

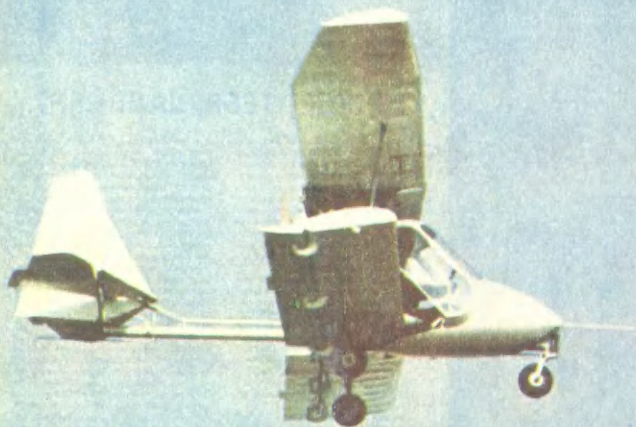
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

Крылья

РОДИНЫ

ISSN 0130-2701

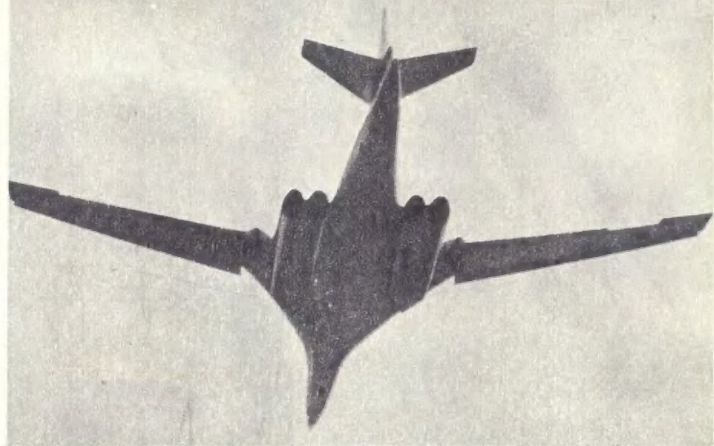
6 1992



АВИАТИКА

Самолет «Авиатика МАИ-89К» в марте отпраздновал юбилей: сотая машина поднялась в воздух. Поздравляем!

Заказы принимаются по адресу: 125284, Москва, Ленинградский проспект, д. 33-а. Акционерное общество «Авиатмаз».
Тел. 845-56-54. Факс 945-29-00.



Владимир ИЛЬИН

ЧТО ЖДЕТ ТЕБЯ, ДАЛЬНЯЯ?..

Tu-160 — самый крупный из всех ранее созданных как в СССР, так и за рубежом бомбардировщиков. Максимальная взлетная масса — 275 т. Он выполнен по нормальной аэродинамической схеме с крылом изменяемой стреловидности, которое плавно сопрягается с фюзеляжем благодаря наличию развитых наплывов и образует интегральную центральную часть. Максимальный угол стреловидности крыла 65°. Самолет оборудован системой дозаправки топливом в полете.

Под неподвижной частью крыла в двух спаренных гондолах установлены двухконтурные форсированные турбовентиляторные двигатели НК-32 (4 × 25 000 кгс), обеспечивающие бомбардировщику высокую для машин такого класса тяговооруженность — 0,36 (у самолета В-1В, близкого к Tu-160, эта величина составляет 0,25). Максимальная скороподъемность — 60—70 м/с, что свойственно скорее истребителю, чем стратегическому бомбардировщику.

Благодаря мощной механизации крыла (закрылки по всему размаху, предкрылки и интерцепторы) самолет обладает хорошими взлетно-посадочными характеристиками (посадочная скорость 260—280 км/ч при посадочной массе 140—166 т; скорость отрыва — 270 км/ч при массе 150 т и 370 км/ч при массе 275 т; длина разбега в зависимости от массы — 900—2200 м; длина пробега — 1200—1600 м).

Киль самолета — цельноповоротный (подобную конструкцию имел и киль бомбардировщика М-50), горизонтальное оперение, установленное у основания киля, также цельноповоротное.

Вооружение, предназначенное для поражения целей с заранее известными координатами и состоящее из крылатых ракет большой дальности до 12 единиц или ракет меньшей дальности (до 24), размеща-

ется на барабанных ПУ в двух бомбовых отсеках большой длины. Масса боевой нагрузки — 22,4 т, максимальная допустимая боевая нагрузка — 45 т. В перспективе самолет будет оснащен и неядерным вооружением, в том числе и высокоточным.

Защиту Tu-160 обеспечивают оптико-электронные и радиолокационные датчики, системы РЭБ и многочисленные контейнеры с ложными целями, смонтированные в хвостовом конусе.

Экипаж, состоящий из четырех человек, располагается в двух кабинах с катапультными креслами К-36. Приборное оборудование кабин достаточно «консервативно» для бомбардировщика, построенного в начале 1990-х гг., и представлено обычными электромеханическими индикаторами с круглыми шкалами. Кроме того, каждый летчик имеет информационный индикатор на ЭЛТ. Рабочие места операторов оборудованы несколькими индикаторами на ЭЛТ как с круглыми, так и с прямоугольными экранами. Отказ от применения «стеклянной кабины» (т. е. кабины, вся индикация которой выведена на электронные дисплеи, как это сделано на самолете Нортроп В-2) на этапе создания этой машины вполне обоснован, если вспомнить о трудностях, сопровождающих внедрение электронной индикации на наших лайнерах Ил-96 и Ту-204. Ту-160 — первый



советский бомбардировщик, управляемый не штурвалом, а ручкой управления истребительного типа.

Повышен комфорт экипажа в полете, ведь его продолжительность может достигать 15 ч без дозаправки топливом в воздухе. На борту — туалет, электронавигационное оборудование, отличное место для отдыха. В то же время на самолете отсутствуют пистолетный трап, как это сделано, к примеру, на бомбардировщиках В-2 и В-1В.

Наиболее конструктивно близки Ту-160 — американский самолет Розуэлл В-1В. Работы по программе маловысотного стратегического бомбардировщика AMSA начались в США в 1966 г. Первый полет опытного самолета В-1А состоялся в октябре 1974-го. Было построено 4 машины с максимальной взлетной массой 179 170 кг, массой пустого — 78 020 кг, максимальной скоростью — 2200 км/ч, максимальной дальностью 9600 км.

В 1977-м программа В-1А была превращена по политическим и финансовым соображениям, однако в 1981 г. возобновлена. Новый самолет В-1В отличался от исходного уменьшенной ЭПР (за счет широкого применения элементов техники «Стелс») и рассматривался как временная мера до появления более совершенного бомбардировщика Норпарт В-2. Два В-1А были модифицированы в вариант В-1В. Модифицированный самолет впервые поднялся в воздух в 1983 г., а первый полет серийного В-1В состоялся в следующем году. Вскоре было начато серийное производство, завершившееся в 1988 г. Построено 100 бомбардировщиков, 3 из них потеряны в результате аварий.

Увеличение требований к снижению радиолокационной заметности привело к отказу от регулируемых воздухозаборников и уменьшению максимальной скорости полета с 2200 км/ч до 1400 км/ч, то есть самолет практически перестал быть сверхзвуковым. В то же время ЭПР, основная характеристика «обнаруживаемости» самолета, уменьшилась в 10 раз и составила в носовом секторе 3 м². Трудно считать степень радиолокационной заметности Ту-160 и В-1В. Однако некоторые выводы все же можно сделать.

Очевидно, в значительной степени уменьшению своей радиолокационной заметности В-1В обязан применению нерегулируемого воздухозаборника с S-образной перегородкой с радионепроницаемым покрытием, которая экранирует компрессор двигателя от прямого облучения сверху. На Ту-160 же использован регулируемый воздухозаборник. Через него отлично просматривается компрессор ТРДДФ НК-32.

Определенные преимущества в уменьшении заметности дает более совершенная форма планера Ту-160, а также меньшая высота фюзеляжа в районе кабины, так как она размещена перед носовой нишей шасси (у В-1В кабина — над шасси).

Ту-160 может использоваться не только как бомбардировщик, но и в качестве своеобразной первой ступени для выхода в космос искусственных спутников Земли. Под фюзеляжем предполагается подвешивать разработываемую крылатую ракету-



после «Булаки» (см. «КР» 1-92), способную выводить на полные орбиты высотой 500—700 км спутник массой 300—500 кг.

Появление нового класса авиационного вооружения — малосерийных крылатых ракет — дало вторую жизнь остерегаемой стратегической авиации — самолетам Боинг В-52 и Ту-95. В ответ на перевооружение «Стратофорторгсов» ракетами АLCM в СССР в 1981 г. был принят на вооружение носитель крылатых ракет Ту-95МС, оснащенный усовершенствованным оборудованием. Самолет предназначен для поражения авиационными крылатыми ракетами важных стационарных объектов днем и ночью в любых метеословиях и в любой точке земного шара. Шесть крылатых ракет размещаются в фюзеляже Ту-95МС на барабанной пусковой установке. Оборонительное вооружение самолета — комплекс РЗБ и две двухствольные пушки ГШ-23 на кормовой установке.

Стратегическая авиация США насчитывает 574 бомбардировщика В-1В и В-52, носящих 2353 ядерных заряда. Это огромная мощь, относительное значение которой будет постоянно возрастать в результате совершенствования парка стратегической авиации и оснащения ее новым высокоточным оружием.

В нашей стране, кроме дальних бомбардировщиков, на вооружении дальней авиации находятся бомбардировщики, предназначенные для действий в пределах континента. Первым посленосионным самолетом этого класса был Ту-4 — советская копия американского В-29. В 1952 г. на вооружение был принят бомбардировщик Ту-16. Самолет вооружен различными типами ракет класса «воздух-воздух», позволяющих поражать как стационарные, так и подвижные цели. Он оснащен средствами РЗБ, обеспечивающими постановку пассивных и активных помех в широком диапазоне частот. Ту-16 способен эксплуатироваться с грунтовых аэродромов.

В 1962 г. на вооружение принят первый в СССР серийный сверхзвуковой дальний бомбардировщик Ту-22. Эта изящная машина с экипажем из трех человек так же, как и Ту-16, оснащена бомбардировочным и ракетным вооружением. Ракетный вариант, Ту-22К, несет одну ракету, размещенную в полусогнутом положении под фюзеляжем. Применяются ракеты с активным радиолокационным наведением. Они — для поражения радиоконтрастных целей. Ракеты с автономным управлением по дальности и курсу и с пассивным целеуказаниям самонаведением.

На базе бомбардировщика создан самолет радиотехнической, радиолокационной и визуальной разведки Ту-22Р (см. «КР» 5-91), который может использоваться и для аэрофоторазведки, топографической аэрофото съемки в оперативной глубине на скоростях до 1700 км/ч, а также самолет Ту-22П, предназначенный для создания активных и пассивных помех в метровом, сантиметровом и дециметровом диапазонах волн РЛС. Он может выполнять воздушные цели, производить наведение истреби-

телей и давать целеуказания наземным средствам ПВО.

Оборонительное вооружение состоит из кормовой установки с пушкой Р-23 (23 мм) и средств РЗБ.

В 1962 г. на конкурсной основе в ОКБ П. О. Сухова, А. Н. Туполева и А. С. Яковлева начались работы по созданию дальнего бомбардировщика нового поколения. Самолет предназначался для доставки оружия с большой (М>3) сверхзвуковой скоростью на большую дальность без дозаправки топливом в полете. Допускался возможность базирования на грунтовых аэродромах. Наиболее удачным был признан проект «100е», созданный в ОКБ П. О. Сухова. В 1973 г. этот самолет, получивший обозначение Т-4, совершил первый полет (см. «КР» 2—91). К описанию самолета надо добавить, что новую часть фюзеляжа перед кабиной летчиков сделали отклоняемой вниз для улучшения обзора при взлете и посадке. Самолет оснащался аналоговой электродистанционной системой управления с четырехкратным резервированием, астроинерциальной системой, РЛС большой мощности, разведывательным оборудованием. Оно включало РЛС бокового обзора, оптические, ИК и радиотехнические датчики. В кабине размещались навигационный прибор и multifunctionальные пульты управления. Вооружение включало две высокоскоростные твердотопливные управляемые ракеты класса «воздух-земля», размещенные на двух подкрыльевых пилонках.

В начале 1970-х создан Ту-22М (широко известный тогда под именем «Бжезфаир»), который был задуман как модификация Ту-22. Однако работы по программе привели к созданию практически нового самолета. Ту-22М — первый советский бомбардировщик с крылом изменяемой геометрии.

В первой модификации в хвостовой части под килем имелся контейнер с тормозным парашютом.

На модификации Ту-22М3 в хвостовой части появились две двухствольные пушки ГШ-23 и была несколько изменена конструкция воздухозаборника.

В 1981 г. на вооружение принят Ту-22М3 с воздухозаборником, позволяющим по конструкции воздухозаборник самолета МиГ-25, и измененным оборонительным вооружением из одной модернизированной пушки ГШ-23 (блок стволов расположен в вертикальной плоскости) со скоростью стрельбы 4000 выстр./мин. Самолет оснащен системой спасения КТ-1, обеспечивающей автоматизированное покидание его экипажем (4 человека) в определенной последовательности.

Бомбардировщик Ту-22М3 может нести управляемые ракеты (полностью под фюзеляжем и на пилонках под крылом). Масса бомбового вооружения, размещаемого в грузовом отсеке и на четырех узлах внешней подвески (два под крылом и два под фюзеляжем), может достигать десятки тонн.

Дальняя авиация всегда и везде является связующим стратегическим фактором. И отказываться от нее, НИОКР — значит, снижать уровень безопасности страны.

На снимках: Ту-16, Ту-22, Ту-22М3, Ту-160.

Фото Игоря ГЛАНЬКО

Характеристики стратегических бомбардировщиков СССР и США

	Ту-95МС	Ту-160	В-1В	В-52Н
Размах крыла, м*	50,05	55,7/35,6	41,7/23,8	56,39
Длина самолета, м	43,13	54,1	44,3	49,05
Высота самолета, м	13,301	13,1	10,4	12,40
Максимальная взлетная масса, кг	185 000	275 000	216 360**	221 350
Максимальная скорость, км/ч		2200	1270	960
(число М)	0,82	2,0	1,2	
Максимальная дальность полета:				
без дозаправки топливом, км	11 000	12 300	10 400***	16 090****
Длина разбега, м		900—2200		2900
Длина пробега, м		1200—1600		

* Для самолетов с крылом изменяемой геометрии указаны минимальный и максимальный размах крыла.

** Максимальная расчетная масса. Практически, максимальная взлетная масса не превышает 301 900 кг.

*** Боевая нагрузка — 8 УР и 8 ядерных бомб В61 общей массой 10960 кг. В хвостовом бомбовом отсеке установлен дополнительный топливный бак на 9000 кг топлива.

**** Оценочно, дальность с уменьшенным составом вооружения или без вооружения.

Вы всегда сможете получить по почте журналы за 1992 год. Для этого направьте в адрес редакции заявку с указанием своего адреса и деньги в сумме 128 руб. (с № 5 по № 12 — 120 руб. и 8 руб. на пересылку).



Снова Харьков... На сей раз наш корреспондент побывал не в авиаспортивном клубе («КР» 5-91), а в знаменитом ХАИ. Увы, сообщение получилось у него не менее грустное, чем прежде.

1. ЭТО НЕ «РАМА»...

...Над джунглями восходило солнце. Его лучи, пробившись сквозь густые кроны деревьев, осветили заросший ливанами остов боевого вертолета. Много лет назад живая американского «Ирокеза» совершила вынужденную посадку и нашел здесь свою могилу. Недалеко, словно для контраста, возвышалась статуя Будды...



Эту дворяну, в чesле многих интересных макетов, можно было видеть на выставке стекольных моделей, которая проводилась в Харьковском авиационном институте в рамках традиционной тут аэрокосмической недели. Посвящена она была Международному году космоса и в 80-летнюю годовщину первой на юге России авиационной выставки.

Беседу с автором дворами, тридцатилетним инженером Александром Панченко. Да, в работу вложено немало любви и труда. Для чего? Чтобы авиационная культура не чуждилась. И мне ясно, почему столько тревоги у Александра.



— Обидно, что очень многие наши соотечественники просто безразличны к истории техники, — говорит он. — Да и как может быть иначе? Даже в профессиональном кино воздушные бои ведут не «живыми» и «мимосерийными», а спортивными «яки» и «улыками». Доводит вообще до смешного. Стоит здесь на выставке взрослому увидеть двухфюзеляжный самолет, тут же следует пояснение сыну: «Смотри: неслышная «рама». Мы даже таблички ставили у моделей американских «Лайтингов» и «Черной вдовы» — «Это не «рама»...



Нисчет культуры Панченко прав. Да и откуда ей взяться? Самое интересное — авиация и космонавтика, — чему в развитых странах уделяют огромное внимание, обойдено в школьных программах, демократическая страна задыхалась в тисках нужды авиационные виды спорта.

Кого мы воспитываем из нынешней молодежи? А вот Панченко и его друзья не сдаются. Подобные выставки стекольных моделей полезны для всех нас.

Я узнал также, что дома у Александра

есть большая коллекция моделей и диорам. Они занимают много места. С удовольствием отдал бы их он в музей ХАИ, но у того нет постоянного помещения...

2. РАРИТЕТЫ ИЗ... КЛАДОВКИ

Увы, это так. Уникальная история Харьковского авиационного института — редчайшие документы, фотографии, чертежи — хранится... в убогой кладовке. С горечью рассказывал мне директор музея Дмитрий Башук:

— Мы могли бы развернуть интересную постоянно действующую экспозицию об истории ХАИ в аудитории, где просят выставку моделей. Мы имеем стенды с подсветкой, экран и аппаратуру для просмотра кинофильмов и слайдов. Нам есть что показать!.. В институте создан первый в Европе скоростной пассажирский самолет с убирающимися шасси ХАИ-1, который строился серийно. Разведчик и легкий бомбардировщик Р-10 (ХАИ-5) принимал участие в Великой Отечественной войне. Сохранились материалы о деятельности авиационных конструкторов, работавших в институте в разные годы, о К. А. Калинин, И. Г. Неймане, А. М. Львоке и других. Много документов о реактивной группе, стоявшей у истоков космонавтики...

Увы, работники музея не находят поддержки у администрации института. Она, кажется, относится к нему, будто к выставке, действующей от случая к случаю, а не как к научно-исследовательскому подразделению.

Еще большие опасения вызывает судьба мемориального музея одного из первых русских авиаконструкторов и летчиков Степана Васильевича Гризодубова. Он размещен в квартире, где жил конструктор с 1912 по 1965 год. В экспозиции есть уцелевшие экспонаты начала века. Например, выкат от мотора «Рока», изготовленный в мастерских Харьковского авиаремонтного завода, детали двигателя АДГ-1 конструкции Гризодубова, приборы и инструменты. Много моделей, часть из них изготовил сам Степан Васильевич.

Музей был создан более двадцати лет назад по инициативе студентов ХАИ. До недавнего времени он числился на балансе института как кабинет истории авиации при кафедре конструкции самолета. Стоило это делу около 11 тысяч рублей в год (аренда помещения, сигнализация, зарплата

На снимках: «События» Р-38 «Лайтинг» (дворяны), М 1:72. Автор — Александр Панченко. Р-4С «Фантом», 1:48, Александр Ариков. Ми-4 без колес и стекол. Первопрельские «штаты» над Су-7Б.

та служившим). Но в прошлом году проректор по учебной работе, профессор Виктор Иванович Рыбков, сослался на отсутствие средств и удаленность музея от института, поднял вопрос о его закрытии. То, что музей широко известен авиационной общественности и его часто посещают не только школьники и студенты ХАИ, но и все любители авиации, Виктор Иванович не расчит, по-видимому, не принял.

Попытка директора музея Гризодубова — Николая Пантелеевича Червакаского — найти поддержку в управлении культуры горисполкома успеха не имела — там тоже не было средств. Оставалось использовать последнюю возможность — позволить в Москву дочери конструктора Валентине Степановне Гризодубовой. На следующий день на имя ректора ХАИ пришла телеграмма: «Уважаемый Николай Тимофеевич! Прошу Вас не закрывать набинет истории авиации, существующий много лет...» с badly просила оша.

От кого бы вы думали пришел ответ Червакаскому из института по поводу телеграммы Гризодубовой? Да от самого... Рыбкова. Он достоин полного авторитет: «Николай Пантелеевич. При глубоком и искреннем уважении к В. С. считаю сохранение музея семьи Гризодубовых за счет учебного процесса только ХАИ ущемлением и в моральном, и в юридическом плане. Предлагаю передать музей либо любой городской организации, либо ряду отраслевых организаций. Был бы рад, если бы наиболее важные экспонаты семьи Гризодубовых экспонировались в нашем музее ХАИ».

К счастью, нашедшие люди, которые по-настоящему относятся к реликвиям. Все-таки есть надежда, что музей будет сохранен. Сравнительно недавно в городе создана новая общественная организация, имеющая статус юридического лица — Харьковский областной комитет космонавтики. Председатель его Алексей Степанович Набитов считает задачей номер один создание здесь авиационно-космического музея с натурными экспонатами. Работа началась. А пока будущие экспонаты вяжут жалкое существование. Где, вы думаете? Да в самом ХАИ! На летательные аппараты нельзя смотреть без боли. У вертолета Ми-4 отбиты концы лопастей, вывращены с корнем приборы, разбиты все стекла. В салоне — чуча мусора.

Впрочем, после того, как мне стало понятно отношение руководства института к собственной истории, эта картина не удивляла.



Владимир КОТЕЛЬНИКОВ,
Дмитрий ХАЗАНОВ

НЕИЗВЕСТНЫЕ «СПИТФАЙРЫ»

Уже 28 апреля 1943 г. полк вступил в аэрополитные бои на Кубани в составе 4-й воздушной армии. Только за шесть дней, с 3 по 8 мая, истребители 57-го сбили 26 вражеских машин. Немецкий ас Г. Ралль в своих воспоминаниях писал, что он был несказанно удивлен появлением «спитфайров» из три тысячи миль от Ла-Манша.

Против гвардейцев над Кубанью сражались отборные немецкие летчики эскадр JG3 и JG52. В неравных боях погибли Н. Саворцов, С. Мироненко, Г. Кулагин, С. Азаров... Именно Азаров одержал сбил несколько самолетов противника, закрыл своим истребителем машину командира и спас его. Через несколько дней после гибели Азарова стало известно, что ему присвоили звание Героя Советского Союза.

К середине июня боеспособность 57-го полка из-за значительных потерь упала. Его вывели из боя и перевооружили американскими Р-39.

В начале августа на фронте появились еще один полк на «спитфайрах» — 821-й истребительный. Он воевал в составе 8-й воздушной армии в районе рек Молочная и Миус, базировался в Шахтах и Чашеве. Эти машины применялись в основном для прикрытия войск у линии фронта, по-

скольку их моторы довольно часто выходили из строя. На них просто боялись забираться в глубь территории, занятой врагом.

В полку было много случаев вынужденных посадок из-за неполадок в моторах. Однако в целом результаты боевой работы можно считать достаточно успешными.

Немало немецких самолетов было сбито «спитфайрами» на Востоке... 9 августа младший лейтенант Лобачев в бою с двумя «мессершмиттами» израсходовал все боеприпасы. Возвращался на свой аэродром. И тут обнаружил FW189 — «грау». Ударом плоскости Лобачев обрушил ей хвост. Немецкий экипаж был взят в плен.

В сентябре 1943 г. полк тоже сменил «спитфайры» на другие машины, хотя боевые потери оказались сравнительно невелики. За весь 1943 г. немцам удалось уничтожить всего 28 «спитфайров» У из 150 принятых.

Летчики отмечали, что «штерки» просты и удобны в пилотировании, доступны пилотам с квалификацией даже ниже средней. Мотор Ролле-Ройс «Мерлин»-46 развивал мощность 1165 л. с. на высоте 5800 м, в то время как основной советский двигатель истребителей 1941—1942 гг. М-105ПА «выжимал» 1050 л. с. уже на 4000 м. Имел примерно равный с нашим Як-1 полетный вес. «Спитфайр» VB об-

Продолжение. Начало в КР* 5—92.

ливал лучшими высотными характеристиками и большим потолком.

Цельнометаллическая конструкция с несущей обшивкой дала ему и прочность, и легкость. Тонкое, эллиптической формы в плане крыло обладало отличными аэродинамическими качествами. Сочетание малых нагрузок на крыло и на мощность позволяло «янткеру» достичь и хороших взлетно-посадочных характеристик.

По вооружению «Спитфайр» VB превосходил все советские истребители первой половины 1943 г. Две 20-мм пушки «Испано» Mk.II и четыре пулемета «Бразини» калибра 7,69 мм давали вес секундного залпа 3,54 кг/сек. Лишь позднее его превзошел Як-9Т — 3,78 кг/сек. Поскольку в отличие от «Харрикэна» «Спитфайр» у нас использовался только как «чистый» истребитель, то на бомбодержатели, на пусковые балки РС на нем не устанавливались.

Отчего же столь короткой у нас оказалась боевая биография «Спитфайра»? Конечно, причин — и малое количество машин, и их досадные недостатки. Не совсем удачной оказалась конструкция шасси. Из-за малой ширины колес при рулении по зерновому грунту травяных аэродромов самолет раскачивался, воровя зацепить крылом землю. Обладая малым противокатапультным углом и значительной передней центровкой, «Спитфайр», как и «Харрикэй», мог «клонуть» носом. «Рулить» по мягкому грунту без сопровождающего на хвосте застреивается, — гласила инструкция.

Неудачно работала система аварийного сброса фонаря кабины. Маленький домик, лежавший в шне даэри, вовсе не являлся признаком того, что самолет прошел капитальный ремонт. Он был штатной принадлежностью любого «Спитфайра». Этим домиком пилот должен был взломать фонарь, если тот не сбросится сам.

Непривычное явление для наших летчиков — широко разнесенное по крылу вооружение. При такой схеме расположения огневых точек трудно поразить цель с малых дистанций и при энергичных маневрах.

К 1943 г. «янткер» уже порядком устарела. Когда ее впервые применили в Западной Европе весной 1941 г., она значительно превосходила тогдашний основной

немецкий истребитель Вф 109Е. Но два года войны прошли не апустую: все воюющие страны активно продолжали совершенствовать свою технику.

Советская истребительная авиация к лету 1943 г. уже полностью перевооружилась на самолеты нового поколения. Эти машины (Як-1, Як-7Б и ЛаГГ-3 с форсированным М-105ПФ) превосходили «Спитфайр» VB по скорости горизонтального полета до высоты примерно 6000 м (перевес у земли доходил до 70—80 км/ч). Преимущество в скороподъемности у наших истребителей сокращалось до 5000 м, то есть в той зоне, где чаще всего велись воздушные бои.

«Спитфайр» обладал прекрасными характеристиками горизонтального маневра, но значительно хуже выполнял фигуры в вертикальной плоскости. При энергичном боевом развороте у «янткера» возникал так называемый резерв элеронов, что накладывало определенные ограничения на величину перегрузок и сокращало диапазон доступных при энергичных эволюциях скоростей. «Спитфайр» плохо пикировал. Выход из боя этим приемом, часто применявшимся на других типах истребителей, был смертелен для английского истребителя — малая нагрузка на крыло не позволяла ему быстро разогнаться.

Не в пользу «Спитфайра» VB и сравнение с приспавшимися в 1943 г. на фронте немецкими истребителями. На Кубани «янткер» чаще всего противостоял Вф 109G-2 и Вф 109G-4, которые обогнали ее на 50—100 км/ч. Стоявший на «мессер-

шмиттах» мотор Даймлер-Бенц DB605A был не менее высотным, чем «Мерлин» 46, но значительно более мощным, что и предопределило преимущества немецких машин. Спасением для «Спитфайра» стал ближний маневренный бой на горизонталях, где он мог использовать маленький радиус разворота (на малой высоте — 218 м против 290 м у «мессера»).

Вот почему фронтовая жизнь «янткера» в СССР оказалась столь короткой. Однако сочетание большой высотности и мощного вооружения навело на мысль использовать «Спитфайр» в частях ПВО. Его летние характеристики были во многом схожи с отечественными высотным перехватчиком МиГ-3. Но последние в 1943 г. в строю почти не оставались — их давно сняли с производства, а те, что еще летали, были основательно изношены. Какого-либо другого истребителя с высотным двигателем серийно у нас в то время не строили — авиаводы ориентировались в первую очередь на потребности фронта.

Правда, сравнительно немного «спитфайров» VB вошло в полки ПВО, в общей сложности не более 20 машин. Десяток «янткер» в начале июля 1943 г. получил в Азербайджане командир 16-го авиаполка ПВО Г. Приймак. Этот полк в тот момент базировался в Подмошкове, в Люберцах. Несколько таких машин передели в 67-й полк, тоже располагавшийся в Подмошкове. По меньшей мере тремя «спитфайрами» VB располагал 26-й гвардейский полк ПВО Ленинграда.

Окончание следует



второго поперечного крыла для вывода из отрицательных углов атаки.

Для получения более полного представления о характере поведения дельтаплана на отрицательных углах атаки рассмотрим действующие в этом случае продольные моменты.

Момент гравитации, вызываемой «сдвигами»

Из механики известно, что любое вращение вызывается моментом. Отметим, что вращение происходит относительно центра масс крыла, с которым дельтаплан приходит в контакт. Такие скорости могут быть вызваны только мощными моментами. Рассмотрим, каким образом они формируются. На рис. 3 изображена схема сил, которые создаются в полете крылом. Подъемная сила Y , когда направлена перпендикулярно вектору скорости набегающего потока V , а лобовое сопротивление X_0 — параллельно V . Параллельно эти силы в центре тяжести крыла. Однако центр тяжести перемещается при изменении угла атаки, и его использование для определения моментов оказывается неудобным. Поэтому силы Y и X_0 перенесем в фокус крыла и добавим момент M_{f0} , обусловленный этим переносом. Фокус при плановом обтекании крыла является фокусировочной точкой, а момент M_{f0} такое же зависит от угла атаки. Однако и лобовая сила неудобна для определения моментов. Структуру сил Y и X_0 мы срежемю лордонишескую хорду и перпендикуляр к ней. Получим нормальную Y и продольную к силе X , которые, как видно из рисунка 3, равны:

$$Y = Y_{\text{доп}} + X_{\text{доп}}, \quad (1)$$

$$X = X_{\text{доп}} - Y_{\text{доп}}. \quad (2)$$

Именно эти силы позволяют наиболее просто определить продольный момент или момент тангажа.

Обычно подъемная сила в несколько раз больше лобового сопротивления, поэтому роль второго слагаемого в формуле (1) оказывается второстепенной и, следовательно, даже на больших углах атаки подъемная сила не слишком сильно отличается от нормальной, т. е. $Y \approx Y_0$. Этого вполне хватает, чтобы считать, что лобовое сопротивление X_0 . Как следует из формулы (2), при $\alpha = 0$ $X = X_0$. Увеличение угла атаки вызывает рост проекции подъемной силы на хорду $Y_{\text{доп}}$, которая направлена вперед, т. е. увеличивает результирующую силу X . На углах атаки $\alpha = 12^\circ$ ее проекция оказывается равной ($X_{\text{доп}} \approx Y_{\text{доп}}$) и продольная сила $X = 0$. С последующим увеличением угла атаки роль слагаемого $Y_{\text{доп}}$ становится основной и сила X будет отрицательной, т. е. направленной вперед по хорде (помним, что лобовое сопротивление никогда ее может быть направлено вперед по хорде). Аэродинамические силы принято выражать через соответствующий коэффициент силы, скоростной напор (q) и площадь крыла (S). Например, продольная сила

$$X = C_x q S = C_x \frac{\rho V^2}{2} S, \quad (3)$$

Связь между соответствующими коэффициентами можно получить из формул (1) и (2), раз-

делив их на C_x . Напряжения C_x и C_y $C_x = C_{x0} + C_{x1}$ $C_y = C_{y0} + C_{y1}$ $C_{x0} = C_{x00} + C_{x01}$ $C_{y0} = C_{y00} + C_{y01}$ $C_{x1} = C_{x10} + C_{x11}$ $C_{y1} = C_{y10} + C_{y11}$ C_{x00} — лобовое сопротивление первого рода, а зависимость C_{x1} (C_{y1}) — лобовое сопротивление второго рода. Для иллюстрации принципиальной разницы между ними обе пары приравняем на рис. 4. Из рисунка видно, что крыло дельтаплана «Садутин-УТ» до угла атаки 12° создает продольную силу, направленную назад, а на больших углах атаки эта сила направлена вперед. Обращает на себя внимание большое широкое диапазон изменения продольной силы по сравнению с лобовым сопротивлением. Так, при изменении угла атаки от 0 до 29° C_{x0} изменяется от $0,05$ до $0,21$, т. е. примерно в 4 раза, тогда как C_x изменяется от $+0,5$ до $-0,39$, т. е. почти в 9 раз.

Заметим еще, что в нормальном шарнирном полете углы атаки существенно превышают 12° и дельтапланерист находится в области отрицательных значений C_x . Другими словами, коэффициент C_x (а значит, и сила X) имеет самое большое положительное значение при $\alpha = 0$. Сила X в этом случае создает самый большой кабрирующий момент. Увеличение угла атаки вызывает уменьшение этого момента. Иначе говоря, увеличение угла атаки всегда вызывает приращение отрицательного момента, а его увеличение — приращение кабрирующего момента. Именно момент силы X и формирует достаточную большую устойчивость дельтаплана на больших углах атаки, тогда как ее самодететта устойчивость обеспечивается в основном моментом нормальной силы Y .

Будем считать, что пилот жестко держит ручку управления и составляет с крылом единую систему. Составим уравнение моментов относительно центра масс M , используя схему, приведенную на рис. 5.

$$M_M = M_{Y0} - Y(X_0 - X_c) - X_{Y0}, \quad (5)$$

В этом выражении отсутствуют моменты, которые создаются лордонишескими силами корпуса пилота или полетной системы дельтаплана, поскольку линия действия этих сил проходит через центр масс в принятый угол атаки в анализированном положении по хорде.

Второе слагаемое в формуле (5) представляет собой уравновешивающий момент, от которого мало речь ранее. Координата u , при плановом полете в пределах эксплуатационных углов атаки является неизвестно и ее можно считать постоянной. Однако в процессе маневров, когда пилот прокачивается на крыло, она может варьироваться, изменяя как момент инерции системы, так и момент силы X . Вот отнесенная особенность определяет характер зависимости момента тангажа от угла атаки. На рисунке 6 приведены типичные зависимости этого рода для реальных дельтапланов полетного типа управления X_0 . Кривая 1 соответствует отклонению ручки в предельно сильное положение X_{max} (на себе). Центровка в этом случае является реально передел $X_{\text{доп}}$. Для этой кривой характерна слабая зависимость момента тангажа от угла атаки в диапазоне из отрицательных и положительных положительных значений. На больших углах атаки, в основном за счет момента X_{Y0} ,

манируется ее крутизна. Для заданного положения ручки дельтаплан может обманчиво изменить ($M_M = 0$) только по углу атаки α .

Если ручку отклонить вперед в среднее положение ($X_{\text{доп}}$), то плечо ($X_0 - X_c$), на котором действует подъемная сила, уменьшится либо изменится знак (когда центр масс окажется позади фокуса). Вся кривая повернется вокруг точки A , а дельта план окажется в области отрицательных моментов (интерпретируем на рис. 6). Тогда A характеризуется тем, что определяет величину продольного момента при нулевой подъемной силе.

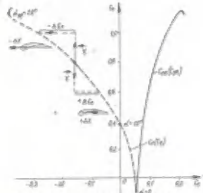
Полная отдача ручки вперед в положение X_{max} приводит к тому, что заштрихованные области расширяются, а пилот может балансировать на двух углах атаки α_1 и α_2 . При этом у обеих кривых появляется четко выраженная отрицательная крутизна. Однако балансировка на отрицательных углах атаки при положительном наклоне кривой не представляет практически интереса.

Из рис. 6 следует, что нормальные летные углы атаки находятся в пределах $\alpha_1 \dots \alpha_2$. Пилот подберет их в зависимости от требуемой скорости полета соответствующим отклонением ручки управления. Причем, если кривая $M_M(\alpha)$ на балансирующем угле атаки имеет отрицательный наклон (что характерно для всех трех кривых при $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$), то дельтаплан устойчив по углу атаки, т. е. самостационарно без вмешательства пилота будет сохранять заданный угол атаки.

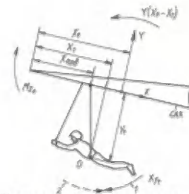
Пусть, например, пилот сбалансировал дельтаплан на угле атаки α_2 . Тогда при действии относительно небольшого возмущенной дельтаплан будет стремиться выдержать этот угол неизменным. Если угол возрастет до α_3 , то появится заштрихованный момент, который уменьшит угол атаки до α_2 . Если же какое-либо возмущение уменьшит его до α_1 , то дельтаплан будет действовать положительный момент, способствующий его к исходному состоянию равновесия. Рассуждая таким же образом, можно прийти к выводу, что при положительном наклоне кривой $M_M(\alpha)$ ДЛ устойчив.

Пусть на крыло действовала мощная набегающая порыв ветра и угол атаки оказался меньше α_0 (исповом его углы атаки начали «скачивать»), возникали на положительной ветви кривой $M_M(\alpha)$. Тогда на ДЛ будет действовать заштрихованный момент, стремящийся еще более уменьшить угол атаки. Причем момент этот возрастет по мере уменьшения угла атаки и дельтаплан начнет стремительно опускаться нос. Далее крыло начнет двигаться по сложной замкнутой траектории. В процессе этого движения произойдет изменение угла атаки, скорости, а высота после каждого оборота уменьшались. Наступает так называемое саморазрушение, или автокатастрофа крыла по чиньялу. Более подробно об этом сложном явлении наговорим в следующей статье.

Приложение следует



4. ПИКИ 1 и 2 РАВ КРИВЫ ДЕЛЬТАПЛАНА 'САДУТИН-УТ'. $V = 13.6$ М/С



5. ПРОДОЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ КРЫЛА ДЕЛЬТАПЛАНА

6. ЗАВИСИМОСТЬ МОМЕНТА ТАНГАЖА ОТ УГЛА АТАКИ ПРИ РАЗНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ РУЧКИ



Максимилиан САУККЕ,
Константин УДАЛОВ

АНТ-2 И ТАЙНА ДЮРЕНА

В чистом виде алюминий не мог использоваться в самолетостроении из-за своих плохих механических свойств. Однако в начале века немецким инженерам удалось создать на его основе сплав, который сочетал в легкость, и необходимые механические данные. По имени города Dürren, где было налажено его производство, он получил наименование «дюралю». Впоследствии за сплавом закрепилось название «дюралюминий» (по латыни *durus* — «твердый»). Разумеется, немецкие инженеры оберегали его тайну. Используя новый сплав, фирмы «Юнкерс» построила из него свой первый цельнометаллический свободнонесущий моноплан Ю-1 в 1915 г.

Ряд стран, в том числе и Россия, в начале 20-х годов приступила к поискам технологии получения подобных сплавов.

Скоро испытания материалов ЦАГИ, которой была поручена эта работа, получили в свое распоряжение фотодеж захваченного на фронте самолета «Юнкерс» постройки 1918 г.

Весь сортимент дюралюминия, входивший в его конструкцию, — гладкий, гофрированный, трубы, профили — был тщательно и всесторонне изучен. Выяснен химический состав, провели металлогрфические исследования, определили механические свойства. Затем последовали опытные налеты алюминия с различными присадками. Все эти работы привели к тому, что проблема отечественной металлургии — дюралюминия была успешно решена. Полученный русскими учеными сплав, названный «колычугалюминием», по своим качествам не уступал немецкому дюралюминию.

Уже в 1923 г. был налажен выпуск необходимого сортамента, листового, гофрированного и профилированного колычугалюминия, установлены величины допусков, другие технические условия.

КБ Туполева сразу же приступило к проектированию первых отечественных цельнометаллических аэросаней. Они были построены в феврале 1923 г. В ноябре этого же года прошли испытания первый цельнометаллический речной глиссер ГАНТ-2.

Затем поступило задание от Управления Военно-Воздушных Сил на проектирование самолета, который мог бы использоваться как в пассажирском (пилот и два пассажира), так и военном (пилот, наблюдатель, вооружение — два пулемета) вариантах.

КБ приступило к работе над созданием первого в стране цельнометаллического самолета. Изучили статистический материал, что позволило установить эмпирическую зависимость веса

конструктив от нагрузки на один квадратный метр поверхности у наиболее совершенных самолетов. Разработали методы расчета металлических конструкций, проверенные статическими испытаниями. После выбора схемы — свободнонесущего моноплана с высококороткоположенным крылом — приступили к выработке дужки крыла, к решению вопроса об обшивке крыла.

Заспермент возник, что гофрированная обшивка при малых скоростях полета практически не влияет на аэродинамику самолета. Зато гофр обеспечивал более равномерное распространение нагрузки, позволял при имеющихся технологических возможностях применять более простые решения, чем при гладкой обшивке.

Для постройки самолета в пустующем складе над пожарным сиреном оборудовали мастерскую. Сборку проводили во дворе, под навесом.

Готовый АНТ-2 перевезли на Центральный аэродром. 26 мая 1924 г. летчик Н. И. Петров совершил на нем первые пробные полеты. Роль «пассажиров» выполняли два мешка с песком.

28 мая в присутствии руководства УВВС и ЦАГИ прошли официальные испытания АНТ-2. На мерном километре была достигнута скорость 169,7 км/ч. С двумя пассажирами АНТ-2 поднялся на высоту 1000 м за 7 мин, на 2000 — за 17 мин, на 3000 м — за 39 мин. В перегруженном варианте (с тремя пассажирами) высота 2000 м была достигнута за 25 мин.

Испытания прошли успешно. С 11 июня АНТ-2 летал уже с пассажирами. При эксплуатационных испытаниях выяснилось, что у машины недостаточна продольная устойчивость. Пришлось увеличить площадь килей. Затем самолет передан в ГВ ВВС республики. АНТ-2 участвовал в воздушном параде 1 июля 1924 г. организованном ОДФФ.

Первый экземпляр самолета АНТ-2 прошел тщательные повторные испытания (с августа 1924 по апрель 1925 г.), в связи с тем, что серийные машины должны были выполнять пассажирские перевозки. Комиссия Научно-Опытного Аэродрома (НОА) под председательством инженера Андреева и красных военлетов Филиппова, Растегина, Захарова, Савельева, проводивших испытания, сообщили о необходимости ряда конструктивных доработок.

Одновременно с проектированием, постройкой, а затем и испытанием АНТ-2 в НОА, была начата подготовка его к серийному выпуску. Для этой цели Туполев решил использовать небольшую мастерскую Колычугинского завода. Работами руководил его помощник — Е. И. Погоцкий. На перлах моря создавалась необычная ситуация. В ЦАГИ входились инженеры и небольшая группа рабочих, знавших, как строить самолет из металла. А в мастерской таковых не оказалось. Андрей Николаевич нашел простой выход из положения. На стажировку в ЦАГИ поочередно направляли небольшие группы по 15–20 человек из Колычугина. Это позволяло в короткий срок создать на Колычугинском заводе кадры квалифицированных рабочих по цельнометаллическому самолетостроению.

Данных о количестве построенных в Колычугине самолетов — была заложена серия в пять машин — не сохранилось. Но известно, что в 1925 г. для предпологаемого перелета Москва — Париж предусматривалось участие в нем АНТ-2. А в 1930 г. ЦАГИ представил АНТ-2 бис с мотором «Райт» и 200 л. с. на Всесоюзной конкур легким самолетов. Очевидно, машина соответствовала требованиям своего времени.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Схема — свободнонесущий моноплан с несимметрично расположенным крылом. Обшивка всех внешних поверхностей выполнена из гофрированного алюминия. Все внимание — на простоту конструкции, хорошие аэродинамические качества.

Крыло. Жесткое, неразъемное, двулонжеронное, с относительно толстой профилем 16%. Крыло крепится четырьмя болтами сверху к лонжеронам фюзеляжа. В передней части крыла, нависавшей над кабиной пилота, сделан вырез. На концах крыла, снизу, предусмотрены небольшие дужки, держащие за которые удобно направлять движение по аэродрому. Кроме того они служили для крепления машины на стояночной площадке. На концах крыла расположены аilerоны длиной по 2,5 м. Управление аilerонами жесткое, с помощью колумгаломинимевых труб от рулевых.

Фюзеляж. Треугольной формы, что обеспечивало необходимую жесткость при минимальном весе, так как нечего было обходить в растяжках и подкосах при креплении шпангоутов. Фюзеляж трехлонжеронный. К его передней части четырьмя болтами крепится моторная гонд (так в те годы назывались противомоторные перегородки). При снятии с нее двух болтов она могла поворачиваться вместе с мотором, как двери на петлях.

Мотор. Трехцилиндровый «Вулканер» в 100 л. с. воздушного охлаждения, выпуска 1923 г. Мотор крепился к раме, которая, в свою очередь, закреплялась на моторной гонде. Мотор мог запускаться как от сухого масла, так и вручную. Выхлопная труба имела вид с привода борта фюзеляжа. Винт ЦАГИ двухлопастный, деревянный, Д — 2,2 м.

Кабина пилота. Сразу за мотором, открытая, с целлулоидным козырьком над приборной доской. На доске располагались высотомер, указатели скорости, числа оборотов, давления масла, температуры масла, наличия бензина. Сиденья по борту фюзеляжа крепились сектор газа, справа — штурвал перестановки стабилизатора. Пилот забирался в кабину с левой стороны фюзеляжа, в котором было сделано специальное углубление для ноги.

Пассажирская кабина. Рассчитана на двух человек, располагалась за кабиной летчика. Гофрированные перегородки отделяли ее от пилота и хвостовой части фюзеляжа. Входная дверь находилась по левому борту в передней части кабины. С внешнего борта было три проема по три окна. Пассажиры сидели на плетеных камышовых креслах, лицом друг к другу. Кресло пассажира за пилотской кабиной сиденья не имело.

Шасси. Крепилось снизу к фюзеляжу. Оно состояло из двух полуосей с рычагами (трубы), заключенными в маленький нижний план, расположенный между колесами шасси. От внешних концов полуосей поднимались вверх и уходили в фюзеляж стойки. На своем верхнем конце они имели амортизаторы. Нижний план нес вес всего шасси. Ширина колеи — 1,75 м. Размер покрышки колеса 0,750 × 1,125 м. В зимний период устанавливались лыжи. Третей опорой машины служил хвостовик, состоящий из стальной трубы с резиновым амортизатором.

Стабилизатор. Монопланное устройство, длиной 2,7 м. Крепился к корпусу коробки хвостовой части фюзеляжа. К нему подвешивались рули высоты длиной по 1,45 м.

Киль. Высота 1,4 м крепился к вертикальной балочке, замыкающей фюзеляж. Ни ней же — подвесной руль поворота высотой 1,37 м. Он приводился в движение ножиной вилкой при помощи тросов.

Основные работы по методам расчета, разработки конструкции самолета выполняли под руководством А. Н. Туполева: И. И. Сидорин, И. И. Погосский, Г. А. Озеров, А. И. Пустинин, В. М. Петляков, Б. М. Кондратов, Н. С. Некрасов, Н. И. Петров, Е. И. Погосский, А. И. Зимин.

Единственный сохранившийся АНТ-2, отстрелявшийся после случившегося в нем пожара, экспонируется в Музее Военно-Воздушных Сил в Монино.

ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТА АНТ-2

Параметры	Жуковский «Самолет» 1924 г. № 8	Полетные данные (модельный план И. И. Жуковский)
Схема	Свободнонесущий моноплан	Свободнонесущий моноплан
Назначение и год постройки	Пассажирский 1924	Пассажирский 1924
Конструкция	Цельнометаллическая	Цельнометаллическая
Первый вылет	Пилот Э. И. Жуковский	Э. И. Жуковский
Число, тип и марка двигателей	1 ПД «Вулканер» 100-71,6	1 ПД «Вулканер» 100-71,6
Мощность двигателя, л. с. (кВт)	—	—
Длина самолета, м	7,0	7,0
Размах крыла, м	10,0	10,45
Высота самолета, м	2,15	2,2
Клиренс шасси, м	—	0,75
Площадь крыла, м ²	17,3	17,99
Горизонтальное сечение, м ²	—	2,8
Вертикальное сечение, м ²	—	1,52
Масса, кг	900	921,3
Грузовое и полезное	Грузовое на 3—5 ч	Грузовое, макс. 200, полезное, 100
Пилот и пассажиры	2	2
Скорость, км/ч	Максимальная на высоте (м) Минимальная на высоте (м)	185-0 140-75 (250) 117-7 (250)
Потребляемое топливо, л	3000	3000
Нагрузка на 1 л. с., кг	8,2	—
Нагрузка на 1 м ² крыла, кг	47,4	—
Техническая дальность на высоте (м), км	—	750 (2000)
Радиус, км	—	6—10
Скорость набора на высоте (м), мин	—	—
1000	—	8,5
2000	—	20,5
3000	—	48,0
3300	—	52,0

Сравнение основных летно-технических данных первых советских пассажирских самолетов

Параметры	«Ком-Тан»	АК-1	СВВП	К-1	АНТ-2
Схема	Триплан	Подъемный винт	Подъемный винт	Подъемный винт	Свободнонесущий моноплан
Конструкция	Деревянная	Смешанная	Смешанная	Смешанная	Цельнометаллическая
Год выпуска	1922	1924	1925	1924	1924
Мощность двигателя, л. с.	240	150	100	150	100
Воск по пассажирам, чел.	12	4	3	4	3
Потребная масса, кг	1600	1670	1190	1972	836
Удельная нагрузка, кг/м ²	38,0	46,3	43,6	49,3	47,7
Максимальная скорость, км/ч	135	146	139	161	170
Серийная постройка	—	не строилась	не строилась	не строилась	было заказано серийно в 3 экземпляра

Не обходимо своим вниманием АНТ-2 уделять. Модель-копия АНТ-2 триплана изготовили в соединении с заводом авиационных прикладных машин 1925 г. — резиновомоторная модель-копия М. Афанасьева, 1950 г. — модель-копия в натуральном масштабе Э. Хатманова, 1951 г. — копия модель-копия Э. Хатманова.



Геннадий ПАНАТОВ,
главный конструктор ТАНТК им. Г. М. Бериева

ПОЧЕМ НЫНЧЕ АМФИБИИ

На 39 Международном Парикском салоне по авиации и космонавтике в Ля Бурже внимание посетителей привлекал самолет-амфибия Бе-42. Всими специалистами отмечались его немалые достоинства и высокие летно-технические характеристики. Однако в «КР» в статье «Похитители выставки» автор, доктор технических наук Е. Ружицкий, заметил, что, очевидно, для этой многоцелевой амфибии не найдется рынка.

Но самом деле это утверждение вовсе не бесспорно. Обратимся к фактам истории. Морская авиация начала свое развитие практически одновременно с сухопутной. Летавшие люди не уступали своим наземным собратьям ни в скорости, ни в дальности, ни в грузоподъемности. Могли выполнять задачи, недоступные для других машин. Ведь большая часть земного шара покрыта океанами, морями, озерами, реками; на поверхности которых без особого труда могли приводиться гидросамолеты.

Такова логика. Но лишь с началом второй мировой войны гидросамолеты получили значительное распространение. Они использовались для регулярных пассажирских и грузовых перевозок даже больше, чем обычные. Возможность посадки непосредственно на воду без специальных посадочных устройств позволила создать машины, существенно превосходящие сухопутные по размерам и грузоподъемности. Так, еще в 1929 г. в Германии фирмой Дорнье создана первая трансатлантическая летающая лодка «До-Х» со взлетной массой 52 т и 72 пассажира, а в Англии в 1948—1952 гг. — летающая лодка Свандер РО Р-45 «Крижиссон» со взлетной массой 149 т и 105 пассажиров. Сухопутные самолеты в тот период имели более худшие летно-технические данные, чем гидросамолеты, да и крупных аэропортов существовало очень мало.

Строительством гидросамолетов занимались практически все страны, которые имели свою авиационную промышленность. Но необходимость развития стратегической авиации перестроила ее основательно. Летавшие крепости требовали прочных и протяженных взлетно-посадочных полос. Гражданская авиация — тем более.

Но экономические преимущества и уникальные эксплуатационные возможности гидросамолетов не ослабили интереса к ним, особенно к самолетам-амфибиям, не имеющим сезонных ограничений и не требующих в обязательном порядке строительства специальных морских спусков. Однако всегда возникает целый ряд проблем, связанных прежде всего с

новыми условиями эксплуатации. Приходится учитывать устойчивость движения по воде, непотопляемость, защиту силовой установки и агрегатов конструкции от динамического нагружения водой, управляемость на воде, коррозионную стойкость. И это далеко не полный перечень вечных проблем.

Но их обязательно нужно решать. Ведь несмотря на принимаемые во всех странах мира меры по обеспечению безопасности морских перевозок и воздушным транспортом над акваториями, еще не редки случаи аварий и катастроф кораблей, подводных лодок, авиационной техники. Только морских судов ежегодно гибнет около 350. Даже полное снаряжение индивидуальными и коллективными средствами спасения не дает гарантии сохранения жизни людей. Тем более, что не все умеют ими пользоваться. Это обстоятельство усугубляется переполюсовками, которые ускоряют наступление смерти. Кардинальное же решение проблем возможно только с помощью самолетов-амфибий нового поколения с высокими морскими качествами и большой дальностью полета.

Они должны оснащаться специальным радио- и светотехническим оборудованием, с помощью специальных средств принимать на борт пострадавших, оказывать им необходимую медицинскую помощь и доставлять их на сушу.

Не менее острая проблема, которую поднимал и журнал («КР» 5-91), — защита пленных массовых от пожаров. Эффективность их тушения самолетами-амфибиями, способными забирать воду из ближайшей к огню речки буквально во время взлета и доставлять ее быстро, в больших количествах к месту ЧП, доказана мировой практикой. Для нашей же страны применения самолетов-амфибий особенно эффективно. К примеру, между городами Уфой и Томском на территории 1500×2000 км расположено 460 водоемов и всего 24 аэродрома!

Самолеты-амфибии могут разгрузить существующие аэропорты и создать дополнительную транспортную сеть. Базируясь на одном из сухопутных аэродромов, амфибия за одну заправку делает множество транспортных рейсов между населенными пунктами, на островах, вблизи внутренних акваторий. Среднее расстояние полета самолета-амфибии со взлетной массой в 40 т при использовании водоемов сокращается в 2,5 раза. За одну заправку топливом такая машина может выполнить 6 полетов для доставки (прима) грузов или пассажиров. Затраты на создание условий посадки в сотни



раз: меньше материальных затрат и экологического ущерба, чем при создании сухопутного аэродрома.

Большой экономический эффект может быть достигнут при поставке самолетов-амфибий группам прибрежных судов для транспортных рейсов суша—корабль—суша. Мелкие суда способны искать полосу высадки в прибрежных районах и открытом море, локализовать нефтяные пятна.

Разработчики тяжелых самолетов сталкиваются со сложной проблемой создания шасси, которое с учетом прочности взлетно-посадочных полос становится многостопными. Затраты

на его конструкцию лишь больше. Кроме того, возникает необходимость расширения и укрепления взлетно-посадочных полос, строительство новых аэропортов.

При создании гидросамолета такого же тоннажа из-за отсутствия шасси коммерческая нагрузка увеличивается, пропорционально растет транспортная эффективность. Взлетная масса практически не имеет ограничений. Есть перспективы применения среднегого топлива для которого необходимыми большими объемами из-за его малой удельной массы. Это огромный резерв повышения экономичности летательных аппаратов. Фирмы Локхид, Белл и НИЦ NASA (США), например, предлагают самолеты-амфибии со взлетной массой 500—600 т. Международная ассоциация «Гидро 2000» (Франция) — гидросамолет на 1000 т. По мнению зарубежных специалистов, потенциальный рынок для них до 2000 года оценивается в 2500 единиц.

Словом, реализация конкретной программы по созданию полково-спасательных самолетов-амфибий Бе-42, Бе-200 для борьбы с лесными пожарами, транспортными и экологическими целями, над которыми сейчас работает коллектив ТАНТК имени Г. М. Бериева, станет весомым вкладом в экономику нашей страны.

Из *САМЛЕТ. Бе-42. Модели от конструктора Л. В. Бериева. Бе-42. Бе-200.*

Виктор Власов, СВВН

Как мы обещали в прошлом номере журнала, представляем вниманию наших читателей самолетов «Буффало» в продолжении очерка с ним.

Сверху вниз на рисунках: истребитель Брюстер F-2A-2 «Буффало»; палубный истребитель Брюстер F-2A-4 «Буффало»; истребитель ВВС Бельгии Брюстер F-2A-1 «Буффало».



Олег ТЕРЕБОВ

САМОЛЕТ ПО ИМЕНИ «РИТА» В ГОСТЯХ...

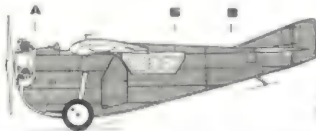
В редакцию пришли многочисленные письма читателей, которые обратили внимание на то, что в последние время протест гражданской авиации становится все более сильным. К счастью, это не так. Особенно это касается МиГ-29.

Что же, это не просто мимолетное внимание. Не будем перечислять подобные уничтожающие публикации. Тут надо привести беспристрастное мнение. И такое есть.

Публикованную статью опубликовал американский еженедельник «Лайм» именно о МиГ-29. Кстати, уже не в первый раз сообщается здесь о нем. Ранее в короткой заметке говорилось, что уже после первых полетов американские специалисты признали МиГ-29 самолетом в большинстве возможностей, а министр ВВС США Д. Райс заявил: МиГ-29 не уступает лучшим американским истребителям.

Правда, Райс высказал мнение, что США обладают некоторым преимуществом, в области авиационного электронного оборудования и систем управления огнем. Серьезным недостат-

Команда из стар. 11



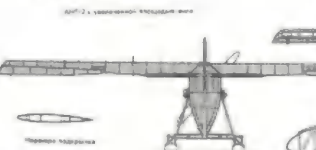
АНТ-2. Парашютный вариант



АНТ-2. Дубина



АНТ-2 с увеличенной высотой фюз.



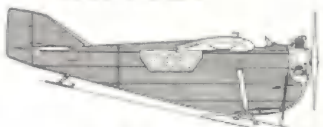
Парашют. подвеска



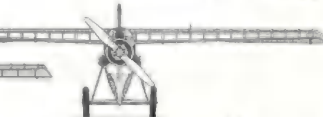
АНТ-2.б



АНТ-2 с изменяемой размахом крыла



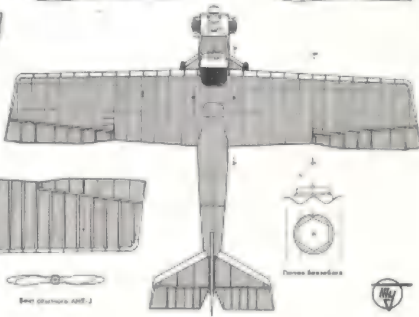
АНТ-2 на лыжах. дубина



А-б



Б-б



Парашют. подвеска

Вент. группа АНТ-2



Горюч. баки



ком МиГ-29 несчитаных миллионов ресурс двигателя, определяющий в 400 часов (для американских этот показатель в десять раз выше).

В доплату, сообщает теле-журнал, МиГ-29 испытан и совершенно восторжене. Эти машины делятся ФРГ и ГДР и уже совершили пилотаж. МиГ-29 может разогнаться «на пачке», выдерживать значительные перегрузки (десять), и одиозноактивные, у лучших американских истребителей пределом является 9, асти отныне и в разланных полетах. Движок способен разогнаться от 160 км/ч до 2,5 М (это на уровне лучших западных образцов).

Подполковник Юрий Крейг отвечает за программу интеграции МиГ-29 в немецкие ВВС. Он говорит, что достаточно двух или трех полетов, чтобы убедиться, что самолет, мощный, легкий и управляемый и оккупации. Машина может лететь с необычайно низким углом атаки, но пилот не потеряет управления. Это дает много преимуществ в воздушном бою. Например, МиГ-29 может «выпрыгнуть» из зазора вылета крутой поворот, МиГ-29 может «выпрыгнуть» нос, чтобы ухватить зону поражения.

По результатам испытаний министерство обороны ФРГ приняло решение оставить МиГ-29 в составе своих ВВС. Сейчас они базируются на авиабазе в 135 км от него-ланду от Берлина, недалеко от границы с Польшей. Все 23 самолета (еще один находится в ФРГ, в Берге, штат Техас, где его испытывают специалисты фирмы Даймлер-Бенц, а остальные 22 — в Германии, в основном в боевую часть. В летчики носят специально подготовленную машину, 16 пилотов эскадрильи служили раньше в ВВС ГДР.

Журнал штурует одного из них, майора Герда Крайла. «Основной истребитель ВВС ФРГ — F-4 «Фантом» — стал бы логичным заменителем МиГ-29. Это не удивительно, отмечает журнал, поскольку F-4 — машина еще 40-х годов. Но учебные боевые полеты, проведенные в ФРГ, в Берге, штат Техас, где его испытывают специалисты фирмы Даймлер-Бенц, а остальные 22 — в Германии, в основном в боевую часть. В летчики носят специально подготовленную машину, 16 пилотов эскадрильи служили раньше в ВВС ГДР.

Журнал штурует одного из них, майора Герда Крайла. «Основной истребитель ВВС ФРГ — F-4 «Фантом» — стал бы логичным заменителем МиГ-29. Это не удивительно, отмечает журнал, поскольку F-4 — машина еще 40-х годов. Но учебные боевые полеты, проведенные в ФРГ, в Берге, штат Техас, где его испытывают специалисты фирмы Даймлер-Бенц, а остальные 22 — в Германии, в основном в боевую часть. В летчики носят специально подготовленную машину, 16 пилотов эскадрильи служили раньше в ВВС ГДР.

Правда, журнал отмечает, что МиГ-29 некоричневые внешне: с опущенным носом, грациозными расправленными у корня крыла, изящными воздушными линиями, легкой сорочкой и обтекаемыми обшивками, которые как будто бы отключили кузов. Титановая поверхность покрытия радарами заклеена, с неровностями в результате небрежной обработки. Положа скрыты ныне в грубо прорезанной ямки для доступа к внутренним системам. Жидкие выхлопные неравномерно усиливают «немоделю» деревянные футляры для антенн и информационные словесный планет протекторы датчиков Пито.

Но летчик пробует эту машину. Крайла говорит, что пилоты зовут МиГ-29 «Пит», а он разговаривает с ним. «Пит» — так называют черную инструкцию, то есть звуковую систему подачи указаний летчику, заменяющую приборы и инструкции.

Что касается персональной обшивки, то это... преимущество? Инженеры фирмы Мессершmitt объясняют, что она, обшивка, обеспечивает увеличение полезной силы, создавая пограничный слой воздуха (он пролетает, например, с мячом для гольфа благодаря увеличению его скорости).

В конструкции самолета просто решены многие сложные проблемы. Среди них — принципиальное приспособление, не более громоздкое, чем переключатель каналов на телевизор. В отличие от западных систем, нос еще не выдвигался из опытной стадии, в которых применялись мажорные шлемы и электронные компьютеры, на МиГ-29 установлено устройство стоимостью в 30 долларов. Оно состоит из пары инфракрасных лучей, пролетающих поперек обшивки шлема. Их лучи отражаются от шлема, устроенного в кабине пилота. Это позволяет с поразительной точностью измерять угол поворота головы летчика. Пилот может перемещать крошечную систему управления огнем на 60 градусов, поворачивая на цель. Другая особенность самолета — так называемая «панельная кнопка» (panel button) на ручке управления. Она позволяет быстро автоматически выводить самолет на аварийное положение, если пилот не справляется с управлением, или, как это чаще случается, потерпеть поражение (например, причина аннотационных катастроф). До поступления МиГ-29 в распоряжение немецких ВВС конструкторы Европейского истребителя не собирались оснащать свой самолет такой кнопкой, но сейчас пересматривают этот вопрос.

Несмотря на свои выдающиеся летные качества, МиГ-29 страдает от большого количества топливных. Но главная слабость — отсутствие возможности электронного управления. В отличие от западных истребителей современные компьютеризованные системы управления огнем, которые позволяют пилоту отслеживать подсистемы целей и выбирать наиболее важные из них. Советский подход

дизайнотворца противостоит компьютеру, который находится на наземном командном пункте, откуда осуществляется управление истребителями с помощью воздушных сигналов, поступающих в пилотские кабины. Поэтому пилотам МиГ-29 часто приходится лететь, не отрывая глаз от приборной доски, с которой они считывают указания, вместо того, чтобы наблюдать за воздушным пространством. Недостаток системы проявился во время войны в Персидском заливе, когда в практике наземные командные пункты были уничтожены американскими авиацией. Без них отчаявшиеся подняться в воздух иракские МиГ-29 оказались беспомощными.

Но менее немалые эксперты полагают, что эскадрильи МиГ-29 могут стать органичной частью ВВС НАТО. Многие считают, что осуществит ракетки «Айдаундер» в дополнение и военных пилотов с истребительным прицелом. Если добавить еще и западные средства связи, то в течение 1990-х годов МиГ-29 сможет с успехом выполнять роль истребителя для обороны отдельных объектов.

Изменю поэтому в Германии разрабатывают планы по приобретению МиГ-29 для замены устаревших «Фантомов» Мишфрель Опель, оставший летчик ВВС, имеющий будущее для социал-демократической партии, отмечает, что «Фантом» — «слишком шумный, слишком дорогой». Западных частей в нем не меньше, и мейн, некоторые из них приходится делать, чтобы не кустарным способом. Опель требует закупки 200 МиГ-29 с приспособлениями для дозаправки в воздухе и оснащения их западными оружием. Он поясняет, что каждый истребитель, а также стоимость, машина частей и плату за техническую помощь, оборудования в миллионы долларов, которые дешевле, чем западные самолеты. Это позволяет Германии иметь запас времени для того, чтобы решить, продолжать ли ей участвовать в дорогостоящей программе разработки ЕВА или другие способы обеспечения своей потребности в истребительной авиации, которая может еще пригодиться в современном воздушном море. Эта перспектива, отмечает журнал, влечет западные авиационные фирмы в шенку. Уже сейчас конкуренция в области технологий авиационных самолетов чрезвычайно жесткая. Что будет, если на рынке появятся самый недорогой товар — МиГ-29?

Александр ГРИНКИН

... И ДОМА

Из самолета вы видите далеко не заурядный зрелище на аэродроме в Калашов (США): голубой, что взорвался из полета на МиГ-29УБ сел-пилот ОКБ имени А. И. Микояна, Ильяшвили (слева) и президент фирмы «Хамилтон Сэмюэлс Терри Стилес». По доловому лицу президента легко определить, насколько ему пришлось по душе русский самолет. Американцы не прочь даже закупить несколько десятков «кавалетр десятых» для тренировок пилотов.

Уже много рассказано о МиГ-29, но можно дополнить, особенно по поводу замечаний о якобы недостатках оборудования. Скажем, система управления оружием. Она состоит из трех прицельных каналов, связанных информационно и алгоритмически взаимодополнением. Инфракрасный датчик-тепловизор с лазерным дальномером с высокой точностью определяет координаты целей и сопровождает их днем и ночью. Система связана через бортовой компьютер с наземными антивирусными прицелом бортовой являющейся оптической РЛС позволяет обнаруживать цели на фоне земной поверхности автономно от наземных наблюдателей.

Имеется РЛС защиты хвоста, предупреждающая летчика об опасности отхода снарядов. В кабине перед летчиком установлены автоматические каскеты для выброса топливных ловушек и дальномерных отражателей. Для удобства наблюдения из кабины полусферический внутри кабины на переднем фоне расположены три панорамных зеркала. Учебно-боевая машина имеет перископ с большим обзорным экраном.

Среди сведений, интереснее для читателей. Топливная окраска МиГ-29 — серо-голубой-голубая, обтекатели тепло-шум, мейн, фюзеляж и обтекатели — желто-черный, законцовки крыла — синие, сопла — матово-черные. Фирменный истребитель, обычно окрашен так — верх светлый, серо-голубой и серо-зеленый, радиомачты-питания, обтекатели, серия, от фюзеляжа до носового обтекателя — темно-серый, такого же цвета и сопла. Однако аннотаций по окраске сколько угодно: в боях полков двух стран, куда поступают наши «мичи», их окрашивают не свой мейн и мейн с самыми изобретательными сочетаниями цвета.

В этом номере еще развешены о МАПО им. П. В. Дементьева, которое производит «Антиника» МиГ-890. Отвечает это дело. Но МиГ-29 — тоже продукция нашего качества. А на заводских площадках накопилось более полугода из новых машин. Военное ведомство отказалось выкупать свой собственный заказ. Подобные отказы происходят от стран бывшего Варшавского Договора, Афганистана... Вот где в самый раз и воспользоваться этим. МАПО предлагает уже целый полет МиГ-29 для учебных целей. Но, увы, — не делать МАПО до тех пор, пока самолеты типа «Антиника» не придут на смену истребителям. Ответ не прост. Но думать надо, варианты решать вопрос.



Слева направо: MiG-29 из 2-го истребительного Тренировочного авиационного полка (ИВЦП) 1180; MiG-29 из полковника ВВС Испании, MiG-29 из полка ВВС Испании (полковник ВВС), MiG-29 из полка ВВС Испании (полковник ВВС), MiG-29 из полка ВВС Испании (полковник ВВС), MiG-29 из полка ВВС Испании (полковник ВВС).

«ЧЕРТОВА ДЮЖИНА»

Флот первой мировой войны, локальные конфликты в конце 20-х — начале 30-х годов и начавшаяся гражданская в Испании сформировали новые требования к самолетам-разведчикам. Конструкторские школы разнились по нескольким направлениям. Некоторые фирмы создали универсальные машины, которые можно было использовать не только как разведчик, но и как легкий бомбардировщик или штурмовик. В Англии это был Фейри «Бутл», в США — машины фирмы Вальти, в СССР — Р-10, Су-2 и т. д.

Многие фирмы перестраивали серийные скоростные машины, стреляющие и бомбардировщики в разведчики, оборудуя их АФА. Так, использовались истребители Хоувер «Хиррикейн», Супермарины «Сингфайр», ВГ109, Як-1, ЛаГГ-3 и т. д. и бомбардировщики Вилкере «Веллингтон», До-217, Пе-3Р, Петев-631 и другие. Некоторые фирмы пытались срочно модернизировать машины, построенные и оцененные в 1928 по 1935 гг. С этой целью устанавливались более мощные двигатели и новое оборудование, усиливалось вооружение и бронирование.

Совсем по другому пути пошли конструкторы немецких фирм Фокке Вульф, Арадо и Блэк-уэлл Фосс. Имен в конце 30-х годов были созданы самые машины, специально спроектированные как разведчики. Они характеризовались отличными обзорными качествами, мощными двигателями, усиленным бронированием, великолепными скоростными характеристиками и маневренностью. Правда, крупной серий строились только 2-моторный 2-фюзеляжный разведчик «Фокке-Вульф FV 189», получивший на советско-германском фронте противные отзывы.

Однако самым, пожалуй, оригинальным самолетом, спроектированным и построенным для целей разведки, стала машина фирмы Блэк-уэлл Фосс BV 141. Это был единственный серийный самолет асимметричной схемы.

BV 141 — свободное несущий низкоплан цельнометаллической конструкции. Следи от продольной оси самолета устанавливалась несущая балка. На ней размещались двигатель и хвостовое оперение, бак с топливом. Справа — кабина, в которой располагались один за другим: пилот, наблюдатель и бортстрелок.

Кабина имела большую площадь остекления, хороший обзор и усиленное бронирование. В ней монтировались 4 пулемета калибра 7,92 мм (2 неподвижных для стрельбы вперед и по одному — у наблюдателя и бортстрелка — для защиты задней

полусферы). Устанавливались АФА. Кабина позволяла вести наблюдение в большом секторе. Особенно в передней и задней полусферах, что выгодно отличало BV 141 от других машин классической схемы.

Крыло самолета цельнометаллическое двухлонжеронное, оборудованное элеронами и закрылками. В центроплане устанавливались топливные баки. Тула же укреплялась стойкой шасси. Консоли имели значительный угол поперечного V.

Оперение было цельнометаллическое, значительно отличалось у разных модификаций. На опытных образцах оно было обычным. На серийных машинах — асимметричное. Все эти изменения вносились для улучшения работы системы управления, так как несимметричность фюзеляжа вызывала асимметричные нагрузки на оперение. На некоторых устанавливались 14-цилиндровый двигатель воздушного охлаждения BMW 801A-0 мощностью 1600 л. с. Шасси самолета обычной схемы, убирающееся в крыло с поворотом от фюзеляжа к консолям. Система уборки — гидравлическая. Хвостовое колесо неуправляемое, жестко устанавливаемое на хвостовой балке.

Кроме пулеметного вооружения самолет мог нести на внешней подвеске до 300 кг бомб калибром до 50 кг.

25 февраля 1938 года совершил первый полет один из трех опытных экземпляров.

Опытные машины отличались друг от друга длиной хвостовой балки и размахом горизонтальной крыла. Незначительно — конструкцией остекления фонаря кабины. Стабилизатор был симметричным. Машины строились в ничтожном порядке, хотя

министерство воздушного флота и проявляло интерес к ним, но официального заказа не последовало.

После испытаний построили серию в 5 машин BV 141A-0. Однако аэродинамика симметричного оперения при несимметричном фюзеляже усложнила управление самолетом. Пряжка хвостового стабилизатора входила в турбулентном потоке, что значительно снижало эффективность привода руля высоты по сравнению с левым. Поэтому следующая серия из 5 машин BV 141B-0 уже имела асимметричное хвостовое оперение, причем стабилизатор поднимал над хвостовой балкой на высоту 4 м. Но и в этой серии остались ряд проблем, особенно в гидросистеме.

13 машин — «чертова дюжина» — передали в летные части. Диффайффе после длительных испытаний. Все были сбиты.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ BV 141B-0

Длина, м	14,0
Размах крыльев, м	17,5
Высота, м	3,6
Площадь крыльев, м ²	52,9
Максимальная взлетная масса, кг	5880
Вес пустого, кг	4700
Двигатель	BMW 801A-0 мощностью 1600 л. с.
Скорость, км/ч	410
Дальность полета, км	1900
Потолок практический, м	11000
Экипаж, чел.	3
Вооружение	4 пулемета или 7,92 мм 300 кг бомб

Работа автора

В следующем номере опубликуем чертежи BV 141.



ПЕРСИДСКИЙ ЗАЛИВ: ВОЙНА В ВОЗДУХЕ

В 1950-е годы считалось, что универсальная ракета станет главным средством вооруженной борьбы, заменив традиционную авиацию и артиллерию, что привело к отходу как в нашей стране, так и за рубежом от многих программ в области военной симуляционности. В дальнейшем, как известно, эта точка зрения была принята ошибочной: сообщение о конечном сплотируемой авиации оказалось несомненно предрассудочным. Опыт войны в Персидском заливе вновь подтвердил огромные возможности боевых самолетов. В то же время следует признать, что большинство ракетных комплексов на вооружении обеих воюющих сторон не в полной мере оправдали возлагавшиеся на них надежды.

Наиболее успешно действовали американские крылатые ракеты BGM-109C TLAM/C и BGM-109 TLAM/D «Томэкс». Они запускались с атомных многоцелевых подводных лодок типа «Лос-Анджелес» (12 тысяч ракет размещаются в специальных вертикальных шахтах, смонтированных вне прочного корпуса субмарины в ее носовой части), развернутых в Средиземном, Красном и Аравийском морях, а также с линкоров «Миссури» и «Висконсин».

В первые 24 часа конфликта по Ираку было выпущено около 100 КР, подавляющее большинство которых достигло цели (так, в первом залпе из 52 ракет цели поражали 51).

В ходе боевых действий была применена ракета последней модификации BGM-109D, поступившая на вооружение непосредственно перед началом конфликта, а также более старые КР BGM-109C. Оба типа КР снабжены корреляционной системой TERCOM для определения положения ракеты к рельефу местности, над которой пролетит. Тут специальный радиосотопер, включавшийся через определенные промежутки времени, проводит радиолокационное картографирование. Результаты сравниваются с эталонной записью рельефа, сделанной заранее при помощи искусственного спутника Земли или разведывательного самолета.

Данные системы TERCOM коррелируются посредством интервальной навигационной системы, являющейся совместным источником навигационной информации при полете ракеты над морем или равнинной поверхностью, где рельеф местности отсутствует. На космическом участке

троебортия, непосредственно перед целью, в действие вводится оптическая цифровая корреляционная система DSMAC, производящая сравнение информации, полученной телевизионным датчиком, с цифровым изображением цели и прилегающего к ней района, заведенным в память бортовой ЭВМ. Величина кругового горизонтального отклонения (КВО) отмазывающая составила несколько метров.

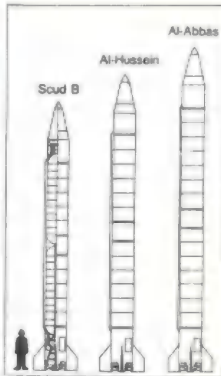
К недостаткам такой навигационной системы следует отнести резкое (на порядок) снижение точности ночью и в условиях погодных условий, когда оптическая система DSMAC не может работать.

КР BGM-109C снабжена моноблочной (неразделяющейся) боевой частью массой 450 кг, сжатой до обычных ВВ массой 340 кг. BGM-109D, предназначенная для уничтожения площадных целей, оснащена боевой частью до 166 суббипризмасами. Максимальная дальность пуска КР составляет 1100 км (при оснащении их более легкой ядерной БЧ дальность пуска увеличивается).

В ходе боевых действий в районе Персидского залива ВВС США впервые применили против Ирака и авиационные крылатые ракеты AGM-86 ALCM. КР первоначально создавались для нанесения ядерных ударов по территории СССР. Их первоначальное БЧ с обычным ВВ.

Эти ракеты были применены против восьми особо важных объектов страны, ПВО, а также по авиационным, расположенным в северном Ираке, в районе г. Мосул. Семь самолетов B-52G выпустили в общей сложности 35 КР. Бомбардировщики, выполнившие «амальгам Барашвили» (шт. Луизиана), провели в воздухе 34 ч 20 мин. Во время полета они углубились на 80 км на территорию Саудовской Аравии, где и осуществили ракетные пуски.

Интересно отметить, что ранее, в ходе ведения боевых действий и в течение полутора после их завершения, в открытой американской печати не сообщалось о наличии на вооружении ВВС США модификации крылатой ракеты AGM-86 ALCM с неядерной БЧ и об использовании ракет этого типа в боевых действиях против Ирака. Считалось, что все технические самолеты союзников, действовавшие в конфликте, базировались на Аравийском полуострове и территории Турции, а бомбардировщики B-52, производившие контрольные бомбометания свободноподвижных бомб, выполняли полеты с территории Великобритании и с Диего-Гарсия (Индийский океан).



Несмотря на успех применения крылатых ракет в первый день конфликта, в дальнейшем иракская сторона научилась избегать их при помощи ЗРК советского производства «Оса» и малозабитных зенитных установок «Шилинг» (ЗСУ-423). Серьезной преградой для низколетящих крылатых ракет стали и приземные препятствия — казалось бы, давно забытое средство ПВО. Успешные случаи отказа систем КР (очевидно, скрывавшие усталость в боевом напряжении моряков, обеспечивавших боевые пуски). Однако в целом в ходе конфликта крылатые ракеты показали достаточно высокую эффективность.

Значительно менее удачно проявило себя иракское оружие возмездия — тактические баллистические ракеты советского производства Р-300 (известные на Западе как «Искандер В») и их иракские модификации, создание при помощи англичан и немцев специалистами — «Эль-Хусейн и «Эль-Аббас».

Ракета Р-150 была создана в СССР в середине 1950-х годов как носитель тактического ядерного оружия (появился и ее морской вариант, предназначенный для пуска со всплывших на поверхность подводных лодок). В отличие от американских УР аналогичного назначения, первоначально отдельно от пусковой установки (ПУ) и устанавливаемых на нее непосредственно перед пуском, спусковая ракета перевозилась и запускалась с шасси, вынужденного из-за габаритов тапиз ИС-3. Несколько позже, в начале 1980-х годов, был создан усовершенствованный вариант комплекса — Р-300, имеющий увеличенную дальность пуска и новую ПУ, выпол-

нашину на базе четыреххвостного автомобиля с высокой проходимости МАЗ-534 «Ураган».

Ракета сблизилась ЖРД, для ее заправки топливом перед стартом (в это время она уже устанавливалась вертикально на стартовом столе) требовалось около часа, КВО было довольно большим — около одного км, но для стрельбы ядерными боеприпасами это не имело особого значения. В 1970-х годах Р-300 поставлялись многим иностранным государствам, в том числе и Ираку.

Стремясь обзавестись собственным стратегическим оружием для обстрела иракских городов, иракский лидер Саддам Хусейн санкционировал создание в иракских «Сквадах», имеющих увеличенную дальность. Сначала появилась ракета «Эль-Хусейн», так же, как и советский вариант УР, стартовая с ПУ на базе «Урагана», а в дальнейшем создан более крупная ракета «Эль-Аббас», которая уже не умещалась на МАЗе. Для ее перевозки и запуска была создана установка на базе шведского большегрузного автогрейфера SAAB-Сканна. Прокладимость комплекса резко упала, зато появилась возможность донести дальность пуска до 900 км.

«Эль-Хусейн» и «Эль-Аббас» применялись на тактическом этапе ирано-иракской войны, нанося удары по крупным городам противника. По некоторым сообщениям, иракские УР сблизались моноблочными авиационными БЧ, что делало их простыми и достаточно эффективным оружием массового поражения.

Однако ирано-англо-германская модернизация старой советской ракеты не прошла для нее бесследно: значительно уменьшилась точность поражения цели, более длинный «Эль-Аббас» требовал для заправки топливом перед стартом уже 1,5 ч, возникла проблема комплекта.

Впрочем, даже такие «испорченные» ракеты, благодаря своей хитрости и ограниченной мобильности, оказались почти незаменимы для доставки воздушной разведки и ударной авиации союзников. Перемещаясь ночью по дорогам юго-западного Ирака, ракетные поезда выходили на заранее немецкие позиции, имеющие топографическую привязку. Это позволяло экономить время на выставление инерциальной системы наведения. Через полтора часа после принятия стартовой позиции производился пуск. Несмотря на огромное, по сравнению с современными советскими и американскими УР, время предстартовой подготовки (для комплекса «Окан», например, измеряется несколькими минутами), машины с разрывными пусковыми установками успевали срываться в ночь надлета на появления в районе стартовой позиции самолетов союзников.

Продолжение следует



СВЕРХЛЕГКИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Лев БЕРНЕ

КАК ДЕЛАЮТ «АВИАТИКУ»

Всем, интересующимся авиацией, памятна статья Казимира Жидовенского о самолете «Авиатика МАИ-890» («КР» 12-91). К сожалению, в журнале мало места, и статья опубликована в сокращенном виде. А наши читатели просят подробнее рассказать, как именно делают эту удивительную машину, то есть о ее серийном производстве.

Это, безусловно, представляет особый интерес. Ведь до последнего времени самолеты такой размерности (близкой к нуль-тралейту) строились практически в условиях мастерских либо на небольших заводах.

Что ж, приглашаем в сборочный цех Московского авиационного производственного объединения имени П. В. Демьянова. Нашим гидом будет Олег Петрович Чукалиц — директор сборочного производства. А все, о чем он рассказывает, фиксирует наш фотокорреспондент.

Итак, на первом снимке мы видим основу сборки узлов самолета — в данном случае станель сборки крыла. Его основа позволяет производить нивелировку (выравнивание) значим набора лонжеронов с нервюрами, а потом и всего крыла в вертикальной и горизонтальной плоскостях так, как требует чертеж. С левой стороны станель вышвы откинутые «рубильники» — скобы-шаблоны, по которым собирается носок крыла.

Станель представляет из себя массивное и сложное сооружение. Он обеспечивает точность и количество предполагаемого выпуска машин.

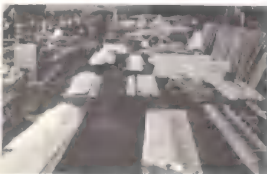
Даже если СЛА производится «самостоятельно» и даже в одном экземпляре, все равно надо сделать элементарный станель. Им может стать любой стол, по длине равный размаху крыла и главное — имеющий ровную поверхность. А конструктивное его выполнение производится исходя из наличия материалов и полуфабрикатов. Но надо помнить, что прежде всего от точности изготовления станеля и его основы зависит безукоризненность выполнения крыла и других частей СЛА.

Целесообразно сохранить станель. Он очень поможет в случае ремонта нашей техники.

На следующем фото мы видим, что крыло уже вынуто из станеля. На него поставили «шлюпки». Идет подготовка к передаче на участок обтяжки.

На стоящих крыльях хорошо видна их конструкция: трубчатые лонжероны и штампованные перелюды.

Так как самолет рассчитан на длительную эксплуатацию в сложных условиях безаэродромного базирования, его авторы полностью отказались от использования в



конструировать каркас

Еще один интересный снимок (фото 4). Перед нами участок обшивки крыла. Видны обшивочные верстаки и напольные конвейеры. Технарь обшивки самолета в отличие от примесных на обычных аэродромных и бипланов не имеет радиоприемника, а атмосферных осадков, расчитаны на значительный срок службы. Такой «вынослив» является хлопчатобумажный полотно АМ-18. Кстати, в дальнейшем грунтовочная смесь из шпатель. Клопы приобретаются в Узбекистане, МАПО И уже после передает его на главную фабрику.

Технология обшивки традиционная, стечастная, также применяется и на Як-18).

Предварительно в другом месте (фото 5) перед началом обшивки крыла. После этого идет многократное покрытие эмалью.

Такая технология (обшивки и для самолетышек) естественно без операции «защелкивание» (обшивки из Узбекистана).

Качество крыла «Авиатика МАИ-18» превышает многие авиационные коллективы, в том числе спортивные. Завод уже получил заявки на продажу именно крыльев.

Общий вид участка сборки фюзеляжа — фото 6.

Здесь первая и главная операция: выставляется горизонтальная труба фюзеляжа, с которой при помощи верней (верней балки) станция стыкуется вертикальная балка самолета. После этой операции производится многократное сверление отверстий для крепления на этой основе всех узлов (фюзеляжа, крыльев, шасси, сиденья, установка, оперение, кабины, управления и так далее). Точность выполнения этой операции обеспечивает в дальнейшем стабильность получения летных данных машины.

На верхней (горизонтальной) балке станция укреплены веревочные — шпильки (на фото 5 они уже подняты), по которым выставляются обшивочные, а также концы крыла и другие детали кабины.

На каждом этапе работает отдельная бригада. Конвейеры в основном поочередно нет. Хотя если работы конвейером производится задержка, а здесь вид, ее совершающим и с остаткой работы (фото 6).

Степень сборки самолета (фюзеляжа) с помощью балки удобен при строительстве любого СЛА.

На следующем фото (фото 6) фюзеляж — уже готовый передний на установленный участок для дальнейшей сборки. Пока он стоит на специальных опорах. Прикреплены передняя стойка шасси, установлен каретный приборный диск. Идет монтаж пилотов — по сверлениям для их крепления были сделаны на опоре.

После сборки фюзеляж разбирают, его уже отправляют на окраску.

Переходим к следующему этапу сборки (фото № 7).

Идет монтаж самолета уже после окраски. Кабина собрана, поставлено управление, установлен приборный диск, смонтировано шасси. Машинист с помощью идет подготовка к окраске. «Авиатика МАИ-18», на которой очень внимательно осматривает качество. На этот раз — часть из Ирана — представитель фирмы «МОКАРАР» и ЛТД» господин Кевин Сайидов.

На фотографии (фото № 8) очередной самолет, готов к окраске. Он находится на



участок контроля. Транспортировка машин внутри цеха производится — по воздуху (см. фото КР 12-91).

На снимке мы видим, как идет осмотр самолета «Авиатика МАИ-8903» (справа), на этот раз — работниками бюро технического аудита. Ни один дефект не проследует мимо их внимательных глаз.

«Спарив» идет в клубную «триаду». Спрос на нее очень велик. Именно за ее счет будет в дальнейшем существенно увеличено производство.

А вот буквально «соединенный» самолет (№ 10). Самолет будет вешиваться. Тем самым определится его центризм.

Вешивание производится обычным традиционным методом — установкой на весы. Их, в отличие от тех, что есть в цеховом цехе, вес и размер не тот.

Правильная (трехкратная) центровка самолета обеспечивает удовлетворительные характеристики продольной устойчивости и управляемости.

Как известно, при такой центровке самолет становится крайне чувствительным и «стремится» к управлению. При более передней центровке может появиться опасность недостаточной эффективности продольного управления для балансировки машины, особенно на взлетно-посадочных режимах в условиях влияния флюктуирующих возмущений.

Метод вешивания на трех точках желательно применять и в «домашних» условиях.

«Спарив», то есть двигатель «Авиатика МАИ-8903» будет поставлен заказчику вместе с двигателем. Завод пока эти двигатели получает в ограниченном количестве — они поступают сразу в эксплуатацию.

Установка двигателя, из-за высокой отработки и контрольный облет производится на месте.

Однако часть самолетов облетывается на заводской лётно-испытательной стоянке на Центральном аэродроме или в ЛИИ.

Для заказчика из нашей страны поставки самолетов будет производиться, когда выберется достаточное количество двигателей и еще большую часть выберет производство.

К сожалению, за импортный двигатель нужно предоплатить в валюте. За импорт не можно рассчитывать в рублях (справа по телефону — 945-56-54).

На предыдущей фотографии мы видим машины, готовые к отправке на испытание или прямо к заказчику.

Самолет в процессе производства все время совершенствуется: на все шарнирные соединения в данном случае поставлены дополнительные подшипники. Готовится к выпуску вариант с закрытой кабиной.

Работа идет в тесном контакте с конструкторским бюро МАИ. Заканчиваем фоторепортаж, конечно, испытателями. Летчики-испытатели ЛИИ Леонид Лобачев и Михаил Марков «пробуют» «Авиатику МАИ-8903». Но об испытателях и испытании этого самолета разговор особый.

В заключение не упущим из вида тем, кто серьезно хочет заниматься конструкторской работой, посетить к опыту Ассоциации общества «Авиатика» и его учредителей — МАПО им. Дементьева, МАИ, ЛИИ.

Фото Вячеслава ТИМОФЕЕВА



ЛЕТАЮЩИЕ БАТАРЕИ

Малознакомный факт, что в 30-е годы в Советском Союзе были проведены интересные эксперименты по применению тяжелых артиллерийских систем на самолетах. Что же они из себя представляли?

Вячеслав САВИН

ПУШЕЧНЫЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ

В начале 1928 года авиационные теории пришли к выводу, что надо увеличить осевую массу самолета-истребителя, установив крупнокалиберное стрелковое оружие. Начальник вооружений РККА М. А. Тулачевский предложил реализовать эту идею талантливейшему изобретателю-артиллеристу Леониду Васильевичу Курчевскому.

Тема работ Курчевского была нова и необычна — безоткатные артиллерийские системы, называемые динамо-реактивными пушками (ДРП). Имея большой калибр тяжелых орудий, ДРП получались в пять, а то и в десять раз легче обычных пушек. Суть изобретения (теорией разработал профессор Б. С. Стечкин) заключалась в том, что при выстреле часть пороховых газов отводилась назад, в реактивное сопло, где создавалась реактивная тяга уравновешивала отдачу.

Для предварительных испытаний Курчевский приспособил два 63-мм безоткатных орудия на крыльях истребителя И-4. Стрельба по наземным целям подтвердила принципиальную возможность их использования в авиации. Летом 1930 года ГВИАвИАПРОМ в срочном порядке поручил авиаконструктору Д. П. Григоровичу разработать проект истребителя-перехватчика с 76-мм авиационными пушками Курчевского АПК-4. Правда, эти пушки только создавались. Считалось, что довести их можно совместно с самолетостроителями.

Новое задание Григорович получил находился в разгар одного из руководителем Особого конструкторского бюро ОГПУ на заводе № 39 им. Менжинского, где еще конструкторы, как и сам Дмитрий Павлович, были заключенными. Здесь в считанные месяцы сконструировали один из лучших истребителей тех лет — самолет И-5. ОКБ, первоначально созданное в Бугарской тюрьме, перешло в Москву и организовано.

И вот, получив добро на проектирова-

ние пушечного самолета, стоявшего в плане ЦКБ № 7, Григорович создал свою конструкторскую группу и экскортировал ее тематику прежде всего от вольнонаемного начальства. Истребитель получил загадочное название Z, и его проектирование и постройка велись в отдаленном, издалуку закрытом от постороннего взгляда ангаре. Состав группы был небольшим, но помощников Григорович подобрал самых грамотных. Ими стали В. Корвин, А. Нидангхевас, А. Сидельников, Е. Майбров и другие.

Для самолета выбрали схему низкопольного моноплана, в котором передняя часть фюзеляжа с каблом, мотором и кабиной летчика были аналогичны истребителю И-5. Но все остальное выглядело иначе. Хвостовая часть фюзеляжа представляла собой диалерный монокот овалитного сечения с большим вертикальным оперением и высоко расположенным подкосом горизонтальным оперением диалерной конструкции. Все оперение сапало высококрыльчатым. Это, равно как и подъем его, вызывало тем, что при выстреле на крыло появлялось сильное возмущение, разрушительно действовавшее на хвост самолета.

Пушки были подвешены под консолями, вне диска вращения винта. Крыло золотоскопное, из нержавеющей стали «Энерж-8» с золотистой обшивкой. По форме оно напоминало крыло бабочки. Конструктор затушил корду крыла в зоне стыков с фюзеляжем для улучшения обзора летчика винта.

Одинжды на завод приехал И. Сталин, чтобы осмотреть опытное производство. Дошла очередь до Григоровича. Сталин шел в кабину Z, стал спрашивать о назначении тех или иных рычагов. С согласия ведущего конструктора потянул за ручку кинематического механизма переадресации. Моментально, как падало, не сработал. Сталин вылет из кабины, ничего не сказал. Все



Д. П. Григорович у самолета ИИ-1

были очень смущены. Но в мае 1931 года Григоровича освободили. Вскоре летчик-испытатель Б. Бугацков поднял Z в воздух.

Хотя самолет, по мнению летчиков, оказался несколько тяжеловат, с двигателем М-22 его скорость на испытании достигала 300 км/ч. Наибольшую трудность и неудачи представляли вооружения. После ряда пробных стрельб конструкция самолета была тщательно пересмотрена. Вблизи подвески пушки подоткнули обшивку заменив диалерной.

Серийное производство предположительно развернуть на двух заводах — № 39 в Москве и № 135 в Харькове.

Вес в 1932 год в столицу шли заводские испытания и подоткнули обшивку. С грудом начиналось серийное производство пушек. К работам по ДРП привлекали знаменитого Реактивного НИИ. Курчевскому выделили для опытного производства завод № 38.

Государственные испытания серийных Z проводили на полигоне близ Переставы и в Лоберецком в августе-октябре 1933 года. Летали летчики-испытатели НИИ ВВС Т. Сузи, А. Коротков и М. Сидельников. Ведущий инженер по испытаниям П. Мешников в выписки отсылал, что самолет Z с пушками испытанием прошел. При данной установке АПК стрелять можно в горизонтальной плоскости, при планировании до угла 30°, доверчивали и в зрине — 25—30°. На испытаниях Z показал при полете на высоте 1648 м максимальную скорость в 320 км/ч. За 14 минут самолет набрал 5900 м, потолок составил 7000 метров. Вылеты НИИ ВВС были озабочены: «несмотря на имеющиеся дефекты, считать, что системы АПК-4 без испытаний прошли и могут быть допущены на войсковые испытания».

В течение 1933 года в Москве построен серию из 22 машин, семнадцать из которых передали на войсковые испытания.

Заключительно куче обстоит дело с закупкой Z в Харькове. Только в конце февраля 1934 года на завод поступил комплект чертежей. Дело осложнялось еще и тем, что предприятие выпускало самолеты К. А. Калинин К-5 смешанной конструкции, технология изготовления которого была совершенно иной. Пришлось срочно



самолеты нового типа. Особенно трудно было освоение летательных аппаратов, обшивку и арматура Первого серийный З в двигателем «Райт Циклон» построили за шесть месяцев. В августе 1933 года заводской летчик-испытатель Г. Тугулов поднял его в воздух.

В итоге его планируемыми к постройке в Харькове 80 машин, в 1934 году было сделано только 30. Из-за тому же военная приемка отменялась из-за «выпусков в свет», ссылаясь на неадекватность пушек. И только после решения Совета труда и обороны от 7 апреля 1935 года ВВС получили эти самолеты с условием замены в частях АПК-4 на более доработанные орудия АПК-11.

На трех З летом 1935 года проводилось определение разрушающего действия огня из пушек АПК-4М в воздухе. Стрельба велась из пилотируемых, захиронания и горизонтального полета, как одиночно, так и залпами. И хотя скорость самолета при стрельбе была минимальная — 180 км/ч, после залпа из-за сильного отбоя воздуха отлетали части плоскостей, хвостовая и фюзеляжа.

За первое полугодие 1935 года Харьковским заводом выпустили последние 20 машин типа З.

Трудности с нервыми образцами безоткатных орудий не останавливали конструкторов. В 1933 году для проведения дальнейших работ Григорювич передал опытный завод № 133. Его заместителем назначили Куревского. Арташерицы создали новый вариант ДРП — 37-мм пушку АПК-11 с магазинным боекомплектом на 25 выстрелов, повысив надежность механизма перезарядки.

Разная схема самолета З. Григорювич не исключал проектов нового переключателя под общим названием «Полетный переключатель» (ПИИ) или ПИИ-1. Их не были построены только два: ПИИ-1 (ДТ-32) с двигателем «Райт Циклон Ф3» и вооружением из двух АПК-4 и двух пулеметов ШКАС и ПИИ-4 (ДТ-53) с тем же двигателем и вооружением из двух АПК-11 и двух пулеметов ШКАС.

ПИИ-1, получивший в ВВС обозначение ИП-1 (испытательный пушечный), прошел в марте 1935 года государственные испытания и сразу же был запущен в производство в Харькове, хотя его основное вооружение — пушки АПК-11 — существовало только в опытных образцах.

Летом серийные ИП-1 стали выходить на аэродром. Из облетывали и отговали на стоек. Как надежде, что Куревский сможет сделать выпуск вооружения. Но этого не происходило. Тогда приняли решение — принять в тридцать машин, вооруженных только двумя пулеметами, и одновременно готовить шестистрельный пушечный вариант. В свою очередь, Григорювич получил задание срочно подготовить вариант ИП-1 с двумя крыльевыми 20-мм пушками ШВАК.

В это время из Люберецкой бригады, где серийные машины проходили войсковые испытания, пришли плохие вести. Из-за плохой эффективности рулей ИП-1 сваливался в плоский штопор. Один случай закончился катастрофой из-за того, что при этом заглох мотор. Контрольные испытания в НИИ ВВС подтвердили дефект. Летчику А. Никишину пришлось покинуть самолет в парашютом.

Для устранения конструктивного недостатка на Харьковском заводе летом 1936 года прибыл Григорювич с помощниками. Они предложили конкретное решение — доработать серийные образцы установкой на фюзеляжные форкилы, увеличить площадь вертикального оперения, изменить центроплан. Все комплексные мероприятия по улучшению противостолбовых свойств ИП-1 был поручен новому главному конструктору завода И. Г. Немцу.

Изучив материалы испытаний, Немца не возмущало предложение Григорювича — оставить прежней высоту установки горизонтального оперения. Его расчеты показывали, что выход ИП-1 из штопора можно гарантировать только варианту с низким расположением оперения.

В ЦАГИ профессор А. Журавченко провел исследования модели ИП-1 на штопор при различных положениях горизонтального оперения. Он и заместитель начальника ГУАП А. Н. Тугулов наставляли на варианты Григорювича. Но Немца все же представил на испытания в январе 1937 года шестистрельный ИП-1 № 034 с новым низкорасположенным оперением.

ИП-1 успешно прошел испытания, легко выходя из любого штопора. Первыми доработанными серийными машинами уже в апреле того же года была перевооружена 43-я авиационная бригада. Всего завод № 135 изготовил и передал в части 90 самолетов ИП-1.

К новой машине летчики относились с большим уважением. Вот что вспоминал профессор, генерал-лейтенант авиации в отставке Н. Сбитов:

— ИП-1 стал крупным и очень важным шагом в развитии советской негребельной авиации. Мне непосредственно пришлось иметь дело с именем на вооружении 37-мм пушки Куревского. Помню, как однажды во время войсковых маневров при вылете эскадрильи на посадку летчик А. Сметлов не выпустил шасси. На место ЧП вылетел командир нашей части И. Калитов, тоже на ИП-1. В разгневанном состоянии он шел рядом с самолетом Сметлова и, к своему ужасу, никак не мог выпустить шасси. Такой курьезный случай. А весной 1937 года на аэродром прибыл К. Е. Ворошилов с командиром пехотных корпусов и дивизий. Рядом с аэродромом на полигоне оборудовали место для действия авиации — танки, орудия, нехоты противника. Эскадрилья ИП-1 из 15 самолетов в колонне по 5 зашла с высоты 200 метров атаковала объекты и полностью их уничтожила.

А что же Куревский и его динамореактивные орудия? Из-за непреодолимых в то время технических трудностей наладить серийное производство ДРП и не удалось. В январе 1936 года Президиум ЦО Молодому руководству Главного во-

енно-морского управления подготовило докладную записку: «...Проведенные на протяжении нескольких лет опыты Народно-коммунистической обороны найти способ применения пушки АПК-4 привели к выводу, что она для вооружения самолетов совершенно непригодна... Благодаря малой начальной скорости снарядов пушки АПК-4 из меткости ничтожна. Расчетами, сделанными УВВС РККА на основании опытных стрельб в Ессентуках, установлено, что процент попадания в пулю в тяжелой бомбардировщика на дистанции 1 км составляет 0,3%... Возможно, именно эта оценка перечеркнула дальнейшие разработки по авиационным динамореактивным пушкам в стране.

КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Одноместный — цельнометаллический свободнонесущий моноплан с низкорасположенным крылом и убирающимся в полете шасси. Центроплан и две отъемные консоли крыла двухлонжеронного типа обшиты гладкой дюралевой обшивкой, приклепанной винтами. Консоли и центроплан соединяются специальными узами, на которые подвешиваются системы АПК. Цель стыка сверху прикрыта дюралевой лентой, а снизу обтекателем системы. Бензобаки размещены в центральной части центроплана.

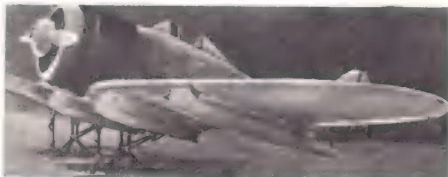
Фюзеляж дюралевой конструкции, типа миника. Состоит из двух частей, соединенных четырех узами. Передняя выполнена из алюминия, задняя — из стали. Задняя часть служит для крепления хвостового оперения.

Шасси убирается в полете в центроплан. Подъемный механизм ручной. Амортизация — масляно-пневматическая, колеса дисковые с механическими тормозами, колеса управляемые. Винт металлический, с регулируемым на темпе шагом.

Продолжение следует.

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИП-1 с двигателем М-25 мощностью 715 л. с.

Размах крыла, м	10,97
Высота самолета, м	7,25
Длина на стоянке, м	2,5
Вес пустого, кг	1230
Полетный вес, кг	1740
Максимальная скорость у земли, км/ч	368
на высоте 3000 м, км/ч	410
Время набора высоты 4000 м, мин	6,2
Потолок, м	7700
Дальность, км	1100







Виктор БАКУРСКИЙ

АНГЕЛЫ ОКИНАВЫ

Многие любители стандового моделизма, очевидно, уже давно привыкли к своим полкам сборную пластиковую модель Ташкентской фабрики игрушек, выпускающуюся под индексом № 243. Да, мы не ошиблись. Речь идет об истребителе «Корсар». Этот самолет, с его характерными внешними формами, без труда узнает любой, кто мало-мальски интересуется авиацией. Правда, узнать о нем из отечественной литературы что-либо подробное оказывается не так просто. Дело в том, что этот замечательный самолет после корейской войны попал в разряд «агрессоров» и в нашей литературе почти не освещался.

История создания палубного истребителя «Корсар» относится еще к 1918 г. Тогда ВМС США решили заменить свои устаревшие истребители машинками нового поколения. С проектами таких самолетов тогда выступили несколько авиационных фирм. Среди них была и Чанс Вокс. Главный конструктор фирмы инженер Ральф Бэйсел в отличие от своих конкурентов сделал ставку на мощнейший для того времени двигатель XR-2800. И хотя этот перспективный двигатель был еще «сырым» и требовал доводки, проект Бэйсела (V-166B) произвел хорошее впечатление на заказчиков, и в июле 1918 г. с фирмой Чанс Вокс был подписан контракт на постройку опытного самолета, получившего обозначение XF4U-1.

Через полтора года проект нового истребителя был воплощен в металле. Это был высокометаллический моноплан с консольным, частично обтекаемым планом. Характерные очертания придавало крыло, выполненное по типу «обратная чайка». Оно под прямым углом соединялось с фюзеляжем круглого сечения. Это уменьшало аэродинамическую интерференцию между ними в полете, не требовало установки выжимки сложной формы, что было свойственно для других машин. Благодаря W-образности крыла стойки шасси получались относительно небольшими и

химичились убирались в него.

На самолете сразу же был установлен двигатель XR-2800-3, мощность которого на взлете составляла 1800 л. с., на боевой высоте 7 км — 1460 л. с.

Вооружение XF4U-1 — два фюзеляжных синхронизированных пулемета калибра 7,62 мм и два крыльевых калибро 12,7 мм. Предполагалось, что самолет должен брать на борт и 20 специальных 2,35-килограммовых бомб для поражения бомбардировщиков противника в воздухе.

29 мая 1940 г. летчик-испытатель Джим Буллард впервые поднял самолет в воздух. Летные испытания новой машины превзошли все ожидания. Уже через несколько дней XF4U-1 достиг скорости полета 651,7 км/ч в стал самым скоростным американским военным самолетом той серии.

В октябре 1940 г. самолет передал на испытания в ВМС. 3 марта 1941 г. был подписан контракт на его серийное производство. Правда, военные потребовали усилить вооружение до шести крыльевых крупнокалиберных пулеметов с общим боеприпасом 2350 патронов. Это выполняли. Несколько изменили место расположения пилотской кабины.

Самолет получил усовершенствованный двигатель R-2800-3, мощность которого была доведена до 2000 л. с.

В таком виде машина, получившая обозначение F4U-1, пошла в серию. 25 июня 1942 г. первая (заводской номер 02153) поднялась в воздух, и через неделю новыми самолетами начали оккупировать Филиппины.

Но американцы все же упустили время. 7 декабря 1941 г. японцы, разгромив военно-морскую базу США в Перл-Харборе, начали активные боевые действия в Тихом океане. Истребителями США «Уайлдкет» пришлось довольно трудно в боях с новыми японскими «Зеро». И хотя «Корсары» были нужны на фронте военных действий как воздух, командование американских ВМС все же не решило бросить в бой самолет, еще не освоивший как следует новую машину. Только в начале 1943 г. первая эскадрилья F4U-1 прибыла в район о. Гуадалупе. 13 февраля она приняла участие в боевых действиях.

Записка с поставками «Корсаров», которых так долго ждал флот, начинала фирме Грумман запустить в производство F6F «Хизликет» (см. «КР» 5—91), который и стал основным палубным истребителем американского флота. «Халлетты» были более чем в тысячу японских самолетов (75% всех воздушных побед американского флота), но это не уменьшало оттокования японцев к «Корсару». Наоборот, его производство резко увеличилось.

С января 1943 г. с работам по усовершенствованию самолета включилась фирма Сикорского, объединившаяся на время с Чанс Вокс. С февраля производство F4U-1 начала фирма Гудрич. В апреле — фирма Брейстер. Самолеты этих фирм получили обозначения FG-1 и F3A-1 соответственно. В то же время Чанс Вокс начала большую программу по созданию нового палубного перехватчика F4U-2, оснащенного радиолокатором, и высотного истребителя F4U-3 с двигателем R-2800-16C и турбокомпрессором, который поддерживал мощность 2000 л. с. до высоты 11 км.

С учетом опыта эксплуатации «Корсаров» разработали вариант F4U-1A с новым фюзеляжем пилотской кабины, который име-

сил на конвейер фирмы Боуэ, Брестер и Гудлар машины модификации U-1.

Постепенно «Корсары» все шире и шире стали использоваться в боевых действиях. Их отличные летно-технические характеристики давали им полное превосходство над истребителями противника. Даже знаменитые «Халлхиты», обладающие лучшей маневренностью, уступали им в скорости.

Действительно, на уровне моря скорость F4U-1A составляла 548 км/ч, а на высоте 7 км — 636 км/ч. У F6F-3 (тоже 1943 года выпуска) эти показатели были равны 521 и 605 км/ч соответственно.

Соотношение побед в воздушных боях с японцами было явно на стороне «Корсаров» и составляло 11,5:1. По статистике, через каждые 30 вылетов пилоты «Корсаров» сбивали самолет противника. Всего же за годы второй мировой войны они уничтожили 2140 вражеских машин, потеряв только 189 своих! Среди летчиков, воевавших на «Корсарах», были и свои асы. Например, майор Бойнтон одержал 28 воздушных побед, 26 сбитых самолетов было на счету капитана Фосса.

Воевали на «Корсарах» и союзники. Более двух тысяч машин по ленд-лизу передали Великобритания (95 — F4U-1, 510 — F4U-1A, 430 — F3-A и 977 FG-1). Там они получили обозначение «Корсар» I, II, III и IV соответственно. 424 самолета состояли на вооружении Новозеландских ВВС.

В ходе серийного производства «Корсар» продолжал совершенствоваться. В конце августа 1943 г. с конвейера сошел истребитель F4U-1C, вооружение которого состояло из четырех 20-мм пушек с боезапасом по 120 снарядов. В ноябре на флот США начал поступать истребитель-бомбардировщик F4U-1D, способный нести бомбы массой до 908 кг или ракеты калибром до 127 мм (3 шт.). На этих самолетах устанавливались и новые двигатели R-2800-KW с водометаноловым форсированием. Это позволяло критически увеличить мощность двигателя до 2250 л. с. Скороподъемность увеличилась с 14,5 м/с до 15,8 м/с (почти как у F6F-3). Максимальная скорость на высоте 6500 м — до 670—680 км/ч.

С апреля 1944 г. на выпуск этих машин переключились также фирмы Брестер и Гудлар (самолеты F3A-1D и FG-1D).

В общей сложности американские заводы выпустили 8,5 тысяч F4U-1 всех типов, из них на долю Чарльза Боуэ пришлось 4102 самолета. 3808 машин выпустили фирмы Гудлар и 735 — Брестер.

В 1944 г. вместо F4U-1 из заводских цехов начали выводить истребитель модификации U-4. Фактически это был все тот же «Корсар», но оснащенный более мощным 2450-сильным двигателем R-2800-18W и новым четырехлопастным воздушным винтом.

Благодаря усовершенствованной силовой установке боевые возможности машины резко возросли. Максимальная скорость увеличилась до 683 км/ч. С использованием водометаноловного форсирования — до 717 км/ч. Скороподъемность достигла 19,6 м/с и стала даже больше, чем у последнего варианта «Халлхитта» F6F-5, также выпущенного в 1944 г. Например, если «Халлхиты» за одну минуту набирали высоту 954 м, то «Корсар» —

Отличный самолет XF4U-1. Истребитель F4U-1 в полете истребитель F4U-1A. F4U-1 на палубе авианосца.



1190 м. При этом F4U-4 летал на 50–60 км/ч быстрее.

Теперь над миром «Корсаров» не было равных. Флот США заказал сразу шесть тысяч самолетов. Правда, до конца войны успели построить лишь около двух тысяч. Тем не менее F4U-4 успели повоювать. Особую роль эти скоростные истребители, обладавшие большой дальностью полета (чому в малой степени способствовало наличие двух дополнительных топливных баков), сыграли в боях с японскими каннибалами, уничтожая их на дальних подступах к своим кораблям. С успехом действовали «Корсары» и по наземным целям — особенно F4U-4B, вооруженные 20-мм пушками, бомбами и ракетами.

Во время боя за японские острова «Корсары» получили у американских морских летчиков прозвище «Ангелы Окинавы».

После окончания войны серийное производство F4U-4 постепенно стало сворачиваться и в 1947 г. полностью прекратилось (построено 2356 машин). При этом часть самолетов была вышущена и на ранние этапы переключателей, оснащенных бортовыми РЛС, установленными в обтекателях на правом крыле. Они имели обозначение F4U-4E и F4U-4N.

Но и эта история «Корсаров» не завершилась. Фирма Гудрич самолетоведно продолжила работы по созданию «Супер Корсаров». Появились самолеты F2G-1 и F2G-2 с двигателями R-4360 «Уолл Мейджер» мощностью 3650 л.с. На боевом режиме они имели скорость 724 км/ч, скороподъемность — 22,35 м/с (построено 418 F2G-1 и 10 F2G-2).

Числ Воуэ в 1946 по 1951 г. выпустили еще 568 машин модификации F4U-5, из которых 315 — серия SN и SNL с бортовыми радиолокаторами. Максимальная скорость полета F4U-5 достигала 724 км/ч, хотя некоторые пилоты и заявляли, что летали на гораздо больше.

В 1950 г. истребители F4U-4 и U-3 выправили в Корею. Там 82% всех ударов, нанесенных палубными самолетами во противнику, пришлось на их долю. Правда, в Корею им, как правило, приходилось действовать по наземным целям, так как сражаться с реактивными «чигангами» 15 они уже не могли.

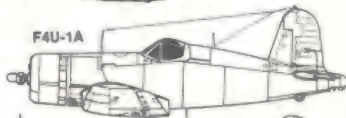
С учетом боевых действий в Корею, в 1952 г. был начат выпуск усовершенствованного штурмовика, получившего в авиации флота новое обозначение AU-1 (F4U-6). Самолет вооружили шестью 20-мм пушками, он мог нести 10 ракет или шесть 227-кг бомб (построено 110 самолетов).

В том же 1952 г. выпускался и самолет модификации F4U-7, вооруженный в себя все самые лучшие достижения поршневого авиации. Эти самолеты служили у американцев вплоть до 1964 г., а французам входили в вооружение до 1964 г. В некоторых странах третьего мира (Аргентина, Сальвадор и др.) «Корсары» продолжали еще дольше. Так, сальвадорцы использовали их в ходе скоротечной «футбольной» войны 1971 года.

Словом, «пламенный конь» «Корсар» занимает среди палубных истребителей второй мировой войны такое же место, как истребитель «Мустанг» среди истребителей сухопутной авиации.

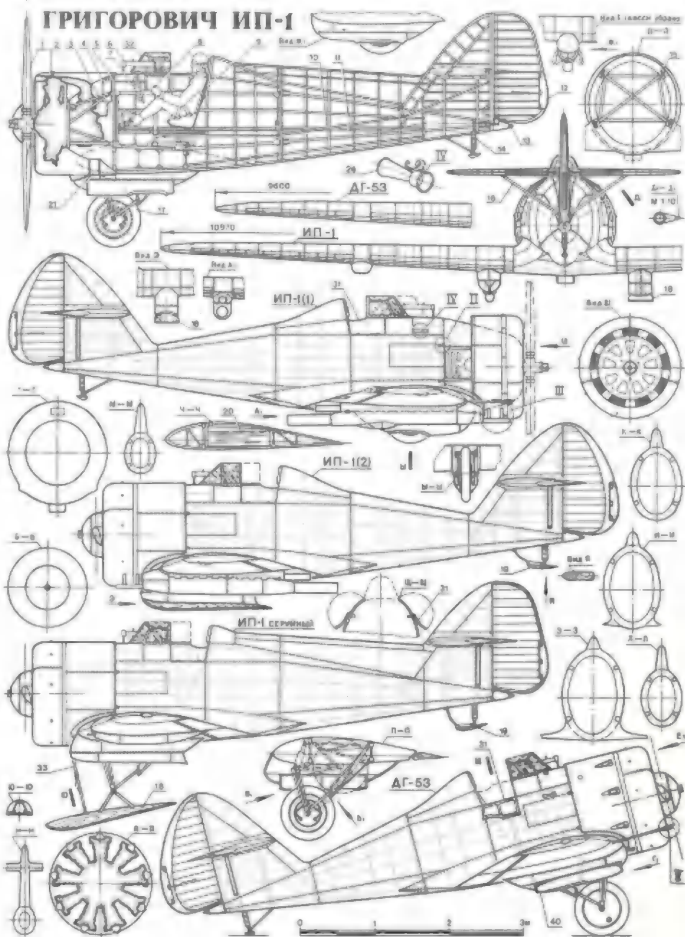
Легко-технические характеристики

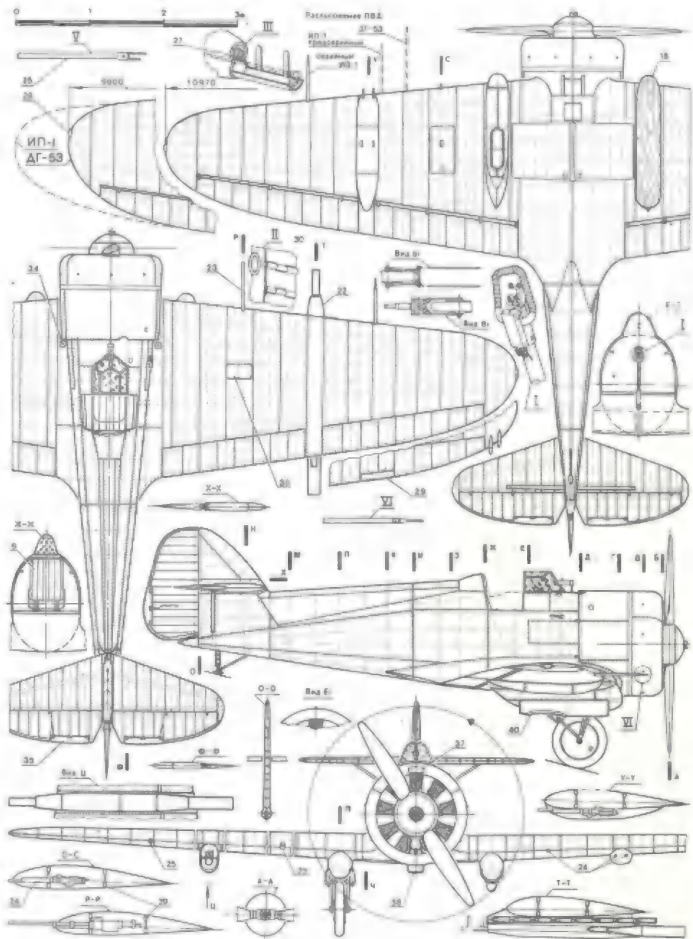
	F4U-1D	F4U-4
Длина самолета, м	10,15	10,26
Размах крыла, м	12,46	12,48
Площадь крыла, м²	20,17	20,17
Взлетный вес, кг	5450–6400	5640–6610
Масса: взлетная, кг	671	717
Потолок, м	11 250	12 250
Дальность полета, км	1620–3500	1620–2500

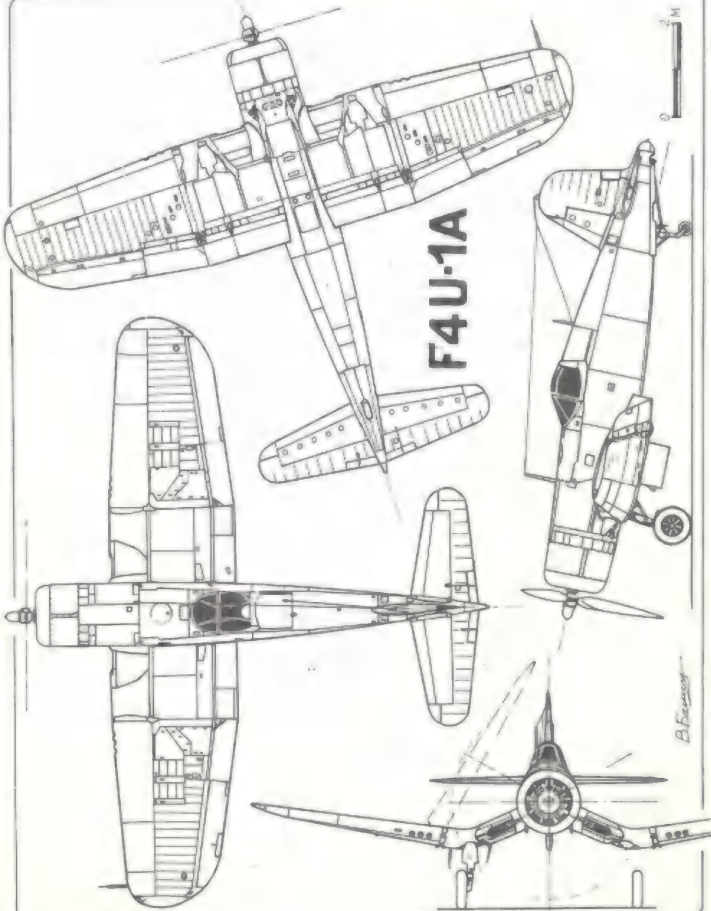


Внимание: только для подписчиков «КР». Под-
робные чертежи истребителя «Корсар», выпол-
ненные в масштабе 1:32, могут быть высланы вам
наложенным платежом. Цена комплекта — 27 руб.
Обращаться по адресу: 107005, Москва, филиал
ЦАГИ, экспедиция.

ГРИГОРОВИЧ ИП-1



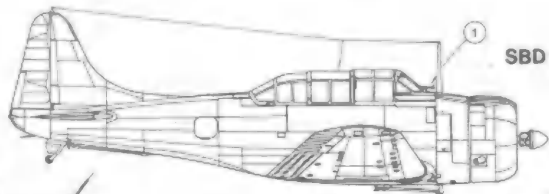




F4U-1A

0 2 M

B. Fawcett



SBD-3

**DOUGLAS
SBD
"DAUNTLESS"**

SBD-3

a

SBD-5

b

7

g

h

j

k

SBD-5

9

10

0 1 2 3 4 5M

d

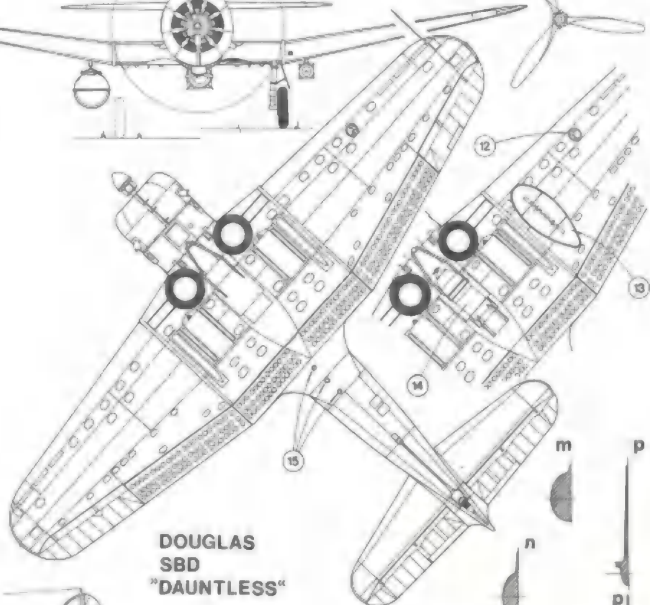
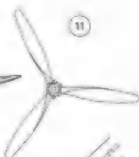
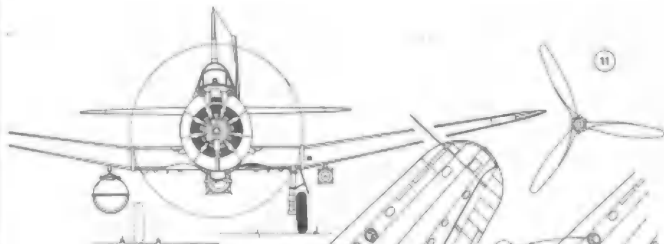
c

e

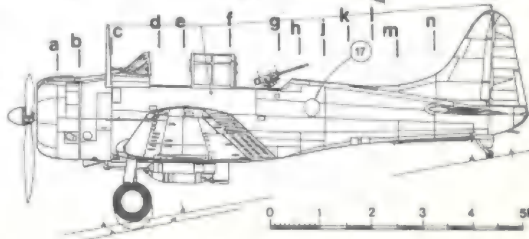
f

5

6



**DOUGLAS
SBD
"DAUNTLESS"**



0 1 2 3 4 5M



ДЛИННАЯ РУКА КРЕПОСТЕЙ

В 1944 г. открылся второй фронт на Западе. «Тандерболты» принадлежали к штурмовке наземных целей с малых высот. В этом нет ничего удивительного. Недз в авиации США не было специализированного штурмовика, и довольно широко применялись для выполнения его задач P-39, P-40, P-51 и, конечно, P-47.

Он оказался более приспособленным к этому. P-47 обладал большой дальностью, мог действовать в глубоком тылу противника. Правда, скорость у земли, особенно с поджигателями бомбами, оказалась ниже, чем у основных истребителей противника. Зато другие минирующие бомбардировщики и штурмовики оставались далеко позади. К тому же «Тандерболт» мог нести довольно весомую бомбовую нагрузку. P-47 серий от D-6 до D-11, а также G-10 и G-15 на подфюзеляжном держателе вместо дополнительного бака брали одну 227-килограммовую бомбу или связку из бомб меньшего аэра. Несколько позже, машина с серии D-15, поднималась еще две, по 454 кг. Они размещались на подфюзеляжных узлах подвески. Общая масса бомбовой нагрузки достигла 1135 кг (сравнимо с боевой нагрузкой многих бомбардировщиков и штурмовиков).

P-47 имел мощные пулеметные вооружения. Конечно, он не мог эффективно бороться с танками противника, как Ил-2 или Ju-87-G, на которых стояли пушки калибра 23 и 37 мм соответственно. Зато эти восемь крупнокалиберных пулеметов оказывались вполне достаточно для поражения автомобилей, паровозов и другой подобной техники, уничтожения живой силы.

На многих «тандерболтах» устанавливалось шесть ракетных пусковых установок типа Бузу (по три в связке под каждым крылом). Такие грозные эскадрильи P-47 совместно с западными штурмови-

ками «Тайфун» и «Москито» в период высадки союзных войск в Нормандии правительством сорвали перевозки немецких войск и не позволили противнику вовремя прорваться, подкрепление.

P-47 обладал довольно высокой боевой живучестью. Этому способствовали звездообразный двигатель воздушного охлаждения и отсутствие топливных баков в крыле, которые из-за своей большой площади порождали в первую очередь. Фюзеляжные же топливные баки были протектированными, то есть покрытыми специальной резиной, затекающей пулевые пробоины.

При обстреле с передней полусферы баки и топливная летчика взрывались двигателем. Пилот дополнительно минимизировал бронестеклом и бронелинзой, а также — бронелинзой, промежуточным радиатором и турбокомпрессором, повреждение которых не приводило к падению самолета. Кроме того, гуслик воздушного радиатора, проходящий под фюзеляжем, выходящая труба и воздухоподъемник, протянутые по его бортам, прикрывали собой летчика, баки и другие жизненно важные агрегаты.

Пожалуй, самым интересным и необычным элементом конструкции P-47 стала специальная стальная ферменная дужка, расположенная под фюзеляжем и прикрытая обшивкой канала подвода воздуха к турбокомпрессору. Она предохраняла самолет от разрушения при вынужденной посадке с убранными шасси.

Словом, P-47 превратился в истребитель-бомбардировщик.

Параллельно с серийным производством P-47 фирмы Ринайк продолжали искать пути дальнейшего совершенствования самолета. Было построено несколько экспериментальных образцов. В частности, на одном из истребителей P-47Н установили герметичную кабину. На другом — крыло с диминирующим профилем, обладавшим меньшим сопротивлением по

сравнению с обычным. Эти машины получили обозначение XP-47E и XP-47F соответственно.

На основной упор сделан на экспериментальные истребители с новыми двигателями. Один из них, с обозначением XP-47H, особенно сильно отличался от всех нарицательных «Тандерболтов». На этом самолете был установлен опытный 16-цилиндровый двигатель жидкостного охлаждения Крайслер XL-2220-11 мощностью 2500 л.с.

Правда, XP-47H долго не долетел. Первый полет на нем был выполнен только в июле 1945 г. Максимальная скорость не превысила 666 км/ч.

Гораздо более удачным оказался опытный XP-47J. Это был специально облегченный истребитель со взлетной массой 5630 кг. Вооружение — шесть пулеметов. Двигатель воздушного охлаждения R-2800-57 мощностью 2600 л.с. Первый полет состоялся в ноябре 1943 г. В июле 1944 г. была достигнута максимальная скорость 793 км/ч на высоте 10165 м, затем, в августе того же года, — 815 км/ч на высоте 10500 м.

В ходе летных испытаний, по сообщению ВВС США, XP-47 показал скорость 816 км/ч. Скороподъемность достигла почти 30 м/с. По своим высотно-скоростным характеристикам он превзошел все известные на тот момент самолеты мира. (Правда, скорость полета никогда официально не регистрировалась в качестве мирового рекорда.)

В 1944 г. под руководством А. Карпента был создан еще один опытный истребитель, XP-72. Фактически это был обычный «Тандерболт», оснащенный двигателем R-4360 «Уосен Мейлдэр» мощностью 3650 л.с. (что привело к существенному изменению формы носовой части самолета). Построено два экземпляра истребителя. На одном из них установили обычный четырехлопастный винт, на другом — два соосных трехлопастных. Максимальная скорость последнего достигла 783 км/ч на высоте 6700 м.

Несмотря на столь высокие достигнутые результаты, новые самолеты не пошли в серийное производство. Второй мировой войны подошла к концу, и руководство фирмы Ринайк решило, не ставя темпа выпуска боевых машин, проводить их постепенную модернизацию. Это не требовало остановки конвейера, чтобы заменять обшивку во время подготовки к выпуску новой машины.

Таким образом, истребитель P-47H серии 22 был усовершенствованной модификацией большого диаметра с лопастями иной конфигурации. Скороподъемность увеличилась почти на 2 м/с.

С 1944 года, начиная с модернизации D-25, истребители P-47 стали выпускаться с новым, калининградским форонем кабины, позволявшим летчику нести круговой обзор. Одновременно, еще на 348 л увеличился объем основного внутрисюзового топливного бака. Объем бака для воды —

«Корсар» мк. 1 (F4U-1).



Аргентинский F4U-SNL.



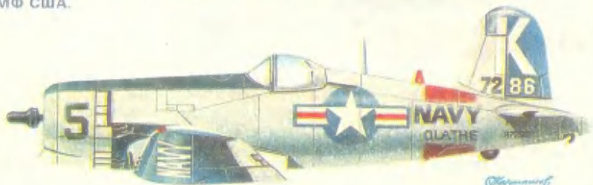
F4U-7. ВМФ Франции.

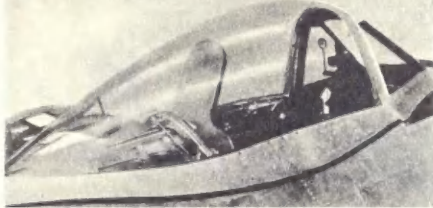


F4U-4 корпуса морской пехоты США.



F4U-4 ВМФ США.





с 57 до 114 л.

Не пропали даром работы по созданию экспериментального XP-471. С конца 1944 г. доведенный двигатель R-2800-57 начали ставить на серийные истребители «Тандерболт», получившие обозначение P-47M. Максимальная скорость этого самолета на высоте 9150 м достигла 756 км/ч.

Интересно отметить, что истребители P-47M предназначались специально для борьбы с немецкими крылатыми ракетами V-1, которыми фашисты обстреливали Лондон.

Последним вариантом «Тандерболт» стал дальний высотный истребитель сверхтяжелого класса P-47N. Он имел значительные отличия от машин ранних модификаций. Как и на P-47M, на нем стоял двигатель R-2800-57 мощностью 2800 л.с. Однако объем топливных баков был гораздо больше. Разместить дополнительное топливо в фюзеляже стало невозможно, а крыльевые баки на «Тандерболте» не предусматривались. Потому конструкторы фирмы Ринабилл спроектировали совершенно новое крыло. Увеличили его размах и площадь. Применили более тонкий профиль и новые законцовки. Но самое главное — в крыле все же разместили топливные баки объемом 700 л!

Кроме того, предусмотрели подвеску двух больших дополнительных баков объемом по 1136 л под крылом и одного 416 л под фюзеляжем. В общей сложности P-47N мог брать на борт почти 4800 л топлива (нормальная полетная масса самолетов серий D и M составляла порядка 6500 кг. Теперь стали на тонну больше, а при полной нагрузке доходили до 9080 кг.)

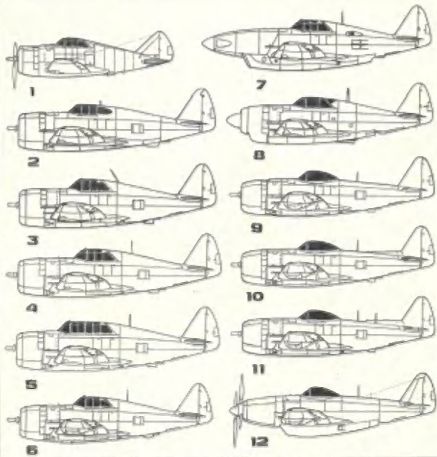
Машина могла совершать полеты на дальность до 3780 км и находиться в воздухе почти 10 часов. Это, в свою очередь, потребовало установки на ней автопилота.

В ударном варианте вместо подвесных топливных баков под крылом P-47N могли быть подвешены две бомбы массой по 454 кг и 10 ракет калибра 127 мм. Максимальная скорость достигала 740 км/ч на высоте 9150 м. Скороподъемность, несмотря на большую полетную массу — 15,25 м/с. Однако эти самолеты редко действовали по наземным целям и применялись на заключительном этапе войны и основном для сопровождения стратегических бомбардировщиков B-29, совершавших налеты на Японию.

Истребители «Тандерболт» выпускались серийно вплоть до полного разгрома милитаристской Японии. Затем завод и т. Эвэнсвиле был закрыт и возвращен правительству.

Всего за годы войны фирмой Ринабилл было построено 15 329 истребителей P-47. Из них P-47B — 171, P-47C — 60 602, P-47D — 12 608, P-47M — 130 и P-47N — 1818. Фирма выпустила количество самолетов, эквивалентное примерно 3000 самолетам. Почти 350 истребителей P-47D вы-

Капитальный бомбардировщик компании Ринабилл, P-47B-25RE с запатентованной бомбой. Остатки истребителя XP-471. Остатки истребителя XP-471.



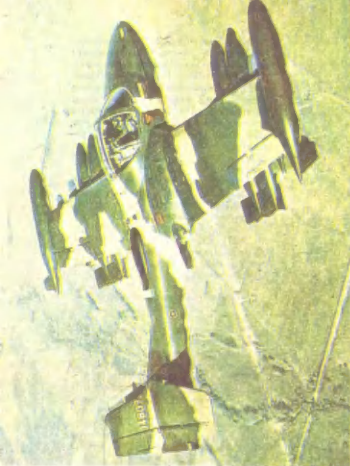
пустила фирма Кертис. Таким образом, P-47 «Тандерболт» стал самым массовым американским истребителем периода второй мировой войны. По данным статистики США, пилоты «Тандерболтов» совершили в общей сложности 546 000 боевых вылетов, обросили на противника почти 135 тыс. тонн бомб, выпустили 60 тыс. ракет, произвели 135 млн. пулеметных выстрелов и уничтожили 7067 вражеских самолетов, из них 3752 — в воздухе и 3315 — на земле.

Воевали на «Тандерболтах» также английские, французские и бразильские летчики. Эти же истребители находились и на вооружении Советских ВВС.

После окончания второй мировой войны P-47 еще долго были в авиачастях Югославии, Мексики, Турции, Кубы, Португалии, Перу, Боливии, Никарагуа, Гондураса и других стран.

Основные варианты истребителей «Тандерболт»

1 — истребитель P-43 «Лансер»; 2 — опытный истребитель XP-47B; 3 — истребитель P-47B; 4 — истребитель P-47C; 5 — учебно-тренировочный истребитель TP-47C; 6 — истребитель P-47D-11; 7 — экспериментальный истребитель XP-47H; 8 — экспериментальный истребитель XP-47J; 9 — истребитель P-47D-25; 10 — истребитель P-47D-30; 11 — истребитель P-47N-5; 12 — опытный истребитель XP-72. (На всех истребителях P-47 воздушный винт — четырехлопастный.)



Индекс 70450
Цена 15 руб.

