



КОРОЛЕВ
KOROLEV



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

КРЫЛЬЯ

РОДИНЫ

ISSN 0130-2701

1 1998

12 АПРЕЛЯ – ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ

Новый спортивно-пилотажный самолет СМ-95 разработки АО "Техноавиа".

Фото В.Тимофеева.



К СТАТЬЕ "КОМПЬЮТЕРЫ ВМЕСТО БРОНИ":
Американский палубный штурмовик "Интродер".



"Крылья Родины"
1998. N4(571).
Ежемесячный научно-популярный
журнал
Выходит с 1950 г.

Главный редактор
А.И.КРИКУНЕНКО

Редакционная коллегия:
Л.П.БЕРНЕ, Г.С.ВОЛОКИТИН,
А.Н.ДОНДУКОВ, В.И.ЗАЗУЛОВ,
Ф.Д.ЗОЛОТАРЕВ, С.В.ИВАННИКОВ,
А.А.КНИВЕЛЬ, В.И.КОНДРАТЬЕВ (зам
главного редактора - ответственный
секретарь), **А.Е.КОРОВИН,**
А.М.МАТВЕЕНКО, В.Е.МЕНИЦКИЙ,
С.В.МИХЕЕВ,
Э.С.НЕЙМАРК, Г.В.НОВОЖИЛОВ,
Е.А.ПОДОЛЬНЫЙ, И.Б.ПЬЯНКОВ,
Г.А.СИНЕЛЬЩИКОВ, В.В.СУШКО,
Л.А.ХАСИС, Н.В.ЯКУБОВИЧ -
зам.главного редактора -
редактор отдела).

Оформление номера
А.Э.ГРИЦЕНКО.

Заведующая редакцией
Т.А.ВОРОНИНА

Подписано в печать: 31.3.98
Формат 60x84 1/8
Печать офсетная. Усл.печ.л. 4,5
Тираж 6000. Заказ N1588
Цена по каталогу - 13 руб.
Розничная цена - свободная.
Адрес редакции: 107066. Москва,
ул.Новорязанская, 26
Проезд - метро "Комсомольская".
Телефон 261 -68-90 Факс 267-65-45

Учредители журнала:
Предприятие "Редакция журнала
"Крылья Родины",
Центральный Совет Российской
оборонной спортивно-технической
организации (ЦС РОСТО).

Журнал зарегистрирован в
Министерстве печати и информации РФ.
Свидетельство о регистрации NN#01653
от 9.10.92г.

ИПК "Московская правда".
123845. ГСП. Москва,
ул.1905 года, дом 7

На 1-й стр. обл.: Ракета Р-2 на
въезде в г.Королев - колыбель
практической космонавтики.
Фото Н.Якубовича.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

	Стр.
Истребитель Як-23	1
Легкий транспортный Т-505	7
Палубный штурмовик	
«Интродер»	9
Разведчик «Сопвич»	18
Истребитель SAAB J-21	25
Пе-2 на воздушной подушке	30

«Крылья Родины» 4.98



Николай ВАСИЛЬЕВ
Евгений ПОДОЛЬНЫЙ

НА СТАРТЕ РЕАКТИВНОГО МАРАФОНА

Об истребителе Як-23

Вскоре после окончания второй мировой войны начали резко ухудшаться отношения между США и СССР. Американская стратегическая авиация обладала мощными бомбардировщиками, способными доставлять атомное оружие на большие расстояния. Для отражения возможного нападения срочно требовался сильно вооруженный реактивный истребитель с высокими летно-техническими характеристиками, неприхотливый в ремонте и обслуживании, с возможностью базирования на грунтовых аэродромах. На фирмах Микояна, Яковлева, Лавочкина, Алексеева проводились активные разработки по созданию новых типов истребителей. Вначале работы велись на базе немецких трофейных самолетов и двигателей при непосредственном участии самих германских специалистов.

Значительную роль в становлении самолетов нового типа играло развитие реактивных двигателей. Мы здесь явно отставали от Запада. Тем не менее, еще в 1937-м конструктор А.Люлька предложил схемы ТРД. Началась даже постройка опытного образца, но дальнейшим работам помешала война. Время было упущено. А у немцев, тем временем, вскоре в небо поднялись реактивные "мессершмитты" и "арадо"... Трофейные немецкие самолеты тщательно исследовались в ГК НИИ ВВС. 15 августа 1945-го летчик-испытатель А.Кочетков совершил первый полет на Me-262. Вслед за ним начались испытания "Арадо-234".

Начиная с 1945-го, работы наших

КБ по газотурбинным двигателям продолжались с большей интенсивностью. В поисках оптимального решения приняли участие А.Люлька, А.Микюлин и В.Климов. В результате разработок на базе немецких трофейных двигателей появились наши аналоги РД-10 и РД-20. Затем были изучены и переработаны английские реактивные двигатели "Дервент" и "Нин" с центробежными компрессорами и запущены в серийное производство их аналоги - РД-45, РД-500, а позже и ВК-1. Все эти двигатели в очень сжатые сроки поставили на реактивные "яки", "миги" и "лавочкины", а некоторое время спустя - на Ту-14 и Ил-28.

В КБ Яковлева в 1946-1947 годах велись разработки по нескольким самолетам: Як-15, Як-17, Як-19 и Як-23. Все они, кроме Як-19, реданной схемы, когда двигатель расположен под кабиной летчика и выброс газовой струи производится под хвостовую часть фюзеляжа. Поскольку все эти типы связаны между собой, скажем несколько слов о каждом из них.

Як-15 стал нашим первым, наряду с МиГ-9, серийным самолетом с ТРД, который прошел государственные испытания и был принят на вооружение. Машину оснастили двигателем РД-10 с тягой 900 кгс, взяв за основу планер Як-3. Все оборудование кабины пилота оставлено то же, что значительно упростило переучивание летчиков. Конечно, изменилась конструкция носа самолета. Обшивка фюзеляжа выполнена из дюралюминия, а его низ, за двигателем, защищали листами из жаропрочной стали.



Як-23 с подвесными топливными баками.

Вооружение - две пушки НС-23.

Як-15 для того времени получил-ся довольно удачным истребителем. Скорость его, по сравнению с Як-3, возросла на 85 км/ч и равнялась 805 км/ч. Летчики легко выполняли на нем все фигуры высшего пилотажа.

Як-17 - дальнейшее развитие Як-15: шасси - с носовой стойкой, максимальный взлетный вес увеличен до 3240 кг. Летные качества самолета с тем же РД-10 несколько снизились, но зато упростились взлет и посадка.

Увы, Як-15 и Як-17, как вскоре стало очевидным, для реактивного самолета имели слишком толстое крыло. Более совершенную аэродинамическую компоновку отработали при постройке экспериментального Як-19 с двигателем РД-10Ф (форсажный). Одним из важнейших конструктивных изменений в этой машине было применение значительно более тонкого крыла с ламинарным 12-процентным профилем. Похожее крыло, но с другими профилями и геометрией, применили на Як-23.

Як-23 появился на свет в то время, когда еще шли споры, что выгоднее

- прямое или стреловидное крыло. Примерно тогда же появился истребитель Ла-160 со стреловидным крылом. Как показали испытания, "Стрелка" при практически одинаковой тяговооруженности на высоте 5700 м достигла скорости 1050 км/ч, что на 146 км/ч превысило скорость Як-23. Казалось бы, комментарии здесь излишни. Тем более, что остальные характеристики были близки. Но спор на этом не закончился. В этом же году в экспериментальном порядке создали Ла-174ТК с прямым крылом относительной толщиной 6%. Во время испытаний удалось развить скорость 965 км/ч на высоте 5000 м, что на 55 км/ч превысило скорость Як-23. При этом значение числа М возросло лишь на величину 0,047.

Тогда же постановлением Совмина СССР от 11 марта 1947-го ОКБ-115 поручили создание фронтального истребителя. Видимо, истребитель с прямым крылом разрабатывался для подстраховки, в случае неудачи будущих МиГ-15 и Ла-15. В то же время ни у кого не возникало сомнений, что все-таки самолет со стреловидным

крылом не только будет развивать высокую скорость, но и, наверняка, позволит преодолеть "звуковой барьер".

Возможно, главный конструктор создавал, что в случае успехов коллективов Микояна и Лавочкина, его предприятие может лишиться выгодного заказа. Поэтому решил проектировать сразу две машины. Одну в соответствии с постановлением правительства, а другую, более маневренную, в инициативном порядке. Первый проект в ОКБ получил шифр Як-25, второй - Як-23. О разработках Як-23 долгое время помалкивали. Этому в немалой степени способствовал и более строгий, чем на других предприятиях Минавиапрома, режим секретности.

Прояснил ситуацию ведущий инженер ОКБ-115 Евгений Адлер: "Яковлев был влюблен в свой Як-3, считая его вершиной рациональности конструкции истребителя - быстрый, легкий, хорошо вооруженный, созданный для скоротечного жестокого боя. Вот почему и свой первый реактивный Як-15 он трансформировал именно из Як-третьего. Одновременно с ним вышел и МиГ-9, тоже реданной схемы с прямым крылом. Но на этом свой "прямокрылый" эксперимент Микоян закончил. Его следующий истребитель МиГ-15 был совершенно иной аэродинамической схемы со стреловидным крылом и более мощным двигателем "Нин" с тягой 2230 кгс, а затем и РД-45Ф - 2270 кгс. Яковлев же продолжал придерживаться консервативных взглядов: реданная схема и прямое крыло. Стреловидное крыло, по его мнению, - штука ненадежная, от него с любой стороны можно ожидать подвоха...

Время показало, что по сути дела, Як-17, Як-19 и даже выполненный по собственной инициативе Яковлевым Як-23, который, кстати, вошел в значительную серию, были плодами стратегической ошибки, обреченными, в конечном итоге, на неудачу.

1948-м испытали новый самолет Як-25. Но и он снова был сделан с прямым крылом! К тому же и двигатель был старый - РД-500 с той же тягой, как и на Як-23 - 1590 кгс. С этим же двигателем, но наконец-то со стреловидным крылом, выпустили новый истребитель Як-30. Но мог ли он, имея РД-500, конкурировать с МиГ-15!?"

Авиаторам хорошо известно, что



Второй опытный самолет во время госиспытаний.

добиваться улучшения маневренных характеристик можно при прочих равных условиях, снизив полетный вес самолета. Можно сэкономить, например, на планере. Но без ущерба его прочности много не выиграешь. Остается принести в жертву отдельные агрегаты, оборудование. Яковлев пошел на определенный риск. Отказавшись от гермокабины летчика, облегчив протектирование топливных баков и бронезащиту, удалось снизить массу пустого самолета до 1902 кг. А сохранение старой реданной схемы с размещением пилота и двигателя вблизи центра масс способствовало не только снижению потери тяги в воздухозаборном и выхлопном устройствах, но и улучшению динамических характеристик, связанных с маневрированием истребителя.

В июне 1947-го опытный экземпляр Як-23 выкатили из сборочного цеха 115-го завода. Первый полет месяц спустя выполнил летчик-испытатель М.Иванов. Ведущим инженером по машине был В.Шелпчиков. В ходе заводских испытаний удалось получить максимальную скорость у земли 932 км/ч и число $M=0,845$ на большой высоте. Последнее, видимо, достигли в полете с небольшим снижением. При этом нарушений устойчивости и управляемо-

сти машины не наблюдалось. В то же время на этом этапе испытаний не проводилось определение целого ряда основных данных самолета. В частности, не выполнялась тарировка указателя скорости (километраж), что, видимо, способствовало завышению скоростных характеристик.

11 ноября 1947-го начались госиспытания второго прототипа истребителя. Ведущий летчик-испытатель Г.Седов и летчики облета П.Стефановский, А.Кочетков, А.Прошаков, В.Хомяков, И.Дзюба, Л.Кувшинов и В.Иванов отмечали: "Як-23 несколько превосходя в максимальной скорости современные отечественные реактивные истребители (МиГ-9, Су-9), значительно превышает их по скороподъемности... Превосходя по основным характеристикам все современные отечественные реактивные истребители, самолет Як-23 уступает самолету Су-9 во времени погашения скорости в горизонтальном полете."

Наряду с отличными взлетно-посадочными характеристиками пилоты отмечали, что "при достижении числа $M=0,865$ во время пикирования на высоте 5200 м имело место увеличение "резкости" ранее обнаруженных колебаний самолета относительно продольной оси. Затягивания в пикирование при этом не наблюдалось".

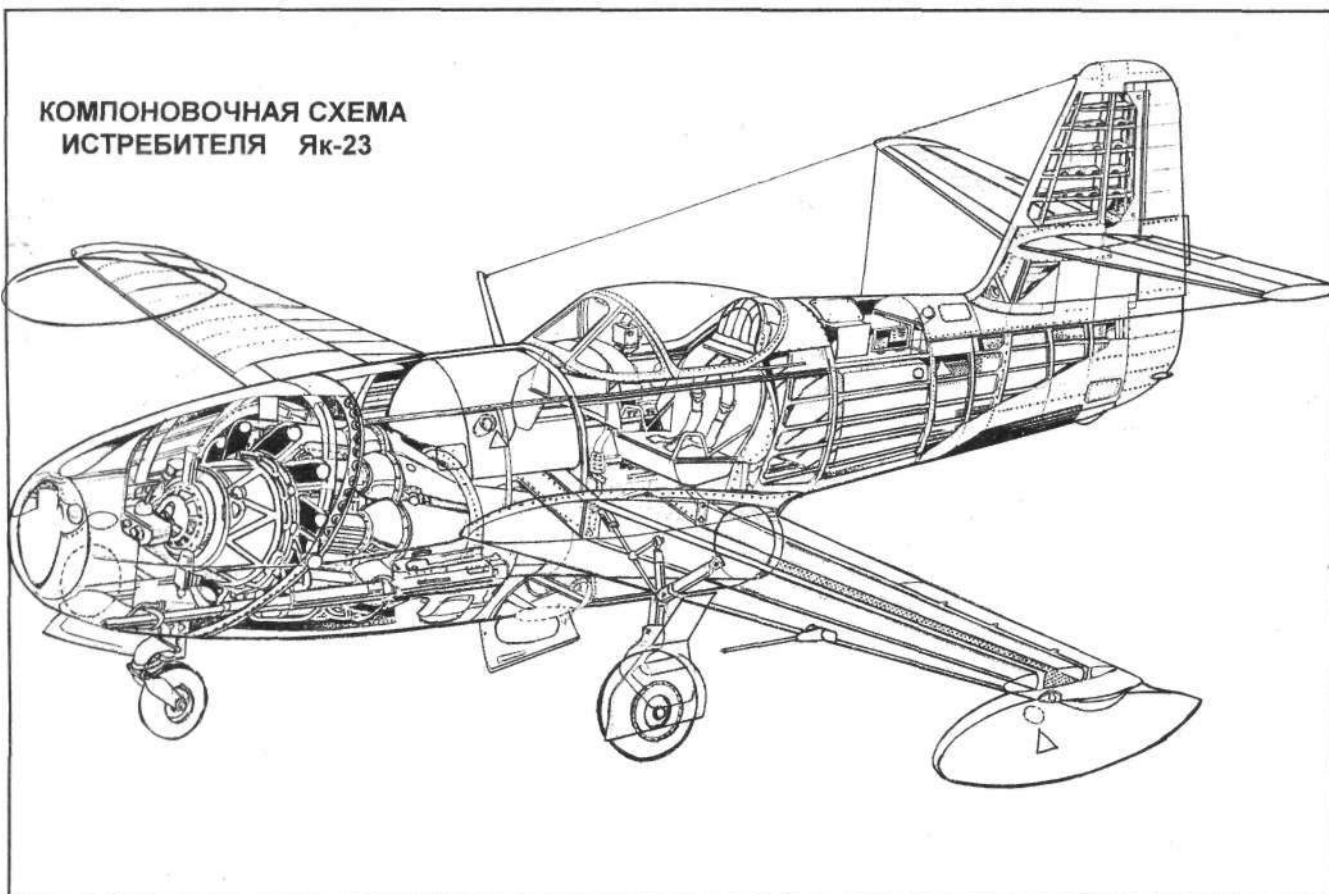
Несмотря на то, что самолет был прост в управлении и доступен летчикам средней квалификации, пилотаж и воздушный бой при перегрузках, превосходивших пятикратные значения, требовал от них большого физического напряжения и выносливости, особенно на больших высотах, так как кабина не была герметизирована.

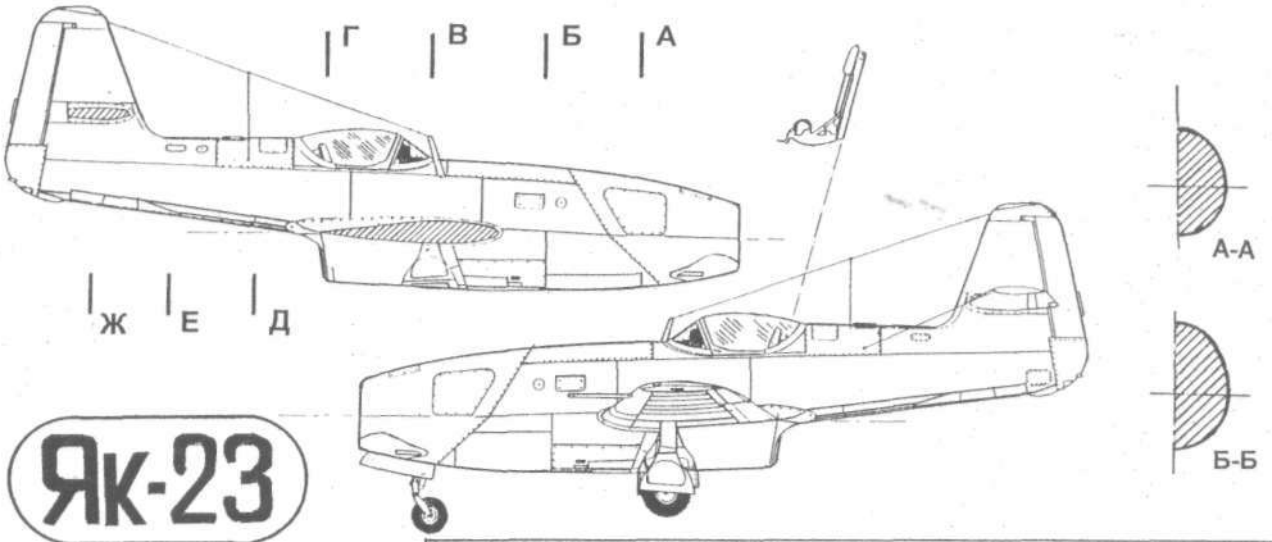
В ходе испытаний провели два учебных воздушных боя Як-23 с реактивным бомбардировщиком Ту-12. По этому поводу отмечалось:

"Выполнение прицельных атак современных реактивных бомбардировщиков с дальности 800-1000 м в задней полусфере возможно на высоте 8000-10000 м под углами до 35-40 град, к продольной оси бомбардировщика".

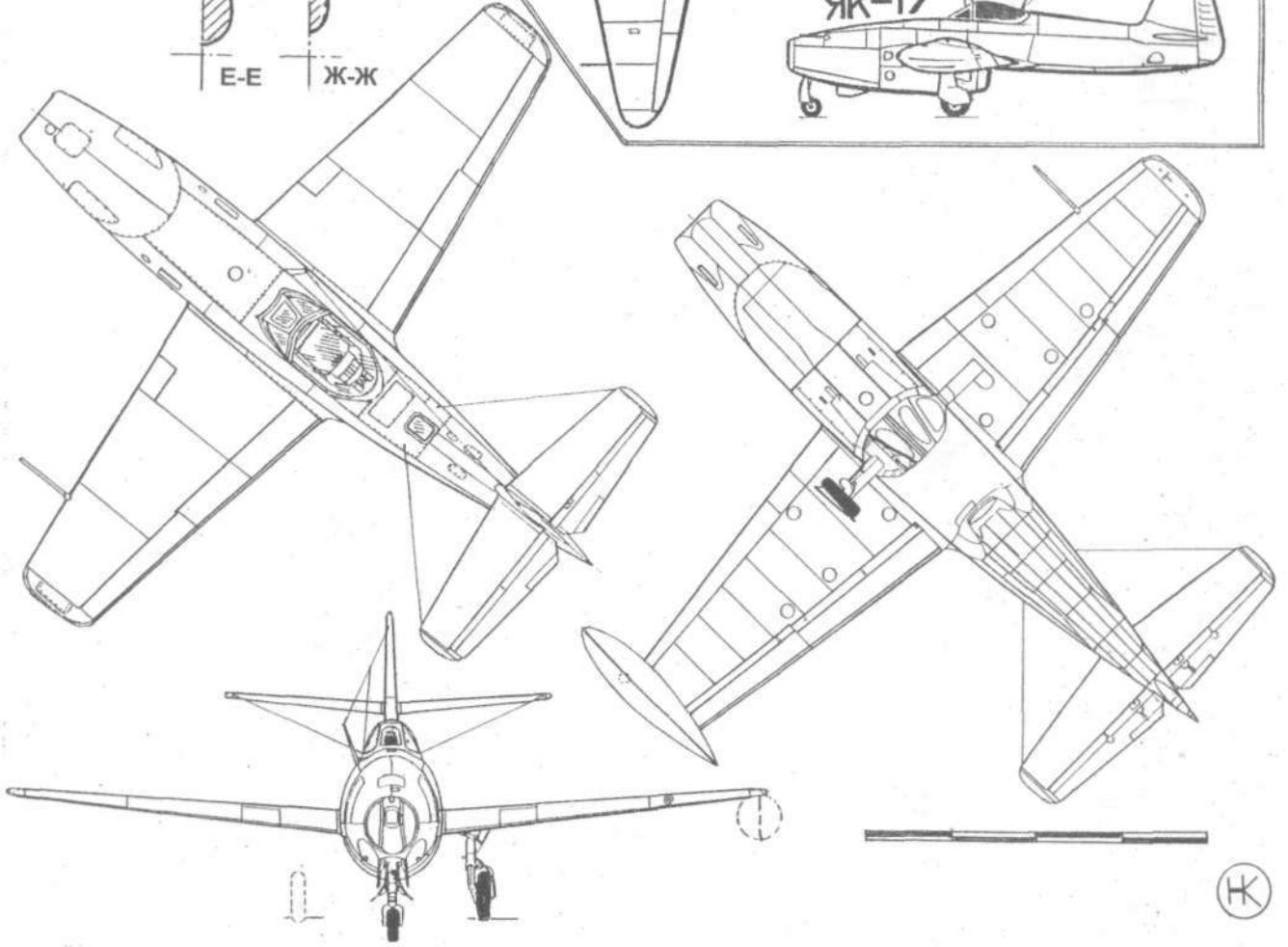
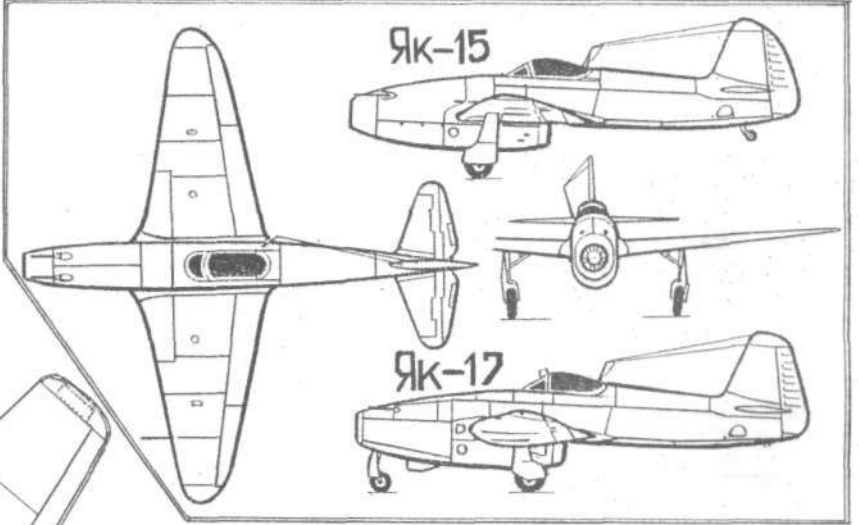
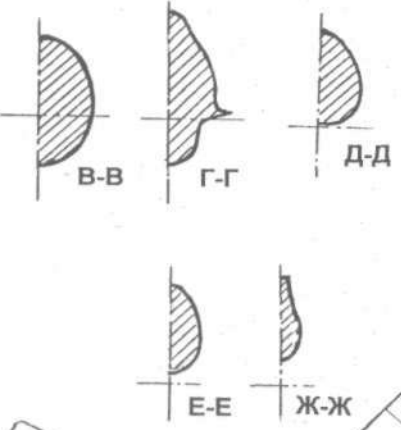
В заключении, подписанном Главкомом ВВС К.Вершининым и главным инженером ВВС Н.Марковым, в частности, отмечалось: "Благодаря летно-техническим данным, объему вооружения и оборудования, самолет Як-23 является легким фронтовым одноместным реактивным истребителем для борьбы с истребителями противника на высотах до 10000 м и с этим назначением он может быть принят на вооружение..."

Летно-технические данные Як-23





Як-23



получены с импортным двигателем "Дервент V"... Учитывая, что отечественный двигатель РД-500 будет иметь максимальную статическую тягу 1590 кг на серийном Як-23(...) следует ожидать получение ухудшенных данных по взлету, скороподъемности и скорости по высотам".

В процессе госиспытаний выявился и ряд недостатков, влиявших как на безопасность полета, так и ограничивающих тактическое использование истребителя. Отмечалась недостаточная прочность стабилизатора и слабое крепление обшивки крыла и пушечных установок. Если недостаточную прочность стабилизатора можно объяснить несоответствием существовавших норм прочности и реальными нагрузками (по этой причине были катастрофы И-250, МиГ-9 и МиГ-15), то последнее нельзя объяснить иначе как желанием конструкторов предельно облегчить планер.

На опытном Як-23 летчик испытывал повышенные нагрузки на ручку управления от элеронов и педалях от руля поворота. Отмечалась очень малая дальность радиосвязи с землей, не превышавшая 40 км, а также недостаточный запас кислорода для полета на больших высотах.

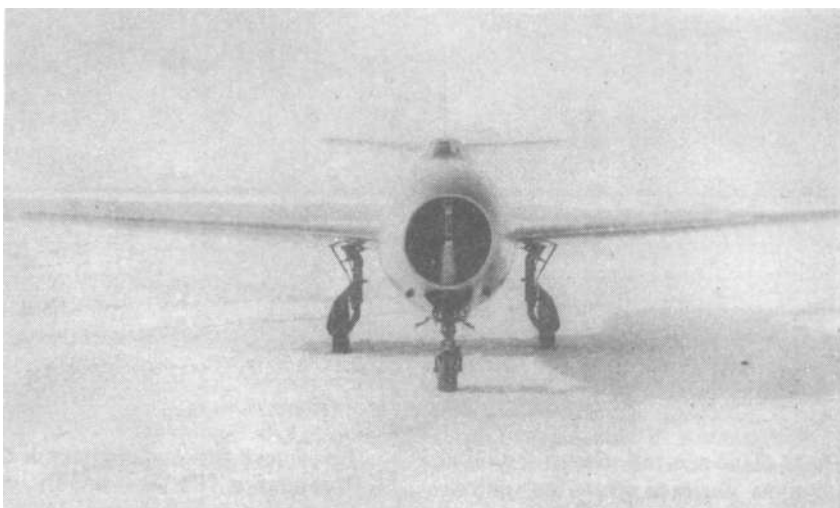
Отсутствие воздушных тормозов ограничивало маневренные характеристики машины. Достаточно сказать, что при полете на высоте 5000 м время торможения от 864 до 637 км/ч составляло 51 сек. В реальном воздушном бою за это время противник, "ощетинившись" воздушными тормозами, сможет пропустить Як-23 вперед и без труда уничтожить его.

Вопрос о принятии на вооружение истребителя Як-23, несмотря на многие положительные отзывы испытателей и специалистов, повис в воздухе. А тем временем, начавшиеся в октябре 1947-го заводские испытания Як-25 с гермокабиной, построенного в полном соответствии с предъявленными к нему требованиями, показал явное превосходство перед Як-23 в скорости (на 44 км на высоте 3000 м) и потолке.

Интересно отметить, что на Як-25 удалось достигнуть максимального числа $M=0,85$ на высоте 10000 м, что всего лишь на 0,052 меньше, чем у МиГ-15. Однако доводки, связанные с улучшением путевой устойчивости, заменой двух пушек Ш-3 на НР-23

Кабина Як-23. На переднем плане - прицел АСП-1Н.

«Крылья Родины» 4.98



затянули сроки передачи машины на госиспытания, завершившихся в сентябре 1948-го.

К этому времени уже серийно выпускался истребитель МиГ-15 и освоивалось производство Ла-15 с двигателем РД-500. Казалось бы, преимущество самолетов со стреловидным крылом в высотно-скоростных характеристиках бесспорно, и машины Яковлева останутся в разряде лишь опытных. Но в конце 1948-го правительство принимает решение о серийной постройке легкого фронтального истребителя Як-23.

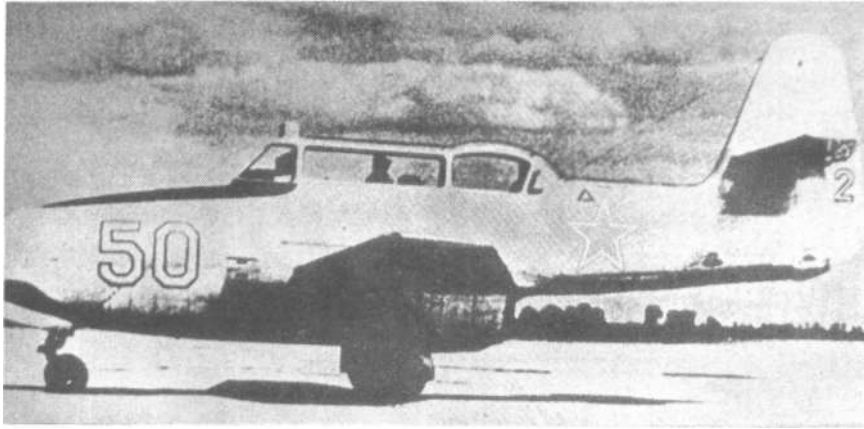
Следует отметить, что версии о создании Як-23 в порядке страховки на случай неудач с истребителем МиГ-15 придерживались и известные английские исследователи В.Грин и Р.Кросс, высказавшиеся об этом в книге "Реактивные самолеты мира" (издана в Лондоне в 1955-м). Очевидно, что на случай подстраховки больше подошел бы Як-25. Принятие на вооружение Як-23 скорее объясняется тактикой применения истребительной

авиации. На высотах до 10000 м должны были действовать легкие и маневренные Як-23, а в стратосфере - скоростные, с мощным вооружением МиГ-15. (На вооружении СССР в то время состояло три типа реактивных истребителей, а также поршневые Ла-11 и оставшиеся со времен войны машины Яковлева, а также Ла-7-многовато для ВВС одной страны).

Первые серийные Як-23, выпущенные на 31-м заводе, проходили войсковые испытания с марта по июнь 1950-го на аэродроме вблизи Грозного. В целом отзывы личного состава части о машине были хорошие, несмотря на выявленные, главным образом производственные, дефекты. В их числе отмечались несбрасывание аварийным способом фонаря кабины, попадание в кабину дыма из патрубка ствола охлаждения двигателя, трещины основной амортизационной стойки. Имели место случаи стравливания воздуха из амортизатора носовой стойки шасси.

Впрочем, положительных свойств у





Второй экземпляр УТИ Як-23.

Як-23 было все-таки больше, чем недочетов. Он имел отличные пилотажные свойства, легко выполнял весь комплекс высшего пилотажа. Самолет мог базироваться на грунтовых аэродромах, легкодоступен в обслуживании, неплохо вооружен - две пушки НР-23.

В СССР Як-23 незначительное время эксплуатировался в частях, дислоцировавшихся в Северо-Кавказском и Приволжском военных округах. Освоение истребителя строевыми летчиками проходило без серьезных проблем. Самолет нравился пилотам за простоту и отличные летные качества. И хотя в войска уже начали поступать более совершенные МиГ-15, самолеты Яковлева некоторое время эксплуатировались параллельно. Всего с 1948-го по 1950-й год было построено 310 экземпляров.

После того, как с 1948-го по 1949-й годы МиГ-15 окончательно утвердил свои позиции основного истребителя наших ВВС, Як-23 стали поступать на вооружение стран социалистического лагеря. Самолет экспортировался в ЧССР, Румынию, Болгарию, Польшу, Венгрию, Албанию и КНДР. Особенно он прижился в ЧССР. Там Як-23 даже строился по лицензии под индексом S-101 с двигателем M=02 (чешское обозначение РД-500). Таким образом, Як-23 стал первым массовым истребителем с ТРД на вооружении ВВС этих стран, если не считать нескольких Me 262 в ВВС Чехословакии.

Пилоты легко усваивали полеты на Як-23, предварительно тренируясь на учебных Як-17 и боевых Як-15. Сподручнее, конечно, было бы пользоваться учебным Як-23. Румыны попробовали создать такой вариант, обозначив его JK-23DC (двойное управление) с кабиной инструктора позади основной и без вооружения. Но дальше экспериментов дело у них не пошло.

Несколько раньше коллектив ОКБ А.Яковлева в 1950-м создал свой двухместный вариант УТИ Як-23. Но обзор из задней кабины оказался неудовлетворительным. По рекомендации летчиков-испытателей, конструкцию УТИ доработали. Для улучшения обзора кабины сдвинули вперед, фюзеляж удлинили на 200 мм, а на третьем экземпляре кресло инструктора подняли выше, вследствие чего на фонаре образовалась характерная выпуклость.

Летно-технические характеристики почти не изменились в сравнении с боевым вариантом, но вооружение упростили, используя один пулемет УБ калибра 12,7 мм. Пока УТИ доводили, боевой Як-23 уже снимался с производства. Таким образом, необходимость в учебном варианте отпала и он серийно не строился.

По конструкции Як-23 - одноместный цельнометаллический среднеплан классической схемы с реданным расположением двигателя РД-500 тягой 1590 кгс. Фюзеляж - полумонокк с работающей обшивкой технологически делился на две части. Низ фюзеляжа за двигателем имел двойную обшивку с воздушным каналом для ее охлаждения. При этом наружная обшивка выполнена из жароупорной стали, а внутренняя - из дюралюминия. В фюзеляже располагались пять топливных баков.

Кабина пилота оборудована катапультируемым креслом. Бронестекло толщиной 57 мм, бронеспинка с заголовником - 8 мм. Приборы - стандартное оборудование. Кроме того - махметр М-46, прицел АСП-1Н (впоследствии замененный на АСП-3Н) с фотопулеметом С-13, кислородный прибор с маской КМ-16 плюс два кислородных баллона.

Крыло-двухлонжеронное, прямое, трапециевидной формы в плане, неразъемное набрано из ламинарных профилей. Вдоль задней кромки размещены элероны типа "Фрайз" и

щелевые закрылки типа ЦАГИ. Законцовки крыла снабжены замками для подвесных сбрасываемых 190-литровых топливных баков. Хвостовое оперение - свободнонесущее, однокилевое, составлено из ламинарных профилей. Киль выполнен за одно целое с фюзеляжем и набран из профилей ЦАГИ. Шасси - трехопорное с ориентирующимся носовым колесом на рычажной подвеске, с масляно-пневматической амортизацией. Передняя стойка убиралась вперед, а основные - в фюзеляж. Вооружение состояло из двух НР-23 с боезапасом по 90 патронов на ствол.

В состав радиооборудования входили радиостанция РСИ-6К, радиополукомпас РПКО-10М и ответчик "свой-чужой" СЧ-3.

Управление рулями высоты и элеронами на Як-23 - жесткое, а рулем поворота - тросовое. Управление тормозами, закрылками, уборкой и выпуском шасси - пневматическое, дублированное аварийной воздушной системой.

В 1957-м польский летчик А. Абламович установил на Як-23 под номером SP-GLK два мировых рекорда, поднявшись на высоту 3000 м за 119 сек и на 6000 м за 197 сек. Следует отметить, что во время госиспытаний самолет отличался гораздо лучшей скороподъемностью. На высоте 5000 и 10000 м он поднимался за 2,3 и 6,2 минуты.

Як-23 не стяжал себе боевой славы, но зато остался в истории авиации, как один из первых маневренных истребителей реактивной эры.

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТРЕБИТЕЛЕЙ

	Як-23	Як-25
Длина самолета, м	8,10	8,66
Размах крыла, м	8,73	8,88
Площадь крыла, кв.м	13,7	14,0
Полетный вес, кг		
нормальный	2965	3235
перегрузочный	3306	3580
Вес пустого, кг	1902	2285
Макс. вес топлива, кг	1109	1034
Скорость макс.		
у земли, км/ч	925	950
на высоте 5000 м	910	962
Время виража на высоте 1000 м, сек	22,5	
Время набора высоты 5000 м, мин	2,3	2,6
Дальность на высоте 10000 м, км	1585	1445
Длина разбега, м	440	540
пробега, м	540	500
Практический потолок, м	14800	15200



Арнольд АНДРИАНОВ
Юрий ПОЛАВСКИЙ

ДАСТ ЛИ "СТРЕКОЗА" ФОРУ "ЦЕССНЕ"? Самолет Т-505

Московское предприятие "Аэропрогресс" под руководством главного конструктора Евгения Грунина в 1994-м приступило к разработке оригинального транспортного самолета короткого взлета и посадки Т-505 "Стрекоза". Предстояло создать самолет простой схемы и технологии, низкой трудоемкости и стоимости. При этом по своим летным качествам, грузоподъемности, удобством эксплуатации и модульностью исполнения грузопассажирской капсулы он должен был конкурировать с современными самолетами подобного назначения в этой весовой категории, таких, например, как "Cagavan-1" фирмы «Цессна», кстати, непредназначенных для эксплуатации с грунтовых аэродромов.

Т-505 может базироваться как на искусственных аэродромах, так и на грунтовых взлетно-посадочных площадках ограниченных размеров. Он относится к самолетам нормальной категории по классификации норм АП-23, FAR-23 и предназначается для перевозки грузов до 1380 кг на воздушных линиях протяженностью до 1800 км.

Т-505 конструктивно спроектирован по принципу универсальности, что позволяет легко переходить на другие варианты без принципиального изменения основного: пассажирский на 9-11 человек, удобный для курсантов, санитарный, визуального контроля, фото- радиоразведки, десантный для 9 парашютистов, грузовая платформа, туристический, специального применения.

Самолет представляет собой схему "парасоль" с подкосным прямоугольным крылом, установленным на нем турбовинтовым двигателем с толкающим винтом, с однокилевым оперением, расположенном на ферменной фюзеляжной балке, с неубирающимся шасси с носовым колесом. Машина оснащена соответствующим радио- и навигационным оборудованием, обеспечивающим полет над водными пространствами и безориентирной местностью с максимальной автономностью.

Основной положительной особенностью аэродинамической компоновки Т-505 является наличие на крыле автоматических предкрылков, зависающих щелевых элеронов и законцовок крыла типа ЦАГИ. Благодаря этому существенно улучшаются летные возможности "Стрекозы", среди которых, в первую очередь, следует отметить повышение безопасности пилотирования на всех эксплуатационных углах атаки, значительное улучшение несущих свойств крыла на взлетно-посадочных режимах при использовании автоматических предкрылков, увеличение аэродинамического качества.

Высокие летные свойства самолета, достаточные устой-

чивость и управляемость подтверждены результатами модельных аэродинамических испытаний в Сибирском научно-исследовательском институте авиации и заводскими летными испытаниями самолета Т-101 "Грач", с которого широко используются агрегаты для "пятьсот пятого".

На схеме технологического членения хорошо видно, что новшеством в компоновке является ферма открытого типа. А вот крыло с разнообразной механизацией, топливными баками и коммуникациями, стабилизатор с рулем высоты, киль с рулем направления, система управления самолетом, элементы неубирающегося шасси заимствованы у самолета "Грач".

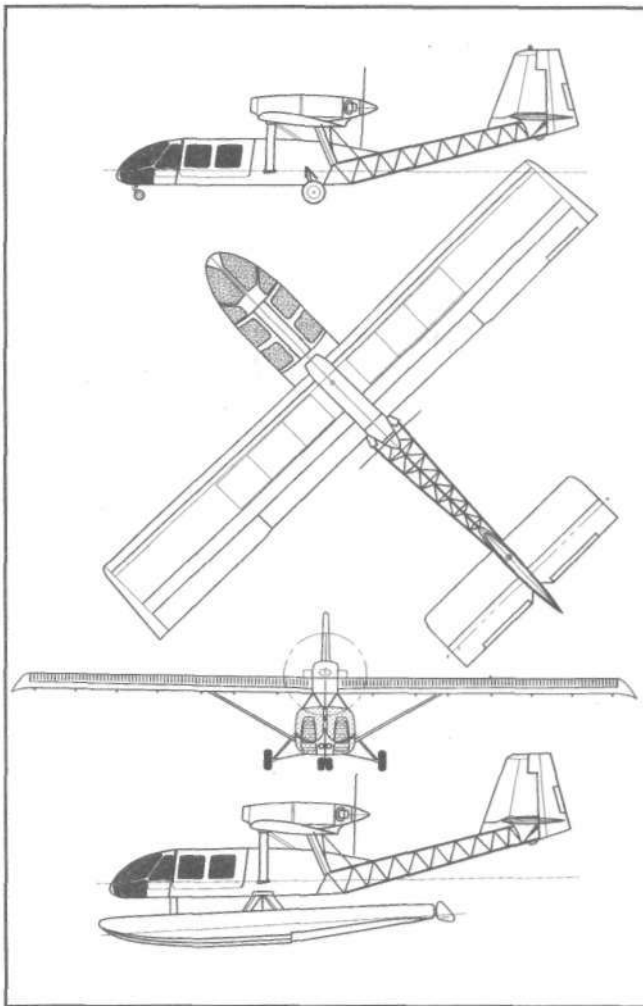
На "Стрекозе" устанавливается двигатель М-601Е чешского производства.

Широкий спектр применения самолета обеспечивается особенностями его конструкции, важнейшая из которых - ферменная конструкция фюзеляжа без обшивки с комплектом легкоъемных агрегатов, позволяющая в короткие сроки трансформировать машину из одного варианта в другой в простых условиях и с минимальными трудозатратами.

Т-505 изготовлен по простейшей технологии с применением наиболее доступных и дешевых материалов. Он имеет низкую трудоемкость изготовления, его можно собирать на ремзаводах без сложной и дорогостоящей оснастки. Несложная техника пилотирования и эксплуатации позволят осваивать новую машину широкому кругу не только профессионалов, но и любителей.

Благодаря такой компоновке "Стрекозы" обеспечивается легкий переход с колесного варианта на лыжи и поплавки, а также возможна установка другого типа двигателя. При эксплуатации самолета на воде мотор надежно защищен крылом от забрызгивания.

Фюзеляжная ферма конструктивно выполнена из продоль-



ных стальных лонжеронов, поперечных и диагональных раскосов. Обшивка передней части фюзеляжа из Д16Т, хвостовая часть - "скелетная" конструкция. С обеих сторон фюзеляжа расположены двери - пилотов и пассажиров.

Крыло - двухлонжеронной металлической конструкции с обшивкой из ткани типа "Stits", прямоугольной формы в плане. Профиль крыла - постоянный по размаху, двояковыпуклый, несимметричный типа Р-2-14. В консолях крыла располагаются отсеки для топливных баков. На лонжеронах имеются узлы с шаровыми вкладышами для стыковки консолей крыла. Закрылки - щелевые, поворотные. Устанавливаются по одному в корневой части каждой консоли крыла. Элероны щелевые, зависающие. Горизонтальное оперение состоит из стабилизатора и руля высоты.

Толкающий воздушный винт фирмы "Hartzel" трехлопастный, диаметром 2,5 м, изменяемого шага, флюгерно-реверсивный.

Топливная система - шесть баков, закладываемых по три в консоль крыла, емкостью по 200 - 210 л, расходный бак, система измерения запаса топлива и магистральная арматура.

Имеется противообледенительная система силовой установки. Она обеспечивает обогрев выхлопными газами носка воздухозаборника двигателя, а также электрический обогрев лопастей и кока воздушного винта. Самолет оснащен противопожарным оборудованием. Управление самолетом сдвоенное посредством штурвалов и педалей со смешанной проводкой к рулям и элеронам. Обогрев кабины и грузового отсека осуществляется с помощью отопительной печи БО-10. Самолет хорошо электрифицирован. Электроснабжение и светотехническое оборудование предназначены для питания потребителей постоянным и переменным током.

Т-505 обеспечен современным радиоэлектронным, пилотажно-навигационным и связным оборудованием. спосо-

бен производить полеты в сложных метеоусловиях.

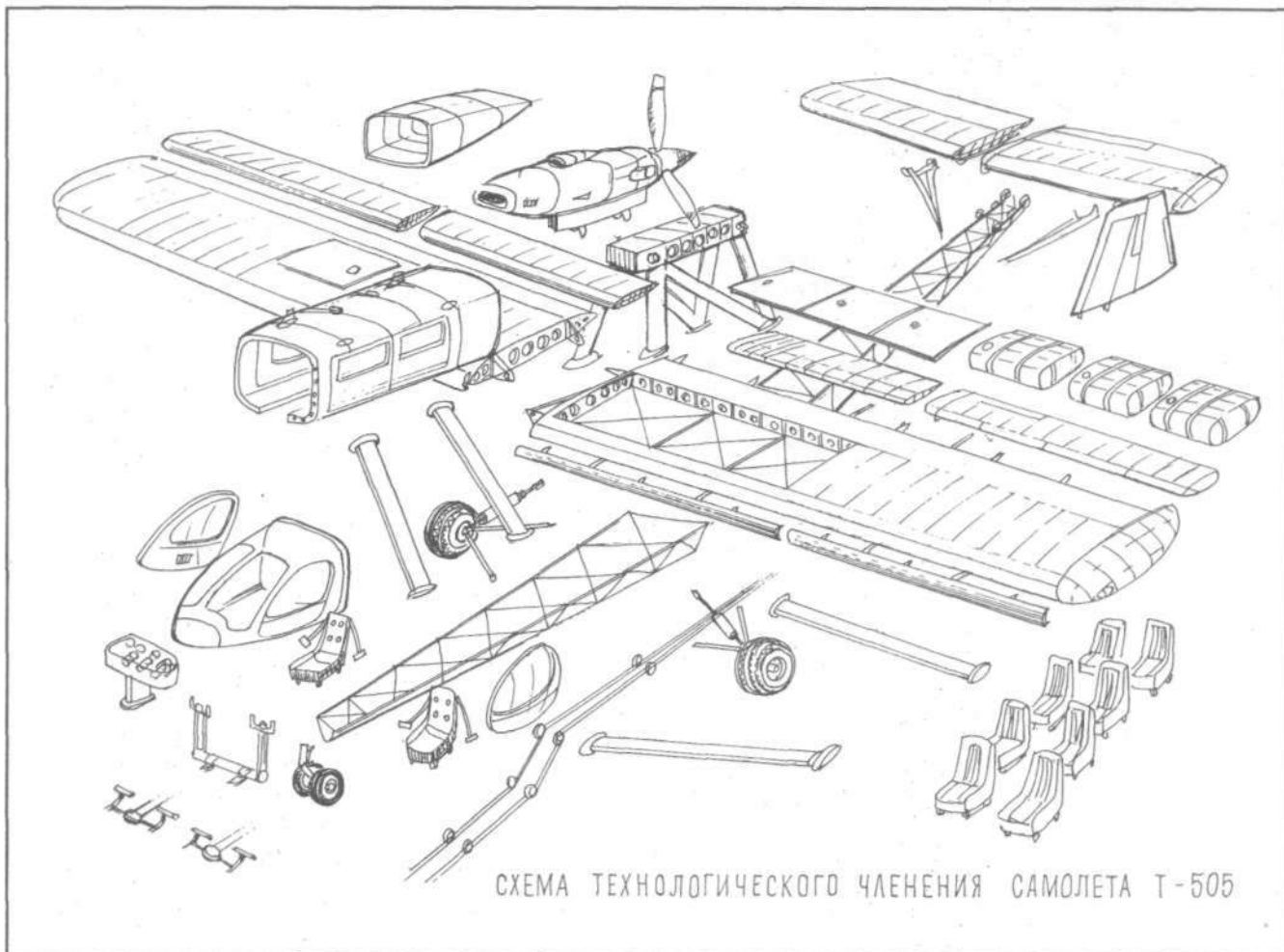
Сейчас самолет находится в сборке. Скоро опытный экземпляр выкатят из ангара на летное поле. Начнутся заводские испытательные полеты.

"Пришло время нашей "Стрекозы", - с уверенностью говорят конструкторы "Аэропрогресса", подчеркивая, что для России в современных затруднительных экономических условиях Т-505 будет значить то же самое, что и сверхмассовый автомобиль "Фольсваген" для Германии в 30-е годы. Что ж, возможно, это и так...

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТОВ

	Т-505 «Стрекоза»	Cessna "Caravan-1"
Двигатель, мощность, л.с.	М-601Е. 760	PT6A-114. 600
Экипаж	1...2	1...2
Пассажиров	9-11	9-11
Размах крыла, м	17,5	15,88
Длина самолета, м	13,17	11,46
Высота, м	4,56	4,3
Масса пустого самолета, кг	1650	1730
Масса коммерческой нагрузки, кг	1380	1360
Макс, заправка топливом, кг	1000	1000
Норм, взлетная масса, кг	3550	3620
Нагрузка на крыло, кг/кв.м	85	140
Макс, скорость полета, км/ч	320	340
Скорость сваливания, км/ч	82	110
Скороподъемность у земли, м/с	9,4	6,2
Дальность полета, км	1800	1790
Взлетная дистанция, м	325	510
Посадочная дистанция, м	215	410

Рисунок и схема Михаила Ремизова





Александр ЧЕЧИН
Николай ОКОЛЕЛОВ

КОМПЬЮТЕРЫ ВМЕСТО БРОНИ

Штурмовик А-6 "Интродер"

В наше время единственным специализированным ударным палубным самолетом американских ВМС является штурмовик А-6 "Интродер". Толчком к его разработке послужили итоги войны в Корее. Массированные дневные атаки палубных штурмовиков по коммуникациям заставили северокорейцев перебрасывать войска исключительно по ночам, когда эффективность работы авиации резко падала. Ночные модификации штурмовика "Скайрейдер" - AD-4N обладали слабым БРЭО, и экипажи больше полагались на осветительные бомбы и собственное зрение. Если в районе нанесения удара погода была плохой, то штурмовики не летали вообще.

Принятие на вооружение реактивных ударных самолетов А-4 "Скайхок" проблемы не решало. Детище конструктора фирмы "Дуглас" Эдварда Хайнемана в погоне за легкостью умышленно лишили специального оборудования для всепогодного применения. На флоте были всепогодные тяжелые палубные бомбардировщики А-3 и А-5, но в качестве машины для непосредственной поддержки войск они не годились. Смешно даже думать, что громадный "Скайуориор" или "Виджелент" будет гоняться за одиночным автомобилем или танком.

Проанализировав итоги войны, очень авторитетная организация Бюро авиации флота, позже известная, как Командование морских авиационных систем (NASC), разработала тактико-технические требования к новому всепогодному штурмовику. Этот самолет должен занимать промежуточное положение между легким А-4 и тяжелыми А-3 и А-5. В феврале 1957 года появилась спецификация на штурмовик, где были указаны конкретные требования, предъявляемые к самолету.

Самолет РЭБ EA-6A морской пехоты США.

«Крыпья Родины» 4.98

6 "Интродер"

Основные из них: укороченный взлет и посадка, всепогодность, экипаж 2 человека, скорость около 1000 км/ч и радиус действия при непосредственной поддержке войск 560 км. Спецификацию роздали восьми фирмам, желающим получить заказ на производство такого самолета. Через два месяца фирмы выдали эскизные проекты штурмовика.

"Боинг", "Дуглас", "Воут" и "Мартин" продемонстрировали по два проекта каждая. Один из проектов имел турбореактивную силовую установку, другой - турбовинтовую. В группу фирм, представивших по одному проекту, вошли: "Белл", "Локхид", "Норт Америкен" и "Грумман". Самым необычным оказался проект фирмы "Белл", предложившей самолет вертикального взлета и посадки. Эскизные проекты летательных аппаратов с одним двигателем забраковали сразу. В число неудачников попала и "вертикалка" "Белла", вероятно, из-за своей необычности. В финале конкурса оказались только три фирмы: "Дуглас", "Воут" и "Грумман". Официально конкурс завершился в декабре 1957-го - Бюро авиации флота одобрило самолет фирмы "Грумман".

В марте 1950го с фирмой заключили контракт на полномасштабную разработку и постройку четырех опытных машин. Через семь месяцев представителям флота продемонстрировали деревянный макет штурмовика с фирменным обозначением G-128. Самолет, разработанный под руководством



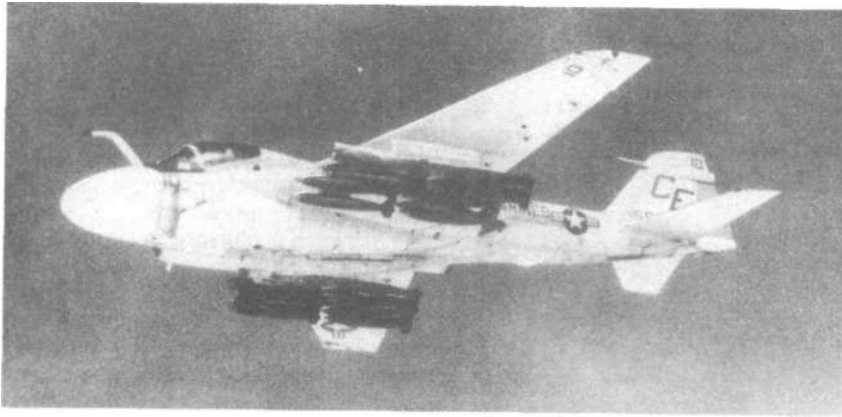
конструкторов Ларри Мида, имел среднерасположенное стреловидное крыло, два двигателя и однокилевое хвостовое оперение. Экипаж - два человека. Летчик и штурман сидели рядом в носовой части фюзеляжа.

Прогресс в области электроники и цифровой техники позволил создать компактную систему управления самолетом и оружием. Система получила сокращенное название DIANE (комплексное прицельно-навигационное оборудование). DIANE разрабатывалась несколькими фирмами. Ее сердце - цифровой вычислитель ASQ-61A собран на полупроводниках и имеет два запоминающих устройства. Фирма "Спери" изготовила автоматическую систему управления полетом ASW-16, стабилизирующую самолет по трем осям и позволяющую ему совершать помет на малой высоте с огибанием рельефа местности.

Инерционная навигационная система "Литтон" ASN-31 - основной источник информации о пространственном положении самолета. Радионавигационную часть DIANE разработали фирмы "Коллинз" и "Дженерал Пресижн". Последняя создала доплеровский измеритель скорости и угла сноса (ДИСС) APN-153, в несколько раз повышающий точность выхода самолета на цель.

Обнаружение и автоматическое сопровождение цели осуществляется двумя РЛС, антенны которых занимают всю носовую часть самолета. Носовой обтекатель при обслуживании РЛС откидывается вверх. Поисковый радар находит, сопровождает и обеспечивает атаку цели на земле в любых метеорологических условиях и выдает дополнительную навигационную информацию в систему DIANE. Специальная РЛС ASN-112 служит для автоматического сопровождения точечных целей и картографирования местности впереди самолета.

Большинство систем сведены в один блок, находящийся в отсеке оборудования за кабиной летчика. На закрытых отсеках панелях хорошо заметны горизонтальные щели системы охлаждения. Работа всего оборудования в комплексе дает возможность экипажу производить боевые вылеты в любую погоду, над любой территорией и в любое время суток без необходимости



A-6A с бомбовой подвеской.

сти вести обзор из кабины с момента взлета и до посадки на палубу.

Еще до полета первого опытного образца, получившего обозначение A2F-1 "Интродер" (можно перевести, как "нападающий" или "участник вторжения"), фирме выдали еще заказ на четыре самолета для дополнительных испытаний и оценки. По условиям договора, "Грумман" передавала флоту первые четыре штурмовика в 1960 году, а вторую четверку - в 1961 -м. Весной 1960-го закончилась постройка первого образца.

Силовая установка опытных "Интродеров" состояла из двух ТРД "Пратт-Уитни" J52-P-6A с максимальной тягой 3855 кг. Морская модификация двигателя разрабатывалась несколько лет. За основу взяли двигатель от стратегической ракеты "Хаунд Дог" класса "воздух-земля". Соблюдение первого пункта технического задания потребовало искать нетрадиционные пути снижения скорости захода на посадку.

Здесь конструкторы воспользовались результатами экспериментов Английского национального исследовательского института газовых турбин. Англичане решили подобную задачу, установив на экспериментальный самолет "Нин Метеор" поворотные сопла двигателей. Для "Интродера" сопла такого типа предложила фирма "Райен". Сваренные

из листовой жаропрочной стали, они могли отклоняться вниз на 23 град. Механизм поворота - гидравлический, управление выведено на ручку управления двигателем (РУД). Благодаря тому, что сами двигатели устанавливались под углом 7 град к продольной оси самолета, суммарный угол отклонения реактивной струи достигал 30 град. Возникающая дополнительная подъемная сила уменьшала посадочную скорость на 18 км/ч.

В апреле 1960-го шеф-пилот фирмы Боб Смит поднял в воздух первый опытный образец нового штурмовика. В двухместной кабине он находился один. Самолет легко поднялся в воздух после разбега по полосе заводского аэродрома в Калвертоне. Шасси в полете не убиралось. Заходя на посадку, летчик отклонил сопла двигателей на максимальный угол, снизил скорость до 195 км/ч и приземлился.

Второй экземпляр полетел в июле 1960-го. Испытательные полеты показали, что, благодаря мощной механизации крыла, взлетно-посадочные характеристики вполне удовлетворяют заказчика и без применения системы отклонения вектора тяги. Горизонтальная и вертикальная составляющая посадочной скорости не превышали 204 км/ч и 4 м/с соответственно.

С выключенными двигателями и с



механизацией крыла в посадочной конфигурации минимально допустимая скорость равнялась 148 км/ч. Поэтому на серийных "Интродерах" решили отказаться от сложного механизма поворота и выиграть при этом в весе. Модернизированный для серийных самолетов двигатель с неподвижным соплом получил обозначение J52-P-8A, его тяга - 4200 кг, масса - 960 кг.

Крыло оборудовано предкрылками и закрылками по всему размаху. На нем не осталось места даже для элеронов и управлением по крену занимаются интерцепторы.

Первые три самолета не имели прицельно-навигационной системы и предназначались для подтверждения расчетных летных характеристик. Четвертый полностью оборудованный A2F-1 взлетел в декабре 1960-го.

Приемо-сдаточные испытания на авианосце "Энтерпрайз" начались после постройки всех восьми машин в октябре 1962-го. Корабль находился в открытом море недалеко от мыса Вирджиния.

Зимой 1961-го один из штурмовиков совершил демонстрационный беспосадочный перелет без дозаправки топливом в полете с авиабазы Норт Айленд (Калифорния) на завод в Калвертоне (штат Нью-Йорк). Испытания на штопор показали, что при выводе из этого опасного режима А-6 ведет себя очень вяло и требует большого запаса высоты. Для устранения дефекта, начиная с самолета N 16 увеличили площадь руля направления. К концу 1962-го построили двадцать A2F-1.

Предсерийные "Интродеры" летали некоторое время с авиабазы стратегической авиации в Туле (Гренландия), проходя испытания в полярных условиях. Для увеличения радиуса действия топливную систему машин доработали. В носовой части, перед фонарем кабины, установили съемную штангу дозаправки в воздухе.

При доводке самолета обнаружилась низкая эффективность воздушных тормозов, перфорированные панели которых находились на боковой поверхности фюзеляжа, сразу за соплами двигателей. Начиная с 26 самолета, установили дополнительные тормозные щитки на нижней и верхней поверхностях законцовок крыла. А начиная с серийного самолета N310 фюзеляжные тормоза не устанавливаются.

К началу 1963-го испытания завершились, и в феврале первые два серийных самолета перелетели на авиабазу флота Ошеана (шт. Вирджиния). Штурмовики уже под новым обозначением А-6А вошли в состав ударной эскадрильи VA-42, предназначавшейся

«Интродеры» на береговом аэродроме.

«Крылья Родины» 4.98

ся для обучения летчиков и штурманов.

На рабочем месте штурмана, справа от летчика, нет органов управления самолетом. Оба члена экипажа располагаются на катапультируемых креслах фирмы "Мартин-Бейкер". Кресла могут отклоняться назад для удобства в длительном полете на малой высоте, когда самолет сильно "болтает". Кресло штурмана находится немного позади и ниже кресла летчика, открывая последнему обзор направо.

Каждый серийный самолет имеет станцию РЭБ индивидуальной защиты AN/ALQ-126. Ее приемная антенна в виде штанги размещается на правом внешнем пилоне подвески вооружения. Передающие антенны установлены на левом внешнем пилоне и в характерном обтекателе на киле самолета.

Еще на этапе проектирования рассматривалась возможность использования А-6, как заправщика и самолета, предназначенного для постановки активных радиопомех. Версия РЭБ прорабатывалась более детально с августа 1961 года. Модификации присвоили обозначение А2F-10 (с 1962 года ЕА-6А). Первый полет опытного образца произошел в июне 1963-го.

Для поиска и подавления радиотехнических средств противника на самолете имеется более 30 антенн. Основные блоки системы РЭБ заключены в подвесные контейнеры. ЕА-6А сохранил свои ударные возможности. Его внешнее отличие от штурмовика - большой обтекатель антенн системы РЭБ на вершине киля. Длина самолета выросла с 16,28 м до 16,84 м, а высота увеличилась с 4,6 м до 4,9 м. Вес пустого ЕА-6А 12600 кг (у А-6А - 11650 кг). Первые 12 машин, изготовленные путем переделки серийных А-6А, передали авиации морской пехоты в начале 1965-го. Всего построено 27 самолетов РЭБ ЕА-6А.

Чисто заправочная модификация "Интрудера" была создана гораздо позднее, хотя эксперименты по дозаправке проходили еще во время испытаний. Для них использовался второй экземпляр самолета, который подвешивал стандартный контейнер с системой дозаправки в воздухе "Бадди" и четыре подкрыльевых бака. Работы по специализированному самолету начались в апреле 1966-го. Серийный А-6А перегнали на завод фирмы, сняли ДИСС, а вместо него поставили лебедку со шлангом и конусом.

Первый полет самолет-заправщик КА-6D совершил 23 мая. Во время летных испытаний самолет продемонстрировал хорошие характеристики, у заправляемых машин отсутствовала



тряска при попадании в спутную струю от заправщика. КА-6D способен передать в заправляемый самолет 7260 кг топлива (это почти полная заправка истребителя F-14) на расстоянии 560 км от авианосца. Всего построено 70 экземпляров заправщика.

Когда переучивание личного состава на новый штурмовик закончилось и количество выпущенных машин стало достаточным, флот сформировал первую боевую эскадрилью - VA-75 Sunday Punchers. В разгар вьетнамской войны подразделение вошло в состав 7-го авиационного крыла, базирующегося на авианосце "Индепенденс". Вскоре авианосец вошел в Тонкинский залив, и самолеты 75-й ударной эскадрильи начали летать на изоляцию района боевых действий и уничтожение тыловых объектов противника. "Интрудеры" в основном работали по ночам и в плохих метеоусловиях. Выход на цель производился на малой высоте. Штурмовики летали на задание в одиночку или парой, полет продолжался 2-3 часа. Бомбовая нагрузка при взлете с авианосца равнялась 4500 кг.

Использовались обычные бомбы.

За несколько месяцев эскадрилья потеряла четыре самолета. Один был сбит в северном Лаосе во время налета на знаменитую "тропу Хошимина". Экипаж катапультировался и через 13 часов был вывезен на вертолете с вражеской территории. Три машины потеряли в результате детонации подвешенных бомб на выходе из пикирования. После этого ввели ограниче-

ние по минимально допустимой высоте бомбометания. Больше потерь из-за детонации боеприпасов не отмечалось.

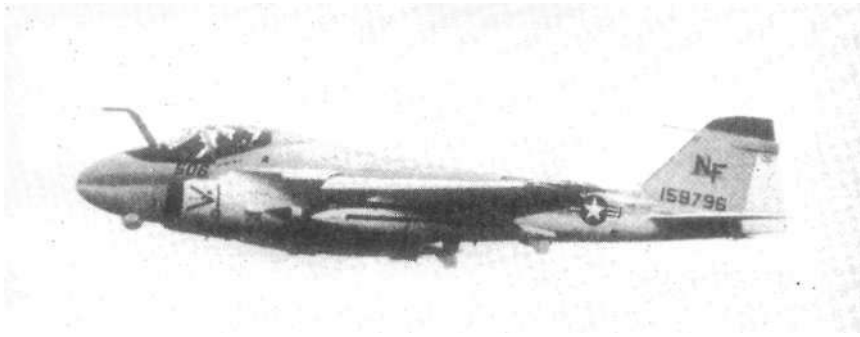
Использование улучшенного варианта подкрыльевого многозамкового балочного держателя с отстрелом бомб сняло ограничение по высоте. Часто А-6 применялись в качестве лидеров ударных групп, состоящих из самолетов с "бедным" бортовым оборудованием. "Интрудер" искал цель и выводил на нее ударную группу, далее ведомые пикировали вместе с лидером и сбрасывали бомбы по его команде.

"Интрудер" обладал прекрасной управляемостью, позволявшей ему резкими маневрами уходить от зенитных ракет. Во время ударной операции "Альфа" группа из 24 самолетов, в которую входили, кроме А-6, еще и штурмовики А-4 "Скайхок", под прикрытием "Фантомов" должна была разрушить мост. По данным разведки, через него шло снабжение северовьетнамского аэродрома.

На подходе к цели по ударной группе залпом выпустили 13 зенитных ракет. Два самолета, "Фантом" и "Скайхок", рухнули в джунгли. Один F-4 чудом уцелел, ракета пролетела так близко от самолета, что пилот смог прочесть ее заводской номер. Четверка "Интрудеров", каждый с пятью подвешенными бомбами Mk.84 (908 кг), спасая свою жизнь, открыла несколько "бочек" и ушла со снижением от ракет, вызвав удивление у летчиков А-4 и F-4. Над целью пилотов ожидало разочарование: вместо мос-



Самый современный «Интрудер» А-6Е.



А-6Е в полете.

та они увидели дамбу, по которой двигалось несколько грузовиков. Отбомбившись, самолеты пролетели совсем рядом с аэродромом противника, рассмотрев стоящие на земле МиГи.

Во время войны А-6А постоянно совершенствовался с целью увеличения точности бомбометания. В конце концов разброс при сбросе бомбы с пикирования довели до 13,5 м. Значительно повысилась и надежность системы DIANE с 35% в начале 1965-го до 75% в конце 1967-го.

Следующим этапом в развитии "Интрудера" стало оснащение его современным управляемым оружием. Модификация А-6А не имела соответствующего оборудования, штурмовики могли применять только управляемые ракеты (УР) "Буллпап" с радиокомандной системой наведения. В условиях сильной ПВО их применение было очень рискованным, так как после запуска штурману необходимо наблюдать за целью и ракетой, а самолет в это время летел на виду у вьетнамских зенитчиков. Основная проблема заключалась не в трудностях поражения цели, а в сложностях преодоления сильной ПВО.

В конце 60-х годов появляются специальное оружие для уничтожения радиолокационных средств противника - противорадиолокационные (ПРЛ) ракеты. Чрезвычайно заинтересовавшись новинкой, командование флотом заключило с фирмой "Грумман" контракт на разработку упрощенного варианта "Интрудера" - А-6В, предназначенного для использования таких ракет.

Для пуска ПРЛ ракет система DIANE не нужна и ее прицельную часть с самолета сняли, а в освободившееся место поставили детектор излучения РЛС противника, Штурмовик при этом потерял свою всепогодность. Плоские антенны приемника закрепили прямо на носовом обтекателе.

На внутренних подкрыльевых пилонках А-6В подвешивалось две ПРЛ ракеты "Стандарт" ARM AGM-76.

Тяжелая боевая часть (120 кг) и способность ГСН запоминать координаты РЛС после ее выключения противником вполне оправдывали высокую стоимость "Стандарта". Первые десять А-6В Mod. О передали флоту в 1968-м. Еще три машины А-6В РАТ/ARM, обладающие способностью запускать ракеты по цепям, расположенным сбоку от самолета, и 16 А-6В Mod.1 с более сложным оборудованием поступили на вооружение до конца 1970 года.

Командование флотом справедливо считало переделку А-6А и А-6В ухудшением ударных возможностей штурмовика и параллельно с "В" заказало самолет А-6С, оснащенный оптикоэлектронной системой TRAM. Система размещалась в подвесном контейнере и состояла из инфракрасной и телевизионной станции переднего обзора. Теперь штурман мог находить цели, не имеющие контрастного радиолокационного изображения. Такие самолеты стали незаменимы в поиске и уничтожении партизанских отрядов в джунглях, складов и других хорошо замаскированных объектов.

В А-6С переоборудовали один из

серийных А-6А. Самолет успешно прошел испытания в морском испытательном центре. Всего построили 12 штурмовиков А-6С. С 1970 года они использовались во Вьетнаме в составе 165-й ударной эскадрильи. После войны их законсервировали и позже переделали в А-6Е.

Штурмовик А-6Е - самая современная серийная модификация самолета "Интрудер". Фирменное обозначение этой версии G-128S. Его история началась летом 1967-го, когда "Грумман" предложила флоту усовершенствовать "Интрудер" с использованием последних достижений электронной техники и заменить двигатели на более мощные.

В 1969-м серийный А-6А вернули фирме на переделку в А-6Е. Первый полет прототип совершил в феврале 1970-го. На нем установили новую ЭВМ фирмы IBM ASD-133 от F-111. Вместо двух бортовых РЛС поставили одну многоцелевую "Норден" APQ-148. Первые серийные А-6Е поступили в эскадрилью VA-42 для тренировки летчиков в 1971-м.

С появлением нового "Интрудера" серийное производство А-6А прекратили. Стремясь поддерживать постоянную численность ударных самолетов на флоте (300 машин), "Грумман" начала переделку всех А-6А, В и С в Е. В сентябре 1972-го первая боевая эскадрилья А-6Е VA-85 перебазировалась на авианосец "Форрестол".

Еще через семь лет на борт самолета установили оптикоэлектронную систему TRAM. Она является "ближайшей родственницей" контейнера Rave Task BBC США. Система предназначена для обнаружения и сопровождения наземных целей в любых атмосферных условиях, днем и ночью, а также для автономного боевого применения управляемых бомб с лазерной ГСН.

Датчики системы разместили под носовой частью фюзеляжа в шаровом обтекателе на стабилизированной платформе.

Расположение TRAM оказывает меньшее влияние на аэродинамические характеристики "Интрудера", чем подвеска громоздкого контейнера TRAM. Первый А-6Е с новой системой взлетел 22 марта 1974 года. До 1985-го все "Интрудеры" были оснащены системами TRAM.

Существенно расширилась и номенклатура подвешиваемого вооружения. Кроме свободнопадающих бомб, УР "Буллпап" и УАБ, А-6Е стал носителем противокорабельных ракет "Гарпун" AGM-84, ПРЛ ракет HARM и УР "Мейверик". Для самозащиты от истребителей противника "Интрудер" воору-

Заправщик KA-6D.



«Интродер» и «Виджелент». Дозаправка с помощью подкрыльевого агрегата.

жается двумя УР "Сайдуиндер" AIM-9.

Ракеты "Гарпун" с дальностью действия 120 км имеют очень чувствительную радиолокационную ГСН и могут поражать малоразмерные цели. Во время налета на Ливию в 1986-м эта ракета оказалась единственным действенным средством против патрульных и ракетных катеров в заливе Сидра. Удары палубной авиации по кораблям ВМС Ливии проходили по ночам. Патрульные катера старались держаться ближе к берегу, находясь там под защитой наземных ЗРК С-200 советского производства.

Однажды под удар С-200 попала группа штурмовиков А-7Е.

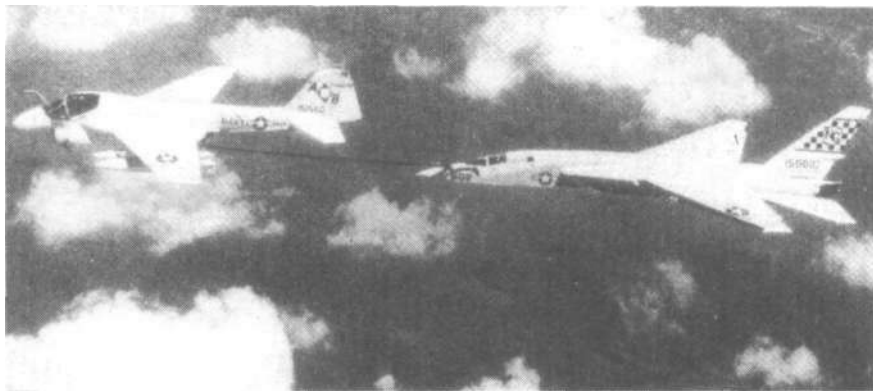
"Интродеры", которые находились рядом, занимаясь катерами, развернулись и помогли "Корсарам", накрыв зенитные комплексы касетными бомбами "Рокай". Катера начали уходить в открытое море, но подошедшие на помощь А-6 из 85-й ударной эскадрильи потопили отходящие корабли.

Утром разведка обнаружила выходящий из порта Бенгази ракетный катер советского производства с шестью пусковыми установками ПКР. Корабль представлял чрезвычайную опасность для авианосного ударного соединения. С авианосца "Корал Си" срочно подняли несколько "Интродеров". Часть из них была вооружена касетами "Рокай", часть ПКР "Гарпун". Самолеты с касетами перехватили цель уже в открытом море, но попасть не смогли из-за яростного огня зенитных пушек катера. Тогда один из А-6 (эскадрилья VA-85) выпустил по нему "Гарпун" с расстояния около 30 км. Ракета попала в борт судна и через 10 минут катер затонул.

В боевых действиях против Ирака А-6Е впервые применили УР SLAM AGM-84Е, модификацию ракеты "Гарпун" с комбинированной системой наведения. Ракета на момент применения официально не была принята на вооружение и проходила войсковые испытания. SLAM имеет полубронебойную боевую часть, способную пробивать толстые бетонные перекрытия.

Партию ракет SLAM переправили из США на авианосцы "Джон Ф.Кеннеди" и "Саратога", находящиеся в Персидском заливе. Для выполнения удара выбрали шесть летчиков. Разработчики и испытатели ракеты прочитали им теоретический курс по применению SLAM. Для практического освоения нового оружия во время учений "Щит пустыни", пилоты отстреляли десять ракет. На второй день войны состоя-

КА-6D дозаправляет пару палубных штурмовиков «Корсар».



лись первые боевые пуски УР SLAM. На каждую цель выделялось по два "Интродера", несущие по одной ракете, два самолета наведения А-7Е и группа истребительного прикрытия. Первая ракета пробивала бетонное перекрытие цели и оставляла в нем отверстие, через которое внутрь объекта залетала вторая, управляемая с самолета наведения.

Против таких целей, как иракские авиационные бункеры, боевая часть ракеты оказалась слабоватой. Бункер, а построено их около восьми, представляет собой подземное укрытие на 20-24 самолета из армированного железобетона толщиной 1,2 м. Самолеты взлетают с подземной взлетной полосы, которая заканчивается на поверхности бронированными дверями. Эти двери и оказались главной целью авиации. Если ракета попадала в направляющие одной из створок двери, то они заклинивали, и иракские самолеты оказывались "закупоренными" в бункере. Но еще до начала налетов на бункеры Ирак вывел из них почти всю авиацию, по большей части - в соседний Иран.

Применялись "Интродеры" и против иракских боевых кораблей.

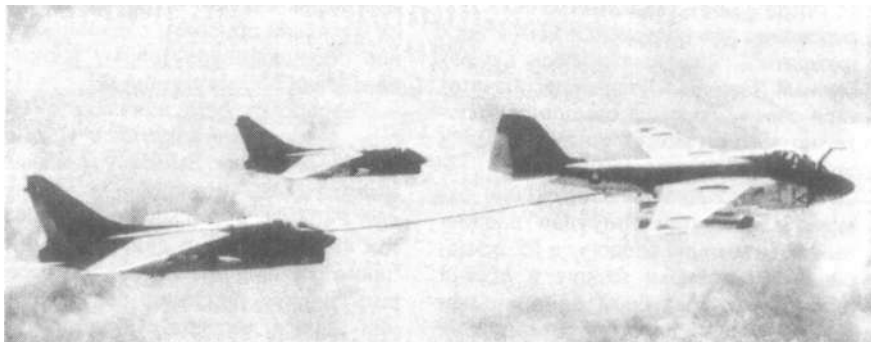
Штурмовики работали совместно с английскими "Ягурами" и вертолетами "Линке". Всего потоплено 12 кораблей различных классов и еще 18 повреждено.

Одновременно с ударной версией "Интродера" разрабатывались новые модификации РЭБ. Самолеты для создания Помех оказались настолько эффективными во Вьетнаме, что несмотр-

ря на высокую стоимость, их требовалось все больше и больше. В начальный период вьетнамской войны ВМС США имели только 30 устаревших машин подобного класса ЕКА-3В "Скайуорриор", а 12 новых EA-6А отосились к авиации морской пехоты и летали с баз на территории Вьетнама или Японии.

Осенью 1966 года флот заключил с фирмой "Грумман" контракт на разработку и производство палубного самолета РЭБ нового поколения. Проект получил фирменное обозначение В-128J. На самолете предполагалось использовать новую более сложную систему РЭБ. В связи с этим потребовалось увеличить количество операторов до трех человек и переделать носовую часть фюзеляжа. На потяжелевший самолет установили новые двигатели J52-P-408 с тягой 5100 кг.

Мощность, потребляемая системой РЭБ общим весом почти 7 т, превзошла возможности бортовой электрической сети "Интродера". Поэтому блоки передатчиков помех, требующие наибольшего количества энергии, и их антенны вынесли из фюзеляжа в подвесные контейнеры. На каждом контейнере весом 430 кг имеется свой электрогенератор, приводимый в действие четырехлопастной ветрянкой. Внутри контейнера находится оборудование станции групповой защиты (помехи для РЛС) AN/ALG-99. Восемь приемных антенн этой станции располагаются на киле самолета. Машина может нести от одного до пяти контейнеров, количество зависит от поставленной за-





А-6Е с управляемыми бомбами.

дачи. Станция индивидуальной защиты сохранилась, только передающие килевые антенны перенесли на боковые поверхности киля в каплевидные обтекатели.

Первый самолет, получивший обозначение EA-6B "Проулер", построили на базе 15-го опытного образца А-6А. В мае 1968 года пилот Дон Кинг поднял его в воздух. Второй "Проулер" полетел через два месяца. Испытания EA-6B продолжились до начала 1970-го. Сдача самолета приемной комиссии проходила на авиабазе "Мидуэй". Первые серийные образцы в октябре 1970 года поступили в тренировочную эскадрилью VAG-129 New Viking, размещенную на авиабазе Вайдбей Айленд.

Боевые "Проулеры" попали во Вьетнам уже под конец боевых действий, но использовались там очень интенсивно (совершили 720 боевых вылетов). Один EA-6B, находящийся в боевых порядках ударной группы, полностью подавлял работу четырех радиолокационных станций противника в районе удара. Серийное производство постановщика помех EA-6B закончилось в 1979-м. Всего выпустили 90 самолетов.

После войны радиоэлектронное оборудование для постановки помех неоднократно модернизировалось. Современный "Проулер" по-прежнему считается самым дорогим самолетом флота, но зато он может ставить помехи восьмью РЛС одновременно.

Все состоящие на вооружении самолеты семейства "Интродер" различных модификаций сведены в 27 эскадрилий. Эскадрильи входят в состав авиакрыльев палубной авиации или групп морской пехоты. Эскадрильи

палубного базирования, если корабль находится в порту, перелетают на свои аэродромы приписки (морские авиабазы). Там пилоты продолжают заниматься летной подготовкой, а самолеты, если им необходим крупный ремонт, ремонтируются. Название эскадрильи состоит из заглавных букв английского алфавита и регистрационного номера. Сочетания букв для палубной авиации обозначают: VA - штурмовая, VAQ - РЭБ, VQ - имитации РЭО противника и крылатых ракет, VX - исследовательская и испытательная.

Для морской пехоты: VMA - штурмовая, VMA (AW) - штурмовая всепогодная, VMCJ - разведывательная и РЭБ (смешанная).

Следующие за буквами цифры составляют регистрационный номер эскадрильи в ВМС.

В начале 80-х годов "Интродеры" перестали отвечать требованиям к современным палубным самолетам. В конструкции машин обнаружилось усталостные повреждения (трещины в силовом наборе крыла). Оборудование самолетов, созданное по технологии 60-70-х годов, уже устарело. Фирма "Грумман" предложила усовершенствовать штурмовик с целью продления его срока службы и обновить радиоэлектронное оборудование. Новому варианту присвоили обозначение А-6F.

Разработка А-6F началась в 1984 году. Изменения коснулись всех его основных систем. Вместо устаревшего двигателя J52 установили двухконтурные F404-GE-400 с максимальной тягой 4800 кг. Новые двигатели менее "прожорливы", что позволяет расширить радиус действия без увеличения запаса топлива. Обработка ин-

формации, поступившей от различных систем, производится двумя новейшими бортовыми ЭВМ. Современная инерциальная навигационная система повышает точность выхода самолета на цель. Аналоговая автоматическая система управления заменена на цифровую, более легкую. При полете на малой высоте объемное изображение рельефа местности воспроизводится на цветном дисплее в кабине. Новая бортовая РЛС обнаруживает морские и наземные цели на дальностях в два раза больше, чем прежняя.

Основные внешние отличия от А-6Е заключаются в более узком носовом обтекателе, шести (вместо четырех) пилонах для подвески вооружения под крылом и двух увеличенных воздухозаборниках системы охлаждения оборудования (перед килем). Построено два прототипа, первый из которых полетел в августе 1987 года.

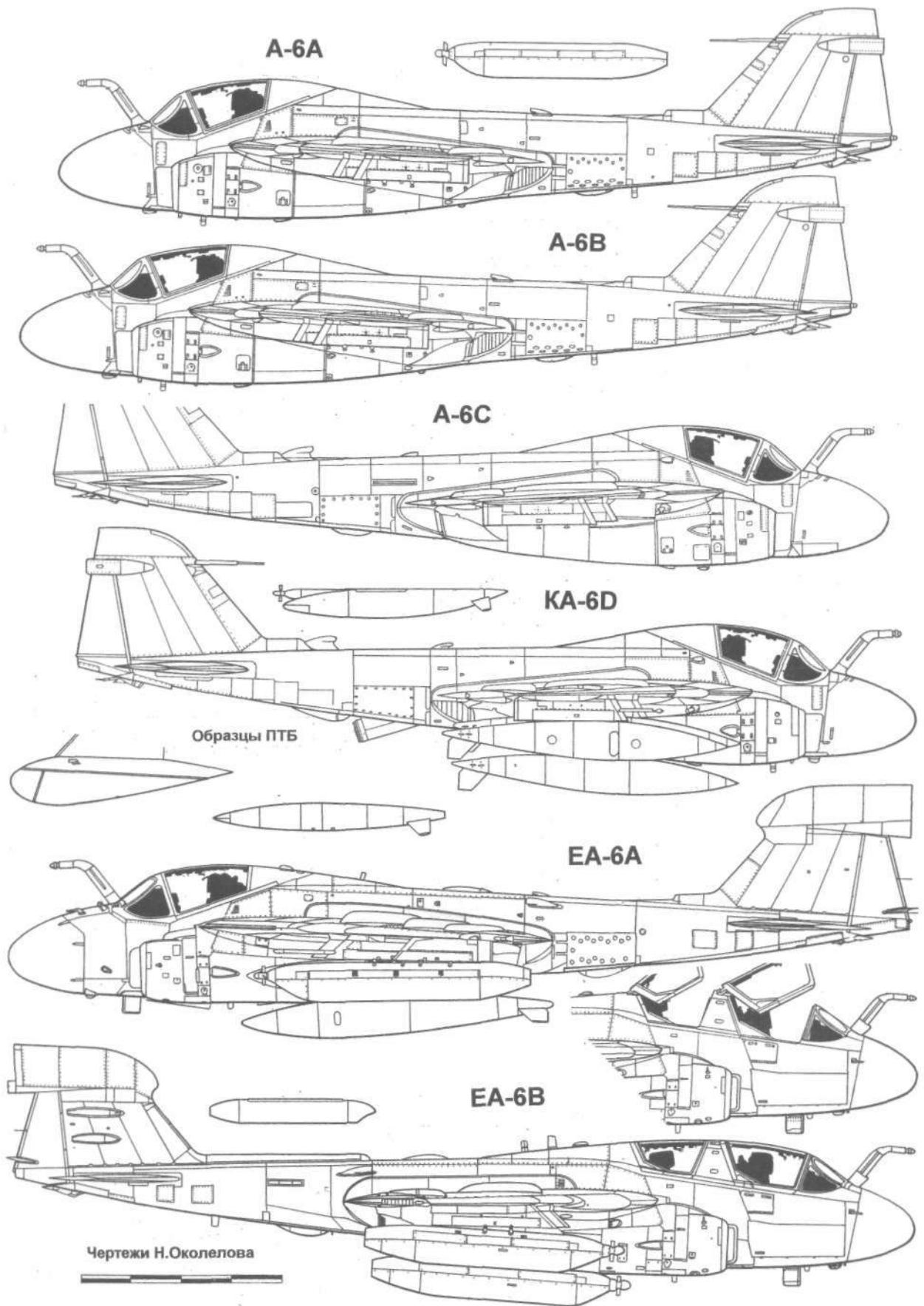
В связи с разработкой перспективного ударного самолета А-12 "Эвенджер-2" разработку А-6F прекратили. Но когда распался СССР, то закрыли и программу А-12. К идее модернизации "Интродера" пришлось вернуться. Недостаток финансовых средств заставил отказаться от обновления оборудования и сосредоточить усилия на продлении ресурса конструкции.

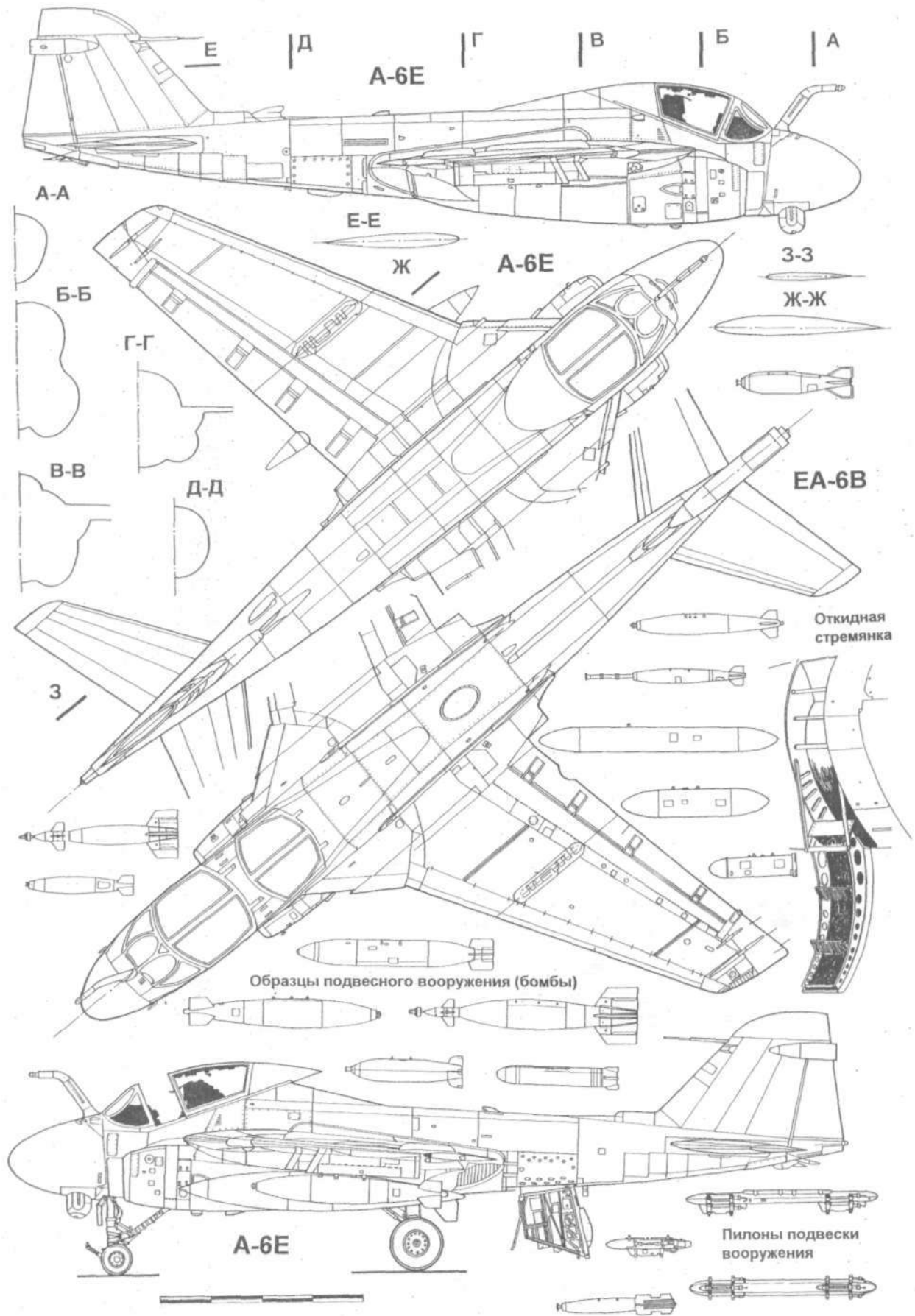
Самым слабым местом считается крыло самолета. Разработкой крыла занялась фирма "Боинг", имеющая богатый опыт в использовании композиционных материалов. Новое крыло изготовлено целиком из углепластиков, за исключением титановых узлов крепления к фюзеляжу. Сверху оно покрыто тонким токопроводящим слоем, защищающим конструкцию при ударе молнии. Первый А-6Е с новым крылом взлетел в апреле 1989 года. Сейчас все имеющиеся А-6 постепенно заменяют свои крылья. Самые старые штурмовики, которых уже не спасет установка нового крыла, сняты с вооружения и заменены истребителями-штурмовиками F/A-18, "Хорнет".

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ А-6Е

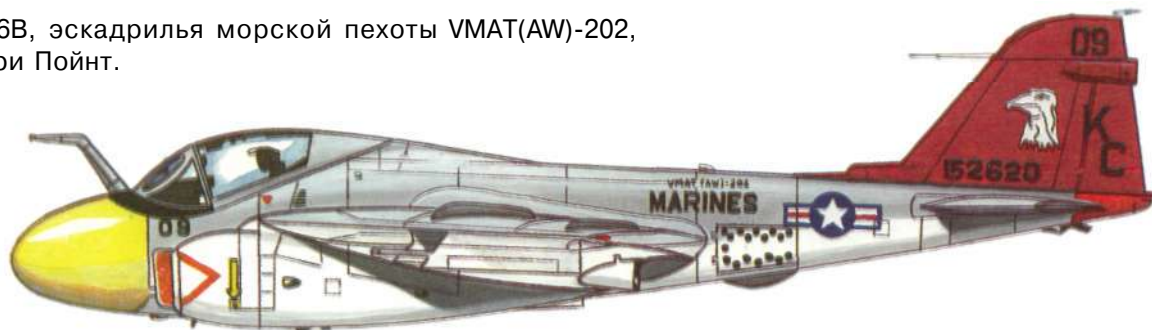
Размах, м	16,15
Длина, м	16,64
Площадь крыла, м ²	49,1
Вес пустого, кг	11785
Взлетный вес (макс), кг	27400
Скорость макс, км/ч	1050
Скорость крейс. км/ч	890
Скороподъемность, м/с	43
Потолок практический, м	13600
Дальность полета, км	3700

«Крылья Родины» 4.98





"Интродер" А-6В, эскадрилья морской пехоты VMAT(AW)-202, авиабаза Шерри Пойнт.



"Интродер" А-6А, эскадрилья VA-176 "Тандерболтс", авианосец "Индепенденс".



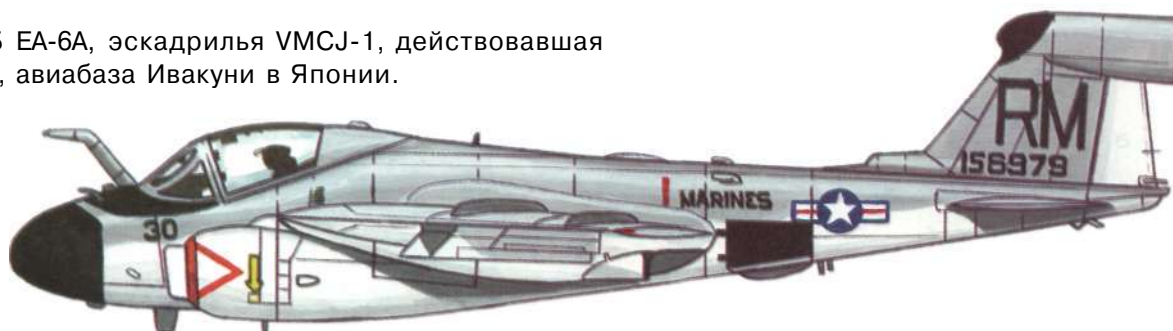
"Интродер" А-6Е, испытательная эскадрилья VX-5 "Вампире", авиабаза Чайна Лейк.



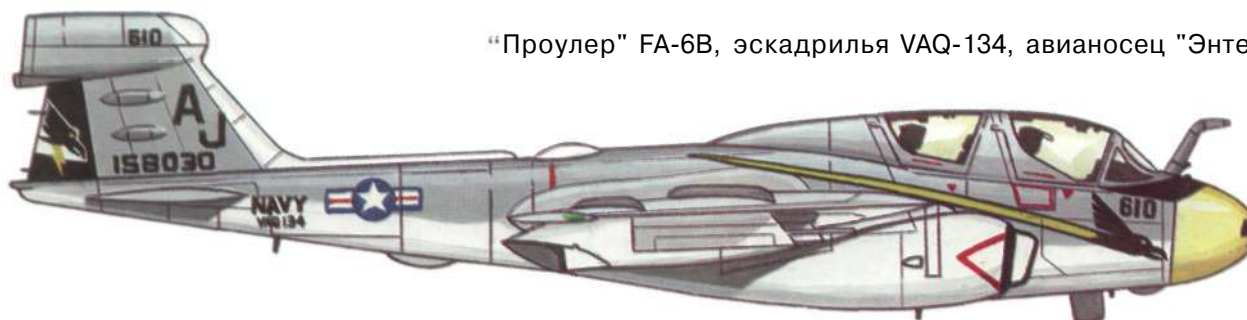
А-6В командира эскадрильи VA-85 "Блэк Фолконс", авианосец "Форрестол".



Самолет РЭБ EA-6А, эскадрилья VMСJ-1, действовавшая во Вьетнаме, авиабаза Ивакуни в Японии.

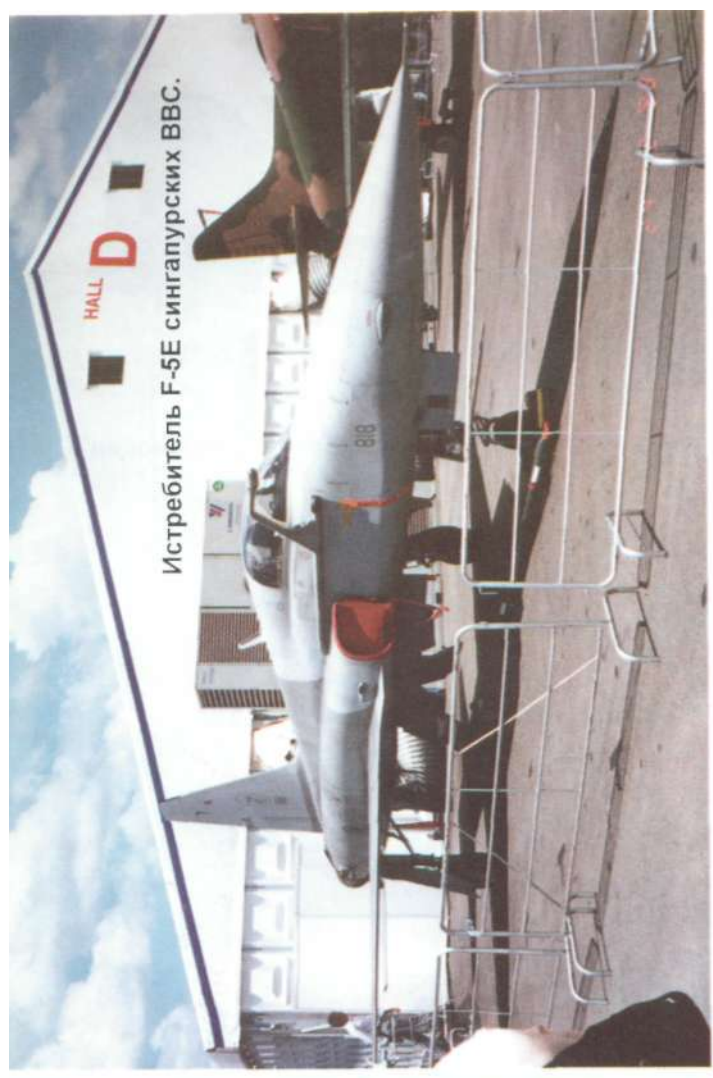


"Проулер" FA-6В, эскадрилья VAQ-134, авианосец "Энтерпраиз"





Истребитель-бомбардировщик F-15E.



Истребитель F-5E сингапурских ВВС.

АВИАСАЛОН "СИНГАПУР-98"

Фоторепортаж В.Максимовского.



Сингапурский учебно-боевой А-4 "Скайхок".



Летчик-испытатель Анатолий Квочур у своего Су-27.



Английский палубный вертолет
HAS.Mk.8 "Супер Линкс".



"Еврокоптер" EC 120

Американский морской вертолет
SH-2G "Супер Си Спрайт".

Новая модификация американского
армейского вертолета "Блэк Хок".



SOPWITH 1 1/2 STRUTTER



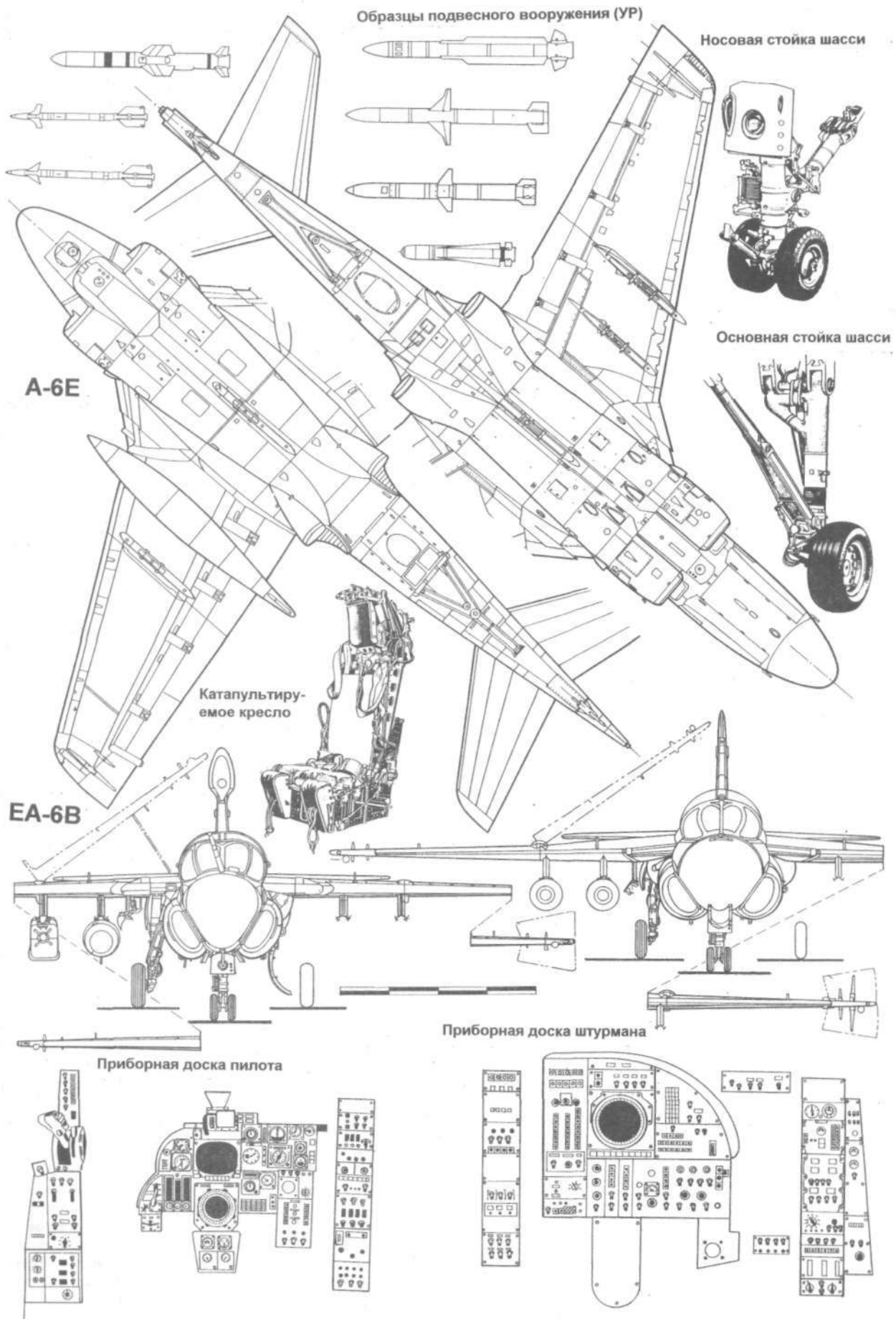
Истребитель «Сопвич» тип 9400S,
78-й дивизион RFC, 1917 год.



Французский «Сопвич» Sop.1B1,
111-я бомбардировочная эскадрилья
июль 1917 года.



«Сопвич», переделанный в одноместный
истребитель. ПВО Лондона, август 1917 года.





Самолет, о котором пойдет речь, назывался "1 1/2 Strutter" (читается - "Уан халф страттер"), что можно перевести на русский, как "полуторастоечник". Но несмотря на то, что такие машины в свое время налетали миллионы километров в небе России, это название здесь так и не прижилось. В отличие от других аэропланов фирмы "Сопвич Эвиэйшн Компани", например, "Кэмелов" или "Снайпов", сохранивших у нас свои английские имена, "Уан халф страттер" так и остался в памяти ветеранов авиации просто "Сопвичем"...

Вячеслав **КОНДРАТЬЕВ**

ПРОСТО "СОПВИЧ"

Первым самолетом знаменитого британского авиаконструктора Томаса Сопвича, завоевавшим всемирную известность, стал небольшой спортивный биплан "Таблоид" выпуска 1913 года. Изящная двухместная машина показала высокие летные данные и в том же году победила в престижных воздушных гонках на приз Шнейдера.

С началом Первой мировой войны "Таблоид", как и большинство тогдашних аэропланов, попытались использовать в военных целях. Несколько аппаратов отправили на фронт, но вскоре выяснилось, что от армейского разведчика (единственного на тот момент класса летающих боевых машин) требуется совсем не то, ради чего создавался "Таблоид".

Чтобы снизить аэродинамическое сопротивление и повысить таким образом скоростные характеристики, Сопвич до предела уменьшил геометрические размеры машины, сократил размах и площадь крыльев, а это усложнило пилотирование и привело к росту посадочной скорости. Кроме того, места пилота и пассажира в кабине "Таблоида" располагались рядом, бок о бок. Такая компоновка считается удачной для учебной машины. Когда же на пассажирском сиденье оказался летчик-наблюдатель, то сразу стало ясно, что его обзор недостаточен. Просто говоря, он мог смотреть только в одну сторону.

Первый опыт боевого применения аэропланов позволил очертить примерный облик универсального фронтового

самолета - разведчика, корректировщика артогня и легкого бомбардировщика. Это был двухместный биплан с тянущим винтом (в тогдашней терминологии - "биплан-трактор"), тандемным расположением экипажа и подвижным пулеметом для самозащиты в задней кабине летнаба.

Кстати, первоначально английские и немецкие разведчики создавались с обратным размещением экипажа: летчик-наблюдатель сидел спереди, а пилот - сзади. Считалось, что при этом летнаб имеет лучшие условия обзора. Но появление летом 1915 года самолетов-истребителей сразу выявило порочность такой компоновки. Пулеметная турель, размещенная в передней кабине, имела очень узкие углы обстрела, а летчик, сидящий сзади и занятый пилотированием, не мог отвлекаться на стрельбу.

Поэтому пришлось, ради эффективной самозащиты, пожертвовать удобствами обзора и поменять местами пилота и наблюдателя. В дальнейшем такая схема стала классической и применялась на протяжении двух десятков лет. Но первым самолетом с "правильным" расположением экипажа в странах антигерманской коалиции стал аппарат, спроектированный осенью 1915-го под руководством Томаса Сопвича.

Новый "Сопвич" являлся типичным для своего времени цельнодеревянным бипланом с полотняной обшивкой. Только передняя часть фюзеляжа за капотом покрывалась алюминиевыми листами. Съёмный капот ротативного мотора так-

же выколачивался из алюминия. Каркасы рулей, элеронов и оперения - сварные из тонкостенных стальных труб, расчалки - профилированные стальные ленты. Кабины пилота и летнаба были размещены по фюзеляжу на полтора метра, а между ними помещался топливный бак. Очевидно, это делалось, чтобы приблизить бак к центру тяжести и снизить таким образом влияние расхода горючего на центровку.

Однако такая компоновка порой вызывала нарекания у авиаторов, которые не могли поддерживать между собой связь в полете (разумеется, никаких бортовых переговорных устройств еще не существовало). Чтобы выйти из положения была даже разработана специальная система сигнализации с помощью бечевки, один конец которой привязывался к левой руке пилота, а другой - проходил в кабину летнаба. Дергая за веревочку определенное количество раз, наблюдатель передавал летчику соответствующие команды, к примеру: один рывок - снижаться, два - набирать высоту и так далее.

На первом экземпляре машины установили ротативный девятицилиндровый 110-сильный двигатель "Клерже" 9Z, но в дальнейшем серийные "Сопвичи" оснащались различными модификациями ротативных моторов "Клерже", "Гном" или "Рон" мощностью от 100 до 135 л.с. Такой разброс мощностей, конечно, сильно отражался на летных характеристиках.

Главным внешним отличием самолета, за которое он и получил свое прозви-

Стандартный «Сопвич» тип 9400L без вооружения.

ще, стала своеобразная схема бипланной коробки. Бесцентропланное верхнее крыло крепилось к фюзеляжу с помощью центрального кабана и четырех дополнительных диагональных подкосов ("полустоек"), соединявших верхние лонжероны фюзеляжа с лонжеронами крыла. В целом получилась довольно прочная и жесткая конструкция, напоминая при виде спереди латинскую букву "W".

Но этим новизна самолета не ограничивалась. При его описании не раз приходится повторять слово "впервые". Итак, впервые в английской авиации "уан халф страттер" оснастили стабилизатором с изменяемым в полете углом установки. На самолете впервые установили аэродинамические тормоза - прямоугольные щитки на задней кромке крыла, отклонявшиеся на угол 90°, благодаря чему заметно сокращалась длина пробега. Тележка шасси "Полуторастоечника" была впервые оборудована независимой подвеской колес с качающимися полуосями. Это улучшило амортизацию и повысило устойчивость машины на рулежке, особенно на кочковатых полевых аэродромах.

И наконец, биплан Томаса Сопвича первым среди самолетов союзников и вторым в мире (после знаменитого истребителя Фоккера) получил синхронный пулемет. Интересно, что синхронное вооружение решили опробовать не на одноместном истребителе, а на относительно крупной двухместной машине.

Первый экземпляр "Полуторастоечника" вышел на испытания 16 декабря 1915 года. Несмотря на скверную погоду дождливой британской зимы, 24 января 1916 года испытания успешно завершились. По их итогам в конструкцию самолета не пришлось вносить никаких изменений.

Первым покупателем новых аэропланов стало британское Адмиралтейство, с которым у фирмы "Сопвич" давно наладились прочные связи. С самого начала войны она по заказам ВМФ строила поплавковые гидросамолеты. Сухопутный "Полуторастоечник" также приглянулся военно-морскому командованию, и с фирмой заключили контракт на постройку 150 экземпляров машины. Уже в марте серийные "уан халф страттеры" начали выходить из цехов завода Сопвича в Истчерче. А 14 апреля первые два самолета поступили в пятое авиакрыло RNAS (Royal Navy Air Service - авиация военно-морского флота Великобритании), воевавшее на западном фронте. В начале мая прибыло еще шесть. Дальше поставки шли по нарастающей.

На первых серийных машинах в задней кабине размещалась довольно громоздкая и неудобная шкворневая пулеметная установка "Этев" французского образца. Несмотря на это, стрелковое вооружение самолета считалось достаточным для применения его в качестве истребителя сопровождения. В мае-июне

«Противоцепелинная» модификация «Сопвича», 1917 год.

«Крылья Родины» 4.98



1916-го "Сопвичи" эскортировали бомбардировщики "Бреге" 5 и "Кодрон" G.4 в их атаках на немецкие объекты во Фландрии. Летом на "Полуторастоечники" начали устанавливать усовершенствованные кольцевые турели "Скэрф" с резиновыми компенсаторами веса оружия.

Вскоре появились и бомбардировочные модификации машины. С лета 1916-го параллельно выпускались три версии "Полуторастоечника": "тип 9400S" - дальний двухместный истребитель, "тип 9400L" - двухместный истребитель-бомбардировщик ближнего радиуса действия с уменьшенным топливным баком, под которым разместили небольшую нишу на 50 кг мелких бомб, а также - "тип 9700" - одноместный бомбардировщик. У него вместо задней кабины оборудовали довольно вместительный бомбовый отсек на четыре 65-фунтовые бомбы.

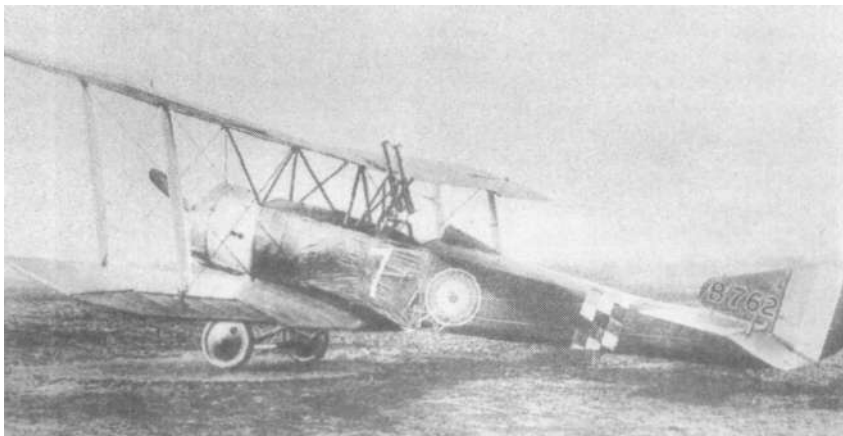
Любопытно, что "тип 9700" как по внешнему виду, так и по оснащению (синхронный пулемет) больше походил на истребитель. Поскольку этот самолет не нес никакого защитного вооружения, его предполагалось использовать только совместно с двухместными модификациями.

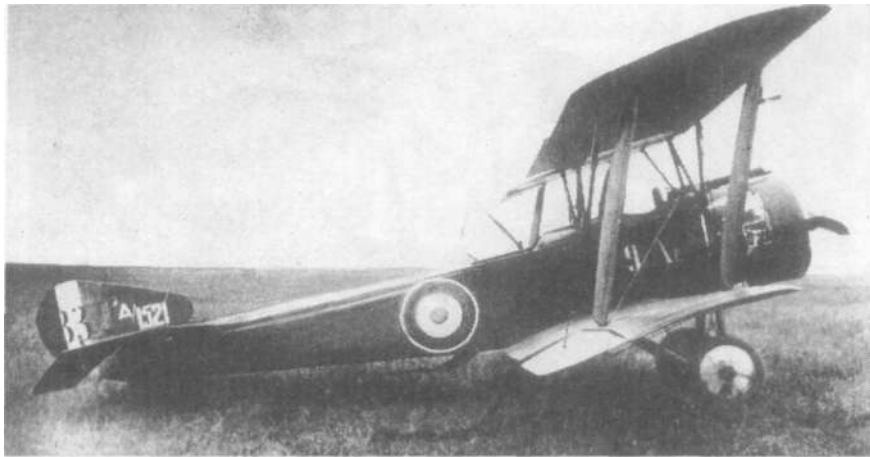
Главным недостатком машины была малая энерговооруженность, обусловленная весьма слабыми, даже по тем временам, ротативными моторами. Из-за этого двухместный "Сопвич" поднимал лишь незначительную боевую нагрузку, а одноместный - не мог уйти от истребите-

лей и сам нуждался в защите. Но более мощные, скоростные и грузоподъемные бомбардировщики появились в Великобритании только в конце 1916-го, а до этого "уан халф страттеры" активно применялись на западном фронте, в Македонии и на Ближнем Востоке. Более того, французы, испытывавшие недостаток истребителей сопровождения, нередко обращались к английскому командованию с просьбой выделить "Сопвичи" для прикрытия своих бомбардировщиков.

В качестве примера можно привести крупный дневной бомбовый рейд французских бомбардировщиков "Фарман" и "Бреге-Мишлен" на оружейные заводы фирмы "Маузер" в Оберндорфе 12 октября 1916 года. Французов сопровождали 20 "Сопвичей" 3-го авиакрыла RNAS. Объединенной эскадре предстояло пролететь более 230 километров над вражеской территорией. У цели союзников встретил плотный зенитный огонь и яростные атаки перехватчиков. Немцы подняли на перехват всё, что только могло летать, включая даже двухмоторные бомбардировщики "Гота". Шесть французских самолетов и три "англичанина" были сбиты, но остальные выполнили приказ.

Помимо ВМС Великобритании, "Полуторастоечники" состояли на вооружении авиации наземных войск (RFC - Королевский воздушный корпус) и противовоздушной обороны. Воздушный корпус впервые применил эти самолеты в июле 1916-го в период напряженных боев на





Сомме. Если "Сопвичи" из RFC ничем, кроме обмундирования летчиков, не отличались от своих "морских" собратьев, то машины ПВО обычно имели существенные отличия по оборудованию и вооружению.

На ночных истребителях устанавливался мощный прожектор-искатель над верхним крылом. Самолеты, предназначенные для охоты за "Цеппелинами" подвергались более существенной переделке. Передняя кабина у них заделывалась, а на ее месте устанавливался дополнительный топливный бак. Поскольку немецкие дирижабли часто летали на большой высоте, недоступной для перехватчиков, необходимо было обеспечить возможность ведения огня снизу вверх. Для этого перед задней кабиной, где теперь размещался пилот, устанавливались под углом 80° к фюзеляжу два пулемета "Люис" с боекомплектом, состоящим из зажигательных и трассирующих пуль. Таких самолетов построили около 70 штук, они довольно долго прослужили в системе ПВО британской столицы, но ни одного "Цеппелина" так и не сбили.

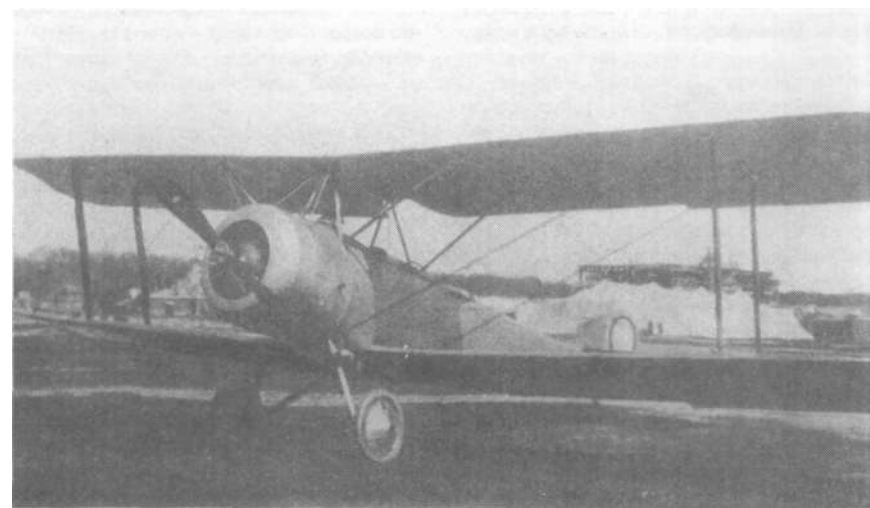
В 1918 году проводились эксперименты по использованию "Сопвичей" в качестве палубных разведчиков и корректировщиков огня корабельной артиллерии. Было разработано несколько вариантов базирования самолета на боевых кораблях. В одном случае тележку шасси оснастили специальными тормозами и про-

тивокапотажными лыжами для посадки на палубу. Такой аппарат проходил испытания на одном из первых английских авианосцев "Аргус". В другом варианте самолет оснастили ползковым шасси. Торможение осуществлялось просто за счет трения о палубный настил, а в конце пробега машину ловили ... вручную.

Кроме того, летом 1918-го "Полуторастоечник" в ходе испытаний взлетал (без катапульты!) с короткого помоста, уложенного на башни и стволы орудий главного калибра линкоров "Рипалс" и "Инфлексибл". Посадка в этом случае должна была производиться на ближайший сухопутный аэродром, а если до берега слишком далеко, то просто на воду. За счет уложенных в фюзеляже воздушных мешков самолет мог долго сохранять плавучесть, пока экипаж дожидался спасательного катера.

Эксперименты с авианосным базированием сочли успешными и до конца войны "Сопвичи" "получили прописку" на авианосцах "Фьюриос", "Аргус" и "Нью Зиланд". Применение же "одноразовых" корректировщиков на линкорах было признано нерентабельным. В дальнейшем для этой цели использовали поплавковые гидропланы.

"Сопвичи" воевали в передовых частях британской авиации на западном фронте примерно до сентября 1917-го, когда, в связи с появлением более совершенных машин, их начали переводить в летные школы и тыловые подразделения.



Один из первых «Сопвичей». поступивших в 1917 году на русско-германский фронт. Машина принадлежала 9-му армейскому авиаотряду. На ней сохранились английские опознавательные знаки.

На второстепенных фронтах - в Италии, Македонии, Месопотамии и в Палестине они продержались гораздо дольше. Все-го за годы войны на английских фирмах "Сопвич", "Уэстланд", "Хупер", "Морган", "Виккерс" и "Растон энд Проктор" построено 1282 экземпляра машины

В начале 1917 года руководство французских ВВС было всерьез обеспокоено положением дел в бомбардировочной авиации. Большую часть самолетного парка на тот момент составляли морально устаревшие "Буазены", "Фарманы" и "Бреге" - тихоходные, неповоротливые и слабовооруженные машины с ферменными фюзеляжами и толкающими винтами. При встречах с истребителями противника они несли тяжелые потери. Дошло до того, что осенью 1916-го французам пришлось отказаться от дневных налетов на тыловые объекты Германии и перейти исключительно к ночным операциям. Французские авиафирмы получили срочные заказы на разработку новых бомбардировщиков, но это могло занять несколько месяцев, а самолеты нужны были срочно.

В этих условиях внимание французам привлек "Полуторастоечник". Французский главнокомандующий маршал Нивель обратился в Адмиралтейство с просьбой о продаже этих машин и лицензии на их производство. Англичане пошли навстречу союзникам и передали 9 двухместных и 67 одноместных "Сопвичей" (правда, 40 из них - без двигателей), а также всю производственную документацию.

Французы развернули дело быстро и с размахом. К выпуску "Сопвичей" сразу приступили фирмы "Амио", "Бессонью", "Даррак", "Анрио", REP ("Робер Эно-Пельтри") и "Сарадин". Так же, как в Англии, одновременно строились три модификации, но назывались они несколько по-иному: Sop. 1A2 - двухместный разведчик, Sop. 1B2 - двухместный бомбардировщик и Sop. 1B1 - одноместный бомбардировщик. Как видим, если англичане в первую очередь нуждались в истребителях, то у французам были проблемы с разведчиками и бомбардировщиками, что и нашло отражение в названиях.

Французские "Полуторастоечники" отличались от английских только тем, что у них в качестве расчалок ставились не профилированные ленты, а парные стальные тросы, обмотанные тесьмой на клею.

В течение 1917-го французам успели "наштамповать" около 4500 "Сопвичей", почти в 4 раза больше, чем в Англии! Одно время этот самолет был самым массовым разведчиком и легким бомбардировщиком французских ВВС на запад-

«Сопвич» французской постройки в России. Возможно, это один из самолетов Славяно-Британского авиакорпуса.

Русский «Сопвич» с турелью «Скэрф» и без синхронного пулемета. Вероятно, машина только что из ремонта, где у нее полностью сменили обшивку и еще не успели нанести опознавательные знаки.

ном фронте. 74 эскадрильи в полном составе летали на этих машинах. Но уже к концу того же года во Франции развернулось серийное производство самолетов "Бреге-14" и "Сальмсон А-2", намного превосходивших "Сопвич" по всем параметрам. "Полуторастоечник" с его малой полезной нагрузкой, на которую раньше закрывали глаза, сразу потерял свою привлекательность. Зазвучали голоса о том, что он больше подходит для воздушного туризма, чем для войны.

Командование ВВС, как бы очнувшись, вдруг увидело перед собой огромное количество новеньких, но уже морально устаревших машин, которые надо было куда-то девать. Президент Объединенного Комитета по авионавигации де Абиньи назвал эту ситуацию "сопвичевым кризисом". В конце концов значительное число самолетов разбросали полетным школам, а 965 разведчиков и 191 бомбардировщик прямо с заводов отправили в резерв, на базы хранения. 514 из них весной 1918-го продали американцам в качестве учебных.

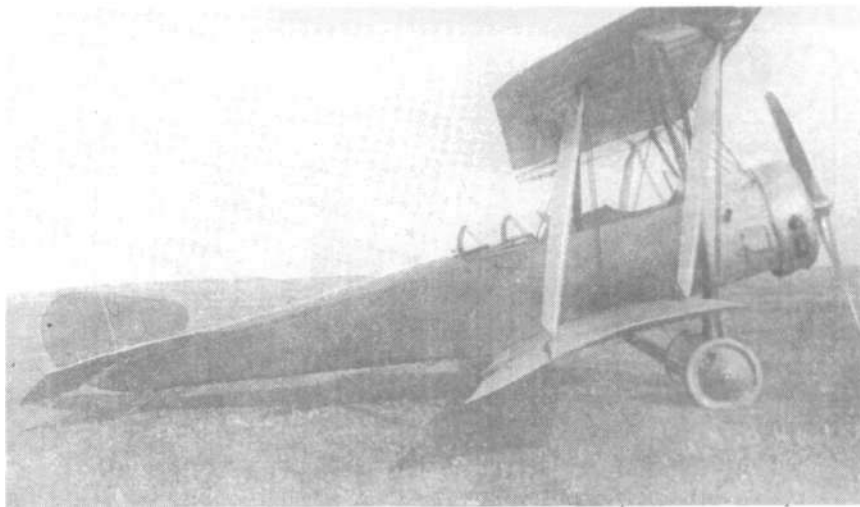
По состоянию на 1 апреля 1918-го во французских фронтовых эскадрильях числилось еще 395 разведчиков и 47 бомбардировщиков "Сопвич". В дальнейшем их количество постепенно сокращалось и к началу октября сошло на нет.

Английские и французские "Сопвичи" в ходе войны поставлялись бельгийцам (27 самолетов), румынам (17), грекам (10) и японцам (15), но самое большое количество этих машин поступило в Россию.

Летом 1916 года российское Управление Военно-Воздушного Флота (УВВФ), тщательно изучив производственные возможности отечественных заводов, пришло к неутешительному выводу, что в ближайшей перспективе они смогут покрыть лишь 44% потребностей фронта в боевых самолетах. Остальное требовалось покупать за границей. Традиционно большинство машин приобреталось во Франции, но в этот раз решили слегка отступить от традиции, обратив внимание и на английскую технику. Тем более, что англичане предложили несколько новых образцов, высоко оцененных российской закупочной комиссией. Это был истребитель "Виккерс" FB.19, многоцелевой аэроплан RAF BE.2e, оснащенный радиостанцией и предложенный в качестве корректировщика артогня, а также - герой нашего повествования - "Сопвич".

Вскоре с Великобританией был подписан договор о поставке в Россию самолетов указанных типов, в том числе 148 "Полуторастоечников" и об организации в Москве специальной авиашколы по обучению наших пилотов и механиков рабо-

Неудачная посадка одного из советских «Сопвичей». Хорошо видны тормозные щитки.



те с английской техникой. В соответствии с договором в ноябре 1916-го в Москву прибыла группа английских авиаторов во главе с майором RFC Вэлентайном. В группу первоначально входили 7 человек, затем к ним добавилось еще четверо. Среди них были летчики, наблюдатели, специалисты по авиадвигателям, вооружению и радиооборудованию.

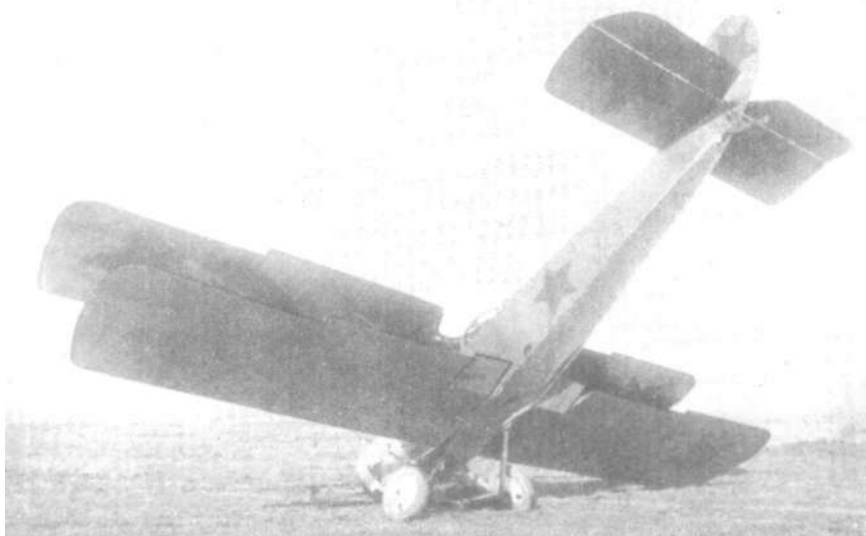
В марте 1917-го, наконец прибыли и первые самолеты - 5 "Виккерсов", 5 "Сопвичей" и 5 BE.2. Из них сформировали три учебных отряда: истребительный, разведывательный и корректировочный. Школа приступила к работе. Русские пилоты, уже прошедшие первоначальный курс летной подготовки, быстро освоили английские машины. Но дальнейшие поставки застопорились.

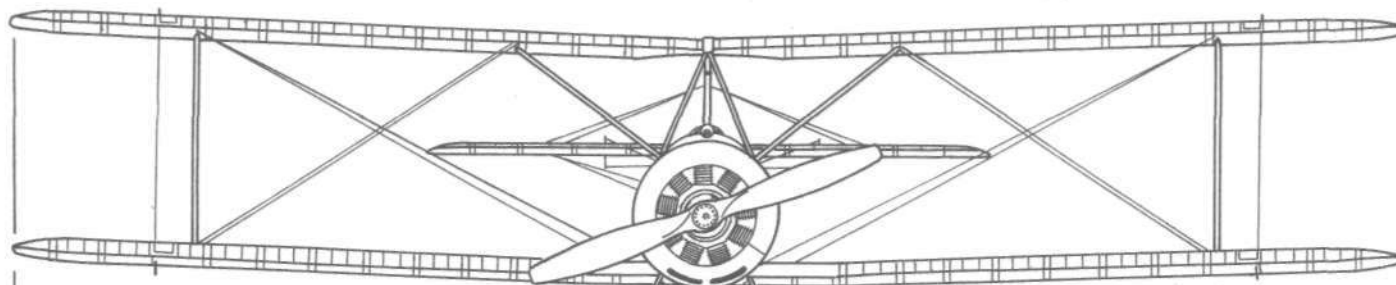
С одной стороны, морской путь из Англии был далеко не безопасен. Германские подводные лодки топили суда. В Северном море пошел на дно пароход "Буревестник", перевозивший в Мурманск партию "Сопвичей". Чтобы обойти наиболее угрожаемые районы, кораблям приходилось делать крюк чуть ли не до Исландии. Но главная причина задержек все же была не в этом. Наступившие после

Февральской революции неразбериха, митинговщина и череда забастовок, а также слабая пропускная способность железных дорог препятствовали своевременному вывозу из северных портов уже поступившей в Россию авиатехники. В Мурманске и Архангельске скопились громадные запасы вооружений, а на фронт не поступало почти ничего.

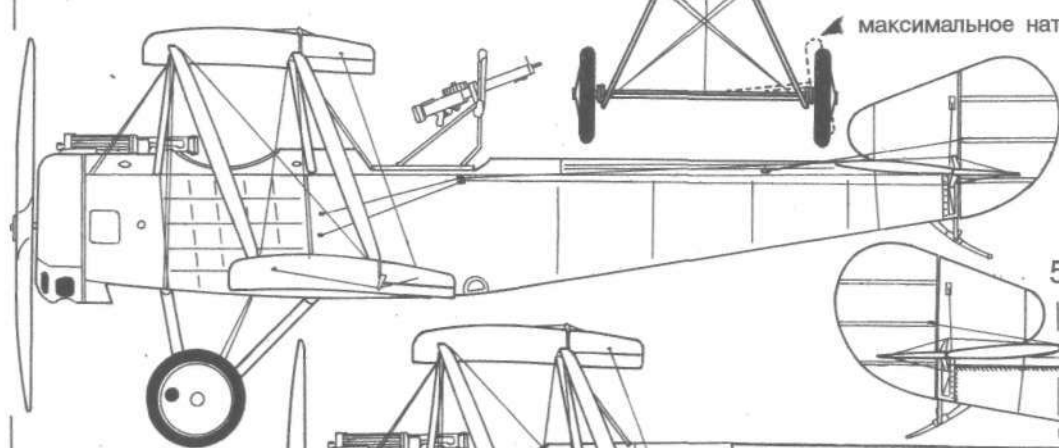
В июне, так и не дождавшись английских машин, русские летчики разъехались по авиаотрядам. Английские инструкторы, видя бессмысленность своей работы, вскоре также подали рапорта об отправке на фронт. Из них был сформирован сводный отряд, который в июле-августе принимал участие в боях под Тарнополем. За героические штурмовки германских позиций и нанесение противнику больших потерь майор Вэлентайн удостоился личной благодарности генерала Корнилова и ордена святого Георгия 4-й степени. Различные награды получили и другие английские летчики.

Осенью 1917-го всеобщий развал перекинулся и на действующую армию. Массовое дезертирство, открытое невыполнение приказов и даже расправы солдат над своими офицерами стали обыч-



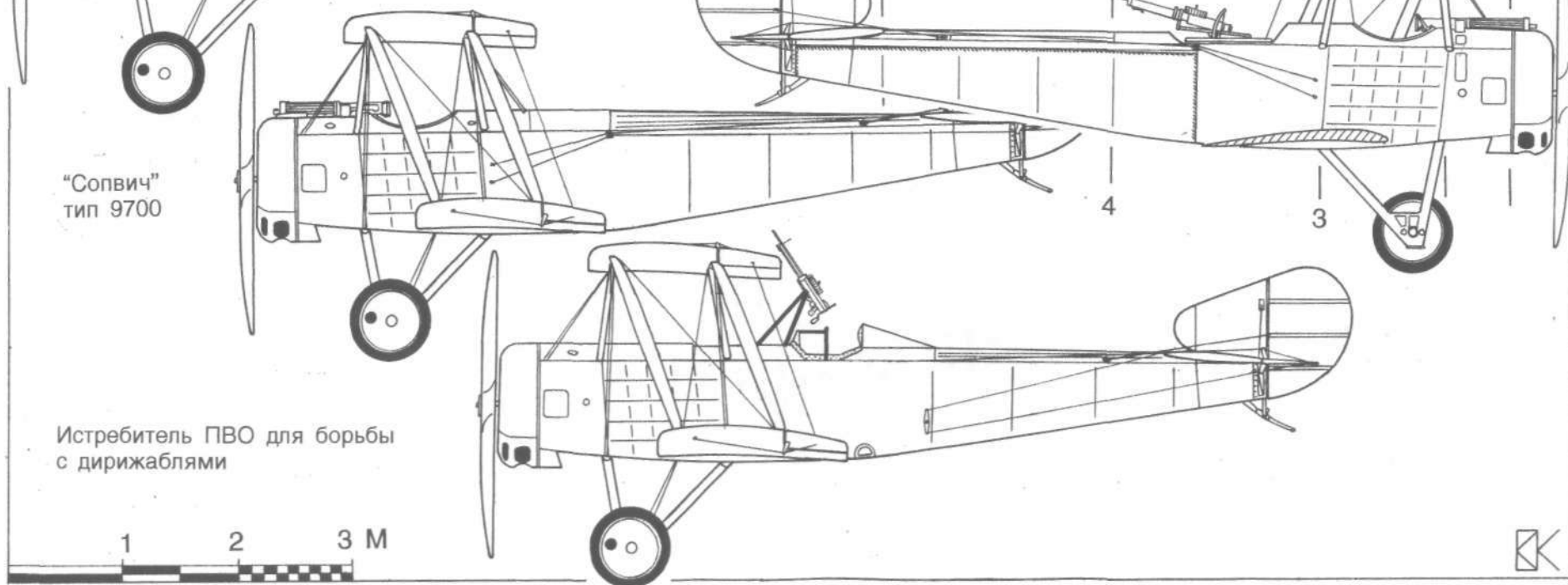


SOPWITH 1 1/2 STRUTTER



Один из первых серийных "Сопвичей" с французской турелью "Этев"

"Сопвич" тип 9400S с турелью "Скэрф" (правые консоли крыльев и колесо шасси условно не показаны)

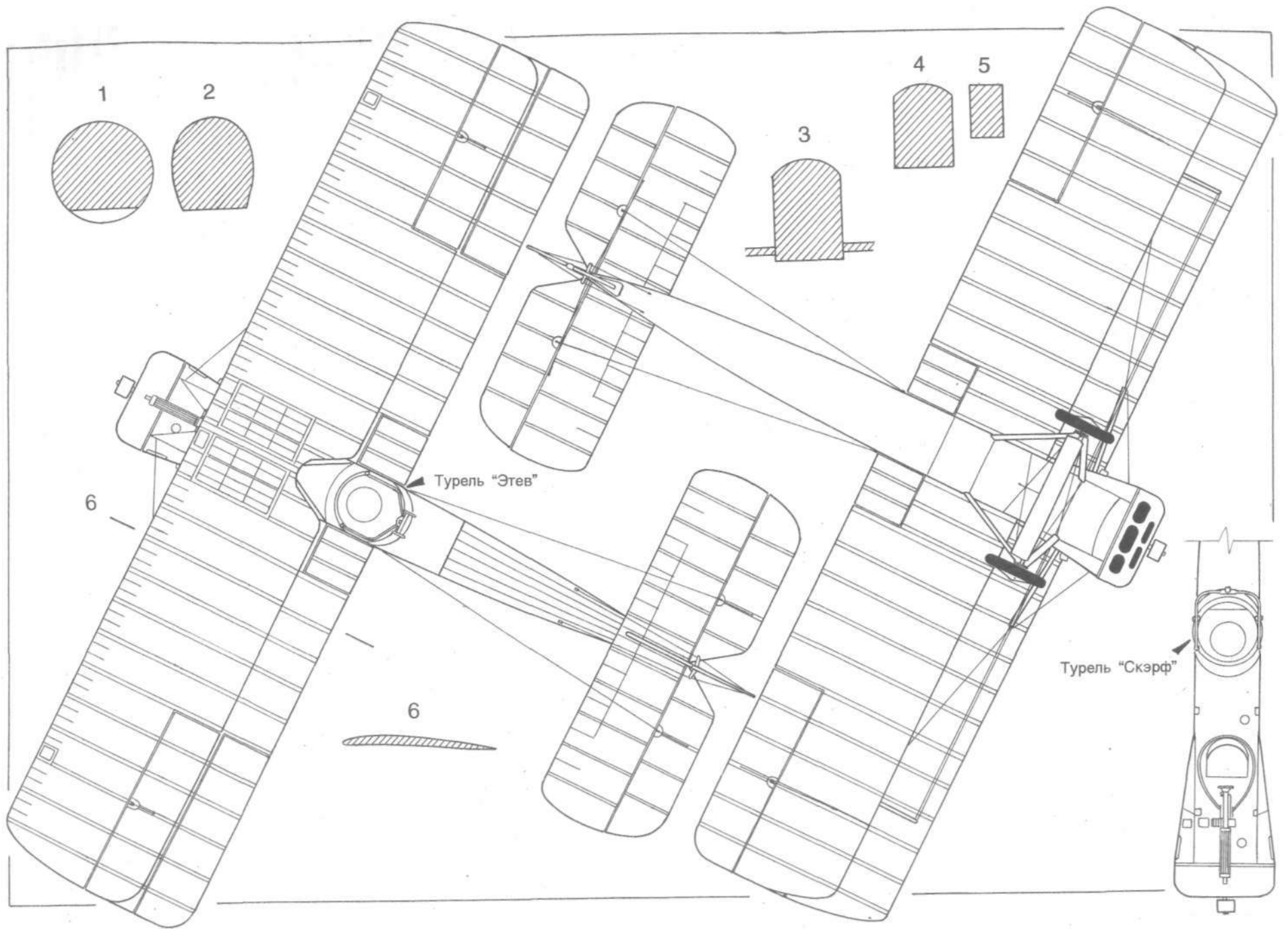


"Сопвич"
тип 9700

Истребитель ПВО для борьбы
с дирижаблями

1 2 3 М





ным явлением. Видя все это, англичане спешно покинули Россию. Только их командир остался здесь навсегда: в сентябре майор Вэлентайн внезапно умер от инфаркта в возрасте 34 лет.

До окончания летней навигации в Россию пришло от 120 до 140 английских "Сопвичей". Кроме того, поступило более тридцати машин французской сборки. Точное число их неизвестно. Есть данные лишь о том, что пароход с пятью "Сопвичами" отплыл из Франции 12 августа 1917-го, но это была далеко не единственная поставка. В том же году московский завод "Дукс" приступил к самостоятельной постройке "Полуторастоечников". Всего, поданным В.Б.Шаврова, было собрано до 100 машин, правда, большинство из них - уже после Октябрьской революции.

Лишь единичные экземпляры успели попасть на русско-германский фронт. Большинство же дождалось своей участи в архангельских портовых складах и в Центральном московском авиапарке на Ходынском поле, где к ноябрю 1917-го числилось 72 "Сопвича".

В марте следующего года новая, советская, власть энергично взялась за эвакуацию военного имущества из Архангельска. К этому ее подталкивала начавшаяся интервенция бывших союзников России и реальная угроза английского десанта. Была создана "Комиссия по разгрузке архангельского порта" под руководством комиссара А.В.Можаяева, в прошлом - рабочего одного из петроградских авиазаводов. Можаяеву удалось наладить ежедневную отправку эшелонов с самолетами, авиадвигателями и прочим имуществом в центральные районы России. В результате, когда 1 августа англичане действительно захватили Архангельск, к ним в руки попало лишь 18 неисправных "Сопвичей" и два "Ньюпора".

Эвакуированные машины распределялись по отрядам. Необходимость в них возникла очень скоро: в России разгоралась гражданская война.

Впервые Красный воздушный флот принял участие в боях под Казанью в августе-сентябре 1918-го. "Сопвичи" 23-го корпусного и 4-го Социалистического авиаотрядов совместно с другими машинами осуществляли разведку белогвардейских позиций и бомбили городские кварталы. Отсутствие у белых истребительной авиации и зенитной артиллерии позволяло делать это без особого риска.

К осени 1918-го "Полуторастоечники", наряду с "Фарманами-30" и "Ньюпорами" различных модификаций были самыми распространенными машинами в советской авиации. Они состояли на вооружении многих авиаотрядов и применялись на всех фронтах гражданской войны, от полярного Урала до предгорий Кавказа.

В России тогда не существовало унифицированных правил для обозначения самолетов, тем более иностранных, а это давало огромную путаницу в названиях. В документах тех лет, помимо "Сопвичей", можно найти "Сопвиты", "Сопфиты", "Соппuitы" и даже "Сопуисы". Изредка попадается "Сопвич-разведчик". Но, как вы

уже догадались, речь всякий раз идет об одной и той же машине. "Уан халф страттер" почему-то не встретился ни разу. Вероятно, это словосочетание казалось слишком длинным и неудобным.

Под Архангельском в 1918-1919 годах действовали "Сопвичи" Костромской авиагруппы. Стоит заметить, что против них воевали точно такие же машины, захваченные англичанами и после ремонта переданные так называемому "Славяно-Британскому авиакорпусу". Это соединение было сформировано из русских пилотов, принятых на английскую службу для борьбы с большевизмом. "Славяно-британцы" вели воздушную разведку и корректировку артогня, бомбили суда Двинской флотилии красных. 1 ноября, во время одного из таких налетов был сбит зенитным огнем "Сопвич" капитана Коссовского и корнета Абрамовича, ставших первыми жертвами белой авиации в гражданской войне на севере России.

Советский "Сопвич" с экипажем в составе пилота Ф.Граба и наблюдателя А.Шульца одержал первую в гражданской войне документально подтвержденную воздушную победу. 16 октября 1918 года Шульца из турельного пулемета сбил белогвардейский "Ньюпор" над уральским разездом Шамара.

Красная авиация также несла потери, причем не столько в воздушных боях, сколько в результате многочисленных аварий и катастроф, обусловленных быстрым физическим износом машин и применением некачественного горючего. После отделения Азербайджана и потери бакинских нефтепромыслов в бензобаки самолетов приходилось заливать спирт или различные суррогаты типа "казанской смеси", состоявшей из газаolina, керосина и эфира. От такого горючего моторы часто глохли в полете, особенно в зимнее время.

Тем не менее красные "Сопвичи" активно применялись и в 1919 году. На колчаковском фронте они в начале июня осуществляли воздушное прикрытие переправы через реку Белая под Уфой и атаковали белогвардейскую артиллерию, сосредоточенную на восточном берегу.

Один аэроплан этого типа с пилотом Коваленко придал штабу знаменитой чапаевской дивизии. 5 сентября при налете белоказак на Лбищенск Коваленко погиб, а самолет был захвачен и в дальнейшем летал уже с белогвардейскими трехцветными кругами на крыльях.

Но это был не единственный "Сопвич" в рядах колчаковской армии. С июля по

сентябрь 1919-го на восточном фронте действовал французский разведывательный авиаотряд в составе трех самолетов с экипажами и наземными службами, включая хорошо оснащенную ремонтную базу. В сентябре французы уехали из России, передав всю технику белогвардейцам. Колчаковские летчики успешно использовали "Сопвичи" в боях на реке Тобол, где им удалось сбить привязной аэростат. Там же состоялось несколько воздушных боев с советскими истребителями, закончившихся, правда, безрезультатно. В ноябре при поспешном отступлении колчаковской армии "Сопвичи" в числе других самолетов захватили красные в Новониколаевске (ныне - Новосибирск).

Весной 1921-го советское командование передало эти и некоторые другие машины правительству так называемой Дальневосточной республики, временно-го государственного образования, позднее вошедшего в состав РСФСР.

На южном направлении красноармейские "Сопвичи" входили в состав Авиагруппы особого назначения, сформированной в августе 1919-го из инструкторов Московской летной школы для борьбы с прорвавшей фронт кавалерией генерала Мамонтова. Советские летчики рассеяли осколочными бомбами и пулеметным огнем белогвардейскую конницу, но при этом был сбит и попал в плен командир группы Братолобов.

Несколько авиаотрядов, вооруженных "Сопвичами", воевало летом и осенью 1919-го на Северо-западном фронте против белой армии генерала Юденича, а также - латвийских и эстонских национальных формирований. Два самолета, совершивших вынужденные посадки на вражеской территории, позднее были включены в состав латвийских ВВС. Закрасив звезды и нарисовав свои эмблемы (свастики красного цвета), латыши еще много лет эксплуатировали эти трофеи.

Боевые и небоевые потери неуклонно сокращали число "Полуторастоечников" во фронтовых частях. К лету 1919-го до-революционные складские запасы полностью иссякли, а поступление новых машин с заводов далеко отставало от потребностей фронта. Остававшиеся в строю машины ветшали и все чаще требовали ремонта. Все это привело к тому, что уже в летних боях 1920 г. на польском фронте участвовало лишь незначительное количество "Сопвичей", а к весне следующего последние были переданы в летные школы или сданы на слом.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТОВ «СОПВИЧ»

	«Тип 9400S» (двухместный)	«Тип 9700» (одноместный)
Размах, м	10,2	10,2
Длина, м	7,2	7,2
Площадь крыла, кв.м	32,8	32,8
Сухой вес, кг	592	595
Взлетный вес, м	975	1062
Скорость максимальная, км/ч	160	164
Время набора высоты, м/мин	2000/9,1	1800/7
Потолок практический, м	4270	3960
Продолжительность полета, ч	3,5	4,0
Бомбовая нагрузка, кг	50	114

ПЕРЕШЕДШИЙ ГРАНЬ ЭПОХ

ИСТРЕБИТЕЛЬ SAAB J-21

Шведский истребитель SAAB J-21 появился в годы второй мировой войны. Резервы, заложенные в конструкцию самолета, позволили ему пережить закат поршневого авиации и стать одним из первых реактивных.

1939 год. Надвигающаяся война крайне беспокоила нейтральную Швецию. В конфликте европейского масштаба политика невмешательства, традиционно проводимая скандинавским королевством, не гарантировала безопасности. Швеция обновляла вооружения.

Специальная комиссия из высших правительственных и военных чинов оценила боеспособность национальных ВВС ("Флюгвапнет"), как неудовлетворительную на фоне повсеместного роста авиационной мощи. Швеция располагала лишь 180-ю боевыми самолетами. Большинство машин - разношерстные "иностранцы" устаревших типов. Основу истребительной авиации составляли бипланы, английские "Бульдоги" и шведские J-6 "Яктфалк" фирмы ASJA, не способные защитить воздушное пространство страны от вторжения самолетов воюющих держав.

Первым и естественным шагом командования ВВС Швеции стала покупка истребителей за рубежом. С Соединенными Штатами, нейтральными в начале войны, заключили контракт на поставку 244 истребителей "Северский" EP-1 и "Валти" 48С. К осени 1940-го из-за вмешательства американского конгресса, запретившего продажу высокотехнологичного оружия в Европу, шведы получили только 60 самолетов EP-1, которым присвоили обозначение J-9. Параллельно удалось заказать в Италии 72 биплана FIAT CR-42 (J-11 в Швеции) и 60 монопланов "Риджани" Re.2000 (J-20). Они поступали в ВВС с 40-го по 42-й год.

Шведское руководство прекрасно понимало, что поставки могут прекратиться в любой момент. Угроза нападения Германии сохранялась до 1941 г. Приходилось рассчитывать на собственные силы, то есть на молодую авиационную фирму SAAB, объединившую заводы ASJA и "Ференадер Флюгверстадер" АВ в-Трольхеттене и Линчепинге.

В соответствии с требованиями ВВС шеф-конструктор фирмы Фредерик Ванитрем разрабатывал в 1939-40 гг. проект истребителя SAAB 19, довольно заурядного моноплана обычной схемы с двигателем воздушного охлаждения. Не польстившись на него, военное ведомство организовало производство очень похожего истребителя FFVS J-22 (шифр J означал "яктфалк", истребитель по-

шведски).

200 машин этого типа позволили в 1942-44-м закрыть "бреши" в шведской ПВО, сформировать новые части, подготовить летные кадры. Одновременно промышленность осваивала выпуск авиадвигателей, вооружения, бортового оборудования.

В 1941-м фирма SAAB приступила к созданию двух истребителей, одному из которых предстояло заменить J-22 и импортные машины, стать с 43-го основным в ВВС Швеции. Общим в проектах был лишь тип двигателя. Летом 41-го шведам удалось закупить в Германии лицензию на 12-цилиндровый рядный мотор жидкостного охлаждения "Даймлер-Бенц" DB-601 с правом последующего перехода к серии более мощных DB-605.

Выпуском двигателей занялась фирма "Свенска флюгмотор" АВ. Немцы продали и несколько готовых "Даймлеров". В обмен на лицензию - стратегическое сырье, железная руда, легирующие элементы, шарикоподшипники SKF. Кроме этого, в зачет пошло то, что нейтральная Швеция оказывала рейху "мелкие услуги" вроде пропуска войск через свою территорию.

Под новый двигатель спроектировали низкоплан SAAB 23, внешне очень напоминавший американский истребитель "Мустанг", и другой, более оригинальный самолет, вскоре воплотившийся в "железе". Разработчики постарались соблюсти жесткие условия заказчика: мощное вооружение, высокие ТТХ, хороший обзор из кабины, базирование преимущественно на коротких полевых аэродромах, большая для истребителя дальность полета. В этих требованиях учли малочисленность капитальных ВПП в Швеции, отсутствие подходящих площадок на горном, лесном ландшафтах и скалистом побережье, преобладающие погодные условия - туманы, дожди, снегопады.

В итоге получился SAAB 21, двухбалочный низкоплан с толкающим винтом и шасси с носовой стойкой. Его схема не из простых, хоть и применялась на многих аэропланах, успешно летавших и воевавших в первую мировую. В 30-е годы на ней "обожглись" в разных странах, испытывая истребители И-12

(СССР), "Анрио" 115 (Франция), "Фоккер" D-XXIII (Нидерланды). Ни эти, ни другие "двухбалочники" с мотором, расположенным позади кабины, не получили распространения. Возникло слишком много проблем. Особая забота - безопасное покидание самолета в воздухе. Тем не менее, шведы пошли на риск.

С помощью ученых из Королевского инженерного института и Шведской академии инженерных наук для истребителя SAAB 21 выбрали ламинарный скоростной профиль крыла. Подобный применили позже на английском "Темпесте". После продувок моделей в масштабах 1:10 и 1:4 в аэродинамической трубе выбрали форму крыла, довольно необычную, с большим углом стреловидности передней кромки консолей.

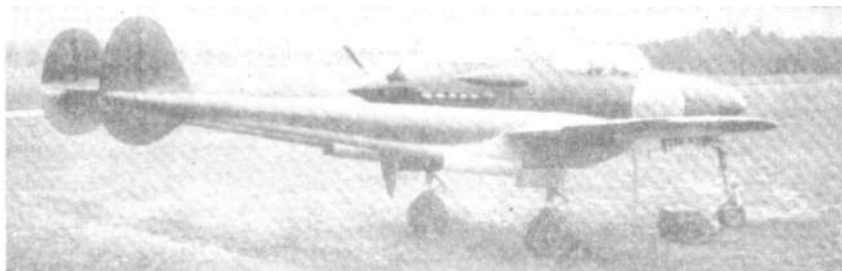
Тщательно прорабатывалась система аварийного покидания, ведь при ее отказе пилот неминуемо попадал под винт. Рассматривали "экзотические" варианты типа отстрела лопастей специальными пиропатронами или подрыва всей винтомоторной группы непосредственно перед выпрыгиванием летчика с парашютом. Но остановились на наиболее реалистичном и перспективном - на катапультируемом кресле.

Доводка системы отняла полтора года. Катапультировать вначале "пристреляли" на наземном стенде, затем - на переоборудованном пикирующем бомбардировщике SAAB 17. Все усилия окупались: мировой приоритет установки катапультируемого кресла на серийном самолете принадлежит Швеции.

Затрат потребовало и шасси. Для исследования схемы с передней стойкой и ознакомления летчиков использовали переделанные учебные самолеты SK-14, выпускавшиеся по лицензии "Норт Америкен" NA-16 ("Тексан").

30 июля 1943 г., после трех напряженных лет, на взлетную полосу заводского аэродрома SAAB в Линчепинге выкатили первый прототип SAAB 21А с заводским номером 21001. Испытания проводил шеф-пилот фирмы Клас Смит. Первый полет проходил нормально, но при посадке неожиданно не сработали воздушные тормоза. Аварийную машину удалось приземлить с минимальным для нее ущербом. После выяснилось, что при взлете убиравшиеся стойки повредили гидроприводы тормозов, окончательно сломавшиеся при посадке.

Испытания восстановленного прототипа перенесли на аэродром Сатене с удлиненной бетонированной ВПП. Неприятности продолжались. В очередном



Поршневой SAAB J-21, первый прототип.

ны фирма SFA ("Свенска флюгмотор"-AB), главным инженером которой стал Лисхольм, разработала мощный и вполне надежный двигатель P/15-54 с двухступенчатым центробежным компрессором, четырехступенчатой турбиной и кольцевой камерой сгорания. Тяга - около 1820 кг.

В 1944-45 годах фирма SAAB проектировала под этот двигатель истребители RX-1, RX-2и R-101. Первый из них походил на J-21A, второй, получивший неофициальное название "Веселая вдова" - на английский "Вампир". R-101 очень напоминал американский истребитель P-80 "Шутинг Стар". К чести шведских инженеров, свои проекты они создали самостоятельно, не располагая информацией из Великобритании и США.

В ноябре 45-го на SAAB пришло распоряжение BBC о прекращении работ по самолетам с поршневыми моторами и с турбореактивными двигателями национальной разработки. Швеция получила лицензию на английский ТРД "Гоблин" фирмы "Де Хэвилленд". Его производство осваивала "Свенска флюгмотор".

Одновременно с переоснащением авиафлотилий на истребители J-21A и J-26 ("Мустанги" P-51D, купленные для замены устаревших Re-2000 и J-22), потребовалось начать переучивание личного состава на реактивную технику. Решение - принять на вооружение модификацию J-21 с ТРД. Руководитель КБ фирмы SAAB Райз Хардмарк заверял военных в том, что у новой версии останется до 80% узлов и агрегатов поршневого J-21. BBC заказали сразу 120 самолетов J-21R. Наделе, унификация конструкций винтового и реактивного истребителей SAAB осталась на уровне 50%.

Действительно, благодаря конструктивной схеме J-21 смена типа силовой установки не потребовала больших затрат. Но пришлось полностью переделать под ТРД заднюю часть фюзеляжа-гондолы. С учетом результатов испытаний истребителя "Вампир", проведенных в Канаде, спроектировали воздухозаборники в виде "карманов". Их расположили по бокам фюзеляжа на переходе от узкого носа к широкой "корме".

Конструкцию стоек шасси переработали под новый тип двигателя.

Встроенное вооружение осталось прежним: 20-мм пушка и четыре 13,2-мм пулемета. Повышение огневой мощи достигалось оригинальным способом - подвеской под фюзеляжем обтекаемого контейнера-"тарелки" с восемью пулеметами калибра 13,2 мм.

Для переделки отобрали четыре серийных J-21A-1. Первый прототип J-21R взлетел 10 марта 1947-го, управляемый Аке Сантина. Испытания шли тяжело. Два самолета разбились. Один - из-за разрыва трубы топливной системы, на другом разрушилась лопатка турбины двигателя.

Летчики раскритиковали новую машину. Среди недостатков J-21R - запас топлива всего на 40 минут полета. По сравнению с J-21A ухудшилась маневренность, особенно по вертикали на средних и больших высотах. Опытные J-21 R показали максимальную скорость 800 км/ч, слишком мало для конца 40-х годов. Остался недостижимым расчетный потолок в 12 500 м. Круг задач истребителя J-21 R сузился - он не мог применяться для сопровождения бомбардировщиков и в маневренных воздушных боях. Первоначальный заказ BBC сократили до 60 машин, а на фирме все конструкторские силы бросили на проектирование истребителя со стреловидным крылом и ТРД "Гост", будущего J-29 "Туннен".

В 49-м выпустили первые 30 J-21 RA с двигателем "Гоблин"!! (RM-2 в Швеции) тягой 1360 кг. Машинами укомплектовали авиафлотилию F-10, базировавшуюся в Энгельхельме на юге Швеции. Истребители SAAB продемонстрировали низкую боеспособность. Созрело решение перепрофилировать следующие 30 самолетов в штурмовики с усиленным пушечным и ракетно-бомбовым вооружением.

Так появилась модификация J-21 RB с ТРД "Гоблин"Ш (RM-1A) тягой 1500 кг. SAAB оснащался тремя 20-мм пушками "Бофорс"М-45 в носовой части гондолы и восемью пулеметами калибра 13,2 мм в подфюзеляжном контейнере. Под крылом могли подвешиваться ракеты различных калибров, но военные отдали предпочтение комплекту из восьми 145-мм НУРСов производства "Бофорс". Разрабатывался, но не дошел до серии 18-канальный подкрыльевой контейнер, из которого ракеты запускались по одной или залпом.

Штурмовики А-21R поступили в подразделение F-7 на авиабазе Сатене, куда вскоре перевели и все J-21RA. Авиафлотилия отрабатывала приемы штурмовых ударов - на малой высоте, с использованием бортовой РЛС. Что же касается защиты воздушного пространства страны, то в начале 50-х Швеция обзавелась STRIL-50 - автоматизированной системой управления ПВО, в которой были задействованы перехватчики нового поколения.

Век самолетов J-21A и J/A-21R оказался недолгим. Последние поршневые истребители сняли с вооружения в 1953-м. Их заменили реактивные J-21R, J-28B и А-29. "Двадцать первые" с ТРД дослужили лишь до середины 54-го, когда их окончательно "отодвинули" штурмовики А-29В. До конца 50-х эксплуатировались лишь несколько J-21R учебной флотилии F17 на базе Калинге.

Истребитель SAAB J-21 не участвовал в войнах, не ставил мировых рекордов. Но благодаря ему Швеция стала в ряд ведущих стран - авиапроизводителей и много позже опередила многих, создав сверхзвуковые "утки" "Вигген" и "Гриппен". Нестандартный подход к про-

ектированию, оригинальность конструкции - фирменный стиль SAAB, сложившийся еще при работе над J-21.

КРАТКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Истребители J-21A и J-21 R, одноместные цельнометаллические, по конструкции планера почти одинаковы. Фюзеляж-гондола типа полумонокок. В его носовой части - вооружение, за негерметизированной кабиной - топливные баки и мотор. У пилота катапультируемое кресло с пиропатронами. Фонарь кабины с лобовым бронестеклом, откидывающимися створками по обеим сторонам и боковыми выпуклыми стеклами, обеспечивавшими обзор вниз и назад.

Крыло двухлонжеронное. Центроплан выполнен зацело с фюзеляжем. На крыле элероны и закрылки. У центроплана прямая передняя кромка, у консолей - стреловидная. Центроплан J-21A с щелевыми воздухозаборниками водоподогревателей. На крыле J-21R с увеличенной, по сравнению модификацией А, площадью - воздушные тормоза.

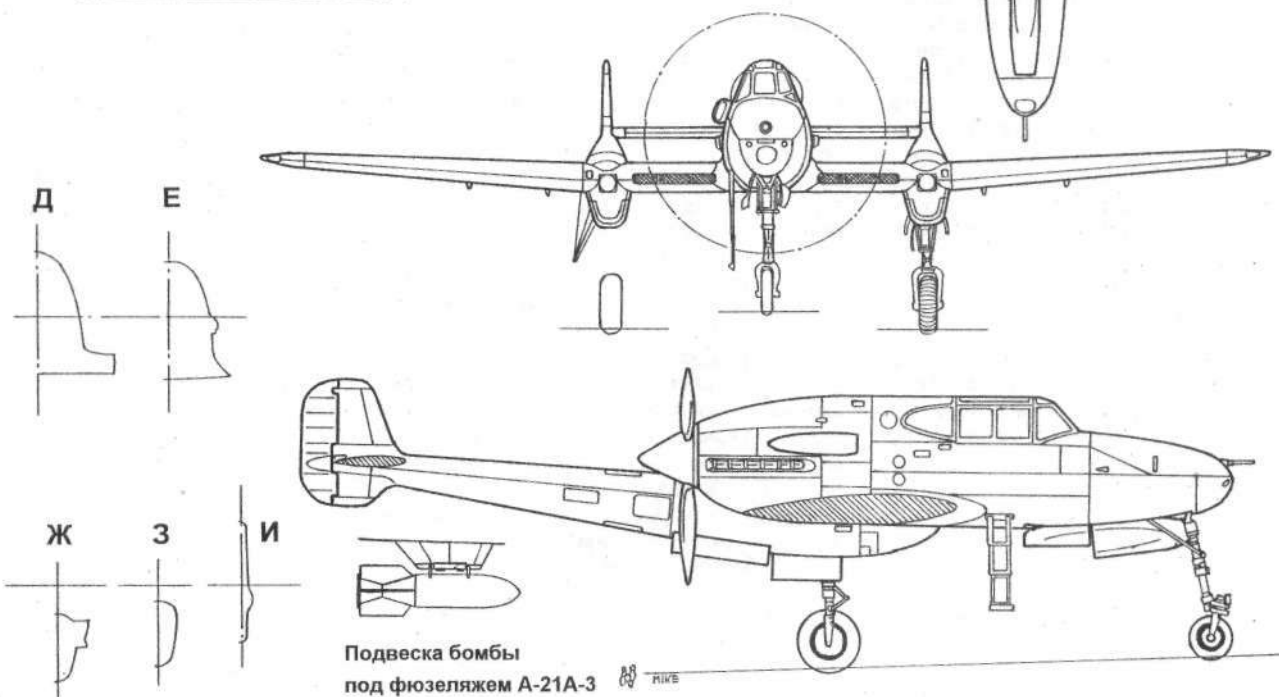
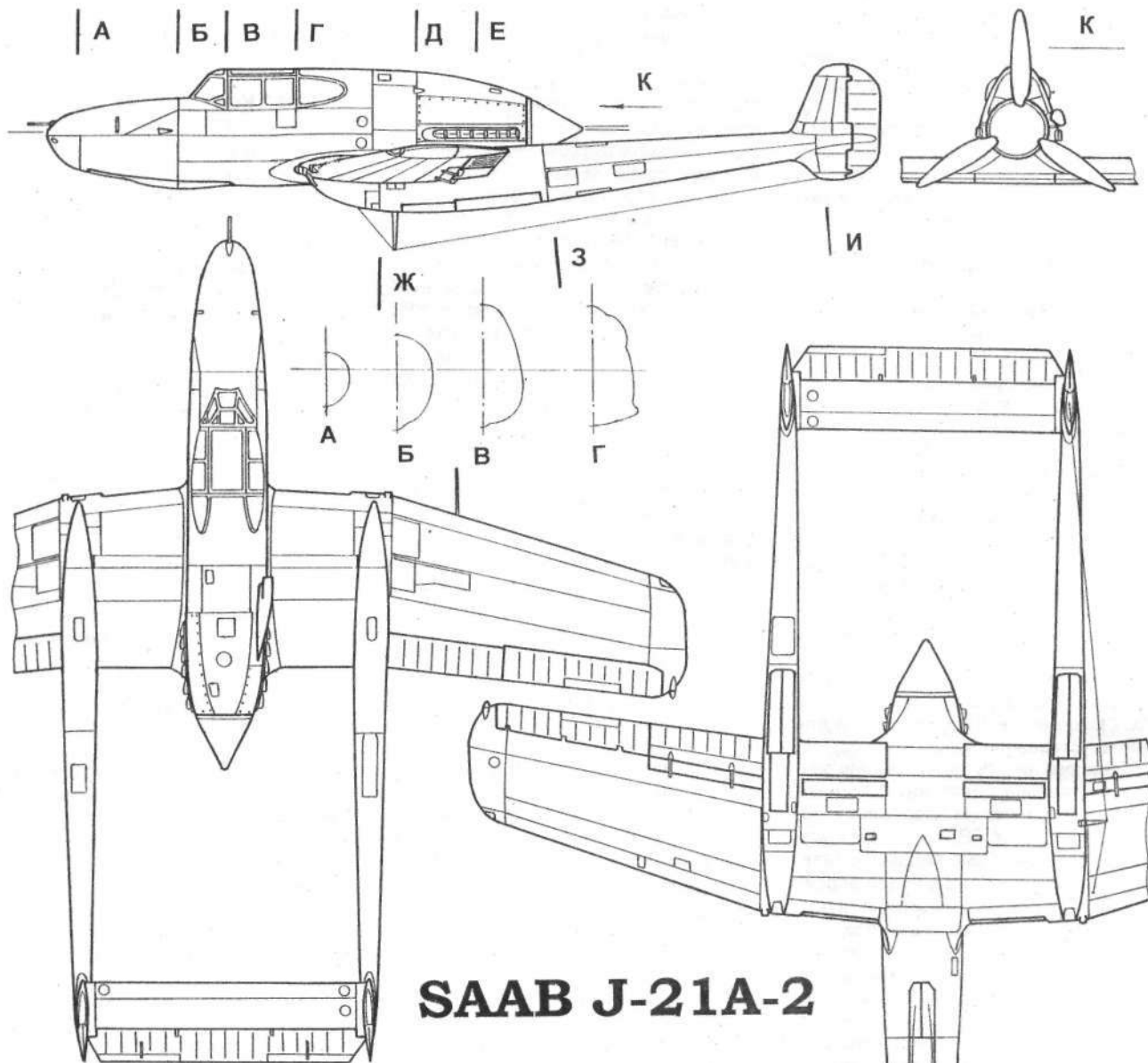
Балки, полумонококи, стыковались с центропланом. В передней части балок - посадочные фары, внутри - боезапас крыльевых пулеметов. На концах балок кили с рулями поворота, стабилизатор с рулем высоты - между ними. Хвостовое оперение с металлическим каркасом. На первых J-21A обшивка частично полотняная, начиная с J-21A-3 полностью металлическая.

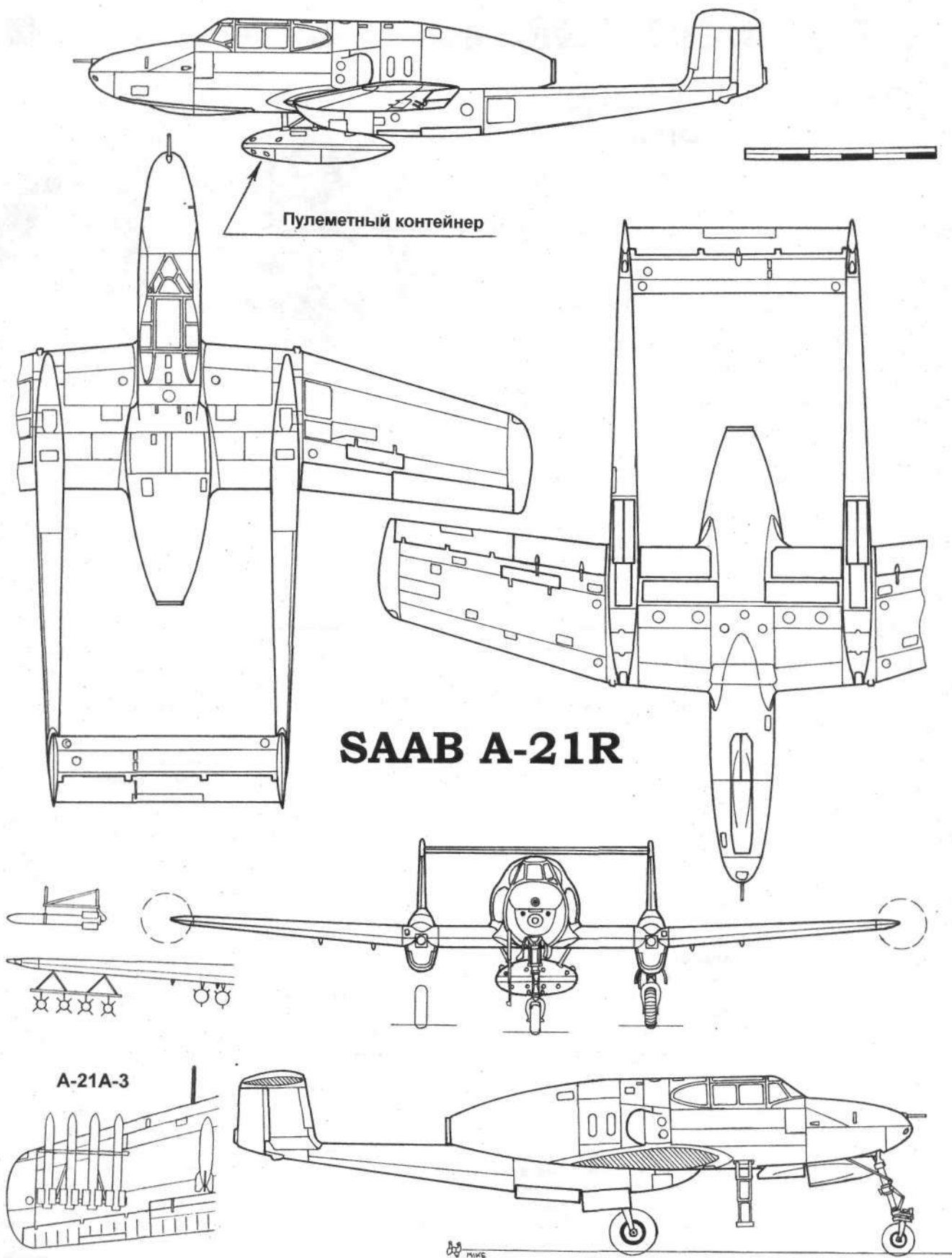
Двигатель самолета J-21A - 12-цилиндровый рядный перевернутый "Даймлер-Бенц" DB 605B жидкостного охлаждения с толкающим трехлопастным винтом изменяемого шага. Взлетная мощность 1475 л.с. Запас топлива 510 л в фюзеляжном баке, дополнительно по 160 л в двух сбрасываемых баках под крылом или по 400 л в двух баках на концах консолей.

Силовая установка реактивного J-21 - ТРД "Де Хэвилленд" "Гоблин"И/RM-1 тягой 1360 кг (на J-21RA) или SFA RM-1A/"Гоблин"Ш тягой 1500 кг (на J-21 RB). Запас топлива: 590 л во внутренних баках, дополнительно по 150 л в двух подкрыльевых или по 400 л в двух консольных баках.

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Тип	J-21A-2	J-21RB
Длина, м	10,45	10,56
Размах крыла, м	11,60	11,37
Высота, м	3,97	2,90
Площадь крыла, м ²	22,20	22,30
Вес пустого самолета, кг	4150	3112
Взлетный вес, кг	4413	5033
Скорость макс, км/ч	640	800
Скороподъемность, м/с	15	17
Потолок практический, м	11000	12500
Дальность полета, км	1500	900





Николай ЯКУБОВИЧ

ЛЕТАЮЩИЙ "ФОРД" ДЛЯ ШТИРЛИЦА

Бурное развитие авиации в довоенные годы вызвало буквально вал различных предложений и изобретений, среди которых оказался и летающий автомобиль. Идея эта, подхваченная изобретателем-самоучкой П.Гроховским, пришла в СССР с далекого Запада. Но если за границей новое экзотическое транспортное средство предлагалось для общего пользования, то в СССР для него нашлись дела посерьезнее.

"Летающий автомобиль, - писал П.Гроховский - может быть использован для перебрасывания агентуры на территорию противника. Любой резидент сможет свободно передвигаться на автомобиле. Курьеры и связисты обеспечат быструю переброску корреспонденции, установку связи и сбор разведывательных данных.

В гражданском воздушном флоте летающий автомобиль будет иметь неоспоримо широкое применение. Эту работу нужно считать экспериментальной. После проверки данной конструкции и получения предварительных положительных результатов, откроется возможность применения к существующим типам или вновь выстроенным танкам."

По оценкам Экспериментального института, возглавлявшегося Гроховским, летающий автомобиль Г-26 можно было спроектировать на базе автомашины "Форд" образца 1934-го, отличавшегося приемлемыми аэродинамическими и весовыми характеристиками.

На крыше автомобиля крепилось крыло с бензобаками и

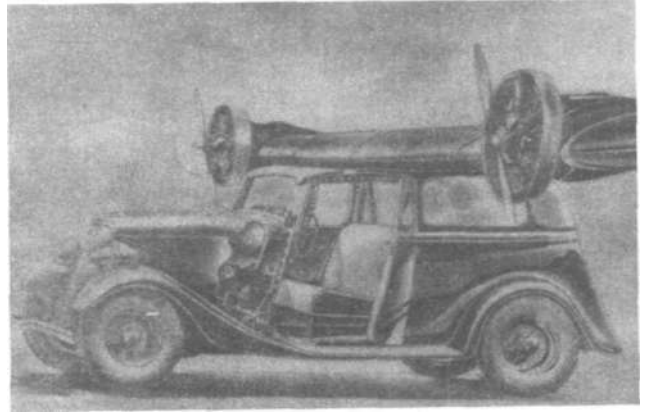


Рисунок из отчета о деятельности Экспериментального института П. Гроховского за 1935 г.

двумя моторами М-11. Управление "бесхвостым самолетом" должно было осуществляться с помощью штурвала со второго сиденья. По замыслам Гроховского после посадки на автостраду крыльевой модуль снимался и автомобиль с резидентом продолжал дальнейшее движение, не вызывая подозрений.

Изобретателю виделось, что, опробовав Г-26, он сможет создать передвигающийся на большие расстояния крылатый танк.

Но несмотря на все попытки, создать в СССР летающий автомобиль так и не удалось. Да и за рубежом дальше опытных образцов дело не пошло.

НЕБЕСНЫЙ ВЕЗДЕХОД Воздушная подушка для Пе-2

В конце 1942-го по аэродрому Летно-исследовательского института на большой скорости двигался самолет, оставляя за собой снежные вихри. У сотрудников института были еще свежи воспоминания об испытаниях экспериментального самолета УТ-2Н с шасси на воздушной подушке, сконструированной молодым инженером Александром Давидовичем Надирадзе. На этот раз испытывалась боевая машина.

Создавая любой летательный аппарат, конструктор всегда стремится улучшить взлетно-посадочные характеристики, в определенной степени зависящие от выбора схемы шасси. Идея использовать для этой цели воздушную подушку родилась у Надирадзе под влиянием разработок катеров на воздушной подушке профессора В.И.Левкова в Московском авиационном институте. Несмотря на сложность взлетно-посадочного устройства (ВПУ) и его громоздкость, подкупала возможность взлетать и садиться на любую поверхность, в том числе и водную.

В 1940-м, после окончания МАИ Надирадзе назначили в ЦАГИ и в этом же году он получил авторское свидетельство на изобретенное им устройство. Для проверки предложения под руководством молодого специалиста на самолет УТ-2Н (последняя буква обозначает фамилию автора) установили ВПУ на воздушной подушке. Устройство представляло собой платформу, по периметру которой крепился резиновый надувной баллон, по типу камеры автомобильного колеса, но переменного сечения для обеспечения угла 10 град., необходимого для взлета и посадки. На верхней части платформы устанавливался мотоциклетный двигатель, вращавший четырехлопастный вентилятор, нагнетавший воздух в полость под платформу. Для регулирования давления воздушной подушки предусмотрели специальные перепускные жалюзи.

Летные испытания УТ-2Н, проведенные летчиками М.М.Грозовым, А.Б.Юмашевым и И.И.Шелестом, показали, что самолет способен взлетать и садиться на любых грунтах с боковым ветром, мог преодолевать небольшие препятствия при

разбеге и пробеге. Но главным стал вывод, сформулированный М.М.Грозовым: "Принцип, безусловно, имеет будущее и требует работы с целью специального применения". Не менее интересным был и отзыв А.Б.Юмашева: "Специальное взлетно-посадочное устройство представляет бесспорный интерес. Оно позволяет рулить, взлетать и делать посадку с боковым ветром на неукатанном снежном покрове, на котором взлет и посадка на обычном шасси невозможны."

В заключении отчета по испытаниям УТ-2Н рекомендовалось немедленно начать проектирование экспериментального самолета с убирающимися баллонами и рассчитанного на боевое применение.

В августе 1941-го в соответствии с полученным заданием под руководством Надирадзе началась разработка складывающегося ВПУ на воздушной подушке для бомбардировщика Пе-2. Конструктор обязывался предъявить машину на летные испытания 10 октября того же года. Для привода вентиляторов ВПУ отбор мощности (по 250 л.с. из 1035 л.с. каждого двигателя) осуществлялся от М-105РЕН (редукторный Надирадзе) с помощью вертикального вала с муфтой включения. В убранным положении ВПУ размещалось под мотогондолами. Самолет очень эффектно рулил, но оставшейся на воздушных винтах мощности для взлета явно не хватало. Отработка ВПУ сильно затянулась. В связи с этим 18 января 1943-го нарком авиационной промышленности подписал приказ, в котором, в частности, отмечалось:

"Состояние работ не обеспечивает их окончание с получением положительных результатов. Назначенная НКАП комиссия для определения целесообразности продолжения работ установила значительное ухудшение летных и взлетно-посадочных свойств самолета Пе-2, оборудованного приспособлением тов. Надирадзе.

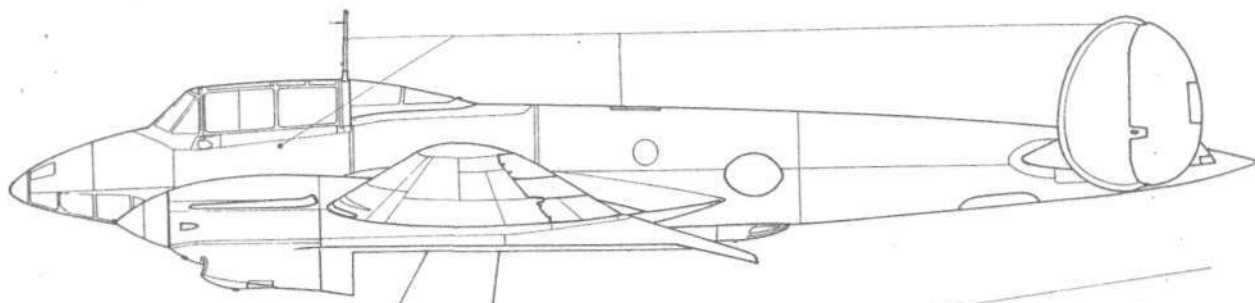
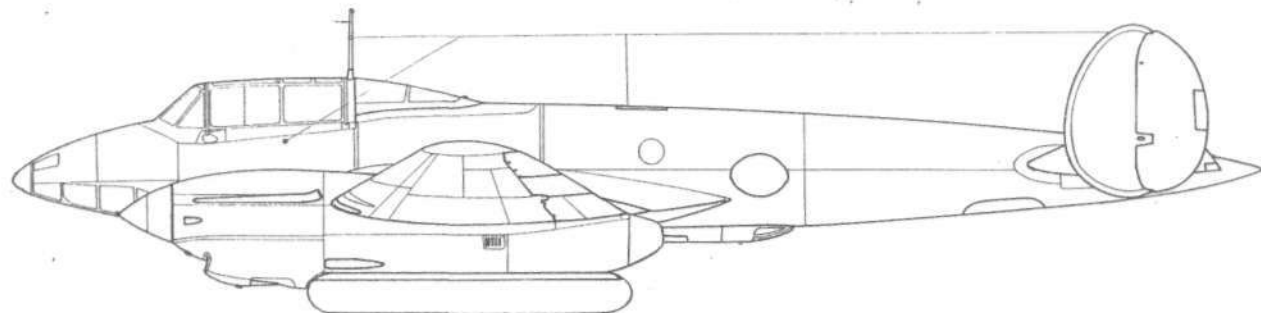
Считая бесполезным продолжение работ по взлетно-посадочному приспособлению тов. Надирадзе, приказываю:

1. Все работы по самолету Пе-2-М105 с взлетно-посадочным приспособлением тов. Надирадзе прекратить.

2. Самолет передать заводу N 22 для использования на обычном шасси."

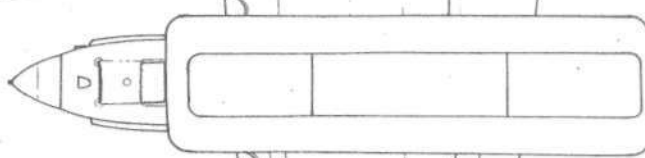
Следует отметить, что все попытки создания подобного устройства, как в СССР (Ан-14), так и зарубежом, до сих пор не увенчались успехом.

Реконструкция Пе-2Н по воспоминаниям участников создания Ш.В.П.

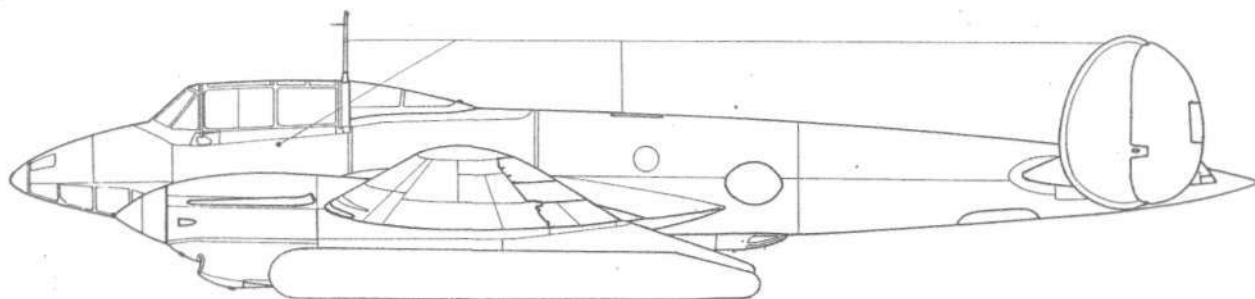


В

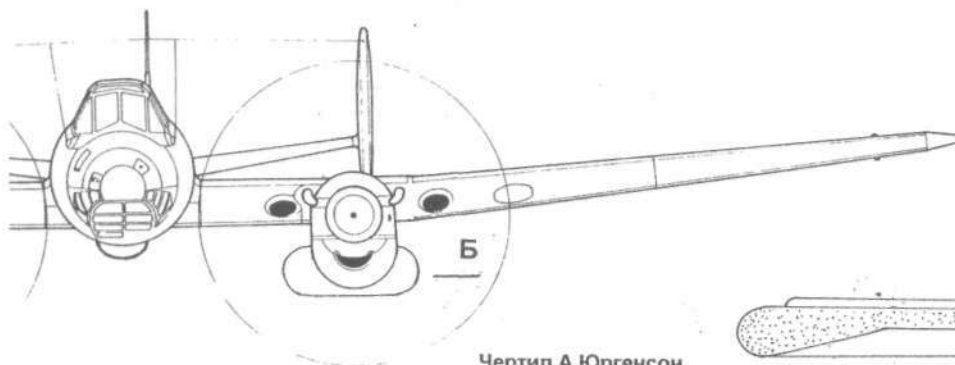
Вид А



Реконструкция Пе-2Н по аэродинамической модели



↑ А

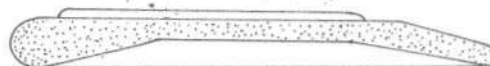


Б-Б



Чертил А.Юргенсон

В-В



МГТУ имени Н.Э.БАУМАНА ПРИГЛАШАЕТ

• **Московский Государственный Технический Университет им.Н.Э.Баумана** знаменитый вуз, известный во всем мире.

Основанный в 1830 г. и получивший статус высшего учебно-заведения в 1868 г., он всегда отличался самобытной и высокоэффективной системой подготовки специалистов. Именно здесь в конце XIX века сложился «русский метод обучения», отличный от немецкой и американской инженерных школ. Русская инженерная школа, основанная на высокой требовательности преподавателей к себе и студентам, сочетает высокий теоретический уровень фундаментальной подготовки с практическим умением, что позволяет выпускникам подключаться к решению сложнейших научно-технических задач с первых шагов профессиональной деятельности.

МГТУ-родоначальник вузов: МЭИ, МАИ, МИСИ, а также научно-исследовательских институтов: ЦАГИ, ВИАМ, НАМИ.

Выпускники МГТУ внесли впечатляющий вклад в развитие отечественной и мировой науки и техники. Достаточно упомянуть блестящую плеяду конструкторов авиационной и космической техники: С.П.Королева, А.Н.Туполева, С.А.Лавочкина, П.О.Сухого и многих других.

Московское высшее техническое училище первым в стране получило в 1989 г. статус технического университета. Сейчас это крупнейший инженерный вуз страны, в котором учатся около 18 000 студентов, почти 1 000 аспирантов.

Указом Президента РФ от 24.01.95 г. ряду всемирно известных организаций присвоен статус "Особо ценный объект культурного наследия народов Российской Федерации". В этом списке и два московских вуза - МГУ им.М.В.Ломоносова и МГТУ им. Н.Э.Баумана.

В 1998 г. МГТУ объявляет набор на первый курс следующих основных факультетов.

« **"Специальное машиностроение"**, главная задача которого - подготовка высококвалифицированных кадров для ракетно-космического комплекса страны. Среди выдающихся выпускников МГТУ - конструкторов, ученых, космонавтов - большинство с факультета СМ. Факультет осуществляет подготовку специалистов по ракетостроению, космическим летательным аппаратам и разгонным блокам, пилотируемым и автоматическим космическим аппаратам и системам, газодинамическим импульсным устройствам, динамике полета ракет и космических аппаратов, автономным информационным и управляющим системам, автоматическим установкам ракетных комплексов. Кроме того, факультет имеет ряд перспективных специальностей, как роботы и робототехнические системы, в том числе подводные аппараты, многоцелевые колесные и гусеничные машины.

• **"Энергомашинное строение"** с подготовкой специалистов по перспективным направлениям, связанным с передачей, преобразованием и использованием энергии различных видов, при всемерном уменьшении их влияния на биосферу, повышении коэффициента полезного действия машин и установок. На факультете ведется подготовка специалистов по ракетным двигателям и бортовым энергетическим установкам космической техники, нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии, двигателям внутреннего сгорания и газотурбинным, технике и физике низких температур: холодильной, криогенной технике и кондиционированию, вакуумной и компрессорной технике, гидравлическим и пневмосистемам, ядерным реакторам и энергетическим установкам.

Интересны специальности по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, безопасности жизнедеятельности.

• **"Машиностроительные технологии"** - факультет объединяет специальности, связанные с традиционными и новейшими технологическими процессами производства, основанными на использовании фундаментальных достижений физики, химии, информатики. Готовятся специалисты по металлорежущим станкам и инструменту, технологии машиностроения и металлургическому машиностроению, литейному, кузнечно-прессовому, сварочному производству, электронным и лазерным тех-

нологиям, реновации средств материального производства.

• **"Робототехника и комплексная автоматизация"** - один из молодых факультетов МГТУ. Его ученые и выпускники участвуют в решении таких задач, как автоматизация проектной деятельности, создание компьютерных технологий безбумажного проектирования. Готовятся специалисты по роботам и робототехническим системам, автоматизированному проектированию, динамике и прочности машин, подъемно-транспортным машинам.

• **"Информатика и системы управления"**. Ни одно направление не развивается сейчас так стремительно и плодотворно, как вычислительная техника и информатика. Факультет готовит специалистов по направлениям: информационно-измерительная техника и технология, автоматизированные системы обработки информации, электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети, программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем, информационная безопасность, системы управления летательными аппаратами, приводы и системы ориентации и навигации, проектирование и технология радиоэлектронных средств.

• **"Радиоэлектроника и лазерная техника"**. Радио и оптика способны не только быстро донести информацию до потребителя, они находят разнообразное применение в науке, медицине, технологии, позволяют получать сведения об отдаленных мирах. Факультет готовит специалистов по радиоэлектронным системам, проектированию и технологии радиоэлектронных средств, лазерной технике и лазерным технологиям, биомедицинским техническим системам и устройствам, инженерному делу в медико-биологической практике.

• **"Инженерный бизнес и менеджмент"**. Организованный несколько лет назад, факультет призван удовлетворять народно-хозяйственные потребности в специалистах, сочетающих теоретические знания и профессиональные умения инженера, экономиста, организатора. Они должны обладать умением анализировать производственно-хозяйственную деятельность в рыночной среде, формировать и обосновывать ее стратегические и тактические цели, выработать оптимальные пути их достижения. Направления подготовки на факультете: менеджмент, экономика и управление на предприятии.

• **Помимо перечисленных**, МГТУ готовит специалистов по прикладной математике, ряду других перспективных направлений.

Университет никогда не испытывал трудностей с качественной комплектацией контингента поступающих, однако, качественные показатели удовлетворяют не всегда. Поэтому в МГТУ им. Н.Э.Баумана сложилась система довузовского взаимодействия с будущими студентами, основная цель которой - серьезное взаимное ознакомление, позволяющее избежать ошибок и неудач, абитуриентам сделать свой выбор более осознанным, а МГТУ - уменьшить потенциальный отсев.

В ведении МГТУ находится физико-математическая школа N 1180 г.Москвы, которая не имеет младших классов и целиком ориентирована на формирование контингента Университета. Прием производится конкурсно, после окончания 9 класса. Имеется физматшкола на общественных началах. На подготовительных курсах ежегодно занимается более 2 000 человек. При этом форма и методика преподавания максимально приближена к вузовской. В МГТУ зародились и получили развитие программы для молодежи "Шаг в будущее" и "Космонавтика", участниками которых их успешно защищенные работы могут быть зачтены в качестве вступительных испытаний.

Чтобы закончить МГТУ и получить диплом инженера, бауманца, необходимо иметь не только способности к точным наукам и интерес к инженерному делу, но и высокую работоспособность, волю заставить себя трудиться через "не могу". И если считаете себя достойным войти в интеллектуальную элиту страны и при этом не страшитесь шестилетнего кропотливого труда - приходите к нам!

Телефон приемной комиссии: (095) 263-65-41.

“Скорая помощь”:
санитарный Ми-26.



ПРОДОЛЖАЕМ НАШ ЦИКЛ
ФОТОРЕПОРТАЖЕЙ
О “БОРТОВОЙ ЖИВОПИСИ”
В АВИАЦИИ.

Фото В.Друшлякова.

“Звездный зубр” на киле словацкого Су-25.



МиГ-29 - “тигровая акула” словацких ВВС.

Фото Я.Кмета.



Индекс 70450

*Легендарному авиаполку
"Нормандия-Неман" - 55 лет.
Истребитель "Мираж" F-1
на аэродроме Кубинка во
время визита в Россию.*

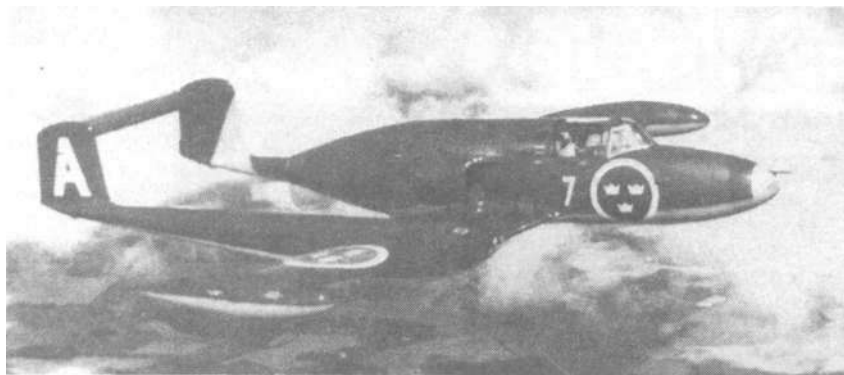


ISSN 0130-2701



9 770130 270000

00



Реактивный истребитель J-21A.

полете при пикировании на скорости 540 км/ч самолет внезапно задрал нос и потерял управляемость. Вдобавок сорвался фонарь кабины. К счастью, мотор не остановился и летчик сумел вырваться и посадить машину.

SAAB отремонтировали, полеты возобновились. В течение всего 1944-го проявлялись новые "детские болезни": деформация лопастей винта, отказ системы охлаждения двигателя и многие другие. На втором прототипе установили теплообменные аппараты с большим КПД. Но и на серийных истребителях перегревались моторы.

Несмотря на эти "мелочи", состоялось главное - фирма SAAB создала боееспособный истребитель с высокими ТТХ, пригодный к запуску в серию. Более того, максимальная скорость прототипа на 25 км/ч превысила расчетную - сказалась аэродинамическая чистота gondoly-фюзеляжа.

Уже в 43-м, не дожидаясь окончания испытаний, шведские ВВС заключили первый контракт на 54 истребителя J-21A-1. Первые самолеты ожидалось в войсках в 44-м. Но тиражировать SAAB на заводе в Трольхеттене смогли только с 1945-го. Торможение произошло по двум причинам. Темп перевооружения замедлился - нейтралитету Швеции уже ничто не угрожало. Но Германия среагировала на антинацистские выступления в шведской прессе прекращением поставок авиационных комплектующих и отказом передавать документацию для лицензионного производства.

J-21A-1 начали поступать в части с мая 45-го. Несколько истребителей от-

правили в авиафлотилию F-8, базировавшуюся в Баркарбу под Стокгольмом, для обучения личного состава и испытаний с различным вооружением, встроенным и подвесным. Следующие машины получила флотилия F-9 в Гетенберге.

Тем временем появились J-21A-2, на которых лицензионные 20-мм пушки "Испано-Сюиза" заменили на "Бофорсы" M-45 того же калибра. Еще одно отличие - новая компоновка приборной доски. SAAB в варианте A-2 выпускался в 1946-47 годах, после завершения серии J-21A-1. Истребителями J-21 A-2 вооружили авиафлотилии F-12 в Кальмаре и F-15 в Седерхамне.

В 1946-м для замены устаревших пикирующих бомбардировщиков и штурмовиков B-5 ("Дуглас" DB 8A-1 шведской постройки) и SAAB-17 подготовили вариант J-21A-3 с подкрыльевыми узлами подвески бомб, НУРСов или двух баков емкостью по 160 л. Ударный SAAB строился с 47-го по 49-й год серией из 120 машин. Они служили в подразделениях F-6 в Карлсборге и F-7 в Сатене. Общее количество самолетов J-21A трех модификаций - 299.

J-21A - первый шведский истребитель национальной разработки и постройки, полностью отвечающий требованиям своего времени. SAAB позволил резко поднять боееспособность ВВС Швеции. Конечно, он никуда не экспортировался и не участвовал ни в каких войнах.

В августе 1946-го произошло событие, отмеченное во всех летописях авиации. Младший лейтенант Бенгт Йохан-

сон покинул аварийный SAAB на высоте 2 000 м, впервые в мире катапультировался из серийного боевого самолета. Пилот удачно приводнился в Балтике и был подобран эсминцем. Этот случай улучшил репутацию истребителя J-21A.

Мнение летчиков не разделяли авиамеханики. Несмотря на усилия конструкторов система охлаждения двигателя не справлялась с высокими температурами. "Даймлер-Бенц" так раскаялся за полет, что частенько техник лез под капот, надев огнестойкий костюм пожарного.

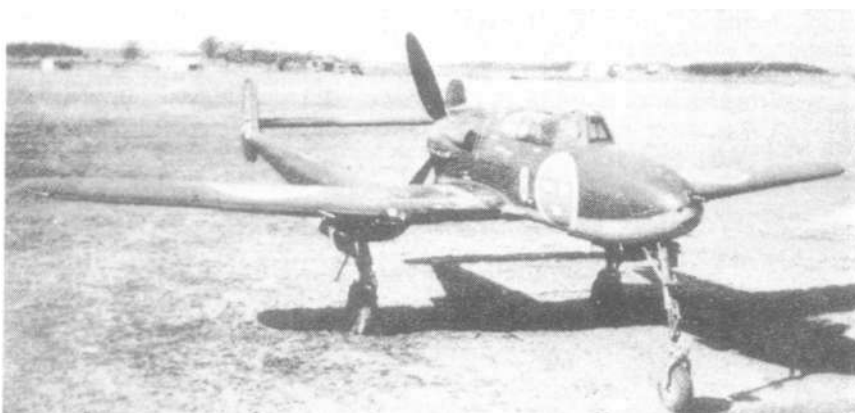
К концу второй мировой в Швеции скопилось множество интернированных самолетов обеих воюющих сторон, в том числе - новейшие истребители. Тщательно исследовав их характеристики, шведские специалисты констатировали отставание J-21A от "Мессершмитта" Bf 109G и P-51D по ряду характеристик.

Поэтому, еще до запуска истребителя SAAB в серию группа конструкторов под руководством Рагнера Хардмарка взялась за его модернизацию. Цели разработки - повышение скорости и усиление вооружения. Потребовался более мощный двигатель.

Первоначально рассчитывали на немецкий DB-605E, но в 45-м Германии было не до коммерции. Пришлось довольствоваться английским 12-цилиндровым мотором "Мерлин", выпускавшимся в США фирмой "Паккард". Получилась модификация J-21B с вооружением из трех 20-мм пушек "Бофорс" M-45 с прицелом, спаренным с радиолокационным дальнометром. Одновременно улучшили конструкцию самолета: "обжали" gondoly-фюзеляж, установили закрылки нового образца, изменили форму хвостового оперения, кабину снабдили каплевидным фонарем, как у P-51D. При этом экономные шведы ухитрились сохранить в J-21B около 90% узлов и агрегатов базовой модели.

Истребитель не удалось "вылечить" от перегрева силовой установки, из-за которого попала в аварии почти треть всех построенных J-21A. К тому же возникли трудности с закупкой "Мерлинов" и их выпуском в Швеции. Наладить производство J-21B (планируемый темп - 12 машин в месяц) не удалось. Проект SAAB-27, вариант J-21A с мотором "Роллс-Ройс" "Гриффон" и двумя соосными винтами противоположного вращения, тоже получил отставку. Внимание конструкторов сосредоточилось на реактивном двигателе.

Еще в 1933 г инженер Лисхольм запатентовал первый в Швеции газотурбинный двигатель. По его проекту в 1934-м "Бофорс" построила для стендовых испытаний небольшой, но вполне работоспособный ТРД. В годы вой-



Штурмовик A-21A-3.