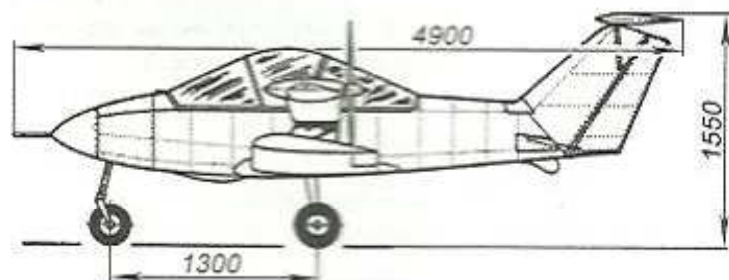
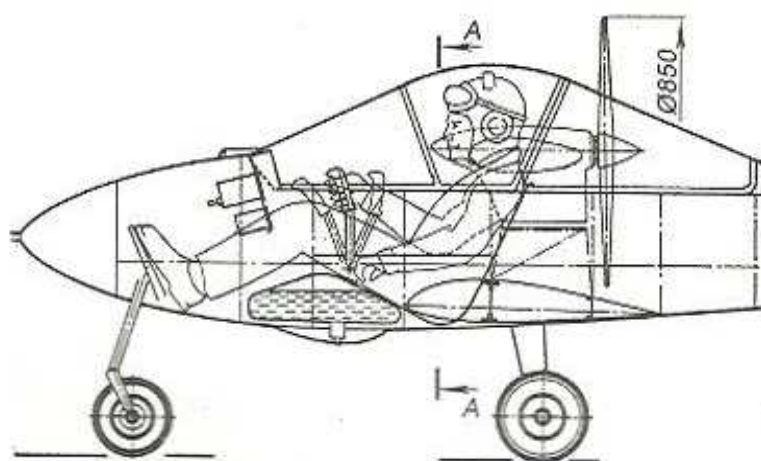
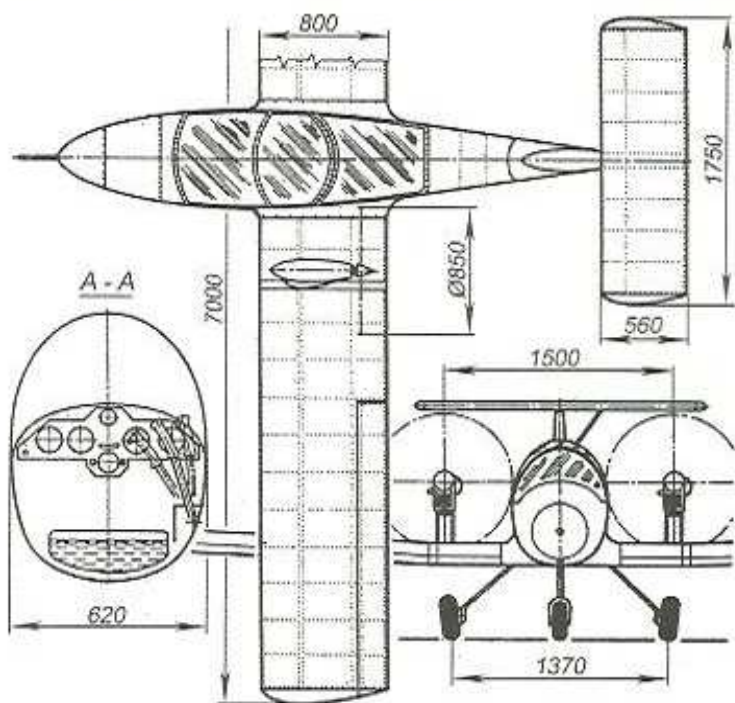
Отличным примером творческого развития его схемы стал цельнометаллический самолёт «Феникс», построенный Н. Мастеровым (г. Самара). Создатель «Феникса» неоднократно награждался призами СЛА, а машина его была облётана Героем Советского Союза лётчиком-испытателем В. Гордиенко.

«Феникс» оснащён двумя переделанными под воздушное охлаждение подвесными моторами «Вихрь-25» с толкающими воздушными винтами. Ручка управления аппаратом – боковая, по своей конфигурации не имеющая аналогов в мировой практике. Необычная схема ручки была высоко оценена лётчиками-испытателями – они даже рекомендовали её для применения на истребителях в «большой авиации».

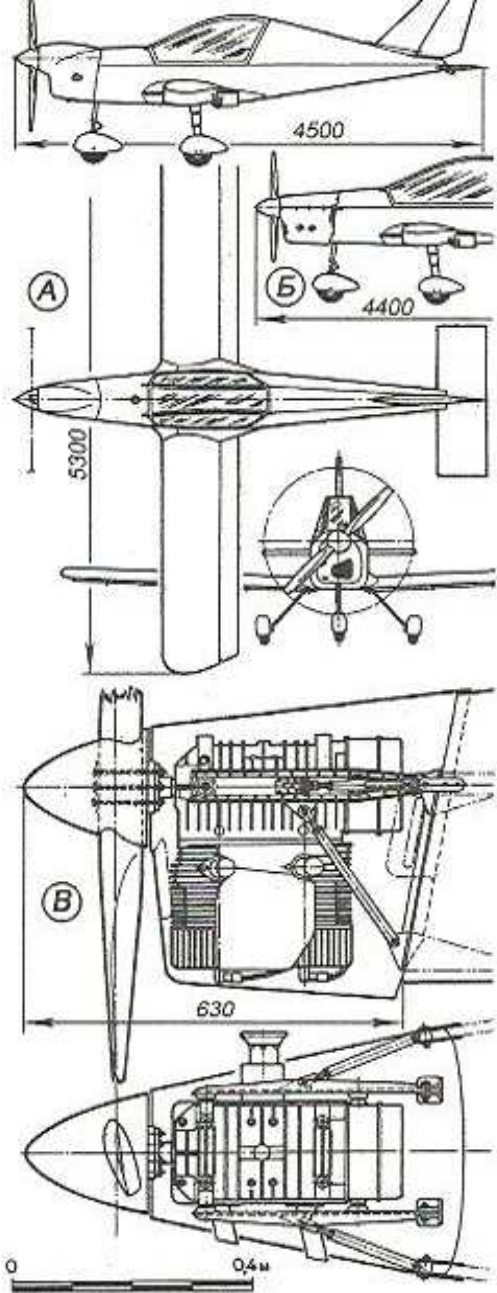
Самым маленьким самолётом из летавших на СЛА стал А-11М, созданный в молодёжном КБ «Аэро-

практ». Машина эта представляет собой лёгкий низкоплан из древесины и стеклопластика. Его силовая установка – 42-сильный двигатель от мотоцикла «Чезет», оснащённый редуктором, снижающим частоту вращения воздушного винта до 2950 об/мин; стартовая тяга винтомоторной установки – 75 кгс.

Надо отдать должное авторам – машина сделана вполне профессионально. Она оснащена зависающими элеронами, оригинальным пружинным загрузителем ручки управления с механизмом триммерного эффекта и крылом с ламинарным профилем. Полки лонжеронов крыла – углепластиковые, все обшивки – трёхслойные стеклопластиковые панели с пенопластовым наполнителем. Даже рессора главного шасси выклеена из стекловолокна и эпоксидного связующего. На одном из СЛА лётчик-испытатель В. Заболотский на этом



Самолёт «Феникс» М-5 конструкции Н. Мастерова (г. Самара): силовая установка – два 25-сильных двигателя «Вихрь», переделанные под воздушное охлаждение; площадь крыла – 5,6 м<sup>2</sup>; взлётная масса – 255 кг.



ставлял 2,18 м, длина – 3 м, масса пустого – 295 кг, мощность двигателя – 85 л.с., максимальная скорость – 298 км/ч. Появлялись и сообщения о том, что некий американский авиатор-любитель сделал самолёт, размах крыла у которого был на 0,2 м меньше, чем у «Скайбэби».

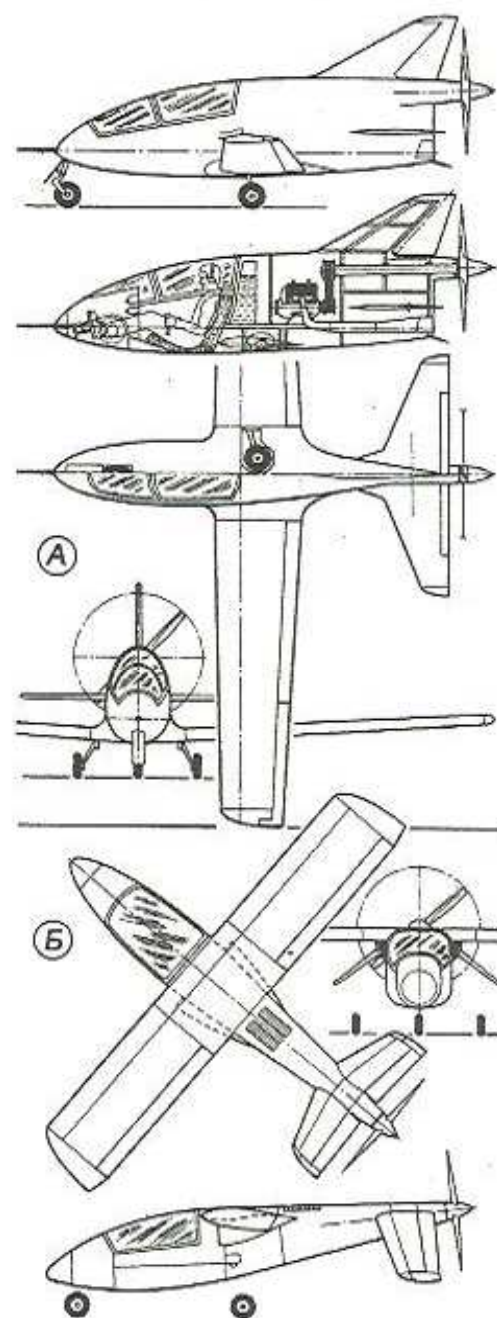
Информация о подобных мини-самолётах достаточно любопытна, однако расчёты показывают, а эксплуатация подтверждает, что минимальный размах их крыла должен составлять 4,5 – 5 метров. При этом получается машина с размерностями «Кри-кри», А-11М или моноплана БД-5, созданного известным американским авиатором-любителем Джимом Бидэ. БД-5 появился на свет в начале 1970-х годов, однако конструкция этой машины до сих пор будоражит умы самодеятельных авиаторов.

Свою деятельность Джим Бидэ начинал на фирме «Грумман», поставив перед собой задачу создать небольшой массовый двухместный самолёт стоимостью не выше 1000 долларов. Два года он упорно отработывал технологию изготовления простых и дешёвых конструкций. Так, для БД-5 он сделал оперение, состоящее из трёх одинаковых поверхностей – две из них представляли половинки стабилизатора, третья – киль. В качестве лонжерона крыла конструктор использовал дюралюминиевую трубу большого диаметра, которая одновременно служила топливным баком – горючее заливалось прямо в полость лонжерона. Для упрощения сборки самолёта клёпка практически не использовалась – металлические элементы конструкции склеивались.

В итоге появился вполне приличный летательный аппарат, однако стоимость его составила 5000 долларов, в пять раз перекрыв запланированную сумму. Хотя БД-5 стал одним из самых дешёвых самолётов в мире, Бидэ, не удовлетворившись результатом, оставил работу в фирме.

Тем не менее, «Грумман» наладила выпуск компактного самолёта под названием АА-1 «Янки», который в течение многих лет пользовался спросом у покупателей.

ганизовал собственную фирму и начал выпуск легкомоторных высокопланов БД-4, однако его самолёту покупатели предпочитали аналогичные, хорошо разрекламированные машины фирмы «Цессна». Вот тогда и появился БД-5 – компактный одноместный самолёт с двухтактным 2-цилиндровым двигателем. Он



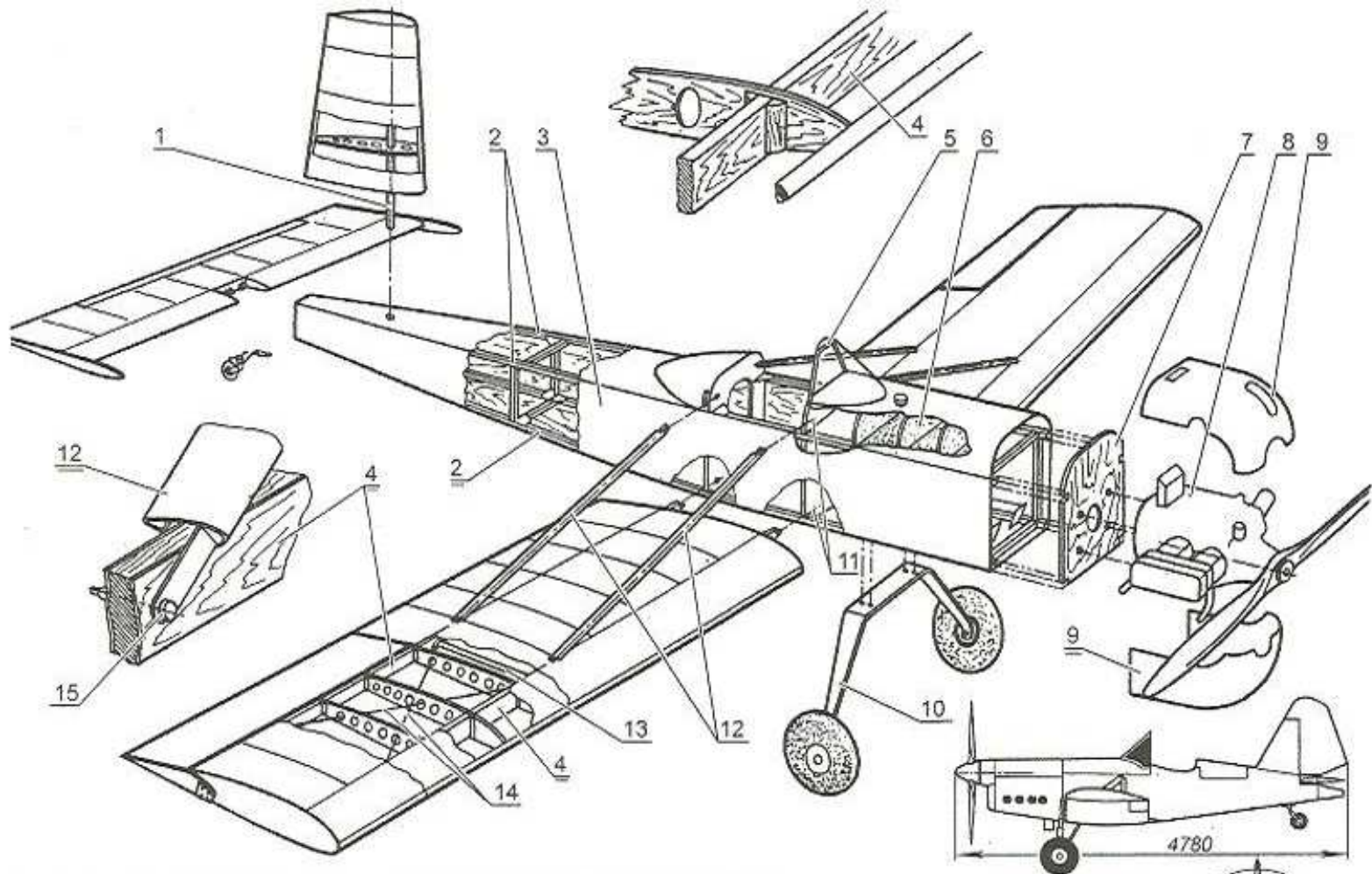
Скоростные монопланы с толкающим воздушным винтом:

А – самолёт БД-5Д Джима Бидэ (США): двигатель – «Хирт» мощностью 70 л.с., диаметр воздушного винта – 1,12 м, редуктор – клиноремённый, размах крыла – 6,53 м, длина аппарата – 4,05 м, площадь крыла – 4,4 м<sup>2</sup>, масса пустого самолёта – 175 кг, взлётная масса – 320 кг, максимальная скорость – 368 км/ч

Б – самолёт Mini IMPM Тейлора (США). Двигатель «Линбах» мощностью 68 л.с., длина самолёта – 4,88 м, размах крыла – 7,62 м, масса пустого – 236 кг, максимальная скорость – 250 км/ч

Ультрамалые самолёты, созданные в молодёжном КБ «Аэропракт» (г. Самара):  
 А – самолёт А-11М: площадь крыла – 3,56 м<sup>2</sup>, профиль крыла – FXS-02-196, полётная центровка – 15,4% САХ, взлётная масса – 210 кг, максимальная скорость свыше 200 км/ч, посадочная скорость – 90 км/ч  
 Б – самолёт А-11 М2: диаметр воздушного винта – 1,1 м при шаге 06 – 07 м, максимальная скорость – 180 км/ч, скороподъёмность у земли – 4 м/с, дальность полёта – 350 км, разбег – 200 м, пробег – 150 м  
 В – силовая установка самолёта А-11 М2 – двигатель РМЗ-640

самолёте смог исполнить довольно сложные элементы пилотажа.  
 Следует заметить, что А-11М – не самый маленький самолёт в мире. В «Книге рекордов Гиннеса» самым маленьким в мире был назван биплан «Скайбэби» американца Рэя Ститса, построенный в 1952 году.



**Компоновка самолёта «Фольксплан» VP-1 американского конструктора Эванса:**

длина – 5,49 м, размах крыла – 7,32 м, площадь крыла – 9,29 м<sup>2</sup>, масса пустого – 200 кг, взлётная масса – 340 кг; максимальная скорость – 170 км/ч, скорость сваливания – 65 км/ч, скороподъёмность у земли – 2 м/с, разбег – 137 м, пробег – 61 м

**Конструкция самолёта «Фольксплан»:**

1 – вал вертикального оперения (дюралюминиевая труба); 2 – лонжероны фюзеляжа (сосна); 3 – обшивка фюзеляжа (3-мм фанера); 4 – лонжероны крыла; 5 – противокапотажная дуга; 6 – топливный бак (30 л); 7 – шпангоут (30-мм фанера); 8 – двигатель от автомобиля «Фольксваген» мощностью 40–60 л.с.; 9 – крышки капота (стеклопластик); 10 – рессора шасси; 11 – отверстия для навески крыла; 12 – раскосы крыла; 13 – стойки крыла; 14 – внутренние расчалки крыла; 15 – болт крепления подкоса

имел короткий фюзеляж с кабиной планёрного типа, в которой пилот располагался в полулежачем положении. Толкающий воздушный винт находился за хвостовым оперением и соединялся с двигателем через удлинённый вал и клиноремённую

передачу. Впоследствии конструктор разработал вариант этого аппарата, оснащённый реактивным двигателем с тягой 90 кгс.

Самолёт выпускался в виде набора заготовок, из которых покупатель мог самостоятельно собрать его.

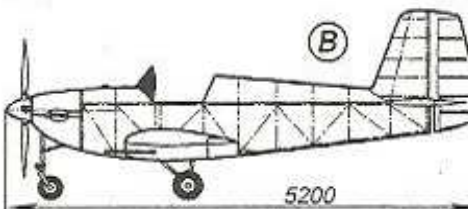
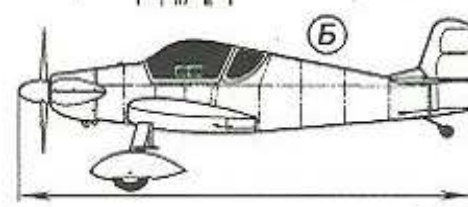
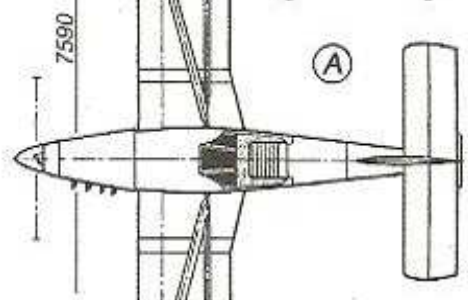
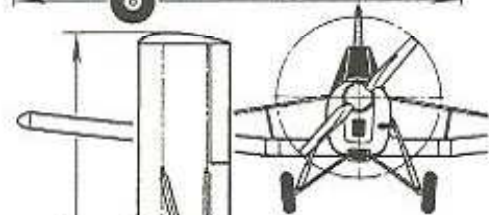
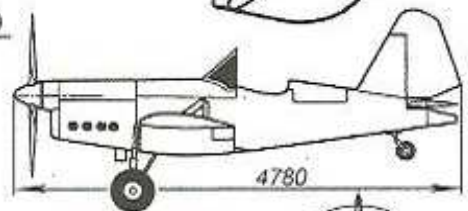
**Одноместные низкопланы с тянущим воздушным винтом:**

**А** – самолёт Юрия Ермакова (г. Ижевск); двигатель М-332 мощностью 140 л.с., площадь крыла – 7,6 м<sup>2</sup>, масса пустого – 330 кг, взлётная масса – 450 кг, крейсерская скорость – 150 км/ч, посадочная скорость – 100 км/ч

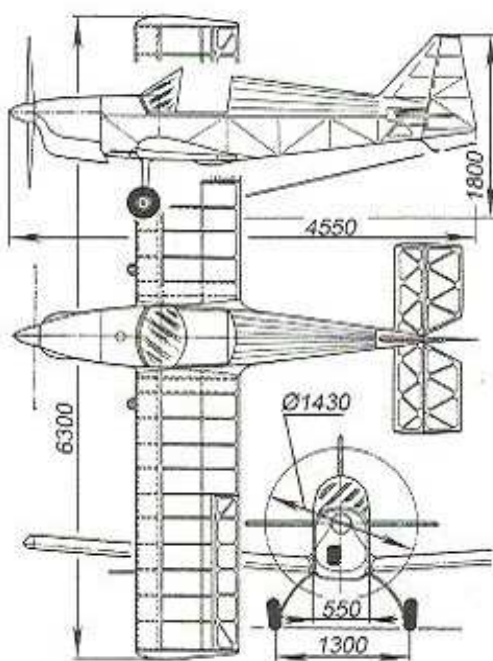
**Б** – самолёт «Колибри» Макса Брюггера (Швейцария); двигатель – «Фольксваген» мощностью 40 л.с., размах крыла – 6 м, площадь крыла – 8,3 м<sup>2</sup>, масса пустого – 195 кг; максимальная скорость – 180 км/ч, скорость сваливания – 60 км/ч

**В** – самолёт ХАИ-19; двигатель – М-61 мощностью 30 л.с., размах крыла – 7,5 м, площадь крыла – 9,5 м<sup>2</sup>, масса пустого – 200 кг, взлётная масса – 312 кг, максимальная скорость – 140 км/ч, скороподъёмность – 2,5 м/с, потолок – 2000 м, разбег – 220 м, пробег – 120 м

**Г** – самолёт «Броучею» конструкции В. Вернера (Чешская республика); двигатель – «Прага» мощностью 85 л.с., размах крыла – 6,09 м, площадь крыла – 6,6 м<sup>2</sup>, масса пустого – 280 кг; максимальная скорость – 210 км/ч, посадочная скорость – 90 км/ч, скороподъёмность – 5,4 м/с, потолок – 4000 м, дальность полёта – 300 км, продолжительность полёта – 2 ч



как утверждает сам американец, в этом-то и крылся секрет успеха машины – по американским законам, самолёт, выпускаемый в виде набора заготовок и комплектующих агрегатов, не подлежал сертификации, то есть всесторонним лётным испытаниям. Каждый любитель, собравший самолёт из набора, лично

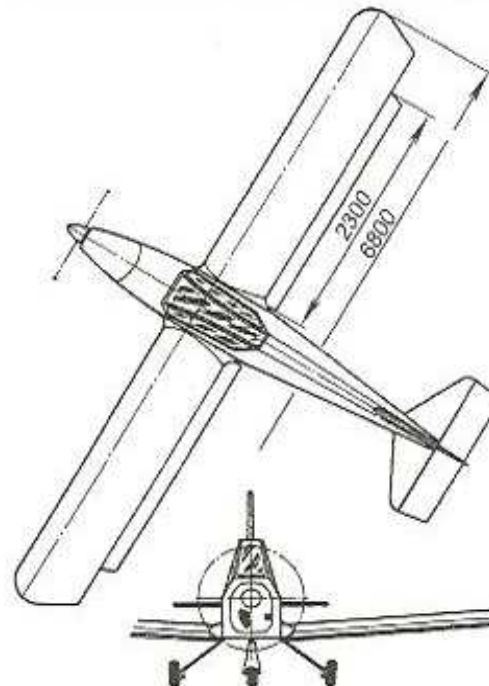
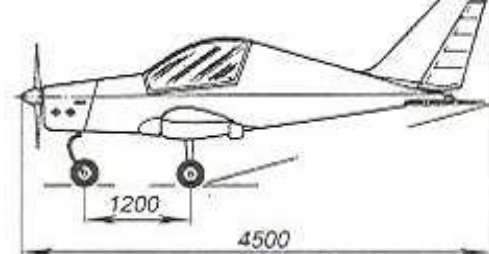


Самолёт Арго-02, созданный Е. Игнатьевым, Ю. Гулаковым и А. Абрамовым (г. Тверь): двигатель – 28-сильный РМЗ-640, площадь крыла – 6,3 м<sup>2</sup>, масса пустого – 145 кг, взлётная масса – 235 кг, максимальная скорость – 150 км/ч, скорость сваливания – 72 км/ч, скороподъёмность у земли – 2 м/с, разбег – 100 м, пробег – 80 м, диапазон полётных центровок – 24 – 27% САХ, диапазон эксплуатационных перегрузок – от +3 до – 1,5

испытывал его по упрощённой программе и получал весьма условный сертификат на проведение полётов на своем аппарате.

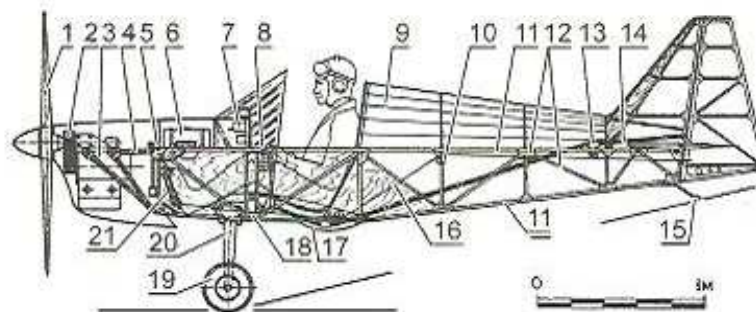
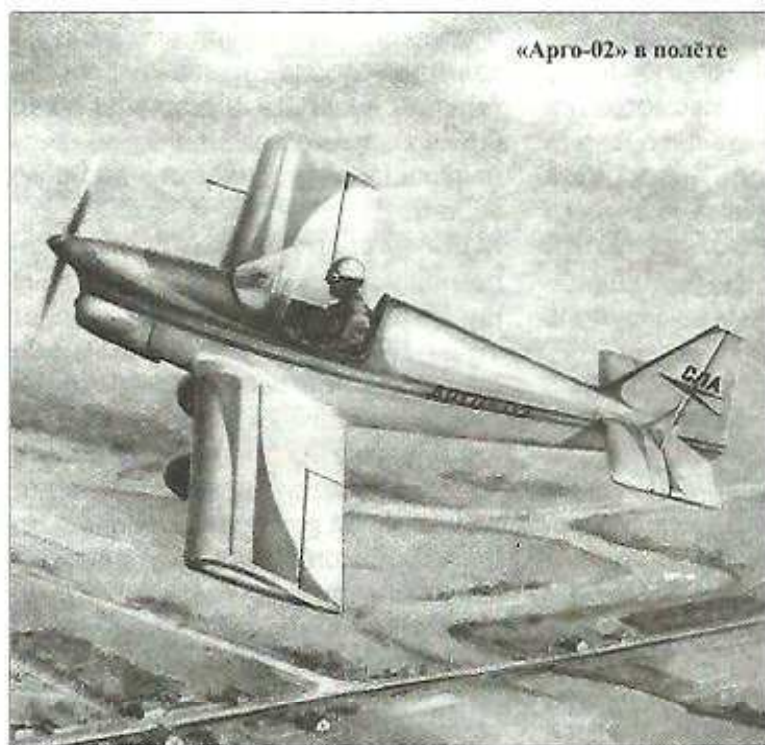
Умелая и тонкая реклама способствовала успеху БД-5 у потребителей. Машиной заинтересовались даже ВВС США, предполагавшие использовать реактивный вариант БД-5 в качестве стандартного тренировочного самолёта. Машину отправили в Лётно-испытательный институт ВВС США для испытаний, которые показали, что у этого летательного аппарата недостаточная устойчивость, плохая управляемость и вообще он попросту опасен даже для профессионалов. Результаты испытаний были опубликованы, и фирма Бидэ обанкротилась. Причиной неудачи компактного самолёта стала сложность пилотирования миниатюрной машины, о чём уже упоминалось выше.

В завершение повествования о самолётах Джима Бидэ следует упомянуть о преимуществах толкающего воздушного винта, расположенного позади гладкого, хорошо обтекаемого фюзеляжа – в этом случае потери тяги оказываются небольшими. К тому же, при этой схеме воздушный винт не обдувает крыло и фюзеляж турбулентным (завихренным) потоком, так что аэродинамическое сопротивление такого аппарата на полётных скоростях получается даже меньшим, чем у



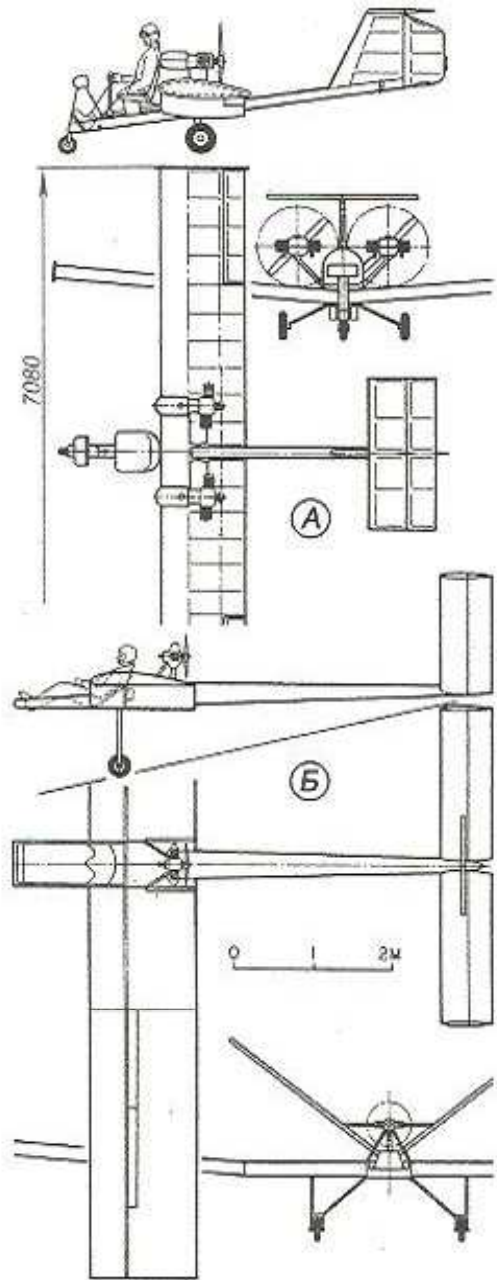
Самолёт А-15 конструкции И. Вахрушева (г. Самара):

площадь крыла – 5 м<sup>2</sup>, профиль крыла – Р-III-18%, масса пустого – 135 кг, взлётная масса – 220 кг, двигатель – РМЗ-640 мощностью 30 л.с., диаметр воздушного винта – 960 мм, шаг винта – 550 мм, статическая тяга винта – 60 кгс, полётная центровка – 23% САХ, максимальная скорость – 140 км/ч, скорость сваливания – 70 км/ч, скороподъёмность у земли – 3 м/с



Компоновка самолёта «Арго-02»:

1 – деревянный воздушный винт (диаметр – 1480 мм, шаг – 950 мм); 2 – клиноремённый редуктор с передаточным числом 2,0; 3 – двигатель РМЗ-640; 4 – моторама (сварная, из труб сталь-20); 5 – противопожарная перегородка; 6 – топливный бак; 7 – приборная панель; 8 – рычаг управления двигателем; 9 – гаргрот фюзеляжа (каркас – сосновые стрингеры и шпангоуты, обтяжка – полотно); 10 – ролики тросового привода руля направления; 11 – лонжероны фюзеляжа (сосна); 12 – стойки и раскосы каркаса фюзеляжа (сосна); 13 – качалки жёсткого привода рулей высоты; 14 – тяги управления рулём высоты; 15 – хвостовая опора; 16 – тросовый привод руля направления; 17 – обтекатель качалки управления рулями высоты; 18 – сосновые пояса фюзеляжной балки крыла – продолжение лонжеронов крыла; 19 – колёса шасси (300x125 мм); 20 – рессора шасси (сталь); 21 – подвесные педали управления по курсу



**«Бесфюзеляжные» любительские самолёты:**  
**А** – самолёт «Рэйл» конструкции Харриса Вуда (США): длина – 4,75 м; площадь крыла – 7,56 м<sup>2</sup>, масса пустого – 200 кг; взлётная масса – 322 кг; максимальная скорость – 145 км/ч, скорость сваливания – 72 км/ч, скороподъёмность – 4,5 м/с, потолок – 4500 м, взлётная дистанция до высоты 15 м – 375 м, посадочная дистанция – 240 м  
**Б** – самолёт «Вирдман» TL-1 (США): мощность двигателя – 15 л.с., размах крыла – 10,36 м, длина – 5,9 м, площадь крыла – 13 м<sup>2</sup>, масса пустого – 50 кг, взлётная масса – 159 кг, максимальная скорость – 100 км/ч, скороподъёмность – 1,8 м/с, дальность полёта – 380 км

машины с тянущим винтом. Поэтому самолёты типа БД-5 с толкающим винтом могут иметь более высокую максимальную скорость, чем аппараты классической схемы, несколько проигрывая им во взлётно-посадочных характеристиках и скороподъёмности.

Из сказанного напрашивается вывод, что потрясать мир рекорда-

ми скорости лучше всего на самолётах типа БД-5, а летать в своё удовольствие – на аппаратах с тянущим винтом, таких, например, как «Фольксплан», построенный в начале 1970-х годов американским авиатором-любителем Эвансом.

«Фольксплан» прошёл испытания, сертифицирован по американским нормам лётной годности для лёгких самолётов и допущен к выполнению фигур высшего пилотажа, а также штопора. Эванс намеревался создать простейший летательный аппарат, доступный к повторению любителем, не имеющим специальной подготовки.

Эта машина сконструирована по классической схеме низкоплана. Основные материалы для постройки – древесина, фанера и пенопласт. Рессора шасси – из дюралюминиевой пластины, как у авиамодели. Двигатель – от известного автомобиля «Фольксваген-Жук». Простота и доступность «Фольксплана» сделали его прекрасным образцом для повторения. Любительские самолёты этого типа строятся по авторским чертежам, разошедшимся по многим странам мира, и эксплуатируются в Австралии, Англии, Бельгии, Канаде, Франции, Германии, Италии, Ирландии, США и Швейцарии.

В те же 1970-е годы студенты Харьковского авиационного института тоже взялись за конструирование простейшего самолёта. Новый аппарат, получивший название ХАИ-19, представлял собой свободнонесущий цельнодеревянный моноплан классической схемы. Несмотря на то, что самолёт не нёс в себе ничего принципиально нового, «старое» в нём было сконструировано настолько рационально и грамотно, что ХАИ-19 и сегодня можно рекомендовать авиаторам-любителям в качестве образца для постройки.

Классические низкопланы типа ХАИ-19 всегда демонстрировали великолепные лётные качества и простоту пилотирования. Ещё одним подтверждением достоинств аппарата такой компоновки стал самолёт «Арго-02», созданный тверскими самодеятельными авиаконструкторами Е. Игнатьевым, Ю. Гулаковым и А. Абрамовым. Для его изготовления использовались сосна, фанера

и полотно. Основа силовой установки – отечественный двигатель РМЗ-640. Летает же тверская самоделка лучше, чем иные аппараты с импортными моторами.

Очень похож на «Арго-02» самолёт А-15 самодеятельного конструктора И. Вахрушева из г. Самары. В основе его конструкции – также сосна, фанера и полотно. Привод воздушного винта на этом аппарате – безредукторный.

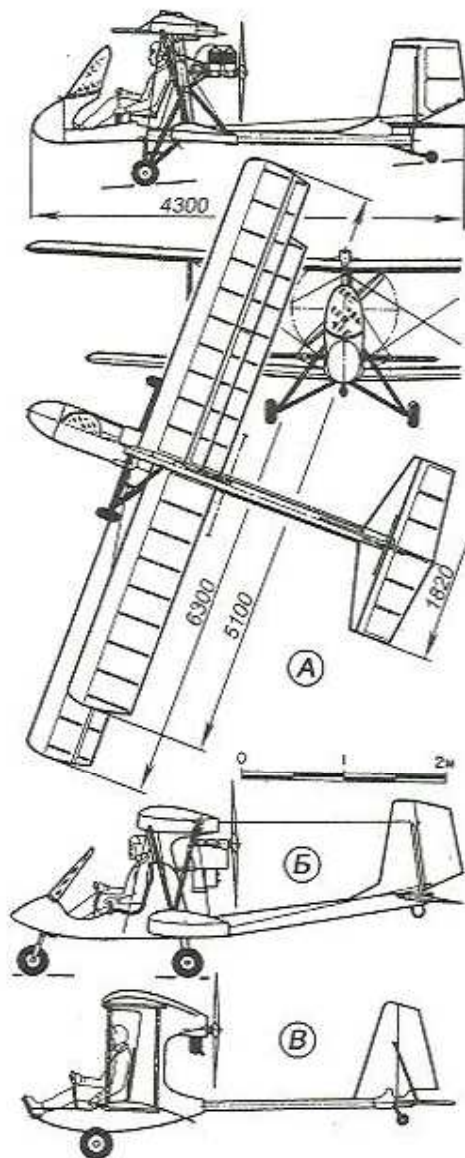
Позднее у любителей получили популярность аппараты с фюзеляжами в виде тонкой трубчатой балки. Одним из первых представителей этого направления стал моноплан «Рэйл» американского авиатора-энтузиаста Харриса Вуда. Машина оснащена парой 20-сильных двигателей с толкающими воздушными винтами. Достоинством подобных машин являются простота и лёгкость конструкции фюзеляжа. Кстати, аналогичную схему имеет самолёт «Вирдман» (США), который распространяется в виде набора заготовок.

Самолёт с балочным фюзеляжем может быть не только монопланом, но и бипланом. Похожий аппарат ХАИ-34 в своё время был построен студентами Харьковского авиационного института под руководством С. Шевченко и В. Мельника. В качестве силового агрегата использовался 27-сильный подвесной мотор «Вихрь». Правда, цельнодеревянный самолёт оказался перетяжённым и мощности двигателя ему явно не хватало – после отрыва скороподъёмность аппарата составляла всего 0,5 м/с, так что даже полёт по кругу превращался для пилота в сложную задачу.

Более оригинальный биплан, наминавший весьма популярный на Западе любительский самолёт «Винг Динг II», создали отец и сын Зэлики из Ростова-на-Дону. Их маленький «Зэлик-2» имел крылья, изготовленные из элеронов самолёта Ан-2, а двигатель позаимствован от холодильной установки «Шкода». На фюзеляжную балку пошла дюралюминиевая труба диаметром 110 мм. Известно немало не слишком удачных попыток использования в любительских конструкциях агрегатов серийных самолётов, но именно на



«Зэлик-2» сочетание их оказалось гармоничным и рациональным, так что лётные качества у этого биплана были достаточно высокими. Через два года Зэлики установили на своё



#### Одноместные самолёты-бипланы:

**А** – биплан «Зэлик-2»: площадь крыла – 7,4 м<sup>2</sup>, взлётная масса – 222 кг, мощность двигателя – 30 л.с., диаметр воздушного винта – 1060 мм, шаг винта – 340 мм, статическая тяга винта – 60 кгс, максимальная скорость – 120 км/ч, скорость сваливания – 60 км/ч, скороподъёмность у земли – 1,5 м/с

**Б** – самолёт ХАИ-34: длина – 4,8 м, размах крыла – 5,81 м, площадь крыла – 8,8 м<sup>2</sup>, взлётная масса – 237 кг, диаметр воздушного винта – 1300 мм, шаг винта – 600 мм, максимальная скорость – 120 км/ч, скорость сваливания – 62 км/ч

**В** – самолёт «Винг-Динг II» (США): мощность двигателя – 14 л.с., размах крыла – 5,69 м, площадь крыла – 9,85 м<sup>2</sup>, масса пустого – 55,5 кг, взлётная масса – 140 кг, максимальная скорость – 80 км/ч, скорость сваливания – 42 км/ч, потолок – 1220 м, дальность полёта – 32 км, разбег – 76 м, пробег – 46 м

детище 70-сильный двигатель и с ним «Зэлик-2М» великолепно демонстрировал свои возможности на слётах самодеятельных авиаторов.

Ещё один одноместный самолёт-моноплан ХАИ-40 с балочным фюзеляжем был построен студентами Харьковского авиационного института (главный конструктор проекта – Г. Хмыз). Недостатки толкающего винта создатели этой машины попытались компенсировать установкой на 35-сильный двигатель РМЗ-640 редуктора с зубчатым ремнём и воздушного винта увеличенного диаметра. Вдобавок самолёт оснастили крылом с удлинением 8,2. Попытка удалась – аппарат отлично летает и даже может перевозить достаточно большой груз.

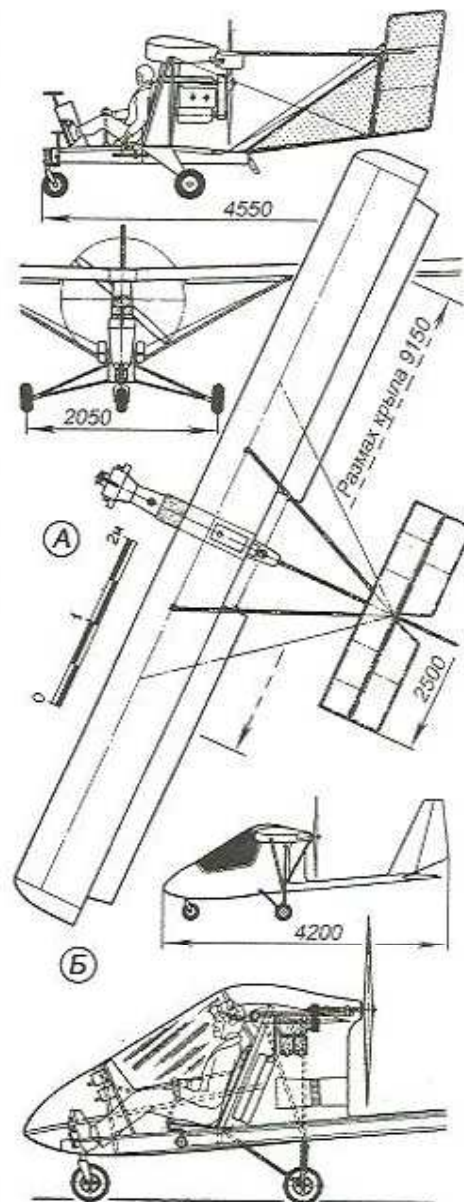
Примерами удачной компоновки аппарата с балочным фюзеляжем и толкающим воздушным винтом могут также служить самолёты «Каприз», построенный в Киевском институте гражданской авиации чешским студентом Я. Намисняком, и «Оптимист», созданный В. Бабовым из Екатеринбурга.

Среди одноместных любительских самолётов нередко встречаются и «водоплавающие» варианты. Проблемы создания гидросамолётов интересуют многих авиаторов-любителей. И это понятно: в одном случае – на десятки километров вокруг нет подходящей площадки для взлёта и посадки, а водоёмов вполне достаточно; в другом – так стремятся решить проблему безопасности взлёта-посадки (вода всё-таки «мягче» земли), в третьем – привлекает отдых у реки или озера.

Все эти соображения, видимо, принимались в расчёт конструкторами из уже упоминавшегося клуба «Аэропракт», построившими несколько оригинальных гидросамолётов.

Появление первого из них связано с серийными авариями планёра первоначального обучения «Букварь». Чтобы сделать процесс обучения более безопасным, конструкторы создали планёр, взлетающий с суши с помощью резинового амортизатора и совершавший посадку на воду.

Годом позже на планёр А-3 установили подвесной лодочный мотор «Вихрь-25», переделанный под воздушное охлаждение – мощности его



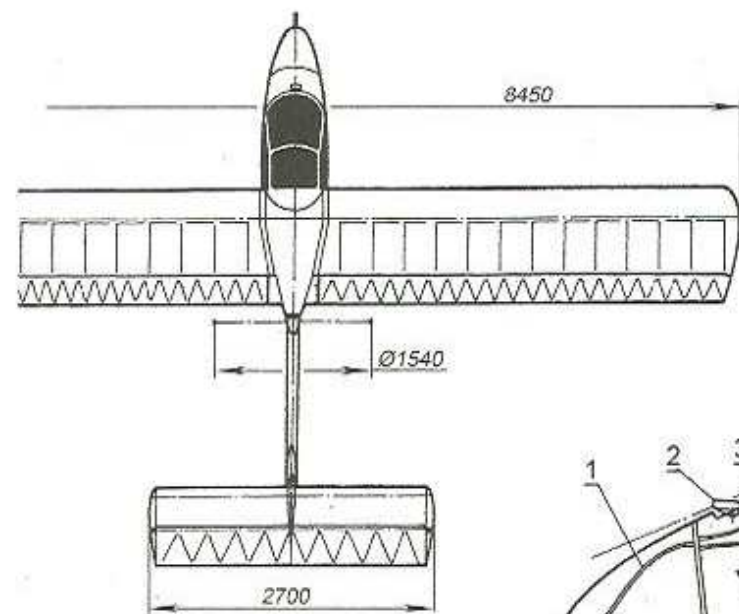
#### Одноместные балочные самолёты:

**А** – самолёт ХАИ-40: площадь крыла – 9,7 м<sup>2</sup>, статическая тяга винта – 90 кгс, взлётная масса – 252 кг, максимальная скорость – 110 км/ч, скорость сваливания – 55 км/ч

**Б** – самолёт «Каприз» конструкции Я. Намисняка (Чешская республика)

вовне хватало для взлёта с воды, однако жёсткость и прочность крыла явно не были рассчитаны на возросшие скорости.

Аппарат с названием А-5 также предназначался для полётов над водной поверхностью и представлял собой амфибию с тем же мотором и с неубирающимся колёсным шасси. Полёты с грунтового аэродрома показали, что А-5 вполне устойчив, управляем, прекрасно взлетает и садится на грунтовой аэродром. Однако попытки взлёта с воды и последующей посадки на воду из-за

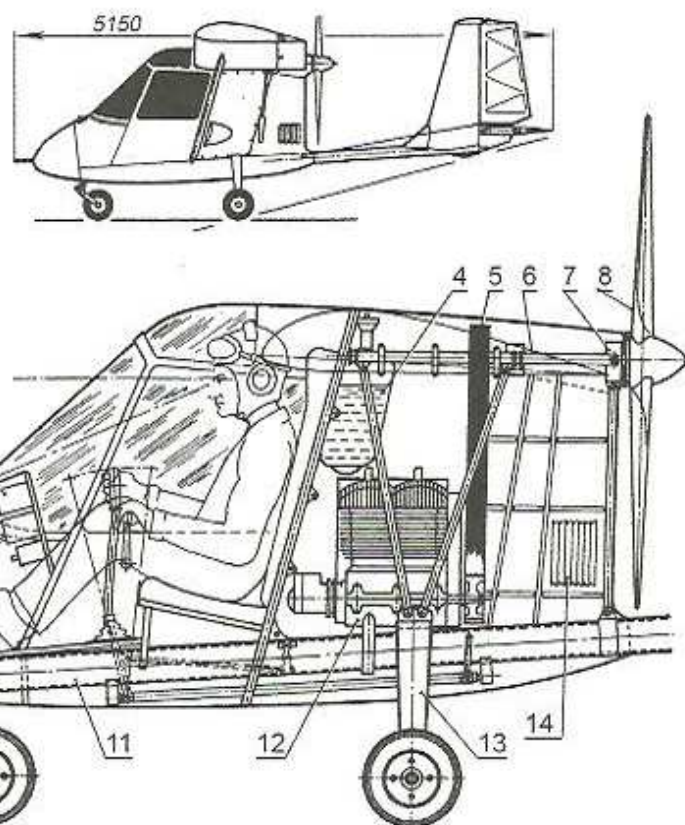


Самолёт «Оптимист» конструкции В. Бабова (г. Екатеринбург) – один из лучших на слётах СЛА в номинации одноместных самолётов: мощность двигателя – 36 л.с., площадь крыла – 9,0 м<sup>2</sup>, профиль крыла – Р-III-15,5 %, взлётная масса – 301 кг, масса пустого – 210 кг, полётная центровка – 24% САХ, максимальная скорость – 130 км/ч, скорость сваливания – 72 км/ч, скороподъёмность у земли – 2 м/с

большого сопротивления колёс шасси успехом не увенчались. В итоге шасси убрали совсем, превратив амфибию в летающую лодку с плоским днищем. Но на этом совершенствование аппарата не закончилось. Прочность плоского днища оказалась невысокой, и при очередном ремонте днища, проломленного в результате грубой посадки, решено было сделать новое, более прочное, с малой килеватостью, выклеив его из пенопласта и стеклоткани.

На этом модернизация летающей лодки, получившей название А-05 «Гидро-II», завершилась – гидросамолёт много и успешно летал, легко выполняя сложные фигуры пилотажа. Даже вынужденные посадки заканчивались благополучно – машина хорошо планировала и мягко опускалась на воду.

Летающая лодка А-05 «Гидро-II» изготовлена из стеклопластика и древесины. Её аэродинамическая схема – подкосный высокоплан с Т-образным хвостовым оперением. Однолонжеронное крыло состоит из двух отъёмных консолей, стыкующихся непосредственно с фюзеляжем. Крыло имеет значительное



#### Самолёт «Оптимист»:

1 – проводка приёмника воздушного давления; 2 – воздухозаборник вентилятора кабины пилота; 3 – приборная доска; 4 – бензобак; 5 – ременная передача на вал воздушного винта; 6 – удлиненный вал винта; 7 – подшипник вала винта; 8 – деревянный воздушный винт (максимальные обороты – 2600 об/мин, диаметр – 1,54 м, шаг – 0,5 м); 9 – управляемая носовая стойка шасси с жидкостно-газовой амортизацией; 10 – колёса размерами 300x100 мм; 11 – дюралюминиевая труба диаметром 110 мм; 12 – самодельный двухтактный двухцилиндровый двигатель воздушного охлаждения; 13 – рессора шасси из титанового сплава ВТ-6; 14 – жалюзи для выхода охлаждающего воздуха

удлинение и, как следствие, у аппарата – высокое аэродинамическое качество, что позволяет ему прекрасно планировать, а также летать с двигателем малой мощности.

Всю заднюю кромку крыла занимают зависающие элероны. Для крыла руководитель проекта В. Мирошник разработал специальный профиль, отработав его конфигурацию с помощью продувок моделей в аэродинамической трубе Самарского авиационного института.

Каких-либо специальных устройств, обеспечивающих остойчивость на воде (как правило, это поплавки обтекаемой формы на концах крыла), у гидросамолёта не предусмотрено. Просто на стоянке конец одной из герметичных консолей ложится на воду; при разбеге летающей лодки, по мере роста её скорости и появления эффективности элеронов, консоль легко отделяется от поверхности воды. И ещё – специального водяного руля

у А-05 «Гидро-II» не предусмотрено, а его функцию выполняет погружённая в воду корневая часть руля направления. Силовой установкой машины служит двигатель «Вихрь-30А», переделанный под воздушное охлаждение. Воздушный винт – деревянный, толкающий, фиксированного шага.

В завершение обзора одноместных любительских самолётов следует отметить, что подобные аппараты подчас находят и практическое применение. В ряде стран такие машины используются для наблюдения за линиями электропередач, газопроводами, сельскохозяйственными угодьями. На лёгкие самолёты устанавливают аппаратуру для аэрофотосъёмки и оборудование для малообъёмной химобработки посевов. Однако для первоначального обучения одноместные аэропланы лучше не использовать – для этого более подходят двухместные аппараты.

# КОМПАКТНЫЙ МОТОБЛОК

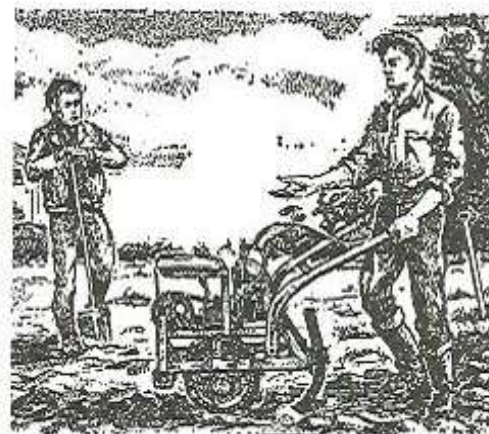
Самодельный мотоблок желательно сделать универсальным, чтобы он мог выполнять разнообразные сельскохозяйственные операции. Однако создать конструкцию, оптимальную для любой работы в подсобном хозяйстве, совсем непросто. Так, мощный, тяжёлый мотоплуг, как правило, слишком широк и неповоротлив в междурядьях, а юркому мотокультиватору не одолеть вспашки плотной земли.

Одно из решений этой проблемы предлагает наш читатель из Краснодарского края В. Яковлев. Его компактная одноколёсная машина поможет в обработке грядок, не повредит близко посаженные растения, а при необходимости всего за 10 минут превратится в двухколёсный мотоплуг.

Основное назначение моего мотоблока – междурядная обработка – во многом определило его особенности: манёвренность, компактность, ширину не более 250 мм. А так как земельный участок расположен довольно далеко от дома, конструкцию хотелось сделать ещё и лёгкой. Однако, понимая, что для глубокой культивации лёгкой машине не хватит сцепления с грунтом, предусмотрел возможность быстрой замены одного колеса двумя.

Кинематическую схему выбрал, пожалуй, наиболее распространённую – двухступенчатую цепную передачу: двигатель – промежуточный вал – ведущее колесо.

Сваренная из стальных уголков размерами 32x32 мм рама представляет собой жёсткую ферму. К поперечным уголкам верхнего каркаса крепится двигатель от бензопилы «Дружба» с редуктором. Перед ним на кронштейне из уголка размерами 15x15 мм установлен небольшой топливный бак, а на передних вертикальных угловых стойках рамы – опоры промежуточного вала. Корпус подшипников ходового вала крепятся на болтах под продольными уголками нижнего каркаса. А задняя поперечина из стального стержня квадратного сечения служит для навески рабочих орудий.



Одноколёсная компоновка предъявляет повышенные требования к точности размещения узлов на раме. Так, общий центр тяжести должен располагаться точно над опорной поверхностью колеса. Поэтому несколько смещённый за ось колеса двигатель уравнивается дополнительным грузом – металлическим брусом, подвешенным в передней части рамы.

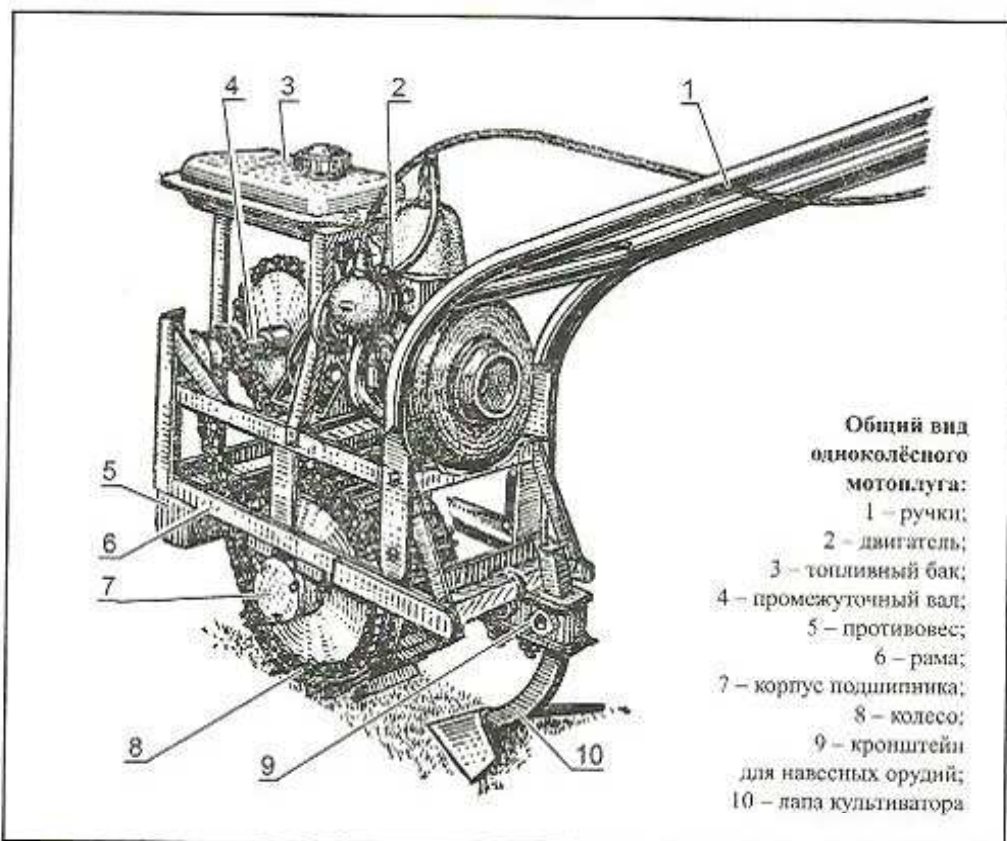
Ручки управления изготовлены из стальных труб диаметром 28 мм и соединены для жёсткости перекладиной.

В первой ступени цепной передачи используются звёздочки от мопеда. Малой с  $Z = 14$  заменяется звёздочка протяжки пилы двигателя, а большая  $Z = 41$  крепится на промежуточном валу. Колёсная цепная передача с шагом 19,05 мм также понижающая: от ведущей звёздочки промежуточного  $Z = 10$  к колёсной с  $Z = 36$ .

Промежуточный вал – стальной стержень диаметром 30 мм, установленный своими хвостовиками в подшипники 60204. Ступицы обеих звёздочек жёстко зафиксированы на нём стопорными болтами.

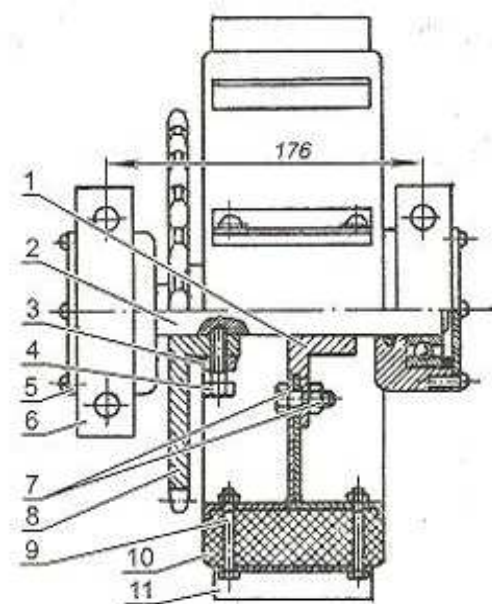
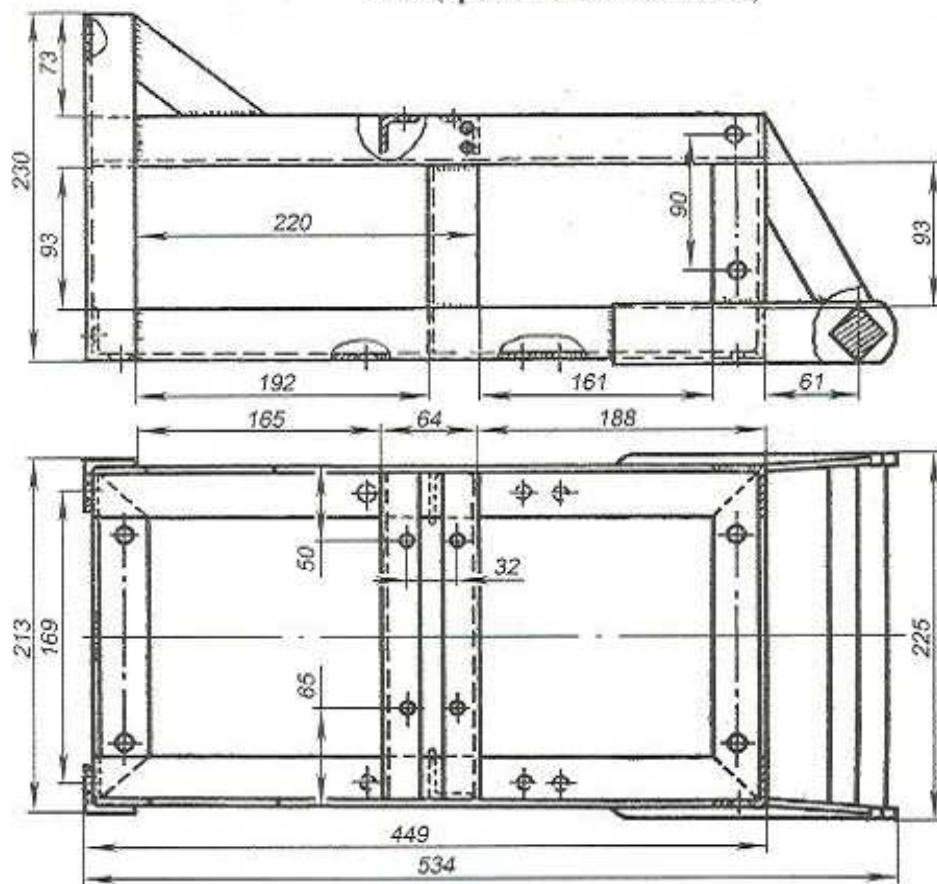
Ведущим колесом в одноколёсном варианте служит обрешиненный каток от серийного культиватора. На нём, параллельно оси, закреплены 12 грунтозацепов из уголка 20x20 мм длиной 90 мм.

Ступицы колеса и звёздочки фиксируются на своей оси радиальными болтами, и потому узел может быть легко разобран для замены на двухколёсный. Колёса в этом варианте используются другие: металлические, штампованные,



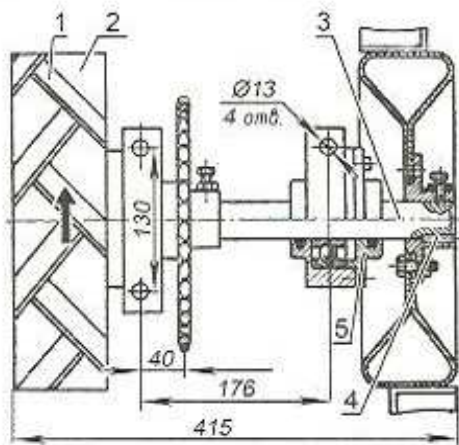
Общий вид  
одноколёсного  
мотоплуга:

- 1 – ручки;
- 2 – двигатель;
- 3 – топливный бак;
- 4 – промежуточный вал;
- 5 – противовес;
- 6 – рама;
- 7 – корпус подшипника;
- 8 – колесо;
- 9 – кронштейн для навесных орудий;
- 10 – лапа культиватора

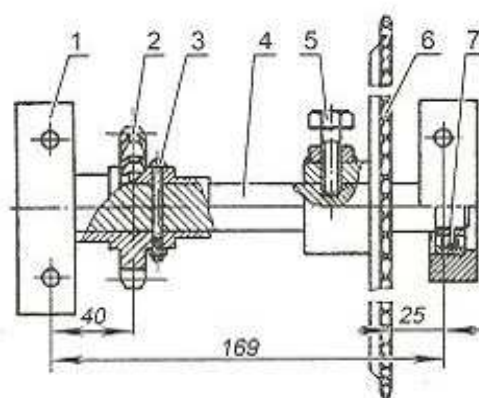


**Ведущее колесо (одноколёсный вариант):**  
 1 – ступица колеса; 2 – ведущий вал; 3 – гайка фиксирующего болта (приварена к ступице); 4 – фиксирующий болт М10; 5 – крышка корпуса; 6 – корпус подшипника; 7 – элементы крепления колеса к ступице; 8 – колёсная звёздочка  $Z_4 = 36$ ; 9 – болт крепления грунтозацепа М6х70; 10 – обрешиненное колесо; 11 – грунтозацеп

от сельхозтехники. Грунтозацепы к ним – из стальных уголков размерами 25х25 мм и длиной 100 мм – можно приварить «ёлочкой» по 16 штук на каждое. Звёздочка на ведущем валу крепится таким же образом и на том же месте, как и в одноколёсном варианте, а колёса с помощью шпонок и стопорных болтов – на его хвостовиках. Подшипники ведущего вала, установленные в закрытых корпусах, надёжно защищены от грязи войлочными уплотнениями.



**Ведущая ось (двухколёсный вариант):**  
 1 – грунтозацепы; 2 – колесо; 3 – ведущий вал; 4 – шпонка; 5 – крышка корпуса подшипника с фетровым уплотнением; остальные детали – от одноколёсного варианта



**Промежуточный вал:**  
 1 – корпус подшипника; 2 – ведущая звёздочка  $Z_3 = 10$ ; 3 – стопорный болт М6; 4 – промежуточный вал; 5 – фиксирующий болт М10; 6 – ведомая звёздочка  $Z_3 = 41$ ; 7 – подшипник 60204

Колея мотоблока с двумя колёсами определяется величиной ведущего вала и может легко изменяться. В одноколёсном же варианте самой широкой частью машины оказалась рама – всего 225 мм. Это позволило изготовить и эффективно применять целый комплект вспомогательного навесного оборудования для обработки грядок. Мотоблок способен бороновать почву после вспашки, прокладывать борозды граблями, подкапывать, проводить различные виды культивации и даже сеять и вносить удобрения на определённую глубину.

# СОВРЕМЕННЫЙ ПЛЕТЕНЬ

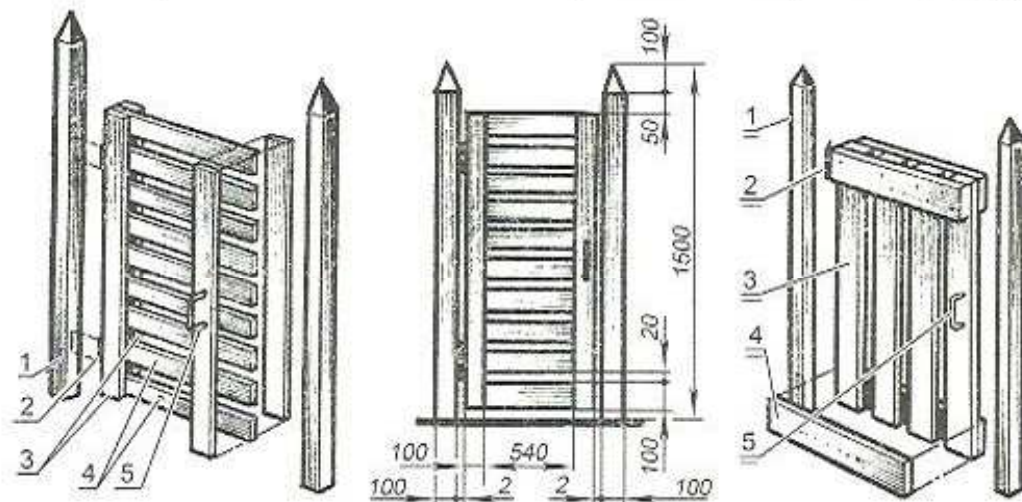
Когда идёшь по улицам посёлков, дачных и садово-огородных товариществ, нередко видишь унылые ограждения вокруг участков. Как правило – это штакетник или сплошной забор, часто покосившийся от времени, небрежно покрашенный. А ведь забор не только защищает территорию участка, но и является своеобразной визитной карточкой сада и дома.

Красивое ограждение решается в едином архитектурно-художественном стиле с калиткой и воротами. Сегодня мы предлагаем садоводам оригинальную конструкцию забора – современный плетень с вариантами калиток.

забор из таких щитов удобно, если вы решили заменить ограду, оставив старые столбы.

Если же предстоит возвести ограду, как говорится, «с нуля», можно обойтись и без предварительного изготовления щитов, а пропустить трубы через столбы и заполнять раму досками на месте. Чтобы ограда получилась ровной, перед сверлением отверстий для труб натяните верёвку между крайними столбами на уровне каждого ряда отверстий.

Если приобрести трубы не удастся, можно обойтись и без них, изменив расположение досок: пропускать их в горизонтальном направлении непосред-



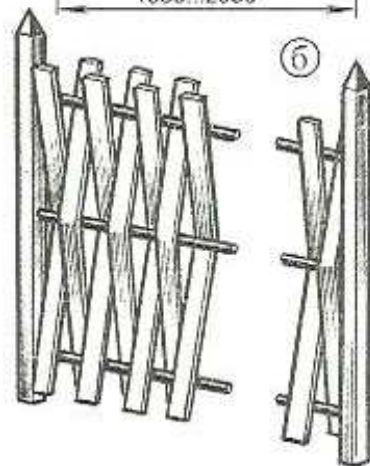
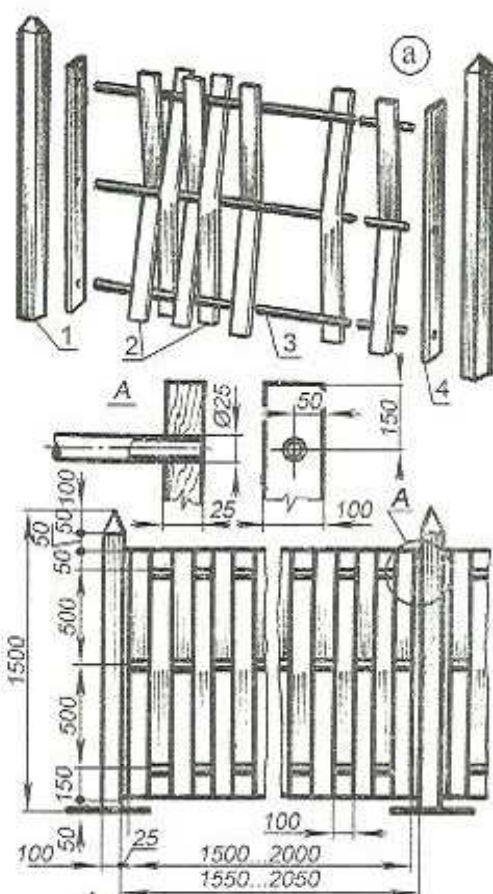
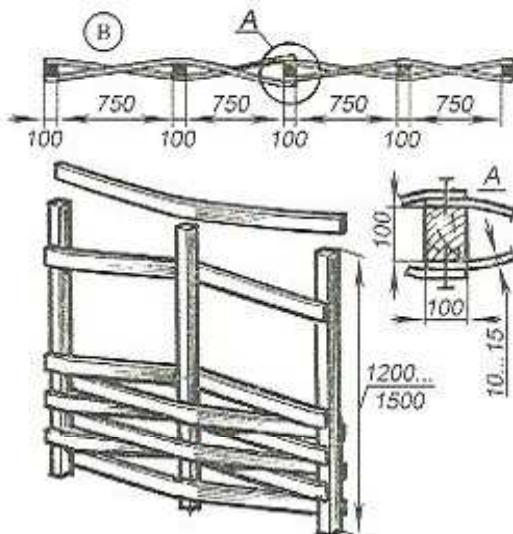
## Варианты калиток:

1 – столб; 2 – картонная петля; 3 – вертикальные доски; 4 – горизонтальные доски; 5 – ручка

Прежде чем приступать к сооружению ограды, необходимо измерить периметр участка и поделить его на равные отрезки (с учётом расположения калитки), а на стыках этих отрезков вкопать столбы высотой 1500 мм. Теперь нужно сделать раму щитов ограды, состоящую из двух боковых досок, в которых высверлено по три отверстия для стальных труб – горизонтальных перекладин. Концы труб (можно использовать водопроводные диаметром 25 мм) вставляются в отверстия боковых досок для получения рамы. Последующую работу по изготовлению щита удобнее вести, расположив раму на горизонтальной площадке. Последовательно пропускаем каждую доску поверх одной крайней трубы, затем под средней и снова поверх другой крайней. Следующая доска пропускается в обратной последовательности и располагается вплотную к предыдущей. Собранный таким способом щит получается жёстким и не требует дополнительного крепления элементов. Боковые доски готовых щитов крепятся к столбам. Собрать

ственно вокруг столбов, расположенных для этого чаще, чем в предыдущем варианте.

В заключение – несколько слов о калитках. Конструктивно они очень просты – что видно из рисунков. Стоит лишь добавить: к забору с вертикальным



## Ограда для садового участка:

1 – столб; 2 – доски забора; 3 – стальная труба; 4 – боковая доска; а – щитовой забор; б – бесщитовой забор с вертикальным плетением; в – бесщитовой забор с горизонтальным плетением

плетением неплохо бы изготавливать калитку с таким же расположением досок, а к забору с горизонтальным плетением – соответственно.

Готовый плетень следует покрыть светлым водостойким лаком. Натуральный цвет древесины будет хорошо гармонировать с зеленью садового участка.

По материалам инопериодики

# ЗАПАХИ – В ЛОВУШКУ

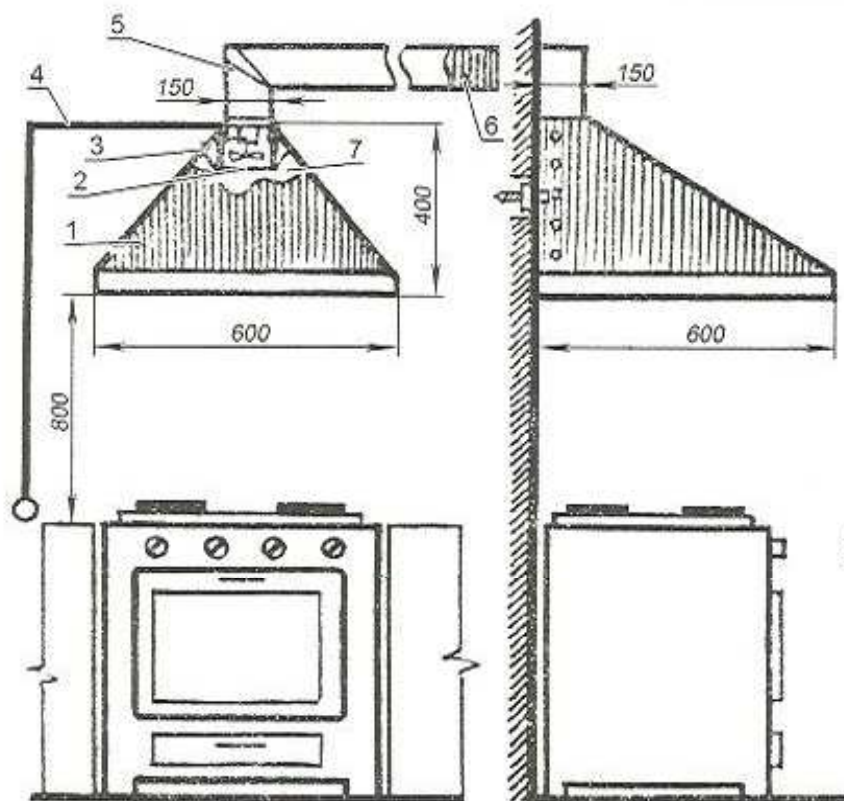
Благодатным местом для домашнего мастера в любой квартире является кухня – здесь всегда найдётся что изготовить своими руками, чтобы стало удобнее, уютнее или просто красивее.

А потребность в этом есть в каждом доме, потому что кухня активная

и к тому же многофункциональная рабочая зона жилища. Ведь здесь не только готовят пищу, но и хранят продуктовые запасы – заготавливают варенья и соленья на зиму. А где чаще всего хозяйка пристраивается с шитьём и швейной машинкой или с гладильной доской – всё на

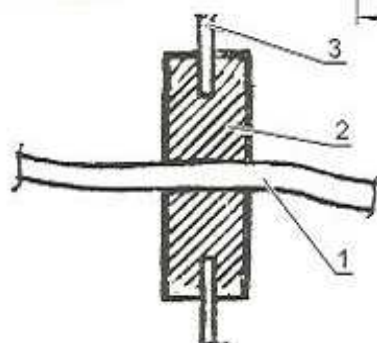
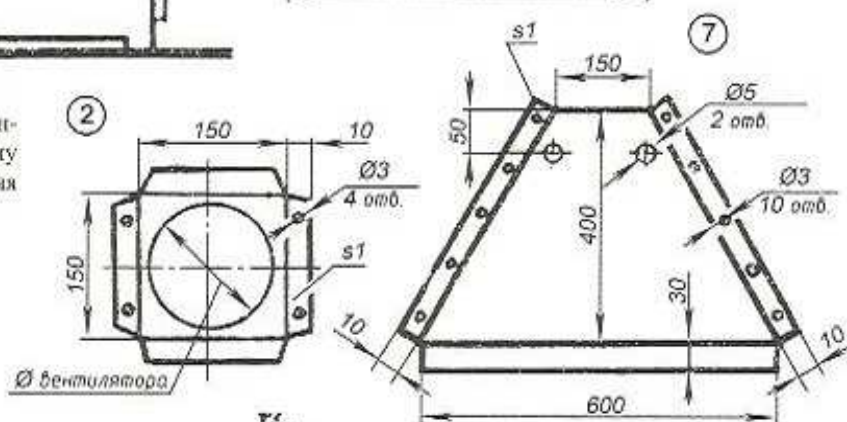
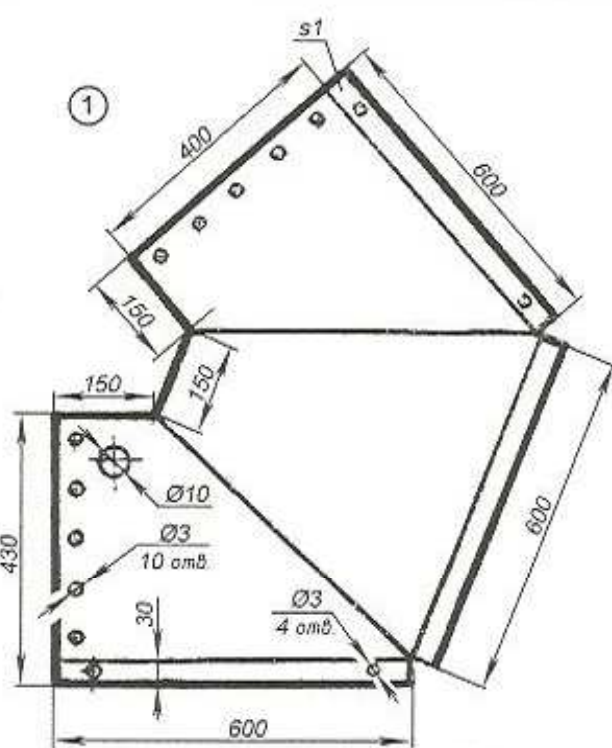
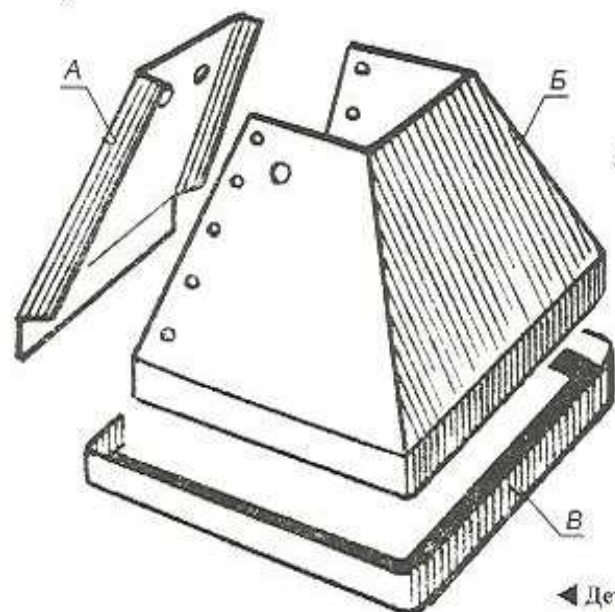
той же кухне! Традиционно служит она и повседневной столовой или местом посиделок с близкими, друзьями.

Не случайно поэтому многие конструкторские усовершенствования в домашнем интерьере связаны именно с кухней.



## Козырёк-ловитель над плитой:

1 – передняя часть конуса; 2 – рамка вентилятора; 3 – вентилятор; 4 – шнур от сети; 5 – патрубок к вентиляционному отверстию; 6 – вентиляционная решётка в стене; 7 – задняя стенка ловителя

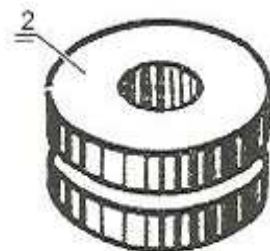


## Изоляция шнура вентилятора:

1 – шнур; 2 – резиновая втулка; 3 – кожух ловителя

## Детали ловителя перед сборкой:

A – задняя панель; B – передняя часть; B – декоративная полоса



Вот несколько идей, почерпнутых из иностранных журналов для любителей мастерить.

Практически в каждой кухне где-то под потолком есть решётка вентиляционного отверстия, но, тем не менее, стоит хозяйке начать что-нибудь готовить, как по квартире распространяется запах жареного-пареного. Особенно неприятно, если что-то подгорело или сбежало – не скоро проветришь квартиру: кухонные ароматы стойкие, а вытяжка – пассивная.

Сделать её активной поможет простой козырёк-ловушка над плитой в форме усечённой пирамиды, соединённой патрубком с вентиляционным отверстием. Чтобы отсос воздуха был эффективнее, на стыке с патрубком встроен бытовой вытяжной вентилятор.

Сам козырёк изготавливается из тонкого металлического листа, например оцинкованного кровельного железа. Он состоит из двух элементов: трёхгранной передней части и задней стенки, которые могут соединяться между собой заклёпками или болтами с гайками. Форма и размеры заготовок приведены на рисунках.

Вентилятор встраивается в патрубок с помощью накладной рамки, закрепляемой на горловине четырьмя небольшими болтами с гайками. Для подводки к нему шнура от розетки в боковине козырька делают отверстие, которое должно быть изолировано резиновой шайбой или втулкой из пластика или пластиковой трубки.

Собранный козырёк крепится к стене двумя шурупами через заднюю стенку, имеющую для этого два отверстия. Высота подвески от плиты до конуса – около 800 мм.

Вентилятор можно включать одновременно с плитой или независимо от неё. Во втором случае будет осуществляться проветривание помещения, как при вытяжной вентиляции.

Кромка козырька может быть окантована декоративной накладной металлической полосой из нержавеющей стали или меди. Сам же уловитель и патрубок стоит окрасить эмалью или нитрокраской, согласовав цвет с общим колером кухни или, наоборот, по контрасту с ним.

По материалам иннопериодики

# «БУРЖУЙКА» ИЗ ФЛЯГИ

(Малогабаритная садово-огородная печка)

Стальные фляги ещё достаточно распространены. Используются они для транспортировки и хранения краски, олифы, моторного масла, солянки. Вот такая старая 40-литровая фляга навеяла мне мысль о дальнейшем применении – сделать из неё печь-буржуйку для сжигания садово-огородных отходов и для обогрева теплицы.

Процесс изготовления очень прост:

– разметить и прорезать дискорезом отверстие для дымовой трубы в нижней части обечайки фляги (почти у самого дна);

– пробить или просверлить в крышке горловины 5 – 6 поддувальных отверстий диаметром 12 – 15 мм;

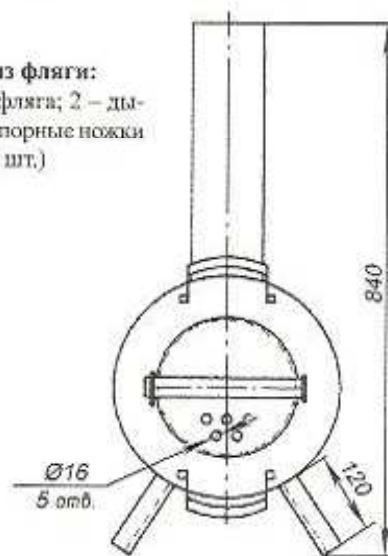
– приварить четыре ножки из уголка размерами 35x35x4 мм длиной 120 – 150 мм (или другого подходящего стального профиля);

– прихватить сварочными точками дымовую трубу (отрезок стальной тру-



Садово-огородная печь из фляги:

1 – стальная 40-литровая фляга; 2 – дымовая стальная труба; 3 – опорные ножки (стальной уголок 40x40, 4 шт.)



бы диаметром 100 мм и длиной 300 – 500 мм.).

На всю эту работу ушло не более часа. Уже через 30 минут готовую печку я вынес на испытания в осенний сад. Наложил щепок, сухой листы и сосновых брусков. Поджёг кусочек бересты и закрыл крышку. Огонь схватился, из трубы пошёл дым, стенки фляги быстро нагрелись.

Во время испытаний выяснились некоторые положительные особенности такой печки:

– горизонтальное расположение позволяет пламени и горячему воздуху обтекать стенки, не перекаляя их в зоне горения;

– штатная крышка удачно превратилась в печную дверцу с защёлкой;

– дымовую трубу, при необходимости, можно нарастить и отвести в сторону дополнительными трубами-коленами;

– за штатные ручки флягу (теперь уже печку) легко переносить с места на место, вытряхивать из неё накопившуюся золу.

– печку можно топить жидким топливом, наливая его прямо в печку по 3 – 5 л.

Возможно использовать «буржуйку» для обогрева гаража в зимнее время или теплицы в период весенне-осенних заморозков; просушки погреба и сжигания мелкого мусора; в качестве дымокура от мошары и даже для копчения, скажем, рыбы или мяса.

А. МАТВЕЙЧУК,  
г. Заводоуковск,  
Тюменская обл.



в Северную Африку на помощь увязшим в пустыне британским войскам. Здесь (как было отмечено ранее) они были использованы в ноябрьском сражении за Эль-Аламейн в составе 5-го полка 8-й танковой дивизии. САУ успешно действовали в боевых порядках подразделений, огнём поддерживая танки, атакующие немецкие позиции.

бенно активно САУ применялись против наступающих корейско-китайских войск в апреле – мае 1951 г.

Пакистан, который получил в 1955 – 1956 гг. 150 М7, использовал их в войнах с Индией в 1965-м и 1971 гг. Израиль приобрёл 100 САУ в 1961 – 1962 гг.; они участвовали в арабо-израильской «Шестидневной войне» 1967 г., а также в войне «Судного дня» в 1973 г.

В армии Норвегии имелась батарея из четырёх М7, созданная ещё в 1945 г., однако она находилась в резерве и установки не использовались. Только, получив от Франции в 1957 г. дополнительно 22 машины, здесь решили сформировать одну батарею самоходно-артиллерийского батальона

## САУ М7 НА ШАССИ «ГЕНЕРАЛА ЛИ»

танковой дивизии и использовали в боевых действиях против немецких войск Э. Ромеля в районе Эль-Аламейна.

В ходе Второй мировой войны в американской армии было сформировано 67 дивизионных и отдельных батальонов, на вооружении которых находились М7. 62 из них (48 дивизионных и 14 отдельных) сражались в Европе на Западноевропейском и Итальянском фронтах. Особенно установки проявили себя в ходе Сицилийской операции, в Нормандии 6 июня 1944 г., где они осуществляли огневую поддержку подразделений при десантировании их с кораблей, а также при сражении в Арденнах.

На Тихоокеанском театре военных действий САУ М7 применялись ограниченно и действовали в составе подразделений. Это объяснялось спецификой боевых операций на островах, покрытых трудно-проходимыми джунглями. Наиболее успешно САУ М7 использовались в качестве штурмовых орудий, разрушая укрепления, построенные здесь японцами, особенно в операции «Айсберг» в апреле 1945 г. при сражении за Окинаву в составе 1-й и 6-й дивизий морской пехоты.

По штатам американской армии САУ М7 поступали на вооружение танковых дивизий в качестве полевой самоходной гаубицы. В дивизии находились три батальона с восемнадцатью установками в каждом – по шесть в батарее. Частично они имелись и в полковых артиллерийских ротах пехотных дивизий, а также в отдельных батальонах корпусного подчинения; придавались они и морским пехотинцам.

В США серийное производство САУ М7 было налажено на заводах фирмы American Locomotive Company в апреле 1942 г., впоследствии с марта 1945 г. – ещё и на фирме Federal Machine and Welder Company. Было изготовлено: в 1942 г. – 2028 единиц, в 1943 г. – 486, в 1944 г. – 1164, в 1945 г. – 338. Всего – 4316.

Англичанам по ленд-лизу было передано более 800 единиц М7. Первые поставки в количестве 90 машин были произведены в сентябре 1942 г. Их сразу же отправили

Позднее в составе британских соединений М7 участвовали в военных действиях 8-й группы армий в Италии (1943 – 1945 гг.), в Бирманской кампании 1945 г.

Именно от англичан установка получила своё название Priest – из-за пулемётной рубки, напоминавшей кафедру церковного проповедника.

По программе ленд-лиза САУ М7 получила только ещё Франция, их передали 2-й и 5-й танковым дивизиям французской армии в количестве 180 единиц (по другим данным – 280) уже после высадки союзных войск в Нормандии.

В послевоенный период М7 в рамках военной помощи передавались в армии других государств, но не «ушли в отставку» и в США. Так, они участвовали в Корейской войне 1950 – 1953 гг., состоя на вооружении 1-го и 9-го корпусов 8-й армии. Прибыли установки на фронт в феврале 1950 г. Непосредственно из самой армии США сюда направили лишь один батальон с М7, четыре других мобилизовали из состава Национальной гвардии. Осо-

бригады «Север» из восьми САУ М7 оставались на вооружении до 1969 г.

В Бельгии двадцать установок, находившихся в армии с 1951 г., списали лишь в 1964 г. Аргентина в 1950 г. приобрела шесть единиц и сохранила их до 1980-х годов. До тех же пор М7 содержались в армии Югославии. В Бразилии с 1951 г. и по сей день САУ М7 находятся на вооружении.

Количество САУ М7, находившихся на вооружении армий различных государств:

США – 3300 единиц, Англии – 826, Аргентины – 6, Бельгии – 20, Бразилии – 24, Израиля – 100, Канады – 64, Норвегии – 26, Пакистана – 150, Тайваня – 100, Франции – 180 (280).

Кроме того, М7 имелись в войсках ФРГ, Италии, Португалии, Турции, Югославии, ЮАР.

Серийное производство установок, начавшееся в апреле 1942 г., велось на шасси среднего танка М3 «Генерал Ли», выпускавшегося с 1941 г. Этот танк массой около 28 т был многоярусной конструкци-



САУ «Прист» в экспозиции Музея вооруженной армии США. Абердинский испытательный полигон, Штат Мэриленд, США



7,62-мм пулемёта M1919A4 «Браунинг».

Разрабатывая САУ, конструкторы не изменили компоновочную схему танка М3, оставив по-прежнему двигатель в корме, а отделение управления – впереди. Боевую часть разместили в открытой сверху неподвижной рубке.

Лобовая часть корпуса машины – литая, цилиндрической формы, трёхсекционная; толщина – 51 – 108 мм с углами установки от 0° до 56°. Катаные бортовые 18-мм листы поставлены вертикально, 13-мм кормовые – под углами наклона до 10°. Днище – переменной толщины: 25-мм – в передней части и 13 мм – под моторно-трансмиссионным отделением.

Боевая рубка – из листов катаной гомогенной стали толщиной 13-мм; лобовые листы имели наклон 30°, бортовые и кормовые – устанавливались вертикально. По правому борту рубка имела цилиндрический спонсон для размещения пулемётной турели, в центральной части – амбразуру для орудия, защищённую подвижным броневым щитом.

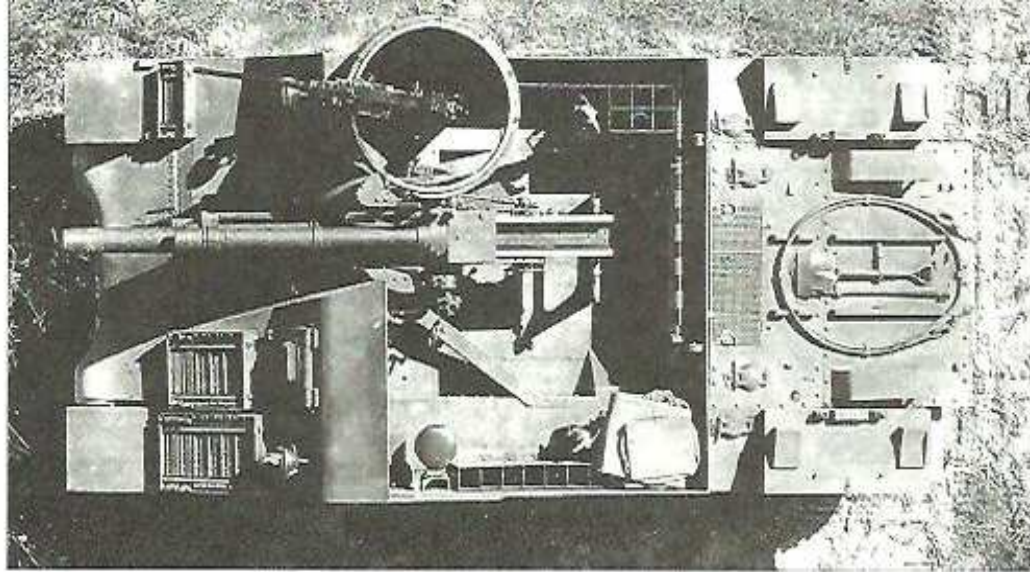
На М7, как и на базовом танке, поставили 9-цилиндровый четырёхтактный карбюраторный двигатель «Континенталь» R-975-EC2 воздушного охлаждения мощностью 340 л.с. при 2400 об/мин; топливо – бензин с октановым числом не ниже 80. Общий объём топливных баков составлял 660 л; два из них по 220 л находились в спонсонах корпуса, ещё два по 112 л – устанавливались вертикально у перегородки с моторным отделением.

Трансмиссия состояла из главного двухдискового сухого фрикциона, однорядных бортовых шестерёнчатых передач, двойного дифференциала; механическая коробка передач с синхронизаторами имела пять передач вперёд и одну – назад.

В ходовой части – шесть опорных катков по каждому борту, обрезиненных односкатных диаметром 508 мм, по три обрезиненных поддерживающих ролика; ведущее колесо со съёмными зубчатыми венцами – переднего расположения, направляющее – с кривошипным натяжным механизмом. Опорные катки заблокированы попарно в три тележки с подвеской на двойных конических рессорах. Гусеницы – стальные с резинометаллическим шарниром, цевочного зацепления; число траков в каждой – 79, их ширина – 406 мм. Бортовые тормоза – ленточного типа.

Вооружались «присты» 105-мм гаубицей М2А1 со стволом длиной 22,5 калибра, установленной на стандартном лафете в передней части корпуса. Она имела ручной клиновой затвор и гидропневматические противооткатные устройства.

Наводилось орудие с помощью ручных винтовых механизмов. Углы наведения по вертикали – от -5° до +35°, в горизонтальной плоскости они разнились: до 15° по левому борту и до 30° – по правому. При ведении огня прямой наводкой артиллерист пользовался перископическим оптическим прицелом М16, с закрытых



САУ М7. Вид сверху

позиций стрельба велась с помощью артиллерийской панорамы М12А2.

Огонь велся осколочно-фугасными снарядами HE М1, дымовыми М80 и М84, кроме того, бронебойными кумулятивными HEAT М67, которые могли пробивать 102-мм гомогенную броню. Для кумулятивных снарядов использовались унитарные выстрелы, для других – полуунитарные.

Максимальная дальность стрельбы осколочно-фугасными снарядами при предельном угле возвышения составляла 10 500 м, кумулятивными – около 8000 м. Скорострельность гаубицы – 8 выстр./мин.

В боекомплект входили 69 выстрелов. Они размещались в ячейках спонсона и бортов корпуса, а также и под полом боевого отделения.

На кольцевой турели спонсона, расположенного по правому борту, устанавливался 12,7-мм зенитный пулемёт М2НВ

«Браунинг»; его боекомплект – 300 патронов, снаряжённых в шесть лент. В штатное вооружение экипажа входили три 11,43-мм пистолета-пулемёта М1928 или М3 и ручные осколочные и дымовые гранаты.

Экипаж самоходки состоял из семи человек: командира, механика-водителя, наводчика и четырёх номеров артиллерийского расчёта. При стрельбе в обязанности наводчика входило наведение пушки в горизонтальной плоскости, а также введение поправок прицеливания, № 1 расчёта занимался вертикальным возвышением и работал затвором, № 2 – был заряжающим, № 3 и № 4 – изменяли заряд, устанавливали взрыватель.

Механик-водитель вёл машину, наблюдая за дорогой через свой смотровой люк, в боевых же условиях пользовался призматическим смотровым прибором, вмонтированным в крышку люка.



САУ «Прист» на улице одного из городов Западной Германии. 1945 г.

Моторное отделение установки снабжалось противопожарной стационарной системой – одноразовой с ручным управлением из боевой рубки. В её состав входили два баллона с углекислотой ёмкостью по 5,5 л и два переносных огнетушителя по 1,8 л. При необходимости экипаж мог воспользоваться тремя дегазационными приборами М2.

Внутренней связью М7 оборудована не была, радиостанции также не устанавливались.

В конце 1943 г. военное командование США решило перевести «присты» на более современное шасси танка М4 «Шерман»,

который представлял собой прямое развитие танка М3. Масса танка составляла 30,7 т, вооружение: 75-мм пушка М3, два 7,62-мм пулемёта, один – 12,7-мм.

Танк М4 имел сварную конструкцию из листов катаной броневой стали, в отличие от клёпаной у М3. Нижняя часть корпуса оставалась той же. Борта корпуса и корма состояли из вертикально установленных броневых листов толщиной 38 мм.

При переходе на шасси М4 в конструкцию САУ был внесён целый ряд усовершенствований. Однако необходимо отметить, что изменения в машине производились постоянно, начиная с самого

начала его выпуска. Так, например, ещё летом 1942-го боекомплект увеличили с 57 до 69 снарядов, за счёт двух дополнительных боеукладок. Расширили бортовой спонсон пулемётной установки, поместив туда пулемётчика. Летом следующего года нижнюю лобовую деталь стали выпускать без выреза, прикрыв таким образом броней и спонсор.

Борта и корму рубки сделали выше, сравнив их с лобовыми листами, смонтировав для этого откидные броневые панели. Это было вынужденной мерой, так как бортовые боеукладки оказались весьма уязвимыми от огня противника. Сделали более

### Тактико-технические характеристики САУ М7

ПРОИЗВОДСТВО, гг.	1942 – 1945
БОЕВАЯ МАССА, кг	22 900
ЭКИПАЖ, чел.	7
ДЛИНА КОРПУСА, мм	6020
ШИРИНА КОРПУСА, мм	2870
ВЫСОТА РУБКИ, мм	2946
БРОНИРОВАНИЕ, мм:	
лоб корпуса	51 – 108
борт корпуса	18
корма	13
днище	13 – 25
листы рубки	13
ВООРУЖЕНИЕ	105-мм гаубица М2А1, 12,7-мм пулемёт «Браунинг»
БОЕКОМПЛЕКТ	снарядов – 69, 12,7-мм патронов – 300
ДВИГАТЕЛЬ	«Континенталь» R-975-EC2 9-цилиндровый, карбюраторный, воздушного охлаждения
МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ, л.с.	340
ТРАНСМИССИЯ	механическая
ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	сблокированные попарно опорные катки, вертикальные конические рессоры
СКОРОСТЬ ПО ШОССЕ, км/ч	34 – 39
ЗАПАС ТОПЛИВА, л	662
ПРЕОДОЛЕВАЕМЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ, м:	
ширина рва	2,25
высота стенки	0,6
глубина брода	1,0

### САУ М7:

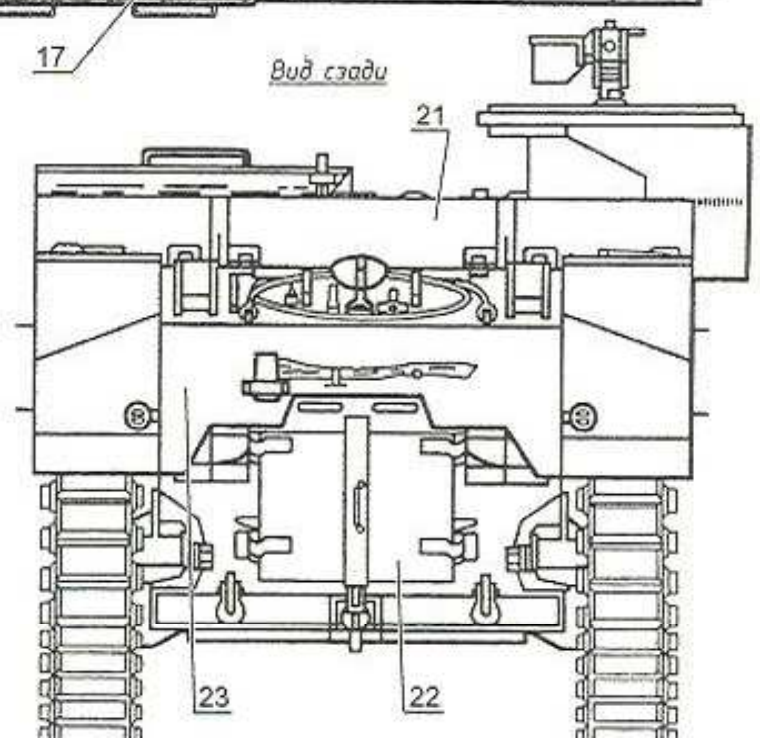
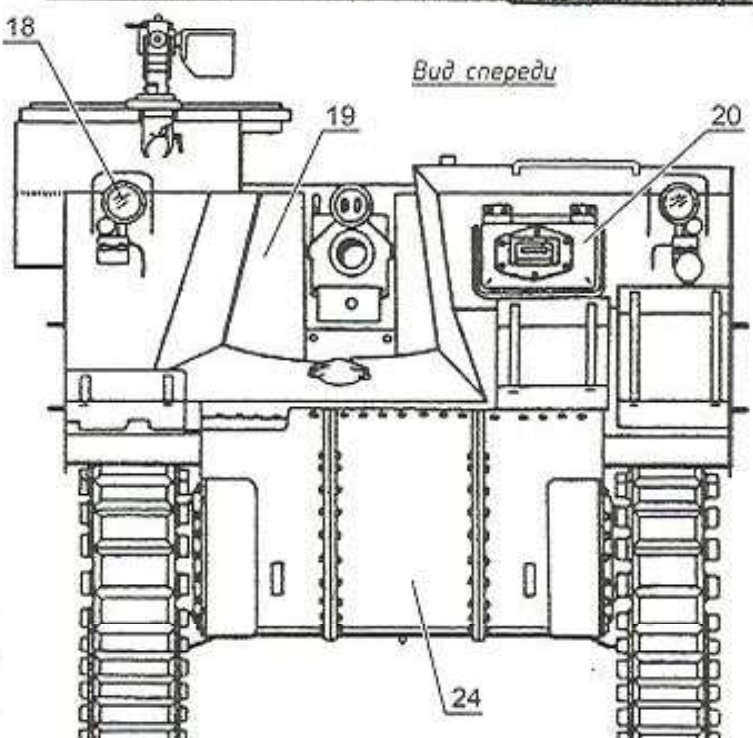
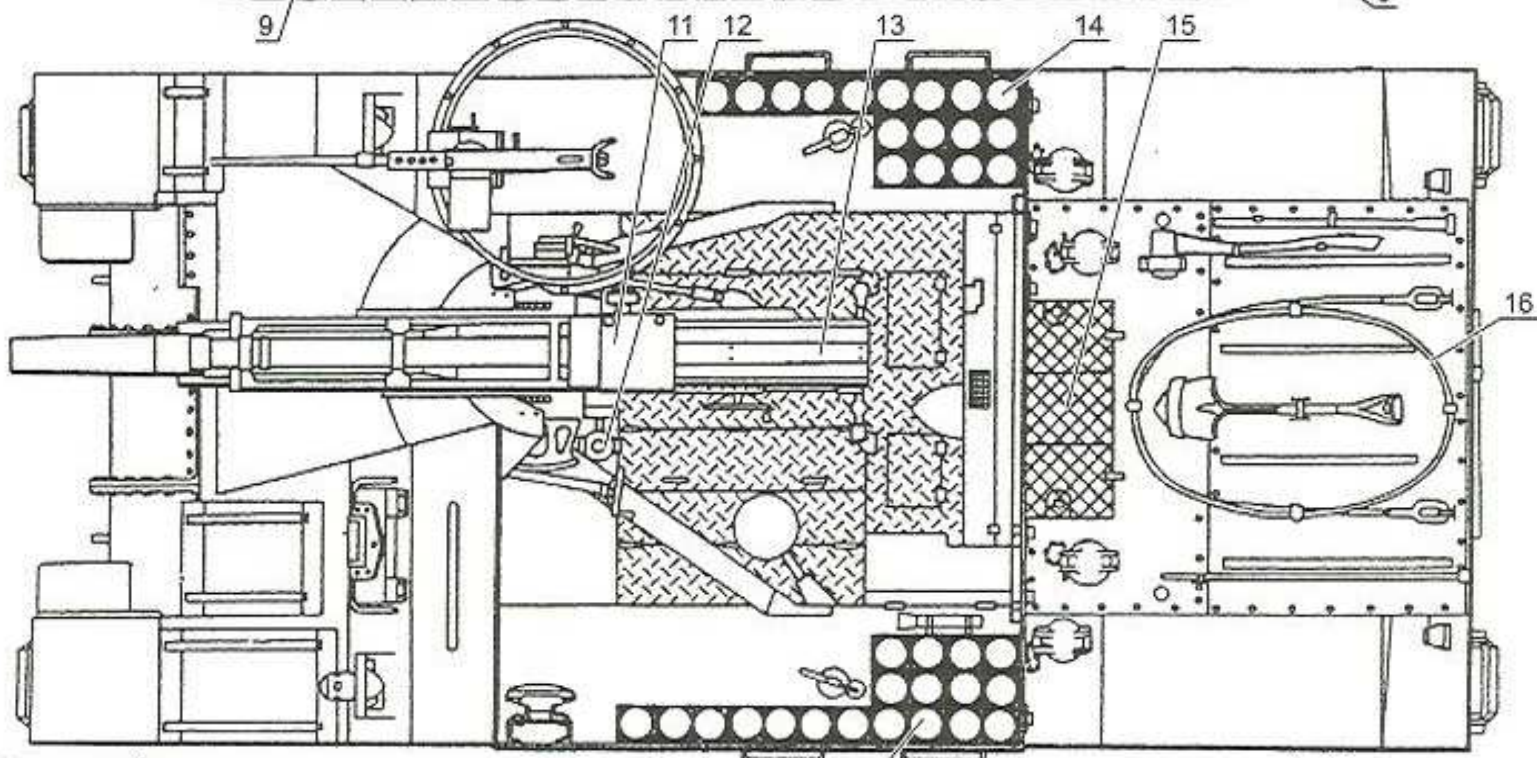
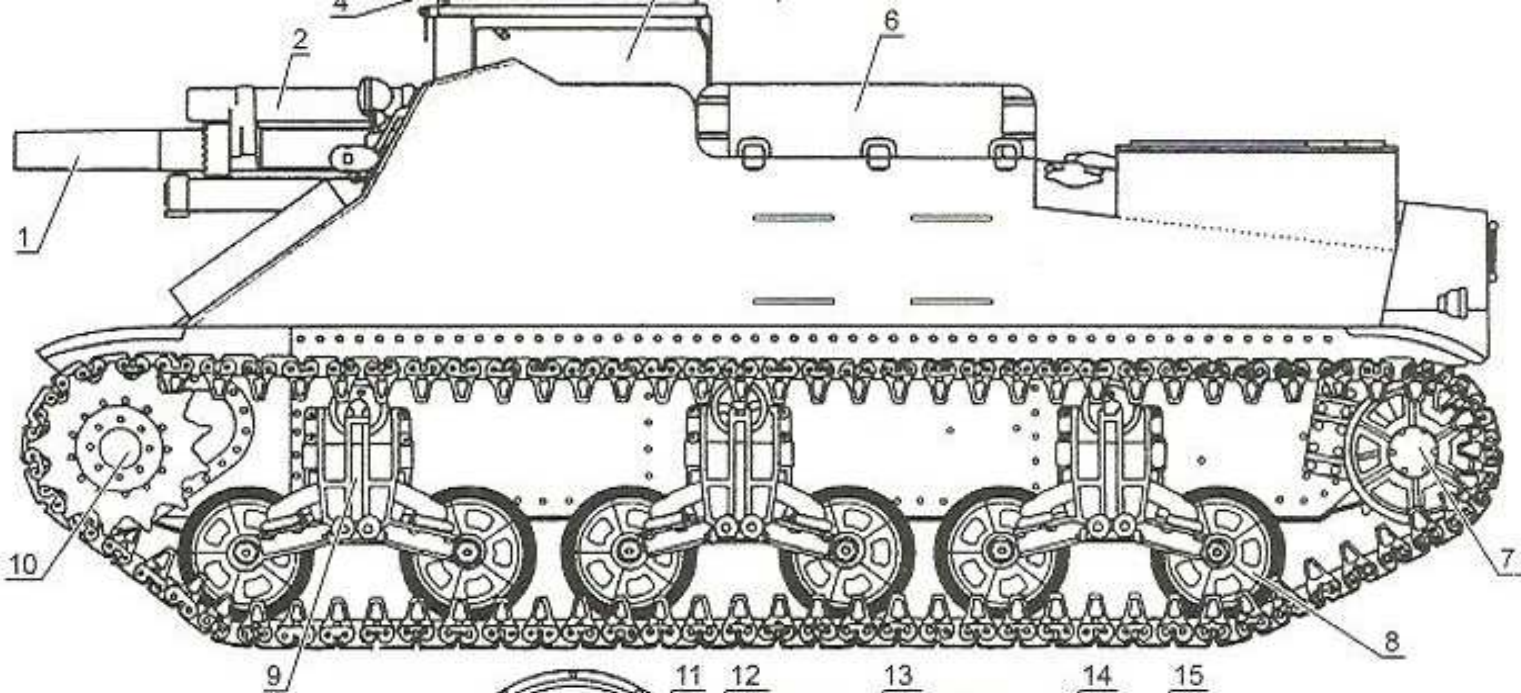
1 – 105-мм гаубица; 2 – накатник орудия; 3 – 12,7-мм зенитный пулемёт; 4 – турель пулемёта; 5 – цилиндрический спонсон; 6 – стенка боевой рубки; 7 – направляющее колесо; 8 – опорный каток; 9 – вертикальная подвеска тележки катков; 10 – ведущее колесо; 11 – казённая часть орудия; 12 – прицел наводчика; 13 – лоток механизма заряжания; 14 – правая боеукладка снарядов; 15 – жалюзи моторного отсека; 16 – буксирный трос; 17 – левая боеукладка снарядов; 18 – правая передняя фара; 19 – щит орудия; 20 – крышка люка механика-водителя; 21 – задняя стенка рубки; 22 – створки люка двигательного отсека; 23 – кормовая стенка двигательного отсека; 24 – лобовая деталь корпуса



САУ М7. Вид с кормы

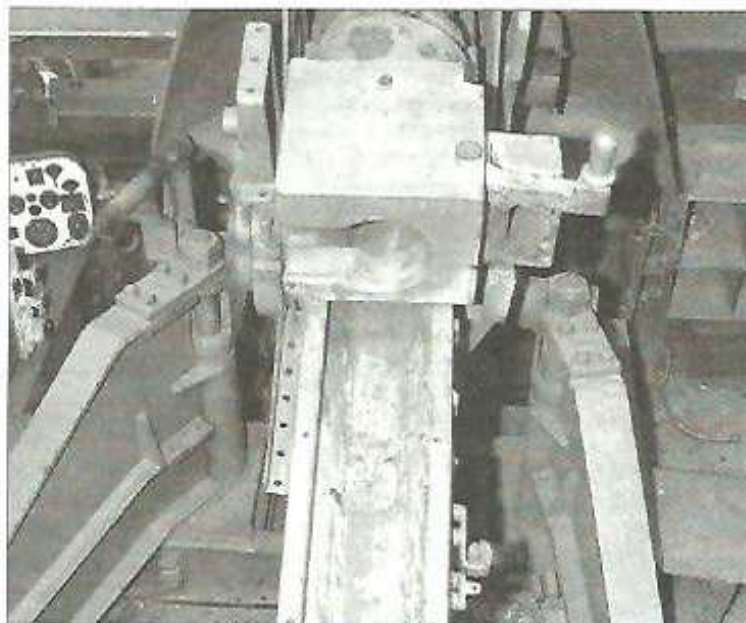


САУ «Присты» на испытаниях в Форт Нокс. Февраль 1942 г.





В рубке установки слева от пушки – рабочее место механика-водителя. За ним у борта – укладка боекомплекта и сиденья расчёта



Казённик 105-мм пушки M2A1

### Боеприпасы САУ М7

Тип снаряда	Марка снаряда	Длина выстрела, мм	Масса выстрела, кг	Масса снаряда, кг	Масса ВВ, кг	Дульная скорость, м/с
Осколочно-фугасный	HE M1	726	19,08	14,97	2,3	472
Кумулятивный	HEAT M67		16,71	13,26	1,33	381
Дымовой	M60	790	19,85	15,56	1,85	472
Дымовой сигнальный	M84	774	19,02	14,91	5,58	472

удобным и стабильным крепление ствола гаубицы в походном положении. Усовершенствовали тормоза, ленивцы и противопожарные фальшборты над гусеницами, переставили по-иному ящики со снаряжением. Низ лба корпуса начали делать из неброневой стали толщиной 25 – 38 мм.

С марта 1944-го модернизированные М7 стали изготавливаться той же American Locomotive Company, выпустив до ноября этого же года 500 машин, и фирмой Federal Machine and Welder Company в 1945 г., поставившей ещё 176 единиц.



САУ М7 выдвигается на передний край обороны с пехотой на борту. Филиппины, остров Лусон. Март 1945 г.

Ранее модернизированные установки имели двигатели R-975-EC1, но в том же 1944-м году фирма Pressed Steel Car стала ставить на машины двигатели Ford GAA, что были на танках М4А3 с несколько большей мощностью. Таких САУ в 1944 и 1945 гг. произведено упомянутыми фирмами 664 и 162 соответственно. Они получили индекс М7В1.

Наконец, последняя модернизация САУ была произведена в послевоенный период во время «пробывания» установок в Корее. Угол возвышения их орудий оказался недостаточным для ведения успешных боевых действий в гористых условиях. Поэтому возвышение довели до заданных ещё в первых технических заданиях 65°, правда за счёт увеличения высоты самой установки. Затем пришлось опять-таки надстроить спонсон, чтобы сохранить круговой обстрел на пулемёте. Переоборудовали 127 машин. Им присвоили индекс М7В2.

САУ М7 оказалась самой многочисленной самоходной установкой периода Второй мировой войны и послевоенного периода.

Аналогичные им машины производились и в других странах. В Германии, например, в танковых и моторизованных дивизиях удачно использовалась САУ Sd.Kfz.165 Hummel (в переводе с немецкого – «шмель») с 105-мм лёгкой гаубицей. Орудие на ней размещалось в середине корпуса над двигателем. Дальность стрель-

бы осколочно-фугасным снарядом массой 43,5 кг составляла 13,3 км. Масса установки – 23,5 т, экипаж – 6 человек. В 1943 – 1945 гг. их выпустили 724 единицы.

Другой примечательной немецкой САУ оказалась таюке 105-мм установка Sd.Kfz.164 Wespe (в переводе с немецкого – «оса») с отнесённой на корму открытой сверху рубкой. Дальность стрельбы её орудия – 10,6 км. Масса машины – 11,48 т, экипаж – 5 человек. Отметим, что боевое крещение она получила в битве на Курской дуге.

В Англии в 1943 г. выпускали 87,6-мм самоходную гаубицу Bishop («Бишоп») с максимальной дальностью стрельбы 8 км. Монтировалось орудие в закрытой рубке на шасси лёгкого танка Valentine II («Валентайн»). Масса машины – 17,54 т, экипаж – 4 человека. САУ участвовала в боевых действиях на Североафриканском фронте. Фирма Vickers изготовила 80 установок.

Немалый успех в те годы пришёлся и на канадскую САУ Sexton («Секстон») с английской дивизионной 87,6-мм гаубицей на шасси канадского же крейсерского танка Ram («Рэм»), созданного на базе американского М3. Орудие находилось в прямоугольной открытой сверху рубке в средней части корпуса. Дальность стрельбы фугасным снарядом массой 11,3 кг равнялась 12,5 км. Масса установки – 25,8 т, экипаж – 6 человек. Выпускавшаяся в 1943 – 1945 гг. установка стала стандартной САУ стран Британского содружества. Всего их было изготовлено 2150 единиц. Они принимали участие в сражениях в Италии, в Нормандии и дальнейших боевых действиях в Европе.

Все эти САУ показали себя как удачные, активно использовались для огневой поддержки танковых и моторизованных соединений, действуя непосредственно в их боевых порядках.

В.БОРЗЕНКО

В начале 1939 года в Военного и промышленного руководства Советского Союза неоднократно поднимался вопрос о создании истребителей новых типов и об увеличении мощности авиационной промышленности, которая в случае начала войны могла и не справиться с необходимыми объёмами поставок боевых самолётов. Толчком к этому послужил анализ воздушных боёв в Испании, где стало проявляться техническое отставание советских истребителей И-15 и И-16 от новых самолётов противника, в частности – от немецкого Bf-109.



ва стало создание перспективного истребителя-моноплана И-180.

И-180 имел прекрасные расчётные характеристики, но работа над ним шла очень трудно. Главного конструктора всё время торопили, а комплектующие поступали на завод с большим опозданием и имели низкое качество. В результате

установки Н.Н. Поликарпов вообще планировал выйти на рубеж 650 км/ч. Но недоверие к звездообразным моторам было не единственной причиной. Новые руководители советской авиапромышленности – в частности, А.И. Шахурин и А.С. Яковлев – видели в И-180 угрозу для продвижения истребителей других ОКБ (в частности, И-26 самого А.С. Яковлева) и потому всячески поддерживали работы конкурентов Н.Н. Поликарпова, проектировавших самолёты с рядными двигателями водяного охлаждения.

# МИГ-3: СКОРОСТЬ И ВЫСОТА

## История создания

В планах строительства самолётов на 1939 – 1940 годы был предусмотрен выпуск целого ряда новых машин, к проектированию которых приступили практически все авиационные ОКБ страны.

Осенью 1939 года были уточнены требования к новым истребителям. В задании указывалось, что новые машины должны были превосходить своих вероятных противников по основным характеристикам. Заказанные истребители подразделялись на несколько типов: скоростные одномоторные, скоростные двухмоторные и манёвренные.

Скоростные истребители предполагалось вооружать двумя пулемётами винтовочного калибра с боезапасом 1500 патронов на ствол и одной 23-мм пушкой или двумя крупнокалиберными пулемётами, с боезапасом 100 снарядов или, соответственно, 500 патронов. Вооружение манёвренных самолётов оставалось чисто пулемётным. Кроме этого, каждый истребитель мог бы нести до восьми реактивных снарядов РС-82 и обладать возможностью для установки бомбодержателей.

Максимальную скорость 650 км/ч истребители должны были развивать на высотах от 3000 до 9000 м, а дальность полёта предполагалась – 600 км.

Ведущую роль в проектировании самолёта, соответствующего этим требованиям, играло ОКБ Николая Николаевича Поликарпова, который по праву считался лучшим конструктором советских истребителей того времени. Машины этого ОКБ составляли основу советской истребительной авиации и пользовались заслуженным уважением лётчиков.

Ещё совсем недавно, в 1938 году, его творческий коллектив поставил на вооружение ВВС истребитель-биплан с убирающимся шасси И-153. Но морально устаревшая бипланная схема уже в принципе не могла удовлетворить поставленным требованиям. Поэтому основной задачей ОКБ Поликарпо-

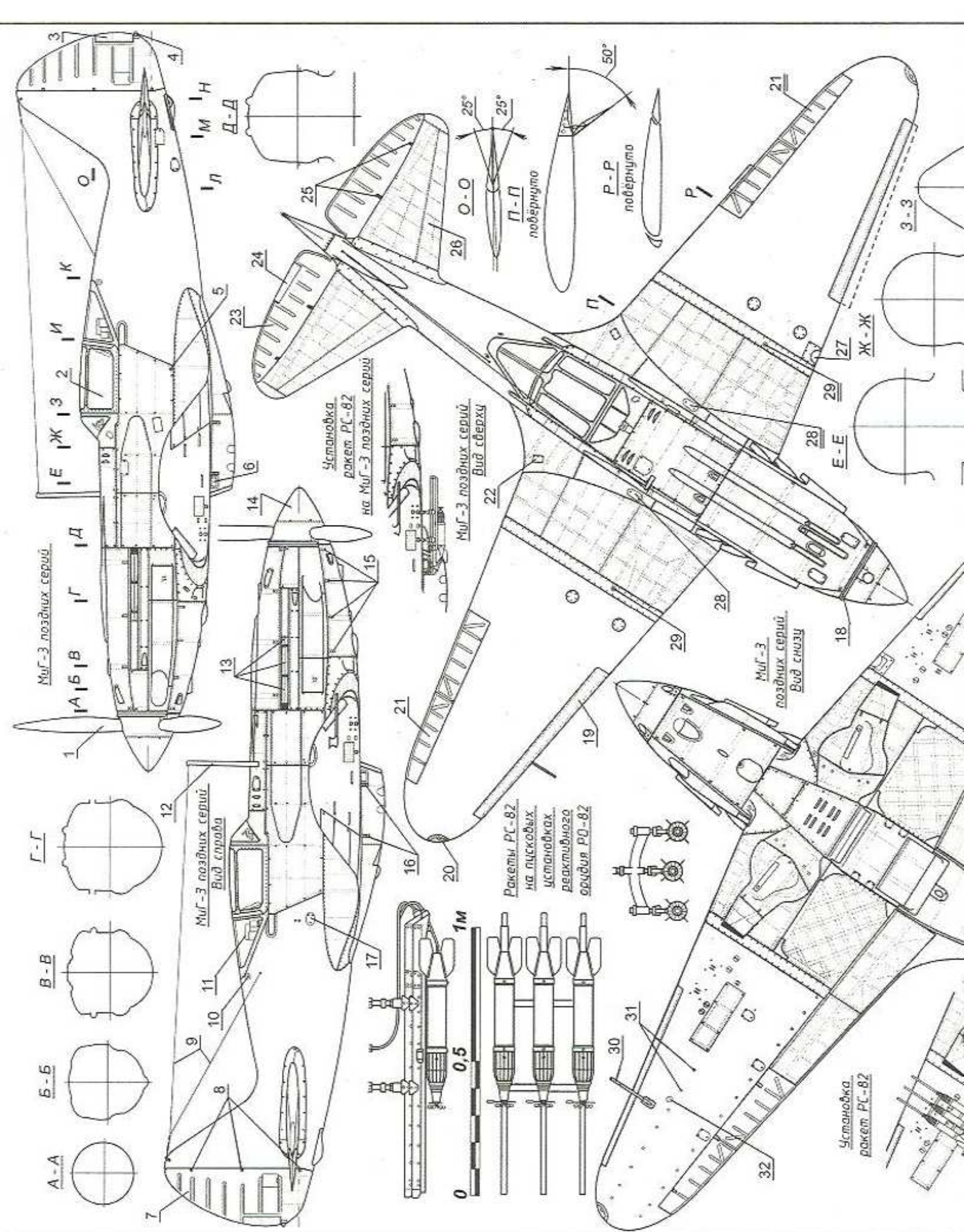
на лётные испытания И-180 вышел с многочисленными дефектами и в первом же полёте потерпел катастрофу – погиб легендарный советский лётчик Валерий Павлович Чкалов. А в конце госиспытаний на И-180 попал в штопор и погиб известный лётчик-испытатель Томас Павлович Сузи, который осенью 1932 года руководил групповым перелётом по маршруту Москва – Харьков – Москва и установил новый мировой рекорд длительного высотного перелёта.

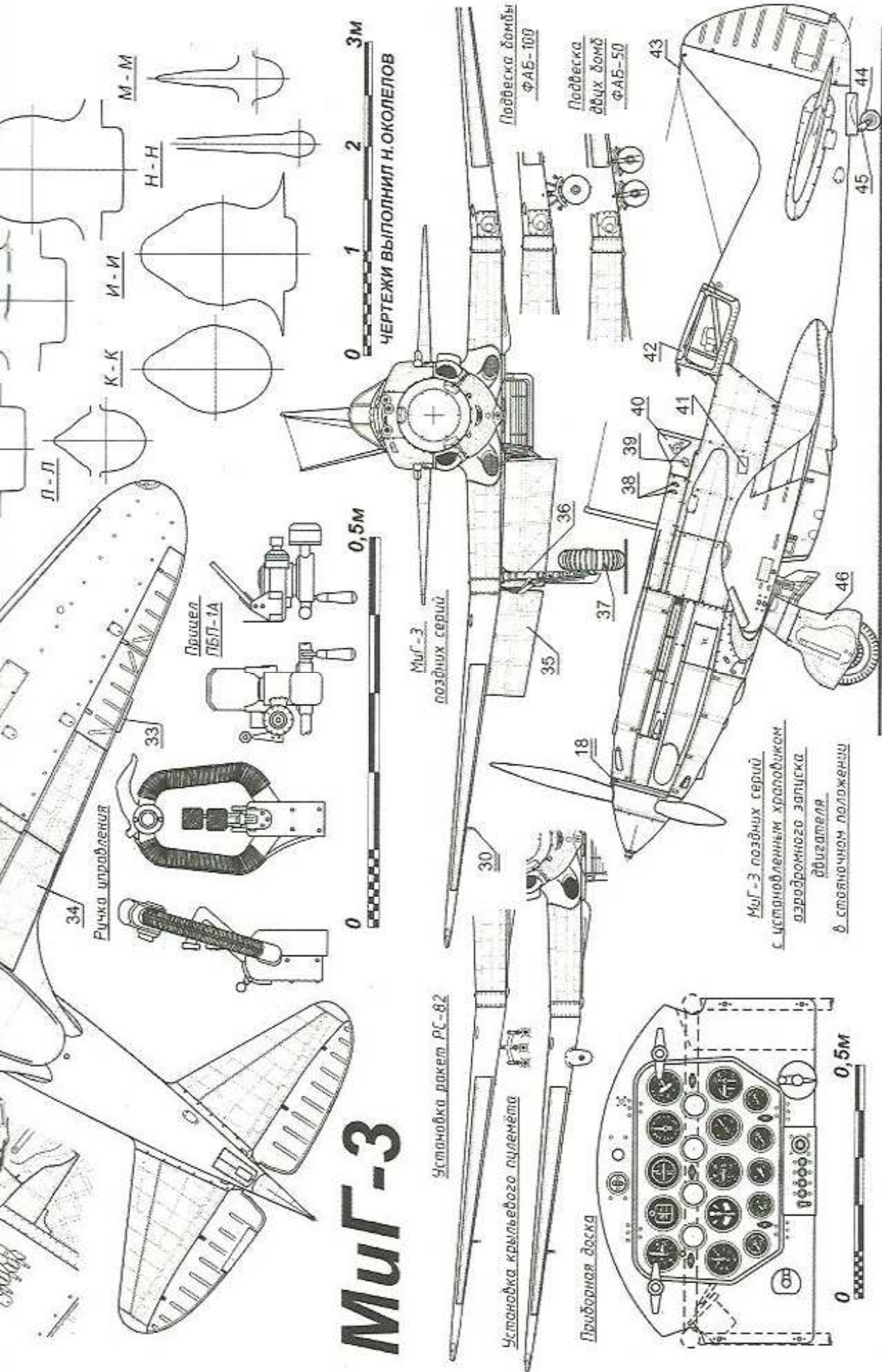
Несмотря на эти катастрофы, И-180 всё же решили готовить к серийному производству, планируя начать его в январе 1941 года с темпом до 120 единиц в месяц. Однако в конце 1940 года решение отменили. Основной причиной этого послужило ошибочное мнение руководства авиапромышленности о нецелесообразности применения звездообразных двигателей для истребителей со скоростями полёта более 500 км/ч. Хотя И-180 уже одним своим существованием опровергал подобные заблуждения, легко развивая скорость более

Интересно, что подобный проект под обозначением И-61 имелся и в ОКБ Н.Н. Поликарпова. В качестве силовой установки на нём использовался мотор АМ-35, созданный в ОКБ А.А. Микулина. Этот двигатель с жидкостным охлаждением был спроектирован на базе известного АМ-34, который устанавливался на тяжёлые советские бомбардировщики ТБ-3, ТБ-4 (АНТ-16), ТБ-7 (Пе-8), «Максим Горький» и многие другие самолёты. На испытаниях в 1939 году АМ-35 развивал достаточно высокую мощность – 1350 л.с. на уровне моря и 1250 л.с. на высоте 4500 метров. Продолжая совершенствовать своё детище, Микулин установил в топливную систему АМ-35 специальный радиатор (по западной терминологии – интеркулёр), который охлаждал сжатый нагнетателем воздух перед его подачей в карбюраторы, что позволило поднять взлётную мощность на 100 л.с. и вывести АМ-35 в лидеры по данному показателю среди других V-образных двигателей. Модифицированный таким образом мотор получил обозначение АМ-37.



Самолёт-истребитель МиГ-3





### Конструкция самолёта МиГ-3:

1 – металлический трёхлопастный винт измененного шага ВИШ-22Е; 2 – сдвигаемая часть фюзеляжа; 3 – триммер руля направления; 4 – табаритный АНО; 5 – зарядный АНО; 6 – окно пилотовыбрасывателя; 7 – руль направления; 8 – узлы навески руля направления; 9 – тросовая антепа радиостанции; 10 – вентиляционная трубка; 11 – захватный отсек радиомобильности; 12 – штанга антенны; 13 – выхлопные патрубки; 14 – хок винта; 15 – замки типа «ДЗУС»; 16 – стяжные замки; 17 – лючок зарядного штурера кислородной системы; 18 – маслозадерживающий козырек; 19 – предкрылок; 20 – АНО; 21 – элерон; 22 – поддюзка;

23 – руль высоты; 24 – триммер руля высоты; 25 – узлы навески; 26 – стабилизатор; 27 – фара; 28 – лючок заправной горловины топливного бака; 29 – механический указатель положения основной стойки шасси (солдатки); 30 – ПВД; 31 – вентиляционные пистоны; 32 – швартовный узел; 33 – триммер элерона; 34 – шток-подерлок; 35 – шток-подерлок в выпущенном положении; 36 – стойка основного шасси; 37 – колесо основного шасси; 38 – жалюзи; 39 – поручень; 40 – козырек фонаря кабины; 41 – подюзка; 42 – сдвигаемая часть фонаря в открытом положении; 43 – пружинный амортизатор троса антенны; 44 – колесо задней опоры шасси; 45 – задняя опора; 46 – шток основной стойки шасси

Летом 1939 года, когда массо-габаритные данные АМ-37 поступили в ОКБ Поликарпова, его заместитель М.Н. Тетивкин, руководитель отдела проектирования М.И. Гуревич и главный аэродинамик Н.З. Матюк взялись за эскизное проектирование нового истребителя, позднее (осенью) получившего обозначение И-200. Конструктивно и технологически он продолжал линию И-16 и И-180. Однако в него сразу закладывались возможность быстрой и простой замены наиболее уязвимых частей конструкции крыла и центроплана и упрощение доступа к топливным бакам. Помимо этого, легкоосъемными выполнялись моторама, органы управления самолётом, элероны, посадочные щитки, другие узлы и агрегаты. Всё это в будущем определило высокую технологичность машины в серийном производстве.

И-200 представлял собой низкоплан с довольно высокой нагрузкой на крыло — 150 кг/м<sup>2</sup> (у И-180 она была на 10 кг/м<sup>2</sup> меньше) и максимальной расчётной скоростью 670 км/ч на высоте 7000 м (без турбокомпрессора). Подъём самолёта на высоту 5000 м занимал 4,6 мин, а на 7000 м — 6,8 минуты. Вооружение состояло из двух пулемётов ШКАС винтовочного калибра и одного крупнокалиберного пулемёта БС конструкции Березина. В перспективе Поликарпов планировал увеличить максимальную скорость полёта истребителя за счёт увеличения нагрузки на крыло и модернизации силовой установки.

Эскизный проект был практически закончен и его уже подготовили для утверждения, но, в связи с отъездом Поликарпова в составе советской делегации в Германию для знакомства с немецкой авиатехникой, продвижение проекта по инстанциям приостановили.

Тем временем на авиазаводе № 1, где начинался серийный выпуск морально устаревших поликарповских И-153, озабочились поиском новых перспективных машин, для запуска их в серийное производство. Комиссия по отбору проектов сначала обратила своё внимание на лёгкий истребитель И-26 конструкции А.С. Яковлева (будущий Як-1), но, поскольку предприятие формально подчинялось Поликарпову, директор завода П.А. Воронин предложил рассмотреть «родной» проект — поликарповский И-200, который, по его мнению, обладал лучшими характеристиками.

И действительно, ознакомившись с документацией, машине Поликарпова отдали преимущество. Наркомат оперативно утвердил проект и, несмотря на отсутствие главного конструктора, передал всю документацию на самолёт в специально созданный для работы над И-200 опытный конструкторский отдел (ОКО) по манёвренным истребителям. Руководителем ОКО назначили Артёма Ивановича Микояна, брата известного сталинского наркома. В помощь Микояну,

который никогда до этого не занимался проектированием самолётов, назначили опытного Михаила Иосифовича Гуревича и ещё нескольких ведущих специалистов из ОКБ Поликарпова. Началось изготовление рабочих чертежей. Ну а для завода № 1 развёртывание производства И-200 стало первоочередной задачей.

Макет истребителя закончили и утвердили 25 декабря 1939 года. Продувки и оценка лётных характеристик машины производились в ЦАГИ и успешно завершились 2 января 1940 года. После подготовки конструкторской документации коллективу опытного конструкторского отдела Микояна и руководству завода № 1 поручили постройку трёх опытных образцов. Мотор АМ-37, под который рассчитывался самолёт, ещё не был готов, и на истребители пришлось установить моторы АМ-35А.

Первый полёт И-200 состоялся 5 апреля, в воздух машину поднял лётчик-испытатель А.Н. Екатов. Его первые впечатления оказались весьма положительными, а дальнейшие испытания показали практически полное соответствие реальных характеристик самолёта заявленным. В третьем полёте на борту И-200 возник пожар, но машину удалось спасти, и после ремонта она опять поднялась в воздух. Облёт второй машины военным лётчиком майором М.Н. Якушиным состоялся 9 мая.

Третий опытный образец поначалу использовался для наземных испытаний вооружения, а первый полёт он совершил 6 июня. Эту машину уже можно было считать предсерийным образцом, поскольку помимо трёх пулемётов: двух ШКАС и одного БС на ней стояла радиостанция, а крылья имели металлическую обшивку.

24 мая 1940 года Аркадий Екатов набрал высоту 6900 м и разогнался до скорости 648,5 км/ч. Такое достижение не осталось незамеченным, и уже через несколько дней, не дожидаясь окончания испытаний, истребитель запустили в серию. По заданию правительства к концу 1940 года завод № 1 должен был поставить 125 серийных истребителей. Ну а пока налаживался производственный цикл, лётчики продолжали всех удивлять своими достижениями. 5 августа второй образец превысил скорость 650 км/ч на высоте 7000 м, причём мотор работал на номинальном режиме. На максимальных же оборотах на высоте 2220 м истребитель летал со скоростью 579 км/ч и со скоростью 605 км/ч — на высоте 3630 метров.

18 августа того же года на авиационном параде в День авиации, на фоне уже набивших оскомину И-16 и И-15, стремительный И-200 произвёл сильнейшее впечатление.

Начались государственные испытания, во время которых удалось достичь скорости 628 км/ч на высоте 7200 метров. Однако лётчики-испытатели отмеча-

ли низкую надёжность силовой установки и некоторые сложности в управлении, потребовав улучшить устойчивость машины по крену и тангажу. К тому же для повышения манёвренности серийных И-200 рекомендовалось установить предкрылки. Военные же пожелали усилить вооружение, увеличить дальность полёта с 650 до 1000 км и протектировать топливные баки.

В декабре название самолёта с устранёнными замечаниями и выполненными пожеланиями изменили на МиГ-1 и первые десять серийных экземпляров отправили на войсковые испытания. Вариант с увеличенной почти в два раза дальностью получил название МиГ-3. Все работы, необходимые для этой цели, выполнялись на четвёртом опытном образце истребителя. Примерно в это же время в распоряжение конструкторов передали первый лётный мотор АМ-37. Его установили на второй опытный образец и облетали 6 января 1941 года. В первом же полёте обнаружилось многочисленных недостатков двигателя, но исправить их не удалось. 7 мая самолёт разбился, а доводка АМ-37 продолжилась уже на одном из серийных МиГ-3.

Выпуск МиГ-3 с моторами АМ-35А начался 15 декабря 1940 года. Серийный вариант отличался новой системой охлаждения мотора и дополнительным топливным баком на 250 л. Для сохранения центровки двигатель сместили вперёд, для чего мотораме пришлось удлинить на 100 мм, а для улучшения устойчивости поперечное V консолей крыла увеличили на 1°. В результате доработки взлётная масса серийных истребителей возросла на 250 кг. Соответственно, уменьшилась скороподъёмность и ухудшились взлётно-посадочные характеристики. Однако пилотажные, скоростные и высотные качества МиГа несколько улучшились.

Весной 1941 года на вооружении ВВС находилось уже 660 МиГ-1 и МиГ-3. Но в предвоенное время такое количество не считалось достаточным, и постановлением Совета Народных Комиссаров выпуск самолётов предписывалось увеличить. По состоянию на 1 июня было построено 1094 машины.

Несмотря на то что «миги» постоянно совершенствовались, полностью изжить выявленные в процессе испытаний пороки так и не удалось. Строевые лётчики отмечали недостаточную устойчивость, слабую конструкцию шасси и множество дефектов в силовой установке, из-за чего большим доверием у пилотов самолёт не пользовался, а переучивание лётчиков с И-16 и И-15 на «миги» шло тяжело.

К началу войны на вооружении истребительных частей в Западных военных округах имелось 917 «мигов», что составляло ориентировочно четверть всех советских истребителей. Через 48 часов после нападения немцев в строю оста-



лось 384, остальные были уничтожены большей частью на земле как в результате налётов вражеской авиации, так и своим техническим составом при отступлении. Причём несколько МиГ-3 попали в руки противника совершенно в исправном состоянии.

Воздушные бои первых дней были немногочисленными, однако в них в полной мере проявились конструктивно-производственные дефекты машины, особенно в её вооружении, что вынуждало лётчиков идти на отчаянные шаги и таранить самолёты противника. Считается, что первый воздушный таран во время Великой Отечественной войны был совершён именно на этом типе истребителя.

Потери личного состава и техники заставили бросить в бой наиболее ценные кадры – лётчиков-испытателей из НИИ ВВС и конструкторских бюро, которые обладали огромным лётным опытом и мастерством пилотирования. Из них сформировали шесть частей специального назначения.

Два авиационных полка (401-й и 402-й) имели на вооружении истребители МиГ-3. Первым командовал Герой Советского Союза подполковник С.П. Супрун, вторым – подполковник П.М. Стефановский, известные советские лётчики того времени.

401-й полк вступил в бой уже в первые дни июля. Лётчики полка вели бои с превосходящими силами противника в районе Орши, а затем под Вязьмой. За 44 дня боёв они сбили 56 самолётов противника, но потеряли 28 своих пилотов, в том числе и командира – Степана Павловича Супруна. Обстоятельства его гибели точно неизвестны. Командование полком принял подполковник К.К. Коккинаки, который на своём МиГ-3 сбил четыре самолёта противника лично и три – в составе группы. 13 августа 401-й полк отправили на переформирование, а лётчиков-испытателей вернули на прежнюю работу.

402-й полк вступил в бой 2 июля в Псковской области. До августа его лёт-

чики сбили 27 вражеских самолётов, но потеряли практически все свои (к середине июля осталось только три исправных МиГ-3). После переформирования под Москвой полк вновь вернулся на фронт и в 1942 году был перевооружён истребителями Як-1.

Другие части истребительной авиации, летавшие на МиГ-3, также героически дрались с противником; практически у всех количество воздушных побед превышало число собственных потерь.

Среди множества пилотов, летавших на МиГ-3, стоит выделить будущего легендарного аса Александра Ивановича Покрышкина, который воевал на «мигах» до конца 1942 года и только за этот период сбил около 15 фашистских самолётов.

Проявившиеся в ходе эксплуатации недостатки постепенно устранялись, а сам МиГ непрерывно совершенствовался. Так, для увеличения продольной устойчивости в серийное производство запустили новые крылья, оснащённые автоматическими предкрылками. Причём их ставили не только на новые машины, но и постепенно модернизировали ранее выпущенные самолёты прямо в боевых частях. На «мигах» ранних серий заменялись воздушные винты. Новые – были легче и без эффекта «раскрутки».

Вооружение также усиливалось. Первые машины имели стандартный комплект из одного 12,7-мм пулемёта БС и двух 7,62-мм ШКАС. Поздние – ещё и два крыльевых ШКАС 7,62 мм либо подкрыльевых 12,7-мм пулемёта БК. Осенью 1941 года в серию пошёл вариант с двумя крупнокалиберными пулемётами БС в носовой части, а от «слабенького» ШКАСа отказались в пользу увеличения боезапаса. Уже при завершении серийного производства на МиГ-3 начали ставить две 20-мм пушки ШВАК.

Пушечные «миги» стали оснащаться двигателями АМ-38 с максимальной мощностью 1500 л.с.

В октябре 1941 года основной производитель МиГ-3 – Московский завод № 1 был эвакуирован в Куйбышев, где

планировалось продолжить их выпуск, но 26 ноября на завод пришло распоряжение прекратить производство этих истребителей в пользу штурмовиков Ил-2, которые имели тот же двигатель. Серийный выпуск «мигов» в Куйбышеве постепенно снижался и окончательно прекратился в начале 1942 года.

Весной того же года КБ А.И. Микояна вернули в Москву и на производственной базе завода № 115 возобновили выпуск МиГ-3 с пушечным вооружением. Однако объёмы его были незначительными – 30 машин. Всего же было построено 3172 самолёта МиГ-3.

В боевых полках фронтовой авиации число МиГ-3 постоянно уменьшалось – в основном из-за нехватки запасных частей, и в ходе переформирования истребительные части перевооружались на истребители Яковлева и Лавочкина. В полках ПВО, прикрывавших с воздуха Москву, Ленинград и другие крупные города, «миги» задержались гораздо дольше – до лета 1944 года. Выполняя задачи, стоявшие перед противовоздушной обороной, МиГ показал себя с наилучшей стороны. Тут как нельзя кстати пришлось его большая высотность и скорость. На счету лётчиков советской ПВО числится более 700 побед.

Истребитель МиГ-3 стал самым массовым истребителем нового поколения, принятым на вооружение как раз перед войной. По скорости и высотности он находился на одном уровне с лучшими истребителями мира, но, к сожалению, его служба оказалась короткой. Тем не менее, МиГ-3 оставил заметный след в истории отечественной авиации, приняв на себя все трудности начального периода Великой Отечественной войны.

### Описание конструкции

Самолёт МиГ-3 представлял собой одноместный высотный истребитель смешанной конструкции, выполненный по нормальной аэродинамической схеме с низким расположением крыла.

Фюзеляж технологически состоял из двух отсеков – переднего и хвостового. Передний был образован пространственным сварным каркасом из труб и моторамой. Отсек закрывался пятью дюралюминиевыми панелями и семью съёмными капотами, фиксировавшимися замками типа «ДЗУС». Хвостовой отсек – деревянный, типа монокок (как было написано в техническом описании – «скорлуповой конструкции»), выполнялся зацело с килем. Силовой набор отсека был сформирован из четырёх основных лонжеронов с накладками из бакелитовой фанеры, стрингерами (сосновые рейки) и из восьми коробчатых шпангоутов. Обшивка хвостового отсека выклеивалась из пяти слоёв шпона толщиной по 0,5 мм; изнутри и снаружи отсек оклеивался ещё одним слоем; снаружи секция покрывалась шпаклёвкой и вышкуривалась.



Самолёт-истребитель МиГ-3

Двигатель устанавливался в переднем отсеке на стационарной мотораме; на ней же располагались агрегаты топливной системы. Перед двигателем, сразу за коком винта, располагались маслобак и расширительный бачок. За двигателем закреплялись передний топливный бак и патронные ящики. Над двигателем, перед кабиной пилота, было смонтировано вооружение.

Кабина пилота находилась за топливным баком и была полностью закрыта фонарём, состоящим из переднего неподвижного козырька, средней сдвижной части и остеклённого закабинного отсека. Средняя часть фонаря открывалась перемещением назад по полёту; при необходимости её можно было аварийно сбросить. Чашка кресла пилота регулировалась по высоте.

Приборное оборудование позволяло выполнять полёты днём и ночью, в простых и сложных метеоусловиях. В нижней части секции, под полом кабины, устанавливались жидкостный радиатор и основной фюзеляжный бензобак.

В передней части хвостового отсека, сразу за пилотским сиденьем, располагалось радиооборудование. По всему отсеку проходили тяги управления рулевыми поверхностями. В нижней части (под килем) было смонтировано хвостовое (костыльное) колесо, а чуть выше – секции стабилизатора.

Крыло – однолонжеронное, смешанной конструкции. Центроплан – цельнометаллический. Продольный силовой набор состоял из двутаврового стального лонжерона, двух дюралюминиевых стенок (дополнительные лонжероны) толщиной 2 мм с усиливающими профилями и пяти стрингеров под верхней обшивкой крыла. Поперечный набор включал 13 нервюр, две из которых (силовые) шли по бортам фюзеляжа. Профиль крыла – Clark YH, удлинение – 5,97, поперечное V – 6°. В центроплане располагались крыльевые топливные баки и ниши уборки основных стоек шасси.

Две отъёмные консоли крыла – деревянные, однолонжеронной конструкции. Продольный силовой набор консолей состоял из лонжерона коробчатого типа, двух коробчатых стенок и девяти стрингеров. Поперечный набор образовывали 15 нервюр балочного типа. Обшивка консолей – 5-слойная бакелитовая фанера толщиной от 2,5 до 4 мм. При сборке использовался казеиновый клей.

По задней кромке консолей крыла навешивались элероны типа «фрайз» с углами отклонения: вверх – 25°, вниз – 18°. Силовой набор элеронов – дюралюминиевый, обшивка – полотно АСТ-100. По всему размаху нижней поверхности крыла (между элеронами) располагались дюралюминиевые щитки-закрылки типа «шренк». Угол отклонения щитков – 55°.

На самолётах поздних серий (начиная с 19-й) по передней кромке крыла, перед

## Лётно-технические характеристики самолёта МиГ-3

Размах крыла, м	10,20
Длина, м	8,25
Высота, м	3,50
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	17,44
Масса, кг:	
пустого самолёта	2699
взлётная	3350
топлива	463
Максимальная скорость, км/ч:	
у земли	505
на высоте	640
Практическая дальность, км	1250
Скороподъёмность, м/мин	877
Практический потолок, м	12 000

элеронами, размещались автоматические предкрылки.

Хвостовое оперение состояло из киля, выполненного зацело с хвостовой секцией фюзеляжа, руля направления, стабилизатора и рулей высоты. Каркас двухлонжеронного стабилизатора – дюралюминиевый, с обшивкой – из тонкого листового дюралюминия. Каркасы руля направления и рулей высоты – также дюралюминиевые, с полотняной обшивкой. На руле направления и на правой секции руля высоты имелись управляемые триммеры.

Система управления – смешанная. У элеронов и рулей привод – от ручки управления с помощью жёстких тяг, а руль направления был связан с педалями боуден-тросовой проводкой. Щитки-закрылки отклонялись пневмоцилиндрами.

Шасси – убирающееся, трёхопорное, с хвостовым колесом. Основные стойки складывались в ниши центроплана поворотом к оси самолёта, хвостовая стойка – назад по полёту, в фюзеляж. Система уборки – пневматическая. Конструкция основных стоек в процессе серийного производства машины изменялась. Амортизация стоек – воздушно-гидравлическая (смесь: 70% глицерина и 30% спирта). Рабочий ход штоков амортизаторов составлял 250 – 270 мм. Размеры основных колёс – 600x200 мм, хвостового – 170x90мм. Хвостовая стойка в строевых частях нередко фиксировалась в выпущенном положении и не убиралась.

Силовая установка самолёта – V-образный 12-цилиндровый двигатель жидкостного охлаждения АМ-35А взлётной мощностью 1350 л.с., с системами охлаждения, смазки и подачи топлива. Двигатель комплектовался воздушными винтами ВИШ-22Е и ВИШ-61Ш (на первых сериях), а позже – винтами АВ-5Л-ПО или ВИШ-105П. Водяной радиатор – сотовый, типа ОП-310, ёмкостью 40 л; размещался в туннеле под кабиной пилота. Степень охлаждения регулировалась отклонением жалюзи и заслонки. Два маслорадиатора располагались по бокам носовой части фюзеляжа.

Система запуска двигателя – воздушная, от общей пневмосистемы. На втулках винта самолётов последних серий имелся храповик для аэродромного запуска от автостартера. Шесть тонкостенных выхлопных патрубков изготавливались из жаростойкой стали ЭЯ1-ТЛ1. Кок винта – из магниевых сплавов «электрон».

В топливную систему входили четыре бака (два фюзеляжных и два крыльевых) общей ёмкостью 680 л и агрегаты регулирования подачи топлива. Заправка баков – отдельная, через заправочные горловины. Предусматривалась возможность подвески под крылом двух сбрасываемых ПТБ ёмкостью по 100 л каждый.

Оборудование самолёта состояло из электрического, приборного, навигационного, связного и высотного.

Электрооборудование включало генератор ГС-350 и аккумулятор 12А5 (электросеть – двухпроводная). Эти источники обеспечивали работу фары, АНО, световой сигнализации и освещения кабины, а также обогрев ПВД.

Приборное и навигационное оборудование позволяло летать днём и ночью в простых и сложных метеоусловиях.

На самолёте устанавливались радиостанции РСИ-3 или РСИ-4, часть машин оснащалась лишь радиоприёмниками, а некоторые истребители вообще не имели радиооборудования. В ряде полков радиостанции демонтировались для облегчения самолёта и улучшения его пилотажных характеристик.

В высотное оборудование входили кислородный прибор КПА-3 и кислородный баллон ёмкостью 4 л. Практически на всех МиГ-3, не задействованных в системе ПВО, это оборудование снималось и не использовалось.

Вооружение самолёта состояло из стрелкового, ракетного и бомбового. Стандартное стрелковое включало 12,7-мм пулёмёт УБС с боекомплектом 300 патронов и два пулёмёта ШКАС боекомплектом 375 – 750 патронов каждый. Всё стрелковое вооружение устанавливалось над двигателем, перед кабиной пилота, и было синхронизировано с винтом. На поздних сериях вооружение усиливалось. Предусматривалась также подвеска двух крыльевых контейнеров с 12,7-пулёмётами БК.

Реактивное ракетное вооружение – шесть пусковых устройств РО-82 с реактивными снарядами РС-82.

Бомбардировочное вооружение размещалось на четырёх крыльевых держателях ДЗ-40 грузоподъёмностью по 100 кг. Общая бомбовая нагрузка – 200 кг. Предусматривалась возможность использования бомб калибра 100, 50 и 25 кг.

На всех сериях МиГ-3 устанавливался коллиматорный прицел ПБП-1А.

А. ЧЕЧИН,  
Н. ОКОЛЕЛОВ

# ИТАЛЬЯНСКИЕ ПОДВОДНЫЕ «МОСКИТЫ»

«Карликовые» субмарины, или сверхмалые подводные лодки занимают особое место в подводном судостроении. Из них, по сути, выросли большие подводные корабли водоизмещением в десятки тысяч тонн с экипажами в сотни человек.

Практически все страны после первых малых подводных лодок перешли к средним и большим субмаринам. И только два государства продолжали разрабатывать лодки и больших, и малых размеров — Италия и Япония.

В Италии специфика морских театров заключалась в том, что базы вероятных противников — порты Франции, Австро-Венгрии и Англии (на Мальте) находились на расстоянии 100 — 150 миль от итальянских берегов. Очевидно, что многие тактические задачи на таких расстояниях не требовали гигантских субмарин.

Рассказ о сверхмалых субмаринах Италии начнём с Delfino — первого подводного корабля, (королевского флота) (RMI — Regia Marina Italiana). Главный конструктор — Гиацинто Пуллино. Эта лодка была заложена и спущена на воду на казённой военно-морской верфи Regio Arsenale в Специи в 1895 г. Она вошла в состав флота 1 апреля 1895 г.

Проектировщики полагали, что Delfino будет действовать исключительно в подводном положении. Лодка имела почти идеально круглый в сечении корпус, два горизонтальных носовых и один кормовой

вертикальный руль, две дифференциальные цистерны в оконечностях. Она была оснащена сбрасывающимся свинцовым килем.

Первоначально субмарина приводилась в движение только электромотором, но в ходе обширной модернизации 1902 — 1904 годов получила 130-сильный карбюраторный двигатель FIAT для надводного хода. Аккумуляторная батарея состояла из 216 элементов, разделённых на две независимые группы.

В 1902 — 1904 годах лодка прошла модернизацию, в ходе которой внутри прочного корпуса разместили топливные цистерны, надстройка и рубка были перестроены. После неё Delfino представляла собой субмарину, которую можно было с натяжкой рассматривать как боевую. Вскоре лодку перевели в Венецию.

На момент вступления Италии в войну субмарина входила в 4-ю флотилию подводных лодок, приписанную к Венеции. Лодкой командовал капитан-лейтенант (Tenente di Vascello) Алессандро Джакконе.

В 1918 году субмарина была переведена в Порто Корсини и 29 сентября 1918 года выведена в резерв. Во время войны лодка 44 раза выходила в море, выполняя патрулирование у своих баз и совершая учебные походы. Она была исключена из списков флота 16 января 1919 г.

В принципе, подобные субмарины строились и в других флотах. Но в Италии

«наследниками» Delfino стали не только средние и большие лодки. В 1915 — 1916 годах на основе этой субмарины на верфи Ла Специя было построено шесть сверхмалых подводных лодок (тип А), главный конструктор Анджело Беллони. Субмарины А1 — А6 были однокорпусными и имели балластные цистерны внутри прочного корпуса. Вооружение их состояло из двух наружных решётчатых торпедных аппаратов калибра 450 мм, имевших по одной торпеде внутри.

Глубина погружения лодки А была достаточно солидной — 50 м. Экипаж состоял из четырёх человек. Из-за малой дальности плавания в надводном положении (всего 12 морских миль) лодка буксировалась на позицию миноносцем.

Развитием этой серии субмарин стала итальянская сверхмалая подводная лодка типа В с более мощной энергетической установкой и новыми торпедными аппаратами. Дальность хода увеличилась почти в десять раз.

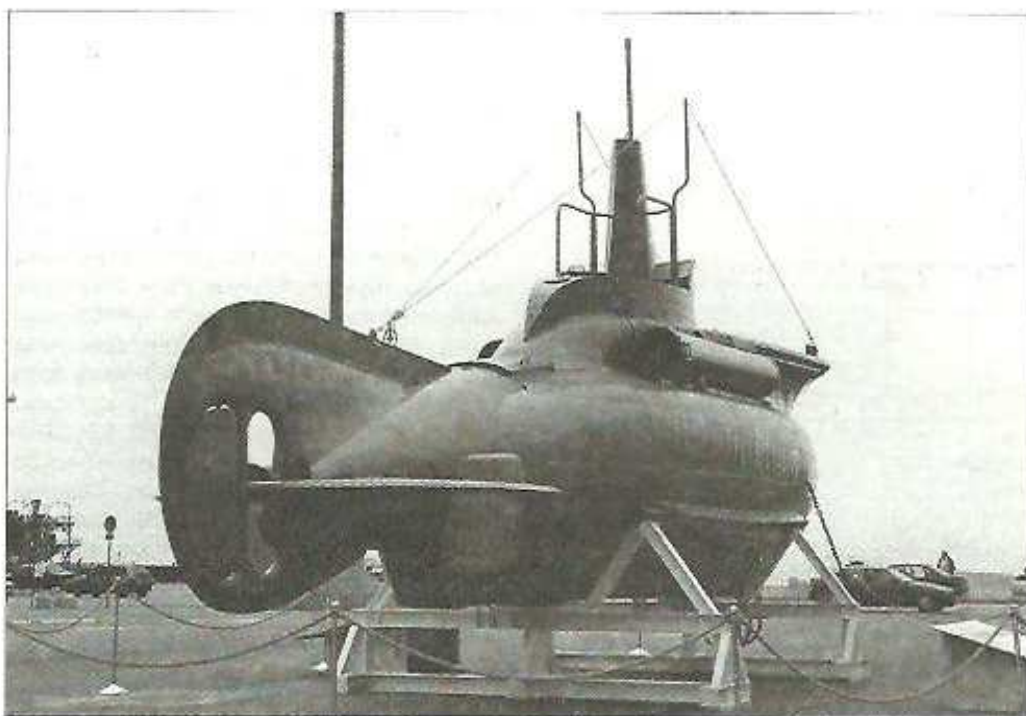
Всего построено три лодки типа В по проекту Эдгардо Феррати. В1 и В2 достаточно активно использовались в прибрежных водах, но участия в боевых действиях не принимали и сразу по окончании войны были выведены в резерв. В3 базировалась в Венеции и участия в военных действиях не принимала из-за постоянных аварий энергетической установки. В июне 1918 года она была разоружена.

После Первой мировой войны, развивая проект типа В, фирма Sargoni построила сверхмалые лодки СА-1 и СА-2 («С» — это Costiero — прибрежная, «А» — тип лодки). Их размеры позволяли перевозить субмарины по железной дороге.

Лодки СА были меньше своих предшественниц. Торпеды находились в аппаратах открытого типа, прикреплённых снаружи, ниже бортовых балластных цистерн. Глубина погружения достигала 55 м; экипаж состоял из двух человек. Технической новинкой стало размещение аккумуляторных батарей в отдельном небольшом отсеке в нижней части прочного корпуса.

В апреле 1938 года строительство обеих субмарин было закончено. Испытания проходили в районе Венеции до осени 1939 года. В ходе их выявились многочисленные недостатки конструкции. Поэтому подлодки отправили по железной дороге в Специю, где попытались устранить выявленные недоработки. Помимо этого, перископ удлиннили с 2,5 до 4,5 м.

Исправить все недочёты так и не удалось, и в октябре 1939 года обе лодки поставили на прикол.

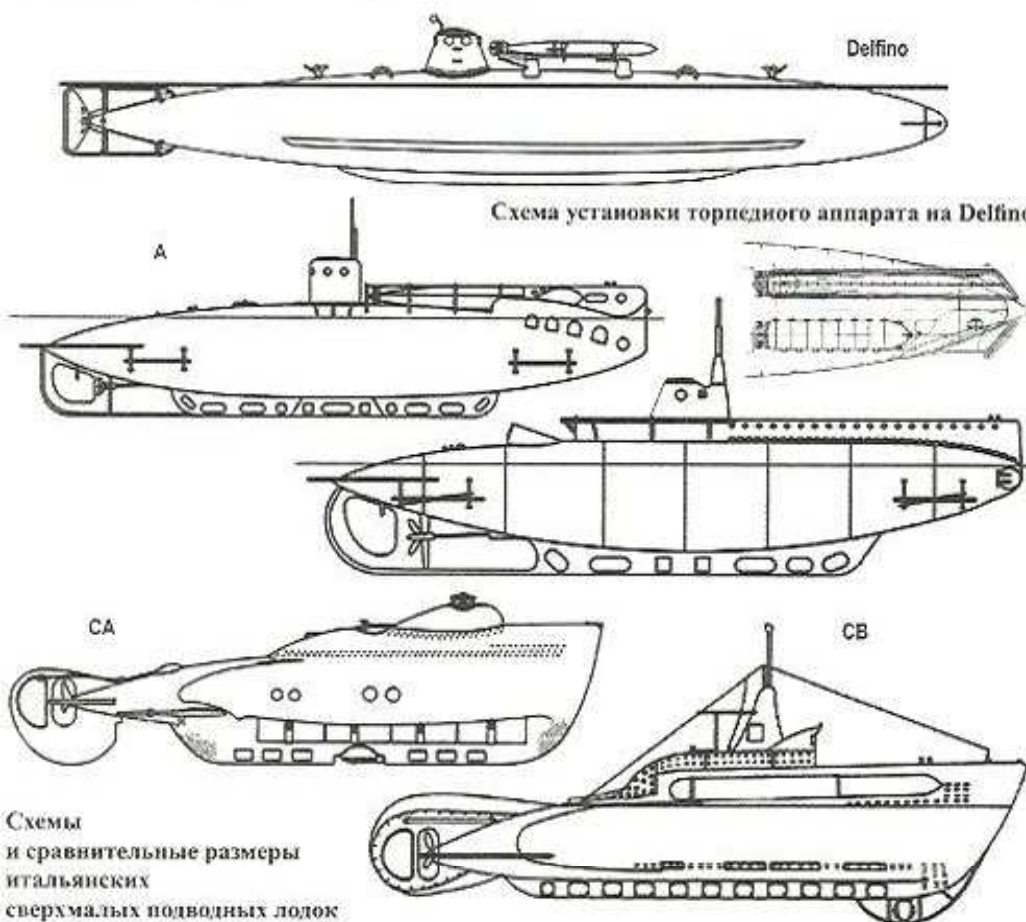


Подводная лодка СВ 22, выставленная на площади в Триесте

	Delfino до модернизации	Delfino после модернизации	A	B	CA	CB
Спуск на воду	1895	1904	1915	1916	1938	1943
Водоизмещение, надв., т	98	103,3	31	40	13,3	35,4
Водоизмещение, подв., т	108	113,3	37	46	16,1	44,3
Длина, м	24,4	24,4	13,5	15,12	10	15
Ширина, м	2,9	2,9	2,22	2,32	2	3
Осадка, м	2,35	2,78	2,27	2,56	1,6	2,1
Двигатель для надводного хода, л.с.	—	карбюраторный FIAT, 130	—	Italia-Algalve, 85	дизель MAN, 60	дизель Isotta-Fraschini, 90
Двигатель для подводного хода, л.с.	электродвигатель, 65	электродвигатель Savigliano, 62	электродвигатель, 40 – 60	электродвигатель Savigliano, 50	электродвигатель, 21	электродвигатель Brown Bovwery, 60
Скорость, надв./подв., уз.	6 / 5	6 / 5	6,8 / 5	6,9 / 5,9	6,3 / 5	7,5 / 6,6
Дальность плавания (мили) на скорости (уз.)	24 / 2	165 / 6	12 / 6	128 / 6,9	700 / 4 75 / 3	1400 / 5 50 / 3
Глубина погружения, м	32	32	50	50	?	?
Вооружение, калибр, мм	2 ТА	2 ТА 450	2 ТА 450	2 ТА 450	2 ТА, 2 пул	2 ТА 450
Экипаж, чел.	8	8	4	4	2	4



Итальянские лодки СВ в Констанце, 1942 г.



Схемы и сравнительные размеры итальянских сверхмалых подводных лодок

В 1940 г. концепция использования сверхмалых лодок претерпела радикальные изменения. Согласно новым идеям, «малютки» должны были проникать во вражеские порты, чтобы доставленные на них водопазы прикрепляли к военным кораблям и торговым судам противника подрывные заряды.

В соответствии с этой концепцией в январе 1941 года началась переделка обеих лодок CA. Возросли их скорость и радиус действий. Перископ сняли. Прежнюю башенку высотой 85 см заменили прозрачным плексигласовым куполом.

Вместо торпед по бортам разместили 8 сбрасываемых зарядов ВВ массой 100 кг каждый, снабжённых взрывателями с часовыми механизмами. Кроме того, лодка могла брать 20 зажигательных 2-кг мин с магнитными присосками, удобными для крепления к подводной части атакуемого корабля.

Перестройку CA-2 закончили в ноябре 1941 года, а CA-1 – в феврале 1942 года.

В ходе испытаний под руководством лейтенанта Массано на горном озере Изео в северной Италии вскрылись новые недоработки проекта...

В 1941 г. итальянские конструкторы сделали новый шаг в области строительства сверхмалых подводных лодок – появились более совершенные субмарины типа СВ. Эти «москиты» были полуторпедными, носовые горизонтальные рули отсутствовали, а заменил их кормовой рулевой комплекс, который по своим характеристикам соответствовал аналогичному механизму современных одновальных подводных лодок. Всего было построено 22 такие субмарины, из них в состав итальянского флота вошло 12. Итальянские карликовые субмарины СВ принимали участие в боевых действиях на Чёрном море в годы Второй мировой войны.

### На Чёрном море

В 1941 г. немецкие войска быстро продвигались в глубь советской территории. Гарнизоны Одессы и Севасто-



Лодка «Леонардо да Винчи», на палубе которой подготовлены место и стыковочные приспособления для транспортировки карликовой подводной лодки СА 2 к побережью Америки



Лодка «Леонардо да Винчи» с СА 2 на борту в акватории базы в Бордо



Спецпоезд, доставлявший лодку СА 2 в Бордо

поля были отрезаны от основных сил и снабжались морем. Румынский флот существенно уступал советскому Черноморскому флоту. Итальянские боевые корабли Турция через проливы не пропускала.

Для помощи немцам в блокаде с моря осаждённого Севастополя весной 1942 г. в Ялту прибыли моряки РМЛ. Кроме торпедных катеров на Чёрное море по железной дороге были доставлены 6 сверхмалых лодок СВ.

С мая 1942 г. всё большее число советских подводных лодок снималось с боевого патрулирования и назначалось на линию снабжения Новороссийск – Севастополь. 26 июня 1942 г. подводная лодка С-32 (командир – капитан 3 ранга С.К. Павленко)

осуществляла переход в Севастополь в надводном положении на максимальной скорости. В ночь же на 26 июня в районе мыса Ай-Тюдор в 60 милях от Севастополя заняла позицию итальянская сверхмалая подлодка СВ-3 под командованием капитан-лейтенанта Джовани Сорентино. Он издал обнаружил С-32 по шуму дизелей и вышел в атаку. От двух торпед, попавших в борт, С-32 мгновенно затонула, из экипажа не спасся никто.

Итальянские источники сообщают о потоплении ещё двух советских лодок – Щ-214 и Щ-203. Но эти результаты спорны.

Понесли потери и итальянские лодки. В ночь на 13 июня 1942 торпедные катера Черноморского флота осуществили набег на Ялту. Торпедой с Д-3 была уничтожена СВ-5 вместе с командиром.



Подводная лодка СА 2 на железнодорожной платформе доставлена в Бордо, где она устанавливалась на большую лодку-носитель «Леонардо да Винчи»

## Удар по Нью-Йорку

В 1942 году возник план нанести в конце 1943 года удар по гавани Нью-Йорка диверсантами с лодки типа СА. Одну из этих лодок предполагалось доставить к цели на борту океанской подводной лодки «Леонардо да Винчи». Для этого на субмарине-носителе демонтировали 100-мм орудие. Автором этого плана был подводник-диверсант Боргезе, кстати ставший 1 мая 1943 г. командиром Decima MAS – 10-й флотилии МАС. В своей докладной командованию Боргезе писал: «транспортировать СА на палубе океанской подводной лодки, наподобие кенгуру, носящей своего детёныша в сумке». Доставку лодки СА в Бордо и начало переоборудования Боргезе контролировал лично. Вскоре Боргезе отбыл из Бордо, и доводка «Кенгуру» осуществлялась под контролем майора Фену.

Однако союзники в мае 1943-го потопили подлодку «Леонардо да Винчи». Вместе с лодкой погиб и её командир, единственный, кого готовили к этой операции.

## Судьбы лодок СВ

Более совершенные лодки СВ появились в итальянском флоте, когда обстановка для их интенсивного применения была уже малоподходящей. Потому довольно быстро почти весь этот подводный флот был уничтожен.

Уцелели единицы. Например, лодка СВ-20, которая за годы своего существования успела побывать итальянской, немецкой, салоцистской и югославской, а теперь выставлена в Техническом музее в Хорватии.

2 мая 1945 г. лодка была захвачена в Пола армией Югославии, а в 1959 г. она стала экспонатом Tehnički Muzej в Загребе, в Хорватии.

Л. КАЩЕЕВ

Дава человека, сдвинувшись в России «подводное дело» с мёртвой точки, заслуживают отдельного повествования.

Хронологически первым стал Иван Фёдорович Александровский, преподаватель черчения и рисования, всегда интересовавшийся современной техникой и технологиями. Как только во Франции Луи Дагер изобрёл пригодный для использования способ запечатления изображений, ставший впоследствии фотографией, Александровский тут же ознакомился с методом и открыл в Санкт-Петербурге фотоателье, одно из первых в мире. Именно это его увлечение, ставшее профессией, и привело изобретателя к подводному делу. В 1853 году, перед началом Крымской войны, он посетил Британию, где много фотографировал и лицезрел неисчислимые ряды кораблей «Владычицы морей»,



в котором размещался пост управления. Этот «отросток» был обшит латуной (впоследствии заменённой на медные листы) на длину 5,5 м, чтобы внутри него мог работать обычный компас. Остальная часть покрывалась 12-мм стальными листами. Александровский предполагал, что столь солидный корпус позволит без проблем погружаться на глубину до 25 м. Для управления лодка имела все соответствующие и присущие последующим конструкциям устройства: балластные цистерны, воду из которых продували сжатым воздухом; пару горизонтальных рулей и боль-

атака стала бы настоящим чудом. Помощь в размещении заряда на киле противника доставалась на долю водолазов, которые могли выходить в воду через шлюз в носу, в том же «управленческом сапожке». Однако испытания, к сожалению, подтвердили наилучшие ожидания: даже с помощью водолазов водрузить «снаряд» на днище цели оказалось непосильной задачей. Кроме того, лодка имела стандартную болезнь субмарин XIX века: плохую устойчивость по глубине и вилание в горизонтальной плоскости из-за отсутствия необходимых для управления рулями приборов.

В общем, Морскому министерству стало понятно, что 140 тысяч рублей (весьма изрядная для того времени сумма) истрачены практически впустую. Грозного оружия не получилось. Более того, при первом погружении

## «ДВИЖИТЕЛИ» РОССИЙСКИХ СУБМАРИН

готовые к походу к берегам Крыма с целью «проучить этих русских».

Российский патриот подумал, что было бы неплохо проучить и надменных сынов Альбиона. В качестве «средства слабых» напрашивалось подводное судно, которое Александровский с самого начала видел весьма крупным и приводимым в движение механическим двигателем. Весьма прогрессивно: вспомним, что и десятью годами позже, во времена Гражданской войны, американские умельцы продолжали эксплуатировать своих сограждан для вращения колёввала с винтом в тесных судёнышках. Вот только самого двигателя пока не имелось: паровую машину изобретатель отверг – вполне справедливо – как неподходящую для субмарины. Между тем, Крымская война завершилась, а идеи всё не появлялось до тех пор, пока Иван Фёдорович не наткнулся на статью другого отечественного самодеятельного механика, профессора русской литературы С.И. Барановского, создавшего вполне работоспособный многоступенчатый компрессор, позволявший вкуче с пневматическим двигателем перемещать повозку. Оба конструктора-любителя соединили свои усилия и в 1862 году направили в Морское министерство проект субмарины водоизмещением более 300 т с пневматическим двигателем. Надо сказать, отечественный вариант знаменитого французского «Плонжера» произвёл должное впечатление на власть (и деньги) предрежащих. Изобретатели получили возможность претворить проект в жизнь. Летом 1863 года весьма профессиональная верфь (будущий Балтийский завод, а тогда – завод Карра и Макферсона) занялась постройкой лодки, закончив основные работы к осени следующего года. Однако оставалась масса недоделок и «улучшизмов» от самого конструктора, и лодка (так и не получившая названия) была готова к испытаниям лишь летом 1866 года.

Она имела весьма любопытную, более не повторявшуюся никогда форму: треугольный в сечении металлический корпус (И.Ф. Александровский считал, что широкое дно не позволит субмарине погружаться слишком быстро) в носу загибался вверх «сапожком»,

шей вертикальный руль. Характерным для будущих подводных кораблей стало и применённое Александровским размещение винтов в специальных ограждениях, защищавших их от аварий. Сами винты приводились в действие двумя пневматическими машинами системы Барановского, развивавшими приличную мощность – более 230 л.с. Как и на «Плонжере», значительную часть весьма объёмного корпуса занимали две сотни баллонов со сжатым воздухом! В принципе, запас «топлива» можно было пополнять и в пути, для чего имелась другая «машинка Барановского» – ручной компрессор. Однако реально получить таким способом сколь-нибудь заметную толику воздуха под давлением не менее 50 ат являлось задачей, решаемой разве что при участии легендарного Геракула.

Впрочем, Геракулес не помешал бы и для разгона лодки. При испытаниях (в общем, вполне успешных, без аварий) субмарина развила под водой всего 3,5 узла, причём запаса воздуха хватало лишь на два с половиной часа хода. И то и другое значительно уступало обещанному проектом данным (6 узлов в течение 3-х часов.) Грубо говоря, творение Александровского могло бы приблизиться к находившейся где-то на горизонте неподвижной (или совсем малоподвижной) цели, но вряд ли смогло бы уйти обратно после атаки.

Впрочем, сама атака являлась наиболее проблематичным моментом. Изобретатель предложил весьма специфическое, притом малопрактичное оружие. Для поражения цели следовало применить особый «снаряд», состоящий из двух чугунных ящиков, наполненных порохом и полыми трубами и соединённых шарнирным креплением на манер ножиц. Лодке предстояло всего-то забраться под корабль противника, расположиться строго вдоль его килля и выпустить «снаряд», который после сброса балластных гирь должен был за счёт раскрытия шарнира «ножиц» обхватить днище цели. Затем лодка могла отойти на безопасное расстояние и взорвать заряд по проводам от гальванической батареи.

Как нетрудно видеть, способ был настолько малоосуществимый, что успешная

вообще не нашлось желающих сопровождать Александровского ни среди военных, ни среди гражданских инженеров и судостроителей! Выручил... «русский англичанин», мастер с верфи «мистер Ватсон». Отдавая должное его авантюристическому характеру и смелости, стоит отметить, что неопытный «иностранный доброволец» едва не утопил субмарину. Дело ограничилось аварией с разрывом балластной цистерны. Лодке удалось всплыть, благо, глубина первого погружения не достигала и двух метров.

Но дело стронулось с мёртвой точки: при следующем испытании под воду пошёл контр-адмирал А.А. Попов, проложив своим примером тропу для других офицеров. За одним из погружений лодки наблюдал и сам император Александр II, высказавший своё монаршее благорасположение. Субмарина получила штатную военную команду, причём командирами её стали один за другим два капитана 1-го ранга.

В литературе прежних лет нередко отмечалось, что «царское правительство пренебрегало передовыми идеями И.Ф. Александровского» и не давало ему осуществить свои идеи. Это не так: к изобретателю отнеслись вполне терпеливо. Он получил возможность внести необходимые, на его взгляд, усовершенствования, в частности, заменив одну большую балластную цистерну тремя, размещёнными в разных частях корпуса. Однако основной недостаток при движении под водой сохранился в полной мере. Конструктор добавил «самодействующий регулятор» погружения, но на небольшой глубине лодка всё равно прыгала вниз-вверх, то ударяясь о дно, то выскакивая на поверхность. На большой же глубине её подстерегала другая опасность: при неаккуратном управлении горизонтальными рулями (которое в ручном режиме требовало буквально ювелирной точности) субмарина могла свалиться в свой последний «нырок».

Чтобы проверить реальную предельную безопасную глубину погружения, летом 1871 года лодку опустили в воду без экипажа на 25 м – расчётное значение, указанное автором проекта. Там её выдержали в течение получаса и благополучно извлекли на

поверхности без каких-либо повреждений, подтвердив правильность расчётов Александровского.

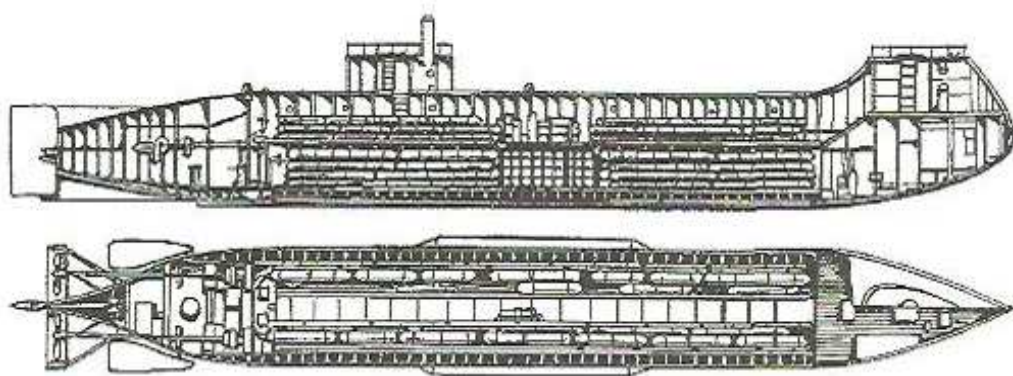
Однако вместо того, чтобы успокоиться или хотя бы соблюдать должную осторожность, один из представителей Морского Технического Комитета контр-адмирал Стеценко приказал на следующий день погрузить подводное судно на 30 м. Лишние 5 м оказались той соломинкой, которая сломала хребет верблюду. Корпус начал течь, специальные понтоны не удержали лодку, и та пошла на дно. Причём затонула она основательно: никакие из имевшихся в то время средств не позволили поднять несчастную субмарину без тщательной предварительной подготовки, занявшей аж два года – больше, чем длилась сама постройка. Когда же лодку наконец извлекли на поверхность, «поезд уже ушёл»: Морское министерство решило прекратить дорогостоящие опыты.

Александровский тщательно пытался спасти своё детище самыми разными способами. В 1875 году он предложил перестроить свою лодку в типичную для середины века «полу-подводную», оснатив её паровой машиной для движения на поверхности. В погружённом (всего на метр-полтора) состоянии в дело вступала бы всё та же пневматическая машина. Предполагалось, что в результате водоизмещение псевдо-субмарины возрастёт аж до 630 – 650 т, а двигаться она сможет с отличной для того времени скоростью – 15 узлов. Однако когда прикидки Александровского попали на анализ к профессиональным инженерам, те быстро убедились, что заявленные характеристики являются чистой фантастикой (параметры пара, указанные в проекте, были достигнуты лишь полвека спустя!)

Неутомимый «фотограф» продолжил свои работы и после отклонения проекта. В 1881 году последовал вариант с единым паровым двигателем и котлом на нефтяном отоплении. Идеи основывались на модных тогда котлах с перегретой водой, способной давать некоторое количество пара и после прекращения нагрева. (Мы ещё остановимся на них позже.) Однако чувство реальности в мыслях и делах уже покинуло весьма пожилого для тех времён изобретателя, возраст которого приближался к 65-летнему рубежу. Он предложил своё детище французскому Морскому министерству, которое даже заинтересовалось лодкой, но заломило при этом совершенно чудовищную цену – миллион франков. Получив отказ, Александровский запил и закончил свои дни в совершенной невостребованности.

Значительно больше повезло его коллеге, Стефану (на русской службе ставший Степаном Карловичем) Джевецкому (1843 – 1938 гг.). Богатый и родовитый польский дворянин, он получил отличное образование в Париже, а затем работал некоторое время в Вене. В возрасте всего 30 лет его заметили и в России, где молодой инженер-механик получил завидную должность члена Морского Технического Комитета. Так что, помимо несомненных талантов, он знал и тонкости общения как в морских, так и в придворных кругах. Плюс к тому, изобретатель обладал немалыми собственными средствами, на которые строил экспериментальные образцы своих новинок, включая подводные лодки, благодаря которым он и стал, пожалуй, более всего известен.

Первую субмарину он построил в 1877 году полностью за свои деньги. Впрочем, лодка



И.Ф. Александровский



#### Подводная лодка И.Ф. Александровского. Россия, 1866 г.

Строилась на заводе Карра и Макферсона в Санкт-Петербурге. Тип конструкции – однокорпусный, материал – сталь и латунь (обшивка в носовой части). Водоизмещение надводное/подводное 355/363 т. Размеры: длина – 33,0 м, ширина – 3,70 м, высота корпуса с рубкой – 6,7 м. Глубина погружения – до 25 м. Двигатель: 2 пневматические машины общей мощностью 234 л.с., движитель – 2 гребных винта, скорость надводная/подводная 6/3,5 уз. Вооружение: в проекте – заряд, устанавливаемый на днище корабля при всплытии. Экипаж: 22 чел. Испытывалась в 1863–1871 гг., на вооружение не принята. В 1871 г. затонула при погружении на 30 м, поднята в 1873 г., переоборудована в спасательный понтон при Мишном отряде

оказалась совсем небольшой и разорить польского барина не смогла. А оригинальностей в ней хватало. Начиная с формы корпуса, напоминавшего стальной полый пельмень. Внутри размещался единственный член экипажа, голова которого возвышалась над конструкцией в небольшом стеклянном колпаке, то есть судёнышко представляло собой опять-таки «полуподводный» вариант. Естественно, двигателем стала всё та же мускульная сила «командира-матроса», но вот сам привод не повторял зарубежные аналоги. Вместо колёчатого вала или рукоятки располагавшийся на довольно удобном кресле «экипаж» крутил обыкновенные велосипедные педали, вращая через зубчатую передачу вал с винтом. В общем, своеобразный вариант подводного велосипеда, получивший название «Подаскаф». Нижний «поплавок» использовался в качестве балластной цистерны, вода в которую при погружении поступала самотёком, а вытеснялась ручным

насосом. Глубину погружения приходилось регулировать с помощью цилиндра с поршнем, менявшим соотношение объёмов «воздушной» и «водяной» частей в «поплавке». Из описания видно, что Джевецкий применил «вчерашние» технические решения, начиная от Бэрна и заканчивая французским коллегой Дешаном, от которого в проект «прибыли» резиновые рукава с перчатками. Последние были необходимы для того, чтобы привести в действие оружие, состоявшее из двух контейнеров, прикреплённых по бокам корпуса, имевших нулевую плавучесть и снабжённых воздушными присосками для крепления к подводной части корпуса жертвы. Каждый контейнер содержал по 25 кг новомодной взрывчатки – динамита и приводился в действие традиционным электрозапалом, замыкаемым по проводам из лодки. Тоже вполне узнаваемая система. Оригинальным являлся вертикальный руль, размещавшийся не в корме, а в носу. Не самое лучшее решение для



С.К. Джевский

и так странного судёнышка, зато им можно было рулить также на манер велосипеда.

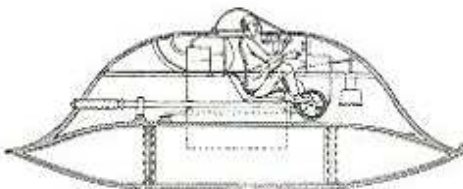
В целом вроде бы ничего пионерского не представляющая собой лодка, но все её элементы были продуманы и тщательно исполнены. Поэтому «Подоскаф» провёл в испытаниях почти полгода без серьёзных аварий, а Джевскому (понятно, что именно он являлся первым и единственным членом экипажа) удалось даже подорвать своими динамитными минами цель, правда, стоявшую на якоре. При этом, он едва не погиб, когда пытался пройти на «Подоскафе» под днищем яхты «Зреклик»: глубина под ней оказалась слишком незначительной, и субмарину «заклинило» о грунт. Зато в итоге конструктору удалось привлечь к своему детищу внимание главного командира Черноморского флота, который послал в Морское министерство запрос на постройку нескольких таких «скаффов» для защиты берегов. (Напомним, что русский флот всё ещё страдал от серьёзных ограничений, наложенных на него после Крымской войны, а тут разгорелась новая война — с Турцией.) Однако весьма скромные ходовые качества «велосипеда» в совокупности с ничтожным радиусом действия (в позиционном положении «Подоскаф» мог находиться не более получаса из-за отсутствия регенерации или доступа воздуха) поставили крест на час-толковых замыслах изобретателя. Но ненадолго.

Джевский переехал из Одессы в Петербург. Там всего через три года он не только разработал, но и построил новую субмарину, в значительно улучшенном и весьма оригинальном варианте. Экипаж «Подводного минного аппарата», как несколько неуклюже назвал его автор, теперь состоял из четырёх человек. Располагались они уже не как неприхотливые велосипедисты, а как пассажиры по типу помещичьей коляски: попарно, спинами друг к другу. Однако эти «помещики на прогулке» усердно вращали педали, причём каждая из пар приводила в действие собственный вал, соединённый с велоприводом хитрым шарнирным устройством. Соответственно, один из валов соединялся с винтом в кормовой оконечности корпуса, а второй —

с «зеркальным» ему в носу. И это соединение было гибким, позволяя кормовому винту отклоняться влево и вправо, заменяя тем самым вертикальный руль, а носовому — вверх-вниз, функционируя на манер рулей глубины. «Хитрые машинки» (действительно механически весьма непростые и требовавшие изрядной культуры изготовления) пришлось заказать во Франции, мастерским Губо, который и сам стал известным «подводным заводчиком».

Несмотря на весьма экстравагантную систему управления и приведения в движение, она смогла развить на мускульной тяге скорость до 3-х узлов — приличный марш пешехода. Для этого типа «двигателя» — несомненный успех. Хотя субмарина могла погружаться под воду полностью, нормальным режимом для неё всё же был позиционный, при котором над водой выступала небольшая шестигранная башенка с иллюминаторами, в которые могли наблюдать обстановку все четыре члена экипажа. Система обеспечения воздухом была полностью автономной — потенциально опасные «дыхательные трубки» отсутствовали. Обогащённый двуокисью углерода «надышанный» воздух прокачивался через раствор едкого натра и возвращался в отсек. Поскольку содержание кислорода при дыхании постоянно уменьшалось, к нему время от времени добавлялись порции свежего «дыхательного газа» из баллона. Откачка водяного балласта стала механизированной: для этой цели применялся теперь небольшой насос с приводом от тех же главных валов. При погружении вода поступала в балластную цистерну самотёком — простейший вариант. В этот ответственный момент было важно умело оперировать передним винтом, чтобы уход под воду оказался плавным, без проваливания.

Само вооружение — пороховые заряды — не изобрёл, но способ его применения претерпел значительные усовершенствования. Исчезли непрактичные и даже опасные



«Подоскаф» (первый вариант подводной лодки) С.К. Дзеveckого. Россия, 1878 г.

Строилась на заводе Бланшара в Одессе. Тип конструкции — однокорпусный. Водоизмещение около 2 т. Размеры: длина около — 4,5 м, ширина около — 1,5 м, высота корпуса около — 2 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения — до 5 м. Двигатель: мускульная сила, велопривод, движитель — гребной винт, скорость надводная/подводная/до 2 уз. Вооружение: две мины по 25 кг; устанавливаемое на днище корабля при всплытии. Экипаж: 1 чел. Испытывалась в 1878 году, на вооружение не принята

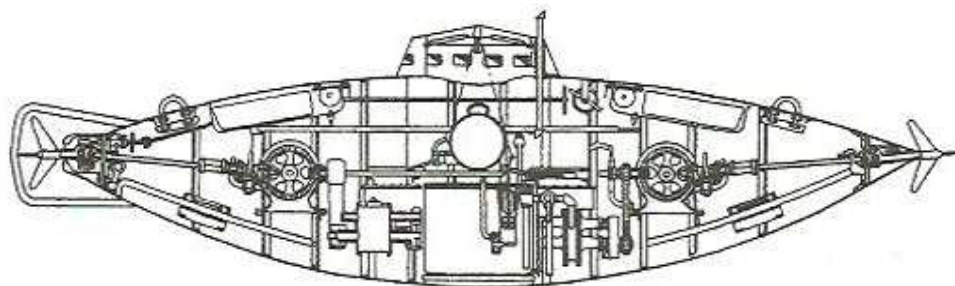
резиновые рукава с перчатками. Два двухпудовых (по 32 кг) заряда размещались в особых углублениях спереди и сзади от башенки, закрытых снаружи шарнирными дверцами. По сторонам каждого заряда крепились резиновые подушки, заполненные воздухом под давлением. Эти мины можно было выпустить из хранилищ изнутри лодки; подъёмная сила воздушных подушек заставляла их всплывать и утыкаться в днище цели. Ясно, что от экипажа требовалась совершенно ювелирная работа, чтобы «средство поражения» не соскользнуло вдоль борта неприятельского судна, обнаружив саму лодку и её недружественные намерения.

В общем, подводный корабль Дзеveckого сочетал в себе как тщательно проработанные элементы, так и весьма сомнительные (такие, как поворотные винты, «подушечные мины», мускульный двигатель и т.д.). Причин и поводов отвергнуть субмарину у Морского ведомства, несомненно, хватило бы, но изобретатель принял свои меры, возмывшие полный успех.

Испытания проводились в Серебряном пруду дворца в Гатчине, не слишком глубоком, чтобы рисковать провалом на опасную глубину, и отличающемся тогда очень чистой и прозрачной водой. Поэтому за всеми подводными движениями субмарины могла наблюдать царская семья, расположившаяся на шлюпке в центре пруда. Диковинный корабль приблизился, поднырнул под шлюпку и всплыл с другого борта. На поблёскивающем иллюминаторами куполе открылся люк, откуда появился Дзеveckий, с поклоном преподнёсший императрице Марии Фёдоровне букет отборных орхидей, сопроводив презент торжественным: «Это дань Нептуна Вашему Величеству!». Неудивительно, что столь тщательно подготовленная «боевая операция» обернулась полным успехом. Апплодисменты галантному изобретателю стали лишь малой толикой «бонуса». Главное, император Александр III тут же приказал Нодовицкому в свите военному генералу П.С. Ванновскому выдать заказ на постройку пяти десятков таких замечательных «устройств». Царское решение не обсуждается; так Россия обзавелась первой серией субмарин в своей и в мировой истории. Не обошлись милости и самого «посланца Нептуна»: лично Дзеveckий получил 100 тыс. рублей — что-то под сотню миллионов по нынешнему курсу.

Впрочем, изобретатель стремился честно отработать полученный приз. Серийные субмарины, нехитро пронумерованные с № 1 до № 50, подверглись очередным усовершенствованиям. Дзеveckий сам убрал сомнительный носовой винт; тем самым стала не нужной передняя пара «седоков». Из них остался только один командир, а погружение и всплытие осуществлялись теперь за счёт перемещения по длине корпуса двух массивных грузов по 320 кг каждый. Знакомая система «от Бауэра»: довольно простая и с виду привлекательная, но, как мы уже знаем, слишком инерционная и опасная. Пришлось усилить корпус, чтобы увеличить предельную глубину погружения, дабы при возможном «провале» имелся запас для вывода лодки из «пике». Несколько изменилось оборудование; так появился патрубков с запорным клапаном для обмена отработанного воздуха на свежий на перископной глубине. Да, этот вариант лодки Дзеveckого имел «почти настоящий» перископ с призмами и круговым вращением, расположенный в водонепроницаемом кор-





«Подводный минный аппарат» (второй вариант подводной лодки) С.К. Девецкого. Россия, 1879 г.

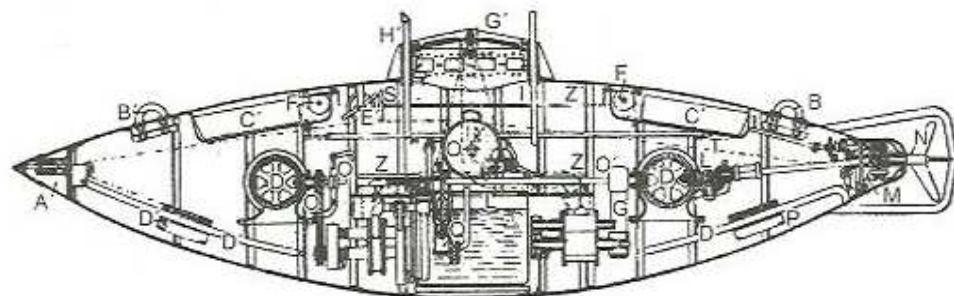
Строился на Невском заводе в Санкт-Петербурге. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное около 8 т. Размеры: длина – 5,80 м, ширина – 1,22 м, высота корпуса – 1,83 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения – до 7,5 м. Двигатель: мускульная сила, велопривод, движитель – 2 гребных винта, скорость надводная/подводная 1/3 уз. Вооружение: две мины по 32 кг, устанавливаемые на днище корабля при всплытии. Экипаж: 4 чел. Испытывался в 1879 г., послужил основой для серийного варианта

бе, выдвигаемом из башенки в погруженном состоянии. Вполне современное решение, и довольно неплохо исполненное. Однако многие элементы субмарин оставались мало пригодными для их реального использования на войне, например, всё те же двухпудовые мины с их воздушными подушками.

Впрочем, сами лодки построили довольно быстро, в 1881 году в строй вошли все пять десятков. Строились они в столице, а затем расходились по «потребителям». Больше всего, 32 единицы, отправились на Чёрное море, ещё 16 остались на Балтике, в Кронштадте. Последняя пара предназначалась для экспериментов и испытаний: одна лодка поступила в распоряжение Инженерного ведомства, а вторая досталась самому Девецкому «для производства дальнейших усовершенствований». Одна из балтийских единиц в 1882 году в течение более чем полугодия проходила испытания уже в море, вблизи Кронштадта, проведя под водой в общей сложности почти 100 часов. Хотя серьёзных аварий удалось избежать, моряки прекрасно поняли более чем скромные возможности субмарин. В 1891 году, когда триумфальное появление «посланца Нептуна» перед датской принцессой Дагмар и российской императрицей в одном лице позабылось, Морское ведомство, в чьём распоряжении оказались теперь субмаринеры (ранее они формально оставались в Инженерном ведомстве как средства защиты портов) сделало свой ход. Руководитель флота и министерства генерал-адмирал великий князь Алексей Александрович, как брат царя, особо не церемонился и попросил высочайшее разрешение на «разломку означенных подводных подок с обращением в лом металлов» ввиду «непригодности для защиты портов при современных условиях военных действий». (Здесь стоит лишь отметить, что условия ведения морской войны за прошедшие десятилетия, конечно, изменились, но мало коснулись проблем подводных атак.) «На развод» в более или менее пригодном состоянии оставили четыре лодки, все на Балтике. Кроме того, на Чёрном море из пары лодочных корпусов соорудили плавучий бакен-катамаран. Идея понравилась, и ещё три таких же сооружения появились в Балтийском море. Конечно, это довольно грустный конец для амбициозного проекта, но, надо сказать, предreshённый: «подводные велосипеды» действительно не годились для войны, а денег на содержание их самих и экипажей требовали немалых.

Так после умело организованного триумфа Девецкий в итоге оказался у разбитого корыта. Изобретатель, однако, не пал духом, а его творческий потенциал не иссяк. Он прекрасно понимал все недостатки своего творения и стремился их исправить настолько быстро и успешно, насколько позволяла тогдашняя техника.

В 1883 году, когда его субмаринеры ещё только вступили в строй, Девецкий пошёл по совершенно правильному пути, предложив переоборудовать «велосипед» в субмарину с электродвигателем. И этот проект ему удалось пробить и осуществить на практике. Заодно конструктор убрал функцию поворота у оставшегося кормового винта, переделав управление под обычный вертикальный руль. Лодка стала менее экзотичной, но куда более маневренной. Но многие дефекты первоначального



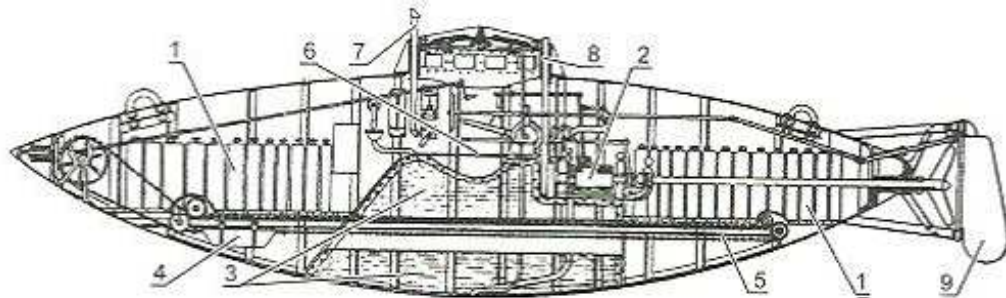
Третий вариант подводной лодки С.К. Девецкого. Россия, (1881 г.) по которому была построена первая серия русских субмарин в количестве 50 штук (обозначения позиций – авторские):

Z – педали привода для вращения гребного винта; N – гребной винт; M – шарнирное соединение гребного винта; O', D, L – привод от педалей к валу винта; L' – штерня водного балласта; Q' – балластный насос; O – резервуар сжатого воздуха, служащий сиденьем для экипажа; P – подвижные грузы; D' – рейки для подвижных грузов; C' – мины с присосками; S – привод для выброса мин; Z', F, H' – оптическая труба; I – выдвигаемая вентиляционная труба; G' – входной люк; B' – рымы для подъёма подводной лодки; A – носовая оконечность

Строилась на Невском заводе в Санкт-Петербурге. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное около 5,8 т. Размеры: длина – 5,85 м, ширина – 1,20 м, высота корпуса – 1,70 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения – до 12,5 м. Двигатель: мускульная сила, велопривод, движитель – 2 гребных винта, скорость надводная/подводная 0,5/2,5 уз. Вооружение: две мины по 32 кг, устанавливаемые на днище корабля при всплытии. Экипаж: 3 чел. В 1881 – 1882 гг. построено 50 единиц (№ 1 – 50), переданы в распоряжение Инженерного ведомства для обороны портов на Балтийском и Чёрном морях. В 1883 – 1885 гг. предлагалось переоснастить лодки электродвигателем, но проект не был утверждён. В 1891 г. формально переданы во флот и тут же исключены из списков, за исключением 4-х единиц (2 – для опытов, 2 – в качестве учебных). Судьба остальных точно не известна, в подавляющем большинстве разобраны на металл в 1892 – 1895 гг. 2 единицы переоборудованы в 1904 г. в «полуподводные» лодки с бензиновым и керосиновым двигателями. Обе исключены из списков к 1909 г.

проекта удалось лишь «заштукатурить». Так два тяжёлых дифференциальных груза (напомним, массой более полутонны!) заменили одним, перемещаемым с помощью червячной передачи по валу с нарезкой. (Тоже несомненное «дежа вю».) Однако вооружение оставалось по-прежнему нелепым и непригодным к действию, а обитаемость отнюдь не улучшилась: теперь львиную долю объёма корпуса занимали аккумуляторы. С ними, как и с электромотором, случилась крупная накладка. «Диковинную технику» заказали будущим союзникам по Антанте и большим авторитетам в электротехнике, французам, в лице всемирно известной фирмы «Бреге». Заказ был принят, однако внезапно поставщики от него отказались. Тогда неунывающий Девецкий спроектировал всё электрооборудование сам, ещё раз доказав, что способен не только вручать букеты августейшим дамам. Приём не просто спроектировал и сумел изготовить, но и сделал это изящно и качественно, за что и получил пусть относительно скромную, но куда более почётную, чем «высочайшее соизволение», премию на специализированной электротехнической выставке.

Спустя два года лодка уже четвёртого поколения действительно довольно бодро ходила под электромотором со скоростью до 4-х узлов, хотя мощность его лишь немного превышала «велосипедную», а дальность хода оказалась совершенно незначительной, несмотря на многочисленные тяжёлые аккумуляторы «банки». (По этой же причине водоизмещение резко возросло, почти в два раза.) Впрочем, всё это являлось следствием неизбежных реалий тогдашнего уровня техники. Но эти разумные соображения, конечно же, никак не удовлетворяли военных моряков, которые вновь отказались от принятия обновлённой субмаринеры на вооружение.



Подводная лодка С.К. Дзевецкого образца 1881 г., переоборудованная в электроход в 1885 г. (четвёртый вариант):

1 – аккумуляторные батареи; 2 – электромотор; 3 – балластные цистерны; 4 – передвигающийся груз; 5 – цени, передвигающие груз по направляющей штанге; 6 – место подводника; 7 – призматический перископ Доденара; 8 – вентиляционная труба; 9 – вертикальный рудь

Строилась на Невском заводе в Санкт-Петербурге. Тип конструкции – однокорпусный. Водоизмещение подводное – около 11 т. Размеры: длина – 6,0 м, ширина – 1,35 м, высота корпуса – 1,66 м. Материал корпуса: сталь. Глубина погружения – до 12 м. Двигатель: электромотор, мощность – около 1,5 л.с., движитель – гребной винт, скорость надводная/подводная – 3/4 уз. Вооружение: 2 мины по 32 кг, устанавливаемые на днище корабля при всплытии. Экипаж: 2 чел. Перестроена из серийного (третьего) варианта в 1884 – 1885 гг. Проходила испытания в 1885 г., на вооружение не принята. Сохранилась до настоящего времени, находится в экспозиции ЦВВМ в Санкт-Петербурге

Неудачей окончилась и ещё одна попытка изобретателя использовать электротягу. На этот раз креативный конструктор предложил действительно оригинальный вариант: водомётный движитель с центробежным насосом, приводимым в действие электромотором. Особую оригинальность проекту придавали поворотные сопла, позволявшие направлять поток воды практически в любом направлении. Так Дзевецкий попытался вернуться к своей фирменной идее «подвижного движителя». За счёт поворота сопел лодка могла погружаться и всплывать, а также поворачиваться практически на месте. В случае же необходимости при появлении течи тот же водомётный двигатель можно было использовать в качестве мощного водоотливного насоса. Несомненно, новаторские идеи, которые к тому же удалось осуществить на практике. В 1885 году субмарина прошла испытания. Водомёт действовал, но скорость оказалась даже ниже, чем с обыкновенным винтом. Неудивительно, если знать величины соответствующих КПД, но в конце позапрошлого века инженеры только нащупывали возможные технические решения. Но и пятый вариант лодки не получил одобрения у «потребителей», для которых наиболее важными критериями оставались скорость, дальность и надёжность оружия.

Несмотря на все неудачи, Дзевецкий не оставил своей деятельности. Уже в середине 90-х годов XIX века он попытался избавиться свои субмарины от главного недостатка, очень неудачного вооружения. Для этого Дзевецкий попытался «скрестить» их с другим своим изобретением, пожалуй, наиболее известным и совершенно справедливо носящим его имя. Речь идёт о наружных решётчатых

торпедных аппаратах, лёгких и быстро устанавливаемых практически на любом корпусе. Однако возросшее сопротивление только снизило бы и без того незначительную скорость. Морское министерство отказалось и от этого варианта. И оказалось при этом не совсем правым.

Это выяснилось через 20 лет, во время неудачной для нас Русско-Японской войны 1904 – 1905 годов. Тогда российские моряки хватились: а имеются ли в наличии хоть какие-нибудь подводные лодки? Японские корабли обстреливали и Порт-Артур, пока он не пал, и Владивосток достаточно безнаказанно: отпор им давали только береговые батареи и надводные корабли, не так уж и часто выходившие на встречу с более сильным противником. А вот субмарины могли сказать своё веское слово. Ещё в 1900 году контр-адмирал В.К. Витгефт обращался к своему начальству с предложением попытаться оказать давление на японцев, направив на Дальний Восток несколько субмарин Дзевецкого, пусть даже в «велосипедном» исполнении, но вооружённых торпедами. Несправедливо забытый Вильгельм Карлович, погибший в бою в Жёлтом море, говорил совершенно справедливые слова о том, что хотя подводные лодки являются пока неудовлетворительными в качестве боевого средства, зато они могут оказать на противника сильное моральное воздействие одним фактом своего существования и возможностью неожиданной атаки из глубины. Но дельное предложение осталось практически без внимания до тех пор, «пока жареный петух не клюнул». А с началом боевых действий принимать меры оказалось слишком поздно. Однако немногие поистине героические по-

пытки наших изобретателей и подводников сласти положение заслуживают отдельного разговора.

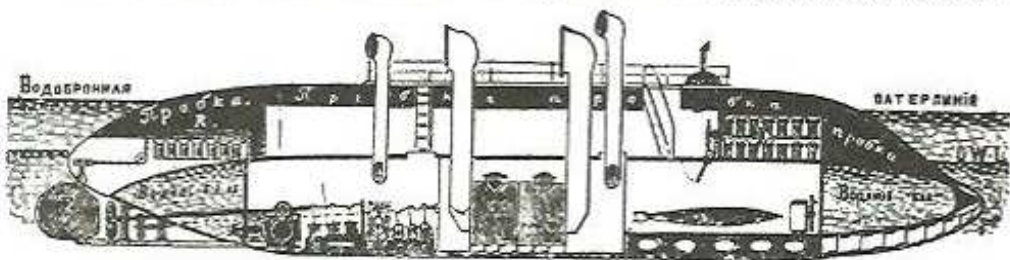
А поистине неутомимый Дзевецкий продолжал свои разработки несмотря ни на что. Когда его серийные «велосипедки» уже вступили в строй и все их недостатки стали очевидными, он предложил совершенно другой вариант субмарины, во многих аспектах очень передовой.

Во-первых, предполагалось, что довольно крупная (надводное водоизмещение 55 т, подводное – 63 т) будет иметь комбинированный двигатель – паровой для движения в надводном положении и электромотор для подводного плавания с питанием от 400 аккумуляторов. При этом заявленные характеристики выглядели чрезвычайно впечатляющими: мощность «паровика» 300 л.с., а электрического двигателя – 100 л.с., что в теории могло обеспечить скорость в 15 и 10 узлов соответственно. Серьёзной представлялась и дальность, аж до 600 миль на поверхности и 30 миль при «игре в прятки».

Однако инженеры из Морского Технического Комитета подвергли критике как сам проект (не вполне заслуженно), так и в особенности характеристики (в чём оказались совершенно правы: их удалось достичь лишь 40 лет спустя). Но автор прекрасно понимал перспективность подлодных кораблей. И, по известной традиции, конструктор субмарин обратился со своими идеями за рубеж. В 1892 году, после основательной переработки проекта с учётом замечаний наших моряков, Дзевецкий подал новый вариант на конкурс во Францию. Теперь его корабль имел уже 190 т водоизмещения и две паровые машины; вооружение также удвоилось и состояло из четырёх решётчатых торпедных аппаратов его же конструкции. Морское министерство Франции высоко оценило работу, присудив ей вторую премию. (Это при том, что первую не получил никто.) И, между прочим, вскоре уже француз Лобёф построил субмарину «Нарваль» (о ней мы ещё расскажем), многие черты которой повторяли проект подводной лодки Дзевецкого.

А Дзевецкий продолжал рождать идеи и проекты. В 1897 году он выдал свой знаменитый «водобронный миноносец», по сути дела, полуподводную лодку с тем же комбинированным паровым и электрическим двигателем. Здесь идея вплотную подошла к практическому осуществлению: Морское министерство дало положительное заключение, даже были проведены соответствующие опыты по испытанию «водяной защиты». Конструктор со своими помощниками (в числе которых оказался и знаменитый теоретик и кораблестроитель А.Н. Крылов) «вылизывали» чертежи и идеи в течение пяти лет – и, в конце концов, без пользы.

Такая серия неудач – при вполне здравых идеях – могла бы сломить любого. Но не Дзевецкого. Уже во время Русско-Японской войны ему удалось наконец осуществить идею субмарины с комбинированным (бензиновым и электрическим) двигателем на практике. И это в возрасте за 60 лет – уже стариком по тогдашним понятиям! Так неутомимому изобретателю удалось в одиночку пройти едва ли не весь путь подводного судостроения за полвека, от примитивного педального «Подоскафа» до почти классического «Почтового». Но об этом – в следующих выпусках.



Подводный водобронный миноносец, 1892 г.

В. КОФМАН

## Volkswagen-1300



Идею компактного, прочного, недорогого поистине народного автомобиля Фердинанд Порше вынашивал много лет. Задуманный конструктором автомобиль предполагалось оснастить простым оппозитным 4-цилиндровым двигателем воздушного охлаждения, расположенным за задней осью. При этом коробка передач размещалась в базе. Простотой и надёжностью отличалась также независимая торсионная подвеска всех колёс. Но в большей степени удивлял – кузов

обтекаемой формы, напоминавший жука – сходство с ним впоследствии вошло в неформальное название автомобиля.

Чтобы развернуть производство «народного автомобиля», требовались немалые средства. В 1934 году конструктор по договору с Имперским союзом автопромышленности создал общество с ограниченной ответственностью под названием Volkswagen.

Акционерное общество собирало деньги с потенциальных владельцев автомобилей, продавая им сертификаты на приобретение машины, получить которую можно было после постройки завода.

Однако реализовать эти сертификаты не удалось никому. С началом Второй мировой войны на агрегатах «Жука» стали выпускать армейские штабные машины и автомобили-амфибии.

Настоящего размаха производство Volkswagen-1300 Beetle достигло лишь в послевоенное время. По объёму продаж популярный компактный автомобильчик, выпущенный в количестве около 15 млн. экземпляров, оставил далеко позади даже супертиражный Ford T.

В Германии последний Volkswagen-Beetle был выпущен в 1976 году, однако в мире в наше время насчитывается немало VW-1300 Beetle – владельцы машин организуют клубы энтузиастов этих автомобилей, проводят регулярные выставки, совместные выезды и соревнования с участием легендарных «жуков».

Volkswagen-1300 Beetle: длина – 4070 мм; ширина – 1550 мм; база – 2400 мм; колея спереди – 1310 мм; колея сзади – 1350 мм; масса – 760 кг; максимальная скорость – 120 км/ч; средний расход топлива – 8 л/100 км; рабочий объём двигателя – 1,3 л.

## Ford Ka



История компактного переднеприводного Ford Ka, ставшего самым маленьким из производимых компанией автомобилей, ведёт своё начало с 1996 года. Однако впервые новый автомобиль был представлен публике в 1994 году, на Парижском автосалоне.

Основой Ford Ka стала платформа автомобиля Ford Fiesta. Но это никак не отразилось на внешности новой машины – дизайн Ford Ka оказался сугубо оригинальным.

Помимо интересного дизайна Ford Ka отличался безупречной управляемостью, такой же, впрочем, как у базового Ford Fiesta. Автомобиль отлично вёл себя в поворотах практически любой крутизны, благодаря очень коротким свесам и малой колёсной базе.

Единственным недостатком машины оказался слабенький 1,3-литровый двигатель, выпущенный в далёком 1960 году. Правда, мотор этот обладал и немаловажным достоинством – большим крутящим моментом. В 2002 году двигатель заменили современным – более эластичным, с гораздо лучшей топливной эффективностью.

Сначала все Ford Ka оснащались чёрными пластиковыми бамперами. Однако многие владельцы Ford Ka всё же предпочитали бамперы, окрашенные в цвет кузова – и в 1999 году автомобили с таким «обвесом» были запущены в серию.

Выпуск Ford Ka, несмотря на его невысокую цену, оказался весьма выгодным для компании. Более всего Ford Ka был популярен в Великобритании – там он занимал пятую часть всего рынка городских автомобилей. Ford Ka производился и в Бразилии, причём до 2003 года его выпускали в исходном виде, а затем дизайн автомобиля был несколько изменён. Ещё одну модернизацию латиноамериканского Ford Ka произвели в 2007 году.

Ford Ka: длина – 3620 мм; ширина – 1640 мм; высота – 1400 мм; база – 2448 мм; колея спереди – 1400; колея сзади – 1410 мм; снаряжённая масса – 920 кг; максимальная скорость – 155 км/ч; условный расход топлива – 5,6 л/100 км; номинальная мощность двигателя – 65 л.с.; ёмкость бензобака – 42 л.

## Volkswagen New Beetle



Ремейки нынче в моде. Автостроительные фирмы время от времени создают машины, облик которых напоминает те, которые выпускались много лет назад. Так, компания Chrysler запустила в серию автомо-

биль, созданный «по мотивам» легендарного «аэродинамического» автомобиля Chrysler Airflow, FIAT отозвался производством ремейка знаменитой малолитражки FIAT-500 с тем же названием, ну а фирма Volkswagen обрадовала почитателей автомобиля Volkswagen Beetle выпуском вполне современной машины с названием Volkswagen New Beetle, напоминавшей своим обликом легендарного «Жука».

Современный New Beetle, представляющий собой стилизацию «Жука» первого поколения, в отличие от прототипа создавался не как дешёвый массовый молодёжный автомобиль, а как дорогая игрушка для покупателей, испытывающих ностальгические чувства по прошедшим годам, вместе с присущей им атрибутикой.

Автомобиль создавался на базе VW Golf четвёртого поколения и комплектовался бензиновыми двигателями с рабочим объёмом 1,8 л и 2,0 л или 1,9-литровым дизелем. Создатели машины уделили большое внимание безопасности автомобиля, оснатив его передними и боковыми подушками и пятиточечными ремнями безопасности с преднатяжителями.

Volkswagen New Beetle: длина – 4081 мм; ширина – 1724 мм; высота – 1498 мм; база – 2508 мм; колея спереди – 1508 мм; колея сзади – 1494 мм; снаряжённая масса – 1310 кг; максимальная скорость – 178 км/ч; условный расход топлива – 6,6 л/100 км.

И. ЕВСТРАТОВ

# СОЗДАТЕЛИ «ОГНЕННЫХ СТРЕЛ»

Появление ракет на Руси отмечается летописцами в псковской хронике XV в.

В 1680 г. в Москве организуется специальное «заведение» по производству осветительных и сигнальных ракет. В 1717 г. на вооружение русской армии принимается однофунтовая осветительная сигнальная граната, поднимавшаяся на высоту 500 саженей (1 сажень = 2,13 м).

В XVIII в. в Индии английский генерал Конгрев сконструировал собственные образцы ракетного оружия и добился дальности полёта ракет до 3 км. Ракеты Конгрева применялись в войне с Наполеоном 1812 – 1814 гг. В частности, именно этими ракетами английский флот обстрелял Копенгаген, «убеждая» датчан не присоединяться к французскому флоту, собиравшему силы для вторжения в Англию.

В 1813 г. наш талантливый русский учёный генерал-лейтенант Александр Дмитриевич Засядко создал несколько типов пороховых ракет калибра от 2 до 4 дюймов (1 дюйм = 2,54 см). В 1817 г. он продемонстрировал на артиллерийском полигоне в Санкт-Петербурге боевые ракеты своей конструкции, дальность полёта которых достигала 2670 м. Изготавливались они в специальной пиротехнической лаборатории в Могилёве. В 1826 г. работы перенесли в Петербург, где для этой цели было организовано так называемое Ракетное заведение, способное обеспечить крупносерийное производство.

По инициативе А.Д. Засядко в Русско-турецкую войну 1828 – 1829 гг. аналогичное производство наладили непосредственно в районе ведения боевых действий. В результате 24 роты 2-й армии получили около 10 тысяч ракет калибра от 6 до 36 фунтов (последним соответствовал линейный калибр 106 мм.) Для их старта в подразделениях использовались установки, обеспечивающие одновременный пуск до 36 ракет. Это были «предки» знаменитых гвардейских «катушек».

В марте 1829 г. ракетами конструкции Засядко вооружали корабли Дунайской военной флотилии, положив начало внедрению ракетного оружия в военноморском флоте.

В середине XIX в. большой вклад в российское ракетостроение внёс

генерал-артиллерист Константин Иванович Константинов. С 1849 по 1867 г. он возглавлял Петербургский ракетный и Охтинский капсюльный заводы, затем его перевели на Николаевский ракетный завод. Им были заложены основы науки о боевых ракетах, сконструированы станки для их производства. Созданные Константиновым ракеты были приняты на вооружение русской армии и успешно использовались в ходе Крымской войны 1853 – 1856 гг.

Усовершенствованные им же ракеты образца 1862 г. изготавливались двух калибров: для полевой артиллерии – 2-дюймовые с дальностью стрельбы 1500 м, а для крепостной и осадной артиллерии – 4-дюймовые с дальностью стрельбы до 4200 метров.

Имеются сведения, что упомянутое Ракетное заведение в 1851 и 1852 гг. в год выпускало по 2700 ракет системы Константинова, далее в 1853 г. – 4000 ракет, в 1854 г. – 10 488, в 1855 г. – 5870.

В 1868 г. Константинов сконструировал новый ракетный станок и новые пусковые устройства, благодаря которым скорострельность увеличилась до 6 выстр./мин. За эту работу учёный совет Артиллерийской академии присудил

ему в 1870 г. Большую Михайловскую премию.

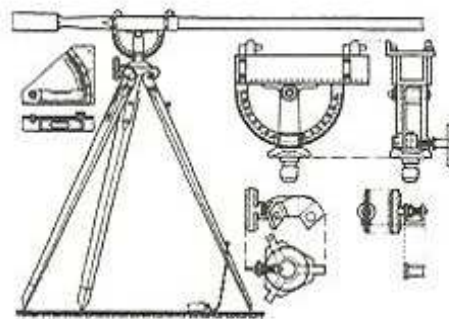
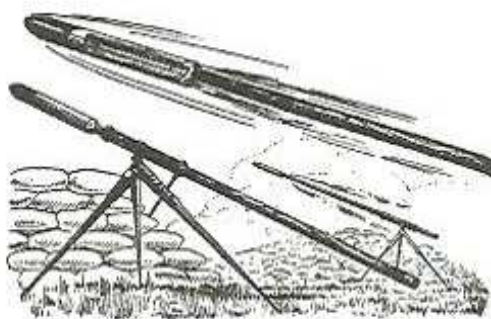
В 1870-х гг. ракетное дело в русской армии приходит в упадок. В это время боевые ракеты лишь эпизодически и в небольшом количестве применялись в Русско-турецкой войне 1877 – 1878 гг.

В 1898 г. ракеты официально сняли с вооружения русской армии, оставив лишь осветительные. Это было связано с несомненными успехами в развитии нарезной артиллерии. Ранее то же самое произошло в Австрии в 1866 г. и в 1885 г. – в Англии.

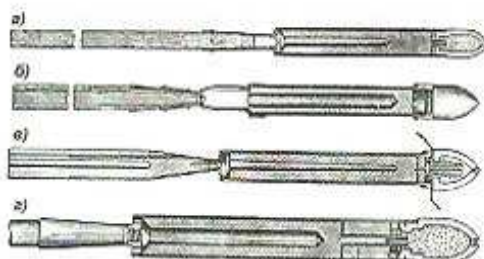
Но всё же ракетное дело и в России и в мире не стояло на месте. В 1908 г. военный инженер Н.В. Герасимов разработал и испытал ракеты с гироскопической системой стабилизации для борьбы с наземными и воздушными целями.

В 1909 г. «воздушную торпеду» с двигателем на бездымном порохе спроектировал шведский подполковник фон Унге. Она стабилизировалась в полёте вращением. Идея заинтересовала немцев, и патент на её производство выкупила фирма Круппа.

В апреле 1912 г. директор Путиловского завода И. Воловский представил в военное министерство России проект

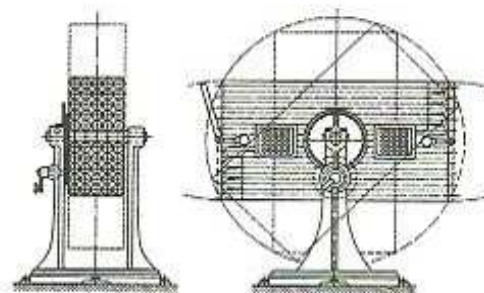


Ракетные станки генерала К. Константинова: слева – первый образец, справа – второй



Боевые ракеты середины XIX в.:

а – русская ракета (1849 г.); б – прусская ракета (1850 г.); в – французская ракета (1857 г.); г – русская ракета (1859 – 1863 гг.)



Проект пусковой установки И. Воловского для пуска ракет с автомобиля. 1912 г.

«металлических аппаратов» для их пуска с самолёта и автомобиля. Проект, с современной точки зрения, более походил на многоствольный реактивный бомблёт, широко распространённый на флоте.

Во Франции в годы Первой мировой войны морской офицер Ла Прие предложил лёгкие ракеты для вооружения аэропланов. Их предполагалось использовать против немецких аэростатов и дирижаблей. Ракеты Ла Прие устанавливали на самолёты «Ньюпор» 12, «Фарман» HF-40, «Сопвич» и др. В сентябре 1916 г. английский лётчик А. Уокер сбил такими ракетами немецкий аэроплан фирмы LVG.

### Российские приоритеты

1 октября 1916 г. в докладе на 1-м Всероссийском съезде по вопросам изобретений в списке предварительно одобренных разработок под № 43 значился «Особый пироксилиновый заряд». Его автор Иван Платонович Граве. Родился он в 1874 г. в Казани, окончил Кадетский симбирский корпус, Михайловское артиллерийское училище, Михайловскую артиллерийскую академию, где впоследствии преподавал с 1904 г.

В 1915 г. И. Граве предлагает Артиллерийскому комитету Главного артиллерийского управления проект создания боевой ракеты с новым форсовым составом на основе бездымного пороха и станки запуска ракет в виде жёлобов на катках с подъёмным механизмом. Артком отклонил, как записал Граве в своём дневнике – «по соображениям маловероятной возможности использования его в империалистической войне», так как «война скоро закончится и предложение не успеют разработать до конца войны».

Однако правление Шлиссельбургских пороховых заводов «Русского общества для выделки и продажи пороха» поддержало изобретателя. Летом следующего года в распоряжение И. Граве предоставили заводскую лабораторию и двух рабочих. Его исследовательские работы в первую очередь были направлены на получение компактной и легко прессуемой пороховой массы путём горячего вальцевания смеси из пироксилинов двух сортов и стабилизирующих веществ. Компактную массу получали в виде лент, которые затем делились на части и загружались в подогретый пресс. Оставив в нём лишь одну выходную горловину, Граве получил цилиндрическую ленту диаметром 70 мм, которая затем разрезалась вручную на цилиндры. Они просушивались в



Самолёт Farman HF-40 с реактивными снарядами конструкции Ла Прие



И.П. Граве

течение двух-трёх суток и затвердевали настолько, что оказывалась возможной их обточка на токарном станке с последующим высверливанием центрального продольного канала. С одного конца высверленный канал заделывался тонким кружком из той же массы с помощью жидкого растворителя.

Для испытаний зарядов-цилиндров изготовили стальные камеры сгорания со сменными днищами. Для исследования их влияния на давление в камере сгорания число и размеры сопловых отверстий в доньях были разные. По результатам опытов в заявке от 14 июля 1916 г. И. Граве записал: «В качестве движущего состава может быть обычный форсовый состав, или, что было бы много лучше, бездымный порох, приготовленный с примесью твёрдого растворителя».

В открытой литературе за период с 1910 по 1930 г. публикаций о порохах и взрывчатых веществах встречается мало. В книге «Бездымный порох» немецкий специалист Г. Брунсвиг писал: «В патентах уже имеется почти сотня

таких веществ, и, кажется, не исключена возможность, что некоторые из множества технически малоизвестных препаратов окажутся действительно пригодными». Это было десять лет спустя после заявки И. Граве, о которой Брунсвиг не знал.

Закончить испытания в 1916 г. не удалось, их отложили до будущего лета.

В декабре 1918 г. Военно-законодательный совет молодой Советской Республики постановил организовать Комиссию особых артиллерийских опытов – КОСАТОП – под председательством В.М. Трофимова. Здесь в 1919 – 1926 г. развернулись и работы по созданию реактивной артиллерии. И.П. Граве становится членом комиссии, привлекает к работе своих учеников, оставшихся преподавать в академии: О.Г. Филиппова, С.А. Серкова и М.Е. Серебрякова. Темой их исследований стали пороха.

В 1924 г. патентная заявка Граве от 1916 г. была наконец-то рассмотрена и получила одобрение: «На основании ст.4 Вводного постановления к закону о патентах, по рассмотрению описания и всех относящихся к делу документов, IV Секция Комитета... признала возможность выдать патент на боевую или светящуюся ракету...»

Теперь Граве целиком посвятил себя теории реактивных снарядов. Однако дневник Ивана Платоновича свидетельствует о том, что он вынужденно занимался теоретическими проблемами, поскольку был отстранён от практических разработок по своему изобретению. 4 октября 1932 г. в «Красной Звезде» появляется его большая статья «Реактивный принцип в военной технике», с описанием различных вариантов пусковых станков: с направляющим жёлобом; с трубой, снабжённой изнутри винтовыми нарезками, и т.д. Эта статья стала первым отечественным обзором достижений в области реактивной артиллерии.

Принципиальная схема снаряда Граве полностью соответствует снаряду «Катюши», созданному перед Великой Отечественной войной. Это и размер внутреннего диаметра снаряда: шашка, изготовленная Граве в 1916 г., имела диаметр 70 мм, а у снаряда М-8 «Катюши» внутренний диаметр — 72 мм; сами шашки — точно такой же формы, с внутренними продольными каналами, с той лишь разницей, что в патенте Граве канал глухой, а здесь — сквозной. Порох в снарядах «Катюши» использовался бездымный — его Граве предложил ещё в 1916-м, а тип пороха (пироксилиновый) применялся в снарядах «Катюши», наряду с нитроглицериновым. Правда, растворитель в М-8 был уже другой, но так случается почти всегда — изобретение за годы доводки претерпевает определённые изменения.

В начале 1940-х гг. Граве решает множество теоретических задач, имевших важное значение для обороны страны. В 1942 г. за капитальный труд о реактивном оружии «Баллистика полузамкнутого пространства» И.П. Граве получил Сталинскую премию 1-й степени.

Вопросами военного использования ракет занимался с 1894 г. Николай Иванович Тихомиров (1860 — 1930). В 1912 г. он предложил военно-морскому ведомству запускаящиеся по жёлобу реактивные «стрелы». В 1912 — 1917 гг. это предложение прошло все экспертизы и полигонные испытания, было одобрено к применению, но революция помешала выпуску опытной партии, а развал фронта — её боевому применению.

В первые десятилетия после революции Ленинградская артиллерийская академия с её лабораториями и полигоном была центром работ по ракетной артиллерии. Это заставило Тихомирова перебазировать свою лабораторию из Москвы в Ленинград.

11 июня 1929 г. на его имя было выдано заявочное свидетельство № 48961/2349. В октябре 1929 г. документы с описанием технологического процесса изготовления шашек-зарядов поступили на экспертизу в Отдел военных изобретений. Заключение эксперта А.А. Солонина в проекте постановления гласило: «IV Секция Комитета, принимая во внимание, что применение тротила, как твёрдого растворителя, уже давно известно, а присадки небольшого количества примесей (себацеинового эфира и монокитроанизола) не имеют существенного значения, полагает в выдаче патента отказать».

Затем кто-то перечеркнул это заключение и сбоку на полях написал: «Отзыв чересчур краток. О деталях

нет никаких указаний». Проект постановления был изменён. Через три с половиной месяца в журнале Комитета по делам изобретений появляется запись: «Заседание IV Секции. 29 января 1930 г. По рассмотрении описания и всех относящихся к делу документов, IV Секция Комитета постановила выдать... патент на «Способ получения прессованного бездымного пороха» в следующей редакции предмета патента: «...способ отличается применением холодного прессования шашек при давлении около 350 атмосфер и затем окончательного прессования в нагревательных матрицах при 115° в течение 5 — 15 минут при давлении 600 атмосфер». И подпись — «И. Граве».

Патент № 384 от 20 июня 1930 г. был выдан уже после смерти Тихомирова.

Основным помощником и соавтором Н.И. Тихомирова был Владимир Андреевич Артемьев (1885 — 1962). Он родился в Петербурге, окончил Алексеевское военное училище, добровольцем ушёл на Русско-японскую войну. Храбрость позволила ему стать младшим унтер-офицером; в 1908 — 1911 гг. он служил подпоручиком в Брест-Литовской крепостной артиллерии; в 1911 — 1915 гг. — наблюдающим за производством на заводе осветительных миномётных снарядов. После революции В. Артемьев до сентября 1924 г. занимал должность инженера для поручений при техническом руководителе артиллерийских складов, а затем работал в лаборатории Н.И. Тихомирова. Здесь он сконструировал первую в СССР ракету на бездымном порохе (первый успешный запуск состоялся 3 марта 1928 г.), противолодочную глубинную бомбу с реактивным двигателем и многое другое.

После объединения в сентябре 1933 г. Газодинамической лаборатории (ГДЛ) и МосГИРДа в Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ) работал над совершенствованием реактивных снарядов РС-82 и РС-132 до сдачи их на вооружение.

В.А. Артемьев был одним из основных авторов знаменитой «Катюши»,



Н.И. Тихомиров



В.А. Артемьев

хотя долгие годы его фамилия не числилась среди имён её создателей.

### Испытания в Газодинамической лаборатории

В 1928 г. в лаборатории Тихомирова состоялись первые лётные испытания ракет на бездымном порохе; вслед за тем его лаборатория была расширена и переименована в Газодинамическую (ГДЛ). В 1928 г. в ней работало 10 человек, в 1930 г. — 23, в 1932 г. — 120, а перед преобразованием в 1933 г. в РНИИ — около 200.

Если при Н.И. Тихомирове в лаборатории работали над теорией космических полётов, то после его смерти, в 1930 г., когда ГДЛ возглавил Б.С. Петропавловский (1898 — 1933), деятельность лаборатории переориентировали на военные проекты, начались работы по запуску реактивных снарядов из трубчатых направляющих по типу миномётов; с 1930 по 1933 г. велись разработки по ракетам калибра 60, 65, 82, 132, 245 и 410 мм. Сохранились данные, что только в 1932 г. на испытания этих образцов израсходовано было 6 т пороха.

Наиболее успешно продвигались исследования по 82- и 132-мм ракетам, получившим обозначения ТРС-82 и ТРС-132. Пусковая установка для них представляла собой трубу, установленную на лёгкой треноге. В основу этих разработок была положена удачная осветительная ракета В.А. Артемьева.

Весомый вклад в разработку легендарного оружия внёс Георгий Эрихович Лангемак (1898 — 1938). Первая мировая война заставила его сменить университетскую аудиторию на класс школы мичманов; он стал морским артиллеристом.

В 1919 г. Лангемак ушёл добровольцем в Красную Армию, служил в береговой артиллерии в Кронштадте. В 1928 г. окончил в Ленинграде Военно-техническую академию. Уже будучи начальником артиллерии всего Чёрного моря, увлёкся ракетами.

Командующий Ленинградским военным округом А. Корк помог ему перевестись в ГДЛ. С 1936 г. в РНИИ он стал заместителем начальника института и главным инженером — с 1934 по 1937 г.

Г.Э. Лангемак руководил разработкой снарядов на твёрдом топливе. Он был убеждён, что твёрдотопливные ракеты «могут найти боевое применение прежде всего в качестве артиллерийских снарядов всевозможных типов», и сделал для осуществления своих замыслов, наверное, больше всех.

В 1937 г. директор института И.Т. Клейменов и главный инженер



**Б.С. Петропавловский со своей реактивной пусковой установкой**

Г.Э. Лангемак были представлены к правительственным наградам за создание новых типов вооружения. Однако в ноябре того же года их обоих арестовали и через два месяца приговорили к расстрелу.

### **Авиационные реактивные снаряды на Халхин-Голе**

Приказом от 21 сентября 1933 г. по инициативе маршала М.Н. Тухачевского при поддержке наркома тяжёлой промышленности Г.К. Орджоникидзе из двух лабораторий ГИРД (Группа изучения реактивного движения С.П. Королёва) и ГДЛ в Москве создаётся РНИИ – Реактивный научно-исследовательский институт, занявшийся вплотную разработкой реактивных снарядов.

Вскоре институту поручили создать установку для стрельбы реактивными снарядами с химической боеголовкой. Пошли по старому пути: установку на автомобиле подвозили к «передовой» на полигоне. Сгружали вручную, укрепляли, заряжали, прицеливались. На всё уходило не меньше часа, но для «химического варианта» это было приемлемо. (Вспомним, как немцы в ходе Первой мировой войны в апреле 1915 г., готовясь к газовой атаке, скрытно подвезли на позиции под бельгийским Ипром баллоны с хлором, расположили их в первой линии окопов, несколько дней дожидались попутного ветра и лишь тогда выпустили газ).

Разработанный в РНИИ пусковой станок в виде параллельно скреплённых рельсовых направляющих позволял вести залповый огонь по площадям. 15 июня 1936 г. начальнику химического управления РККА корпусному инженеру Я. Фишману представили отчёт директора РНИИ военинженера 1 ранга И.Т. Клейменова и начальника 1-го отдела военинженера К. Глухарёва о предварительных испытаниях 132/82-мм ракетно-химических мин ближнего действия. Этот боеприпас дополнял 250/132-мм химическую мину

ближнего действия, испытания которой завершились в апреле того же года. Параллельно в институте разрабатывались ракетные снаряды осколочно-фугасного действия. Это было важно, поскольку вскоре заказчик от химических миномётов отказался.

В 1938 г. (вскоре после смерти Орджоникидзе) РНИИ был передан Наркомату боеприпасов и стал называться НИИ-3.

В следующем году реактивные снаряды были успешно применены с самолётов. Истребители И-15, И-153, И-16 и штурмовики Ил-2 комплектовались неуправляемыми реактивными снарядами калибра 82 мм (РС-82). На бомбардировщики СБ и более поздние модификации Ил-2 монтировались снаряды калибра 132 мм (РС-132).

Летом 1939 г. разгорелся конфликт, спровоцированный японцами на границе с Монголией в районе реки Халхин-Гол. По договору Красная Армия оказала военную помощь монгольской стране.

В начале августа на железнодорожном разъезде близ Читы выгружались большие ящики. Специалисты под руководством военного инженера А.Д. Поповича и воентехника А.Г. Губина организовали на месте сборку самолётов-истребителей И-16. К каждому собранному самолёту подвешивали 82-мм реактивные снаряды – по четыре под каждым крылом. Утром 5 августа пять истребителей, вооружённых ракетами, взлетели с аэродрома на облёт местности. Вместе с капитаном Н.И. Звонарёвым самолёты вели старший лейтенант С. Пименов, лейтенанты В. Федосов, И. Михайленко и Т. Ткаченко.

Первый боевой вылет истребителей был приурочен ко дню решительного наступления в районе реки Халхин-Гол – 20 августа. Приказ на вылет поступил в 16.57. Лётчикам запретили пересекать линию фронта, чтобы не раскрыть противнику секрет нового оружия. Ракетносцы Н. Звонарёва прикрывались обычными истребителями И-153 и И-16. Вблизи от линии фронта в районе озёр Узур-Нур и Яньху капитан заметил

истребителей было около сорока. Они летели на высоте 3000 – 3500 м. До противника оставалось не больше километра, когда по команде Н. Звонарёва самолёты дали ракетный залп. Японские лётчики, не ожидавшие огневого удара с такого расстояния, не приняв боя, скрылись за линией фронта.

На земле капитана вызвал к телефону командир полка Герой Советского Союза Г.П. Кравченко: «Поздравляю, Николай, с первым успехом! На земле оказалось два сбитых «девятисто седьмых» противника. Записали тебе. С земли никто не стрелял».



**Г.Э. Лангемак**

Военные действия на Халхин-Голе завершились 16 сентября 1939 г. Меньше чем за два месяца пятерка первых в мире ракетносцев сделала 85 боевых вылетов и сбила десять вражеских истребителей, два тяжёлых бомбардировщика и один лёгкий. Звено капитана Звонарёва вернулось в Москву без потерь.

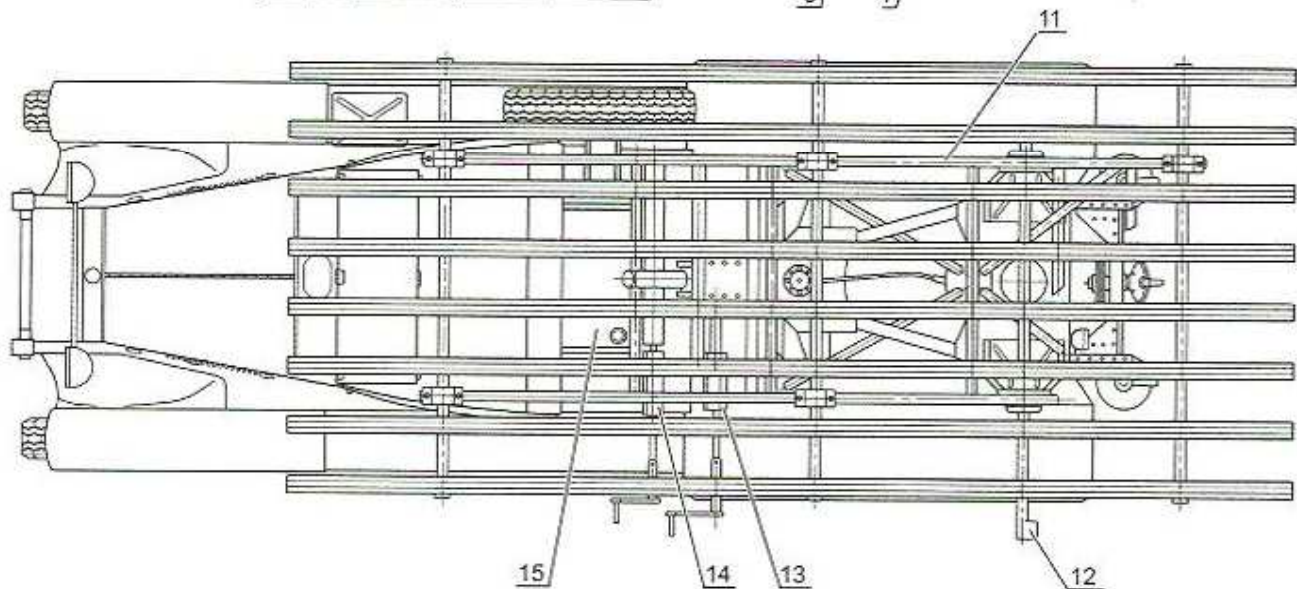
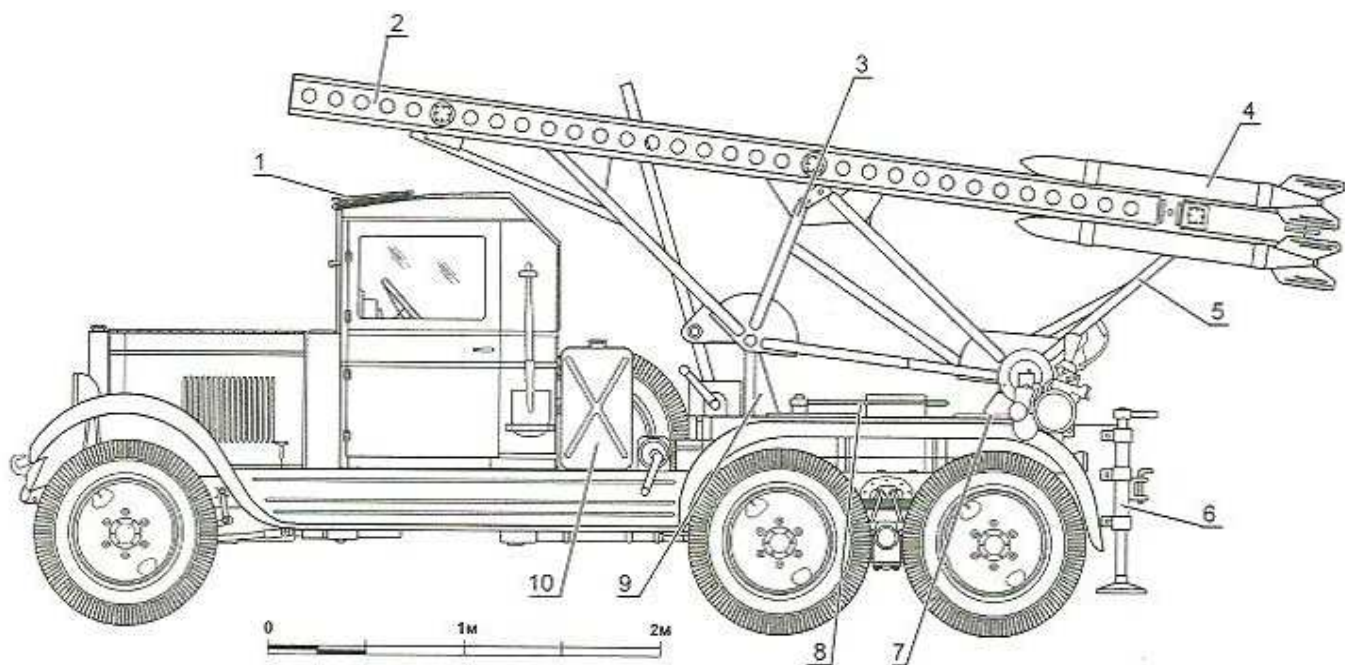
В марте 1941 г. группе сотрудников РНИИ и заводских инженеров была присуждена Сталинская премия за вооружение самолётов реактивными снарядами.

### **Наземные пусковые установки**

Первая реактивная установка на автомобильном шасси состояла из восьми направляющих, связанных трубчатыми

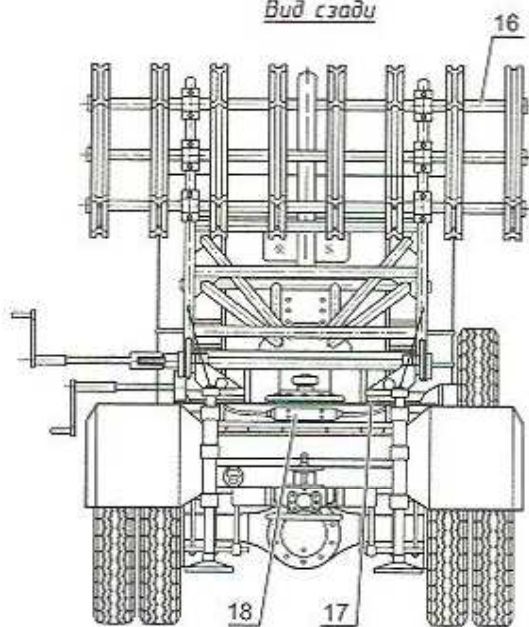
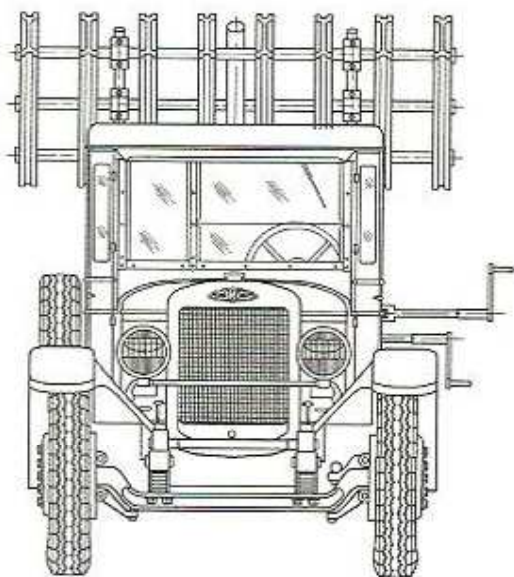


**Бипланы И-153 с РС-82 под крыльями**



*Вид спереди*

*Вид сзади*







Советский истребитель ЛАГГ-3 с подвешенными РС-82 готовится к взлёту

сварными лонжеронами. 16 реактивных 132-мм снарядов (масса каждого 42,5 кг) фиксировались попарно с помощью Т-образных штифтов сверху и снизу направляющих. В конструкции была предусмотрена возможность менять угол возвышения и разворота по азимуту.

Установку, получившую название МУ-1 (механизированная установка), монтировали на шасси грузового автомобиля ЗиС-5: сравнительно короткие направляющие располагались поперёк

машины. Решение было неудачным – при стрельбе машина раскачивалась, что существенно ухудшало кучность залпа. Характеристики установки несколько возросли, когда в качестве базы стали применять трёхосное шасси грузовика ЗиС-6.

В сентябре 1939 г. создаётся реактивная система МУ-2. В этом варианте удлинённые направляющие устанавливались вдоль автомобиля, задняя часть которого перед стрельбой дополнитель-

но вывешивалась на домкратах. Масса машины с экипажем из пяти человек и полным боекомплектом составляла 8,33 т, дальность стрельбы достигала 8470 м. За один залп в течение 8 – 10 с выстреливались 16 снарядов, содержащих 78,4 кг взрывчатого вещества. Для перевода автомобиля из походного положения в боевое было достаточно 3-х – 4-х минут (в основном время тратилось на фиксацию домкратов).

В институте объявили закрытый конкурс на реактивную установку для ведения огня осколочно-фугасными



Установка МУ-2

#### ◀ БМ-13:

1 – откидной броневой щит; 2 – пакет направляющих; 3 – подъёмная рама; 4 – реактивный снаряд; 5 – ферма; 6 – домкрат; 7 – опорная плита; 8 – поворотный стопор рамы; 9 – опорный кронштейн; 10 – бензобак; 11 – стержень пакета; 12 – консоль панорамы; 13 – подъёмный механизм; 14 – поворотный механизм; 15 – настольный лист; 16 – лонжерон пакета; 17 – поворотная рама; 18 – соединительная коробка

## 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	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	14567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	12345
«Морская коллекция»	123456	123456	1234567 89	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89	1234567 89	1234567 8101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	12345
«Морская коллекция» (дополнительные выпуски)			—	—	—	—	—	—	—	123	123	—	—
«Бронь-коллекция»	123456	12456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456	—
«Авиа-коллекция»	—	—	123	123456	123456	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	1234567 89101112	—
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	«Техно ХОББИ»	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 «Бронь-коллекция» 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.

снарядами. Именно на такое применение реактивной артиллерии ориентировались в своё время Г.Э. Лангемак и Б.С. Петропавловский. Идея пришлась к месту, и в августе 1939 г. инженерами В.Н. Галковским, И.И. Гваем, А.П. Павленко и А.С. Поповым был представлен проект «мобильной многозарядной залповой установки для стрельбы реактивными снарядами».

Проект за подписями А. Костилова и И. Гвая направили заказчику. 1 ноября новая установка произвела первый залп.

Реактивный снаряд М-13 (132-мм осколочно-фугасный) и пусковая установка БМ-13 были приняты на вооружение артиллерии накануне Великой Отечественной войны. В марте 1941 г. успешно завершились полигонные испытания установок, а уже 21 июня, за несколько часов до войны, было подписано постановление об их серийном производстве.

Одним из основных предприятий по выпуску реактивных снарядов стал Московский завод им. Владимира Ильича.

Калибр советских реактивных снарядов периода Великой Отечественной войны – 82 мм и 132 мм – был определён диаметром пороховых шашек двигателя. Семь 24-мм пороховых шашек, плотно уложенных в камеру сгорания, дают диаметр 72 мм, толщина стенок

камеры – 5 мм, откуда диаметр ракеты – 82 мм. Семь более толстых 40-мм шашек таким же образом дают калибр 132 мм.

Важнейшим вопросом при конструировании РС являлся способ стабилизации. Советские конструкторы до конца войны предпочитали оперённые снаряды.

В качестве пусковых для оперённых ракет «Катюша» были приняты желобковые направляющие. Опыты показали, что чем они длиннее, тем выше кучность стрельбы. Однако длина РС-132 из-за ограничений по железнодорожным габаритам не могла превышать 5 м.

Эффективным средством для проворота любых оперённых снарядов стали спиральные направляющие, которые по сравнению с прямолинейными обладали большей живучестью. Их испытания начались в середине 1944 г. К апрелю 1945 г. изготовили 100 боевых машин Б-13СН (СН – спиральные направляющие) и сформировали первые подразделения, вооружённые ими. При стрельбе из БМ-13-СН кучность снарядов М-13 и М-13УК была практически одинакова.

Вторым направлением развития отечественных РС стало увеличение заряда взрывчатого вещества, поскольку фугасное действие М-13 было невелико. В июне 1942 г. на вооружение приняли фугасный 132-мм снаряд М-20,

отличавшийся от М-13 более тяжёлой головной частью и, соответственно, меньшей дальностью стрельбы. Вскоре фугасное действие М-20 тоже сочли недостаточным, и в середине 1944 г. его производство было прекращено.

Более удачным оказался снаряд М-30, в котором к ракетному двигателю от М-13 присоединялась мощная надкалиберная головная часть, выполненная в форме эллипсоида. Она имела максимальный диаметр 300 мм.

Существенным недостатком М-30 оказалась малая дальность полёта, с чем частично справились в конце 1942 г., когда создали новый 300-мм фугасный РС М-31, с дальностью стрельбы в 1,5 раза большей. В М-31 головная часть была взята от М-30, а ракетную разработали заново, взяв за основу её конструкции двигатель экспериментального РС М-14.

В октябре 1944 г. принимается на вооружение дальнобойный РС М-13-ДД. Это был первый снаряд с двухкамерным ракетным двигателем. Обе камеры являлись штатными в снаряде М-13 и были последовательно соединены промежуточным соплом, которое имело восемь косонаклонных отверстий. Ракетные двигатели работали одновременно.

Л. КАЩЕЕВ

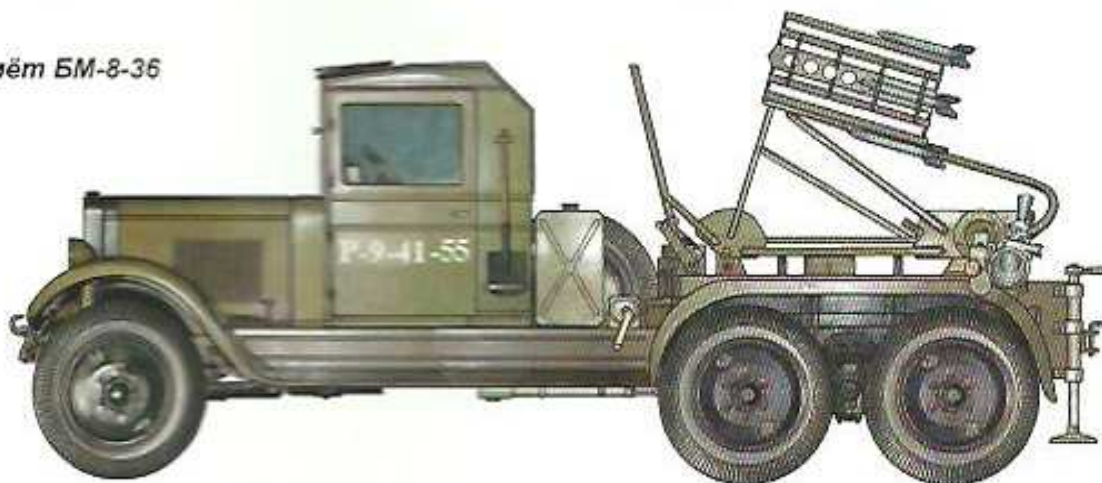
Окончание следует

ЗАЯВКА на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор» (для регионов России)			
Специальные выпуски	«Бронекolleкция»:	«Бронетанковая техника Третьего рейха» «Легкий танк Т-26» «Бронетанки Красной Армии. 1918—1945» «Плавучий танк ПТ-76» «Бронетанковая техника Красной Армии. 1939—1945» «Чёрная кошка «Панцерваффел»» «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» «Блокинг разведчики, корректировщики и штурмовики. 1939—1945» «Гидросамолёты. 1939—1945» «Скэйрейдер: от Корен 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 «Шархорст»» «Линкоры типа «Айова»» «Германские подводные лодки VII серии» «Большие охотники проекта 122в/122бис» «Морские сражения Русско-японской войны. 1904—1905» «Линкоры типа «Слут Дажот»» «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.

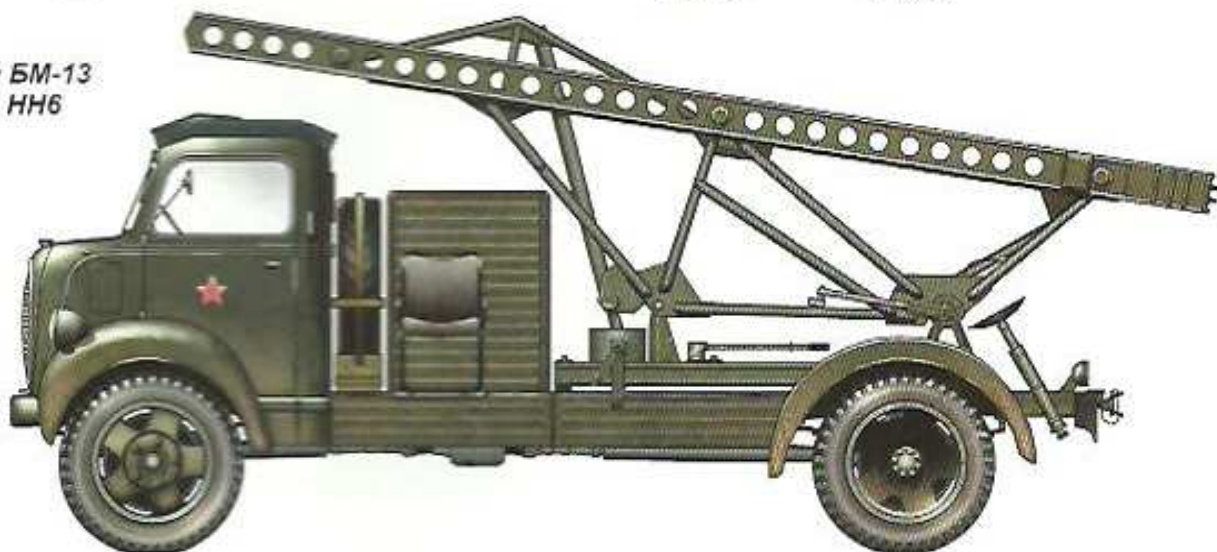
*Гвардейский миномёт БМ-13  
на шасси ЗиС-6*



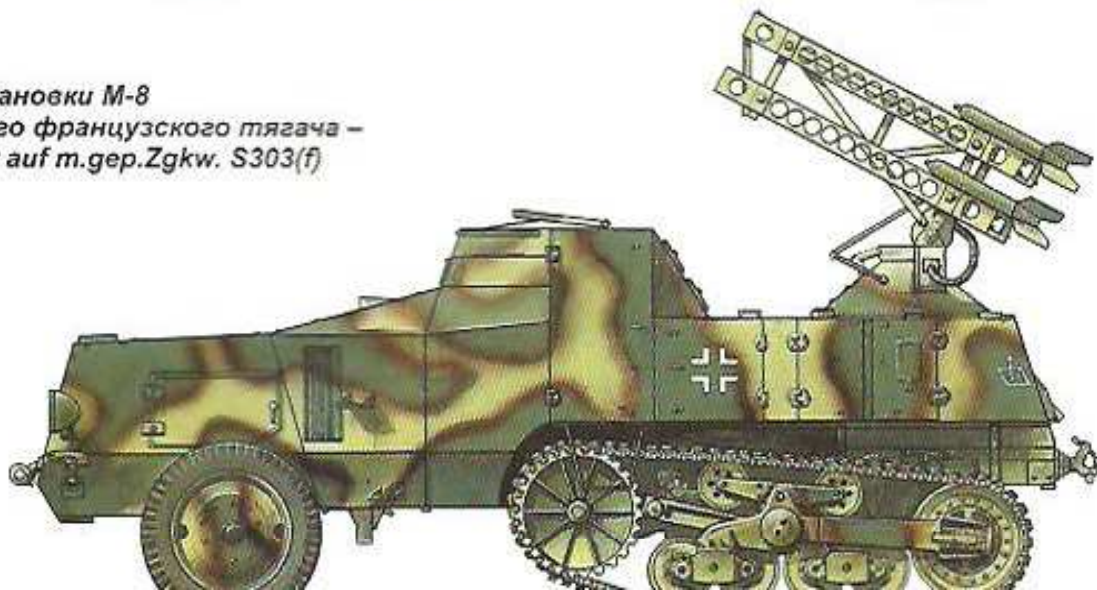
*Гвардейский миномёт БМ-8-36  
на шасси ЗиС-6*



*Гвардейский миномёт БМ-13  
на шасси Ford-Marmou HH6*



*Немецкая копия установки М-8  
на шасси трофейного французского тягача –  
8 cm R-Vielfachwerfer auf m.ger.Zgkw. S303(f)*



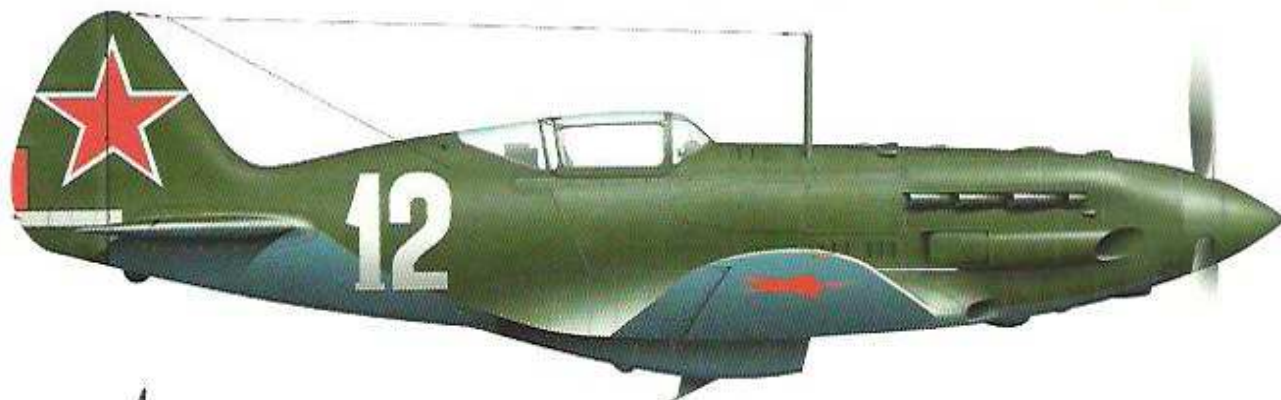
МиГ-3 из 122 ИАП, февраль 1942 г.



МиГ-3, лето 1941 г.



МиГ-3 из 7 ИАП Черноморского флота, лето 1943 г.



МиГ-3 командира 401 ИАП  
подполковника С.П. Супруна,  
лето 1941 г.

