

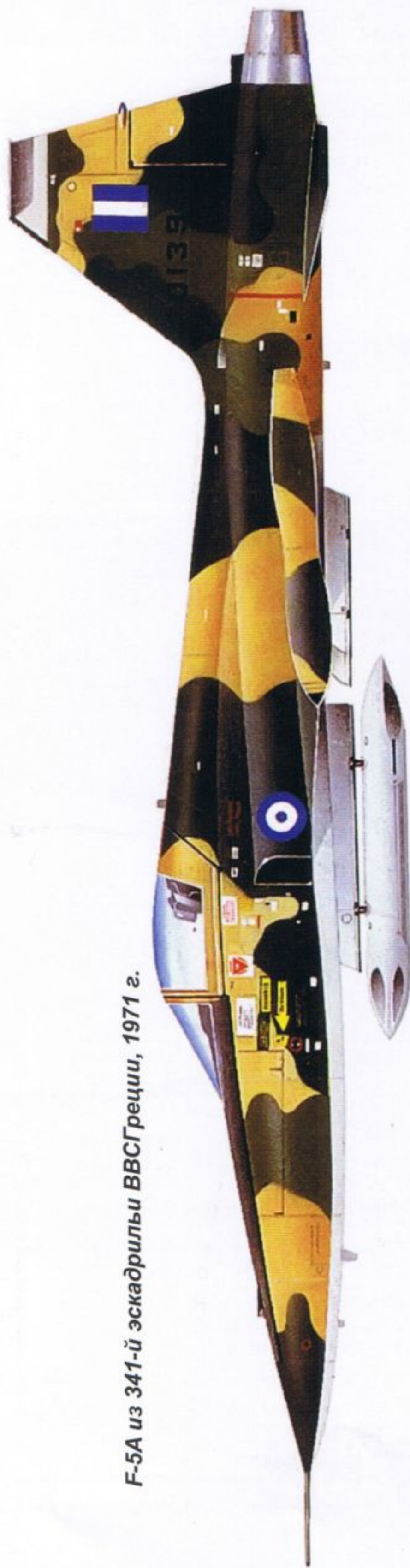
ИСТРЕБИТЕЛЬ НОРТРОП F-5



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР»



Ф-5А из 341-й эскадрильи ВВС Греции, 1971 г.



Ф-5А из 1-й истребительной эскадрильи ВВС Марокко, аэропорт Кенитра (Египет), январь 1974 г.



Канадский CF-5А из 434-й эскадрильи, авиабаза Чатэм, 1980 г.



Приложение к журналу
«МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР»

В.Е. Ильин

ИСТРЕБИТЕЛЬ НОРТРОП F-5

05•2013 г. 

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Рег. свидетельство ПИ № 77-13435

Издаётся с июля 2003 г.

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ — ЗАО «Редакция журнала «Моделист-конструктор»

Главный редактор **И.А. ЕВСТРАТОВ**
Ответственный редактор **В.Р. КОТЕЛЬНИКОВ**
Ведущий редактор **Л.А. СТОРЧЕВАЯ**
Компьютерная вёрстка: **М.В. ТИХОМИРОВА**
Корректор **Г.Т. ПОЛИБИНА**

Обложка:

1-я стр. - фото В. Ригманта

✉ 127015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., д.5а,
«Моделист-конструктор».
☎ (495) 787-35-54

www.modelist-konstruktor.ru

Подп. к печ. 10.10.13. Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная № 1.
Печать офсетная. Усл. печ.л.4. Усл. кр.-отт. 10,5. Уч.-изд. л. 6.
Заказ № 713. Тираж 550 экз.

Отпечатано в ООО «Ледокол»
Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, п/о 9; а/я 14

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора.

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

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

Перепечатка в любом виде, полностью или частями, запрещена.

Уважаемые любители авиации!

Данный выпуск познакомит вас с американским реактивным истребителем Нортроп F-5, участвовавшим во многих локальных конфликтах и до сих пор состоящим на вооружении в некоторых странах.

Следующий номер будет посвящён самолёту Ан-30, создававшемуся для картографической аэрофотосъёмки, но с течением времени «освоившим» и другие «профессии».

В первой половине 2014 г. ожидаются выпуски об истребителе И-153, английском бомбардировщике Армстронг-Уитворт «Албемарл», стратегических бомбардировщиках В.М. Мясищева, французском вертолёте «Алуэтт» III, легендарной амфибии Ш-2 и американском палубном штурмовике А-7.

Список сокращений

БРЭО – бортовое радиоэлектронное оборудование;
ЖРД – жидкостный ракетный двигатель;
ЗРК – зенитный ракетный комплекс;
ИК – инфракрасный;
ИЛС – индикатор на лобовом стекле;
МЗА – малокалиберная зенитная артиллерия;
НАР – неуправляемая авиационная ракета;
НИИ ВВС – Научно-испытательный институт ВВС;
ОКБ – опытное конструкторское бюро;
ПВД – приёмник воздушного давления;
ПВО – противовоздушная оборона;
ПЗРК – переносной зенитный ракетный комплекс;
ПНК – прицельно-навигационный комплекс;
ПТБ – подвесной топливный бак;
РЛС – радиолокационная станция;
СУВ – система управления вооружением;
ТГС – тепловая головка самонаведения;
ТРД – турбореактивный двигатель;
ТРДДФ – турбореактивный двигатель двухконтурный с форсажем;
ТРДФ – турбореактивный двигатель с форсажем;
УР – управляемая ракета;
УТС – учебно-тренировочный самолёт;
ЦАГИ – Центральный аэрогидродинамический институт;
ЭДСУ – электродистанционная система управления.

ЛИТЕРАТУРА

- Ильин В.Е., Левин М.А. Современные истребители, М., 1996
- Ильин В.Е. Боевые самолеты зарубежных стран 21-го века, М., 2001
- Тактический истребитель F-5E (Производство США), М., Воениздат, 1984
- Jane's All The World's Aircraft 1968-69, L., 1969
- Jane's All The World's Aircraft 1975-76, L., 1976
- Jane's Weapon Systems 1983-84, L., 1984
- Johnsen F. Northrop F-5/F-20/T-38, North Branch, 2006

Бюллетень «Техническая информация ЦАГИ» за 1961 – 1973 гг.

Журналы: «Авиация и космонавтика», Aero, Air enthusiast, Air forces monthly, Aviation week and space technology, Flight international, Flugzeug, Jet and prop, Le fana de l'aviation, Plastic kits aero revue

Редакция выражает благодарность за помощь при подготовке номера А. Васильеву, В. Ригманту и А. Юргенсону

В следующем номере — монография
«Многоцелевой самолёт Ан-30»



F-5A из 4441-го центра подготовки лётного состава на авиабазе Уильямс



СОЗДАНИЕ САМОЛЁТА

Основное направление развития боевой авиации в начале 1950-х гг. можно было характеризовать популярным лозунгом 1930-х – «Дальше, выше, быстрее!». Погоня за рекордными показателями сопровождалась быстрым ростом массы летательных аппаратов и одновременно ухудшением манёвренных и взлётно-посадочных характеристик. Менее чем за десятилетие американские истребители потяжелели практически вдвое, а то и больше. А более тяжёлым самолётам требовались всё более мощные и прожорливые двигатели.

Чтобы как-то переломить опасную тенденцию «ожирения» истребителей, в начале 1950-х гг. в США и Англии развернули работы по созданию лёгких боевых машин с несколько упрощённым оборудованием, но имеющих достаточно высокие лётные характеристики. При этом «источником вдохновения» для западных авиационных конструкторов в значительной степени служил простой и дешёвый (по западным меркам) советский истребитель МиГ-15, показавший в ходе войны в Корее боевую эффективность, не меньшую, чем более тяжёлый американский F-86 «Сейбр».

Разработкой проекта лёгкого истребителя N-102 «Фэнг» в 1953 г. занялась американская фирма «Нортроп эйркрафт». Он был оптимизирован для борьбы с фронтовыми истребителями потенциального противника (МиГ-15, МиГ-17 и МиГ-19) и рассчитан на ближний маневренный воздушный бой. В качестве потенциальных

покупателей рассматривались не только США и их союзники по НАТО, но и страны «третьего мира».

N-102 остался не востребовавшимся, программу остановили в 1955 г. Однако «Нортроп» продолжила работы над лёгким истребителем в инициативном порядке.

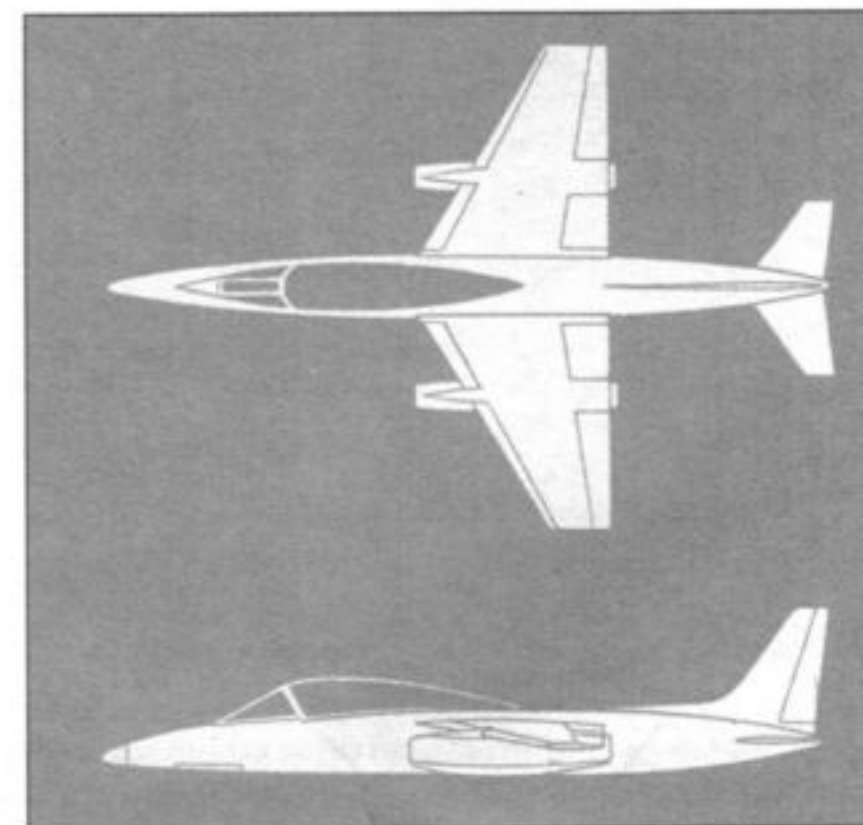
Во второй половине 1950-х гг. «свободному миру» потребовались сверхзвуковые истребители 2-го поколения, способные противостоять новейшим советским самолётам. Кроме того, они должны были наносить удары обычными (неядерными) средствами поражения по наземным целям. Высокие боевые характеристики стремились сочетать с простотой, дешёвизной и универсальностью.

Первоначально на эту роль американцы выдвигали F-104 «Старфайтер». Но эта выдающаяся по лётным характеристикам машина являлась перехватчиком, переоборудованным (специально для союзников США) в истребитель-бомбардировщик. Он требовал хороших аэродромов, развитой наземной инфраструктуры, а также высокой квалификации лётного и наземного персонала. Кроме того, трансформация в истребитель-бомбардировщик не прошла бесследно: скороподъёмность и практический потолок снизились, ухудшились взлётно-посадочные характеристики (изначально и так не очень хорошие). При этом ударное вооружение «Старфайтера» как по номенклатуре, так и по весу также выглядело недостаточным. К концу 1950-х гг. стало ясно, что

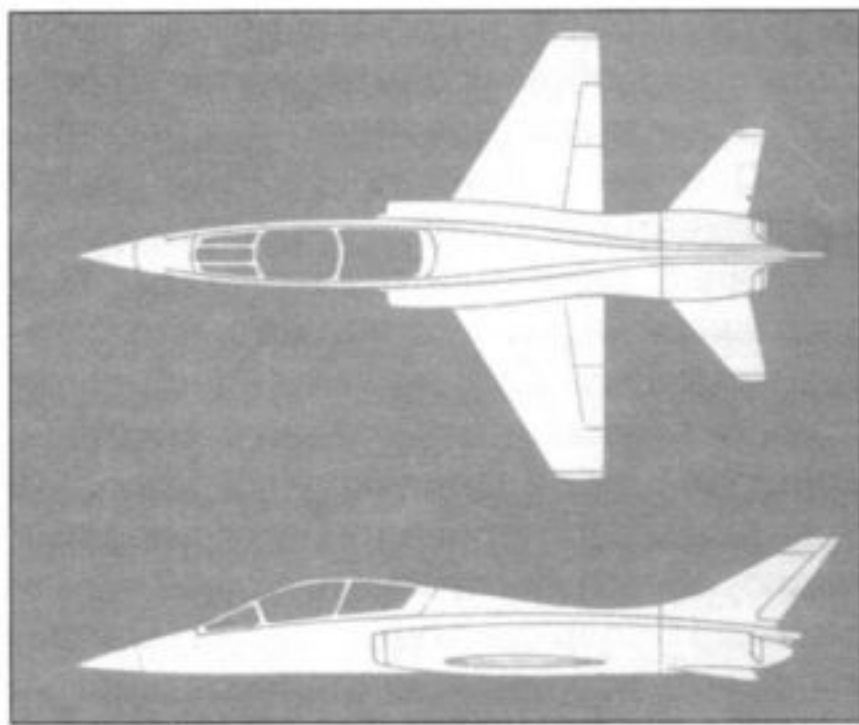
на роль массового истребителя требуется другой, более простой, дешёвый и неприхотливый самолёт.

РОЖДЕНИЕ БУДУЩЕГО «ТИГРА»

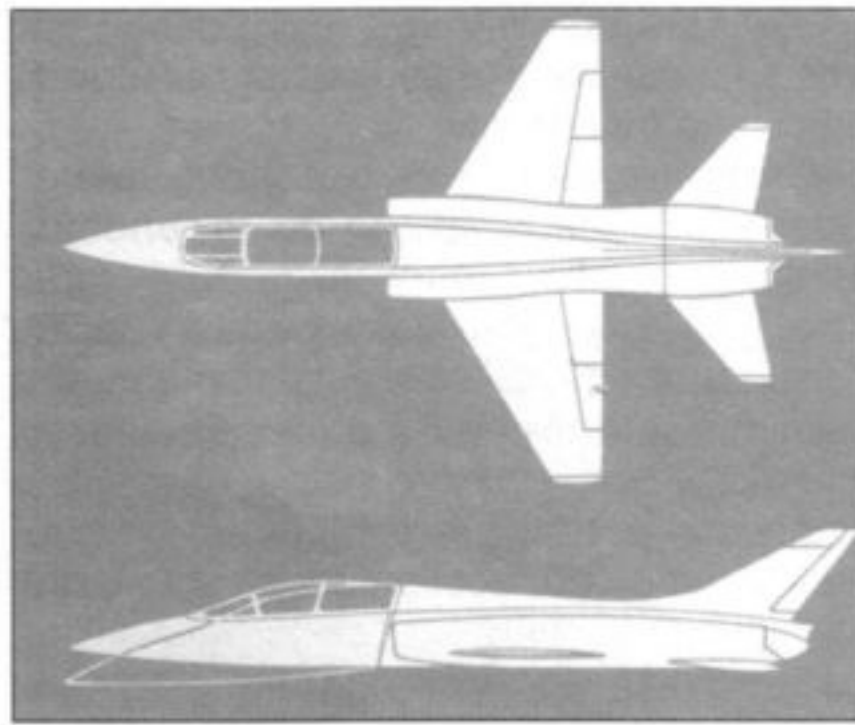
«Нортроп» стала одной из первых американских самолётостроительных компаний, начавших изучение того, какой истребитель требуется союзникам (не только членам НАТО) в различных частях света. После глубокой проработки вопроса фирма в 1955 г. приступила к проектированию лёгкого истребителя, получившего обо-



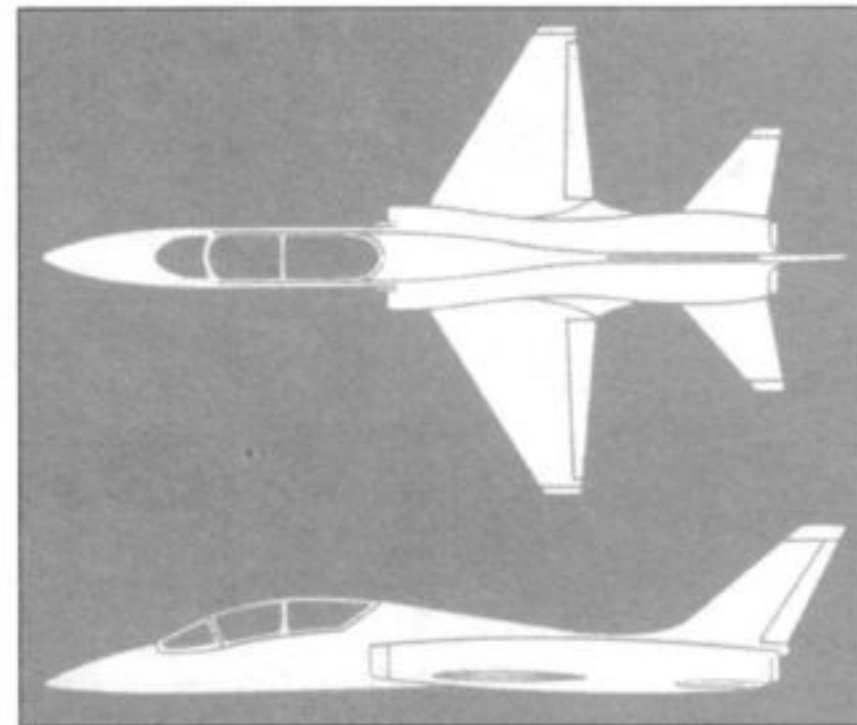
Проект двухместного учебно-тренировочного самолёта N-156TX (март 1955 г.)



Проект PD-2832 (март 1956 г.)



Проект PD-2852 (март 1956 г.)



Проект PD-2879A (май 1956 г.)

значение N-156 и несколько странное имя «Тэлли-хо» (это клич при натравливании собак, что-то вроде русского «ату!»). Работу курировал Э. Шмюд. Конструкторы широко использовали задел, полученный в ходе работ по N-102.

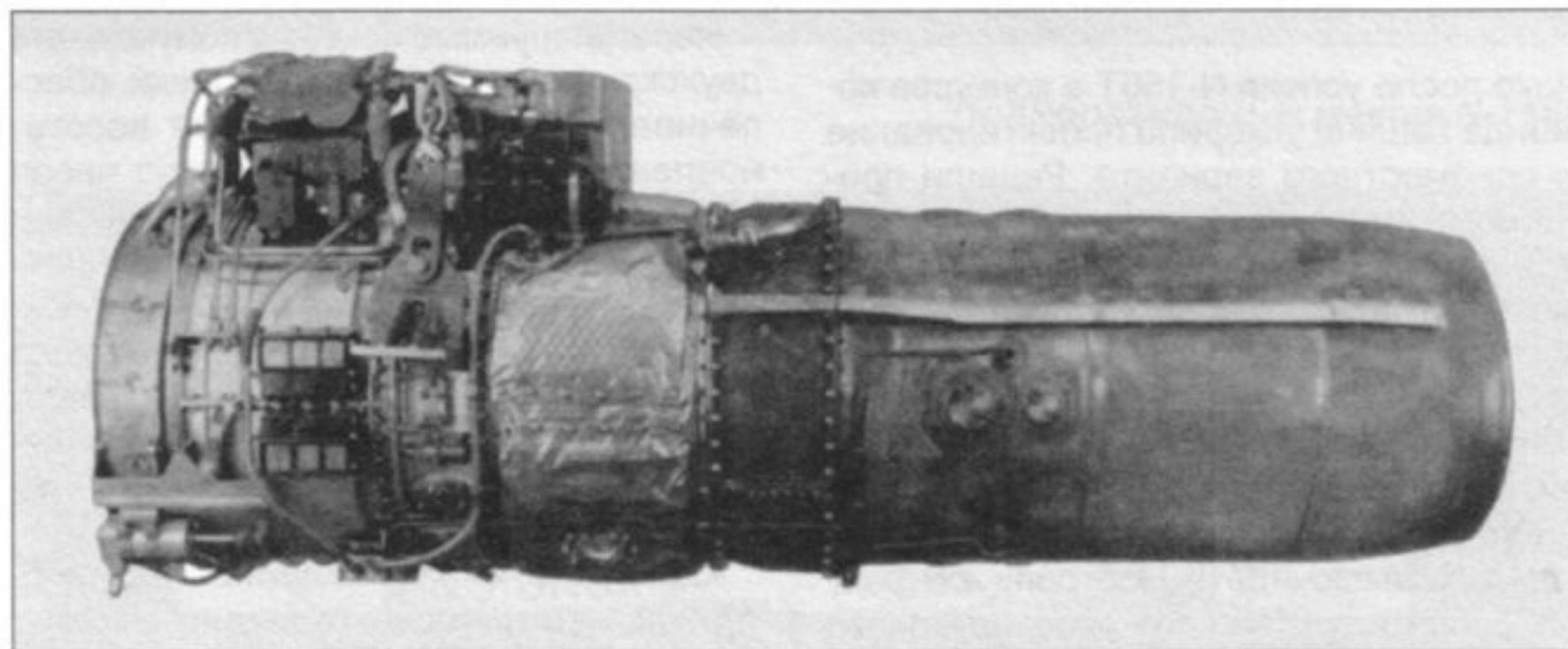
В середине 1950-х гг. ВВС США заинтересовались также сверхзвуковым учебно-тренировочным самолётом, предназначенным для подготовки лётчиков истребителей 2-го поколения. Требования к обеим машинам имели много общего, и сочли, что можно будет сделать два варианта одной и той же конструкции.

Новый самолёт существенно отличался от N-102. Решили отказаться от использования тяжёлого и крупногабаритного двигателя J79 в пользу двух менее мощных (с тягой 1750 кгс) и гораздо более компактных ТРДФ J85, разработанных той же фирмой «Дженерал электрик». Этот простой и недорогой двигатель позволял создать самолёт, обладающий умеренной сверхзвуковой скоростью и хорошей тяговооружённостью.

В ходе работы конструкторы «Нортроп» неоднократно меняли расположение силовой установки, конфигурацию хвостового оперения, размещение экипажа. При этом самолёт становился все менее похож на N-102. Рассматривался «модный» тогда подход с установкой дополнительного ЖРД, обеспечивающего возможность борьбы с целями на больших высотах, но от него позднее отказались.

После проработки ряда вариантов, а также многочисленных продувок моделей в аэродинамической трубе выбрали базовую компоновку, единую для одноместного истребителя N-156F и двухместного N-156T. При этом конструкция планёра и основные бортовые системы (не связанные с вооружением) одноместного и двухместного вариантов были практически одинаковы.

Самолёт должен был иметь трапециевидное (а не треугольное, как у N-102) крыло с относительной толщиной профиля 5%. Передняя кромка выполнялась с умеренной положительной стреловидностью, а задняя — с небольшой отрицательной. В связи с установкой двух двигателей хвостовой части фюзеляжа придали



Турбореактивный двигатель J85-GE-3 без форсажной камеры

прямоугольное сечение. Боковые воздухозаборники двигателей располагались ниже оси фюзеляжа. За ними фюзеляж в плане сужался в соответствии с правилом площадей, а затем снова расширялся для размещения двигателей. Наибольшая высота приходилась на место расположения кабины лётчика (для УТС — заднего лётчика). Первоначальное высокое вертикальное оперение имело сравнительно большую стреловидность по передней и задней кромкам. Позже его заменили на низкое и широкое трапециевидное с прямой стреловидностью по передней кромке и обратной — по задней. Цельноповоротное горизонтальное оперение располагалось приблизительно на уровне хорды крыла и имело небольшое (-2°) отрицательное V.

В ноябре 1955 г. В. Гашич, ставший главным конструктором новой машины, получил указание сосредоточить усилия

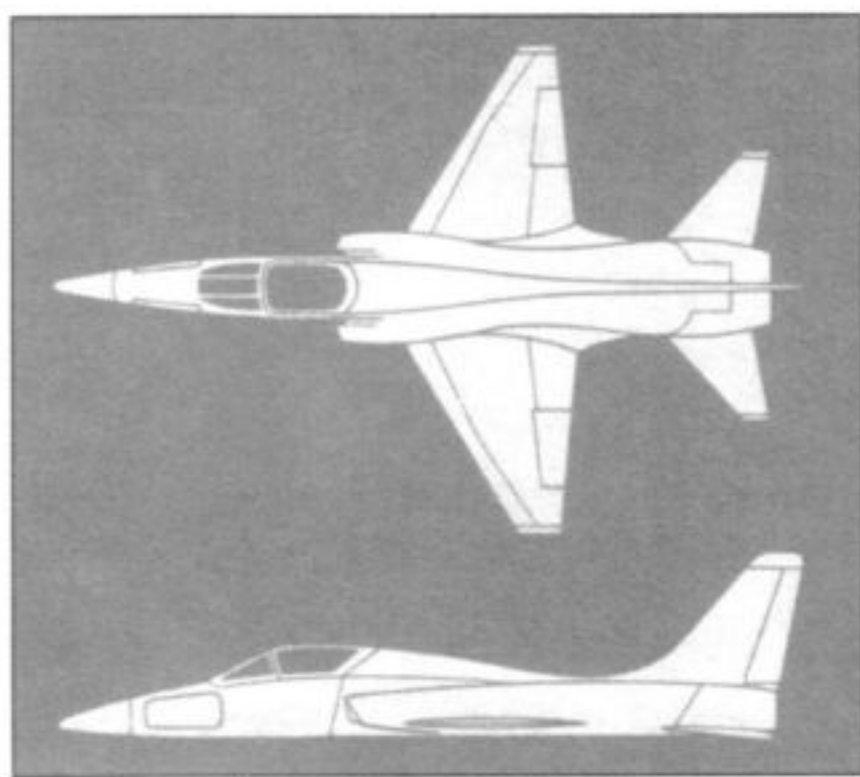
на двухместном N-156T. Решение мотивировалось тем, что ВВС США в 1955 г. выпустили требования к новому реактивному УТС, призванному заменить дозвуковой T-33.

В июне 1956 г. по итогам конкурса американские военные выбрали проект компании «Нортроп». В декабре того же года они заказали три опытных образца под обозначением YT-38, а в июле 1958 г. заказ увеличили до семи самолётов, первый из которых поднялся в воздух 10 марта 1959 г. Эти машины стали прототипами сверхзвукового УТС T-38 «Тэлон», продолжающего нести службу и сегодня. Только в ВВС США в 2012 г. эксплуатировались 508 машин этого типа. В 1961 — 1972 гг. компания «Нортроп» построила 1187 T-38, часть которых после доработок планируют оставить в строю до 2026 г.

Работы по одноместной машине хотя и не прекратились, но замедлились. Од-



Учебно-тренировочный самолёт T-38A



**Проект лёгкого истребителя N-156F
(октябрь 1956 г.)**

Однако после успеха N-156T в конкурсе команда Гашича ускорила проектирование и одноместного варианта. Решили продолжать линию на предельно возможную унификацию истребителя с T-38. Даже макет его переделывался из макета двухместного УТС.

Создание одноместного боевого самолёта первоначально велось в инициативном порядке, за счёт фирмы. Однако 25 февраля 1958 г. министерство обороны США заключило с «Нортроп» контракт на разработку лёгкого сверхзвукового истребителя, предназначенного как для ВВС США, так и для поставок зарубежным странам, включённым госдепартаментом в программу военной помощи. Он предусматривал постройку трёх опытных образцов.

N-156F (как и T-38) был рассчитан на малую сверхзвуковую скорость ($M < 1,5$), должен был обладать способностью вести ближний маневренный воздушный бой с такими истребителями, как МиГ-17 и МиГ-19, а также поражать наземные цели ракетами и бомбами. Как и T-38, он создавался под двигателя J85-GE-5. Однако «Дженерал электрик» не успевала с доводкой варианта этого ТРД с форсажной камерой. Поэтому на первых опытных образцах N-156F, как и на двух первых YF-38, устанавливались уже существовавшие бесфорсажные J85-GE-1 (по 1120 кгс), с которыми самолёты могли достигать только дозвуковых скоростей. На стадии проектирования, помимо J85, рассматривалась возможность установки

ТРДФ Pratt-Уитни J60 или Роллс-Ройс RB.153, однако эти варианты так и остались «на бумаге».

Самолёт имел низкорасположенное трапециевидное крыло со стреловидностью 24° по линии четвертой хорд. Фюзеляж типа полумонокок был спроектирован с учётом правила площадей и выполнен в основном из алюминиевых сплавов. Носовую его часть тщательно спроектировали не только для обеспечения хорошего обзора вперёд, но и для создания дополнительной подъёмной силы на дозвуковых скоростях. «Несущий нос» обладал малым лобовым сопротивлением и создавал момент на кабрирование, благоприятно сказывающийся на балансировке.

Нерегулируемые боковые полукруглые двухскачковые воздухозаборники обеспечивали удовлетворительное восстановление давления в канале до чисел $M=1,5-1,7$. Механизация крыла включала предкрылок и закрылок, использовавшиеся лишь на взлётно-посадочных режимах. В слабо нагруженных местах обшивка изготавливалась из магниевых сплавов, а элементы конструкции, в наибольшей степени подвергавшиеся нагреву, — из стали и титановых сплавов.

Кабина лётчика была достаточно просторной, что выгодно отличало машину «Нортроп» от других истребителей 2-го поколения (в частности, шведского «Дракена»). Фонарь, впервые на сверхзвуковом истребителе, приобрёл цельный (беспереплётный) козырёк, что обеспечило улучшение обзора.

Шасси было рассчитано на эксплуатацию с грунта, имело широкую колею и пневматику низкого давления. Управляемая передняя опора убиралась вперёд, основные — в крыло и фюзеляж вдоль продольной оси самолёта. Все опоры были одноколёсными. При отказе основной гидросистемы шасси должно было выпускаться под собственным весом и при помощи набегающего потока.

Первоначально N-156F задумывался как лёгкий истребитель-перехватчик (аналогичный советскому МиГ-21 или французскому «Мираж» IIIc). Его планировали оснастить СУВ «Рапира», включающей ПНК «Таран» с РЛС. «Рапира» — это несколько упрощённый вариант СУВ Хьюз MG-13, применявшейся на перехватчике

F-101B. MG-13, в свою очередь, представляла собой усовершенствованную СУВ E-6, заимствованную с самолёта F-89D, в сочетании с новой РЛС, взятой с перехватчика F-102.

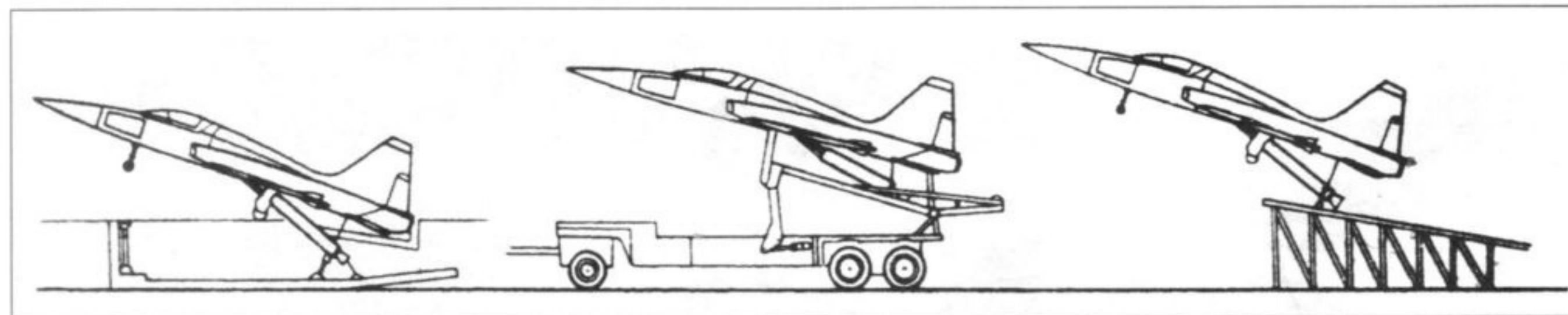
Однако анализ потребностей потенциальных заказчиков показал, что установка мощной СУВ неизбежно приведёт к удорожанию и утяжелению машины. Вдобавок, MG-13, являвшаяся прообразом «Рапиры», признали устаревшей и неспособной обеспечивать эффективный перехват сверхзвуковых целей. Сделали вывод, что наличие столь сложного и сомнительного по эффективности оборудования не повысит, а скорее понизит экспортный потенциал N-156F, лишив его главных достоинств — простоты и низкой стоимости. В конечном счёте, решили оставить попытки превратить N-156F во всепогодный перехватчик и сократить состав БРЭО до разумного минимума.

Всё прицельное оборудование ограничили простым оптическим прицелом AN/ASG-29. В то же время, если первоначальным проектом (вполне в духе времени) вообще не предусматривалось применение пушек, то после отказа от «Рапиры» на самолёте решили смонтировать две 20-мм пушки M39 (место для их установки ещё предстояло выбрать).

Предполагалось иметь пять узлов внешней подвески — все с возможностью размещения на них дополнительных топливных баков: подфюзеляжного, двух подкрыльевых и двух торцевых крыльевых. На последних должны были находиться ракеты AIM-9B «Сайдуиндер», а на остальных — бомбы, кассеты, НАР и зажигательные баки. При этом отказались от применения ракет с радиолокационным полуактивным самонаведением; ранее совместно с СУВ «Рапира» предусматривалось использование управляемых ракет AIM-7E, AIM-4B и даже французских R.530.

Требование минимальной массы истребителя привело к широкому применению в его конструкции деталей, изготовленных методом химического фрезерования. Использовали и другую новинку того времени — сотовые структуры.

Постепенно взгляды на назначение машины менялись. Задуманный как «классический» тактический истребитель, способный лишь в качестве второстепенной



На одном из этапов проектирования предусматривался старт N-156F со стационарного или мобильного пускового устройства с ракетными ускорителями

функции наносить удары по наземным целям, F-5 постепенно стал, как отметили специалисты компании, «на 85% ударным самолётом и лишь на 15% – истребителем», то есть трансформировался в истребитель-бомбардировщик.

Большое внимание уделили боевой живучести, в первую очередь, снижению потерь от огня стрелкового оружия и малокалиберной зенитной артиллерии (МЗА). Для этого каждый двигатель снабдили автономной топливной системой. При этом обе системы закольцовывались так, что любая могла снабжать топливом любой из двигателей. Гидравлическая и электрическая системы также дублировались.

Наземное техническое обслуживание N-156F и подготовку машины к вылету предельно упростили. Доступ ко всем бортовым системам и агрегатам обеспечивался с земли без применения стремянок. Почти четверть поверхности фюзеляжа была занята крышками люков и съёмными панелями. Двигатели легко снимались с использованием специальных направляющих после отстыковки хвостовой части фюзеляжа.

Выкатка первого опытного образца состоялась в мае 1959 г., затем самолёт перевезли в испытательный центр ВВС на авиабазе Эдвардс. 30 июля 1959 г. лётчик Л. Нельсон выполнил на нём первый полёт, в котором смело превысил скорость звука.

Испытания N-156F проходили спокойно, без значительных происшествий. Министерство обороны даже отказалось от закупки третьего образца, решив, что вполне может обойтись и двумя. К августу 1960 г. программу лётных испытаний успешно завершили.

Однако к этому времени правительство пришло к выводу, что подобный истребитель Америке не нужен. Несмотря на действительно выдающиеся эксплуатационные характеристики, как истребитель-бомбардировщик N-156F не имел заметных преимуществ перед более тяжёлым и мощнее вооружённым F-100D. При этом «на подходе» был уже новый «двухмаховый» истребитель-бомбардировщик F-105. А как перехватчик лёгкий «нортроп» не шёл ни в какое сравнение с F-104 и F-106. В 1960 г. американские ВВС прекратили финансирование программы N-156F.

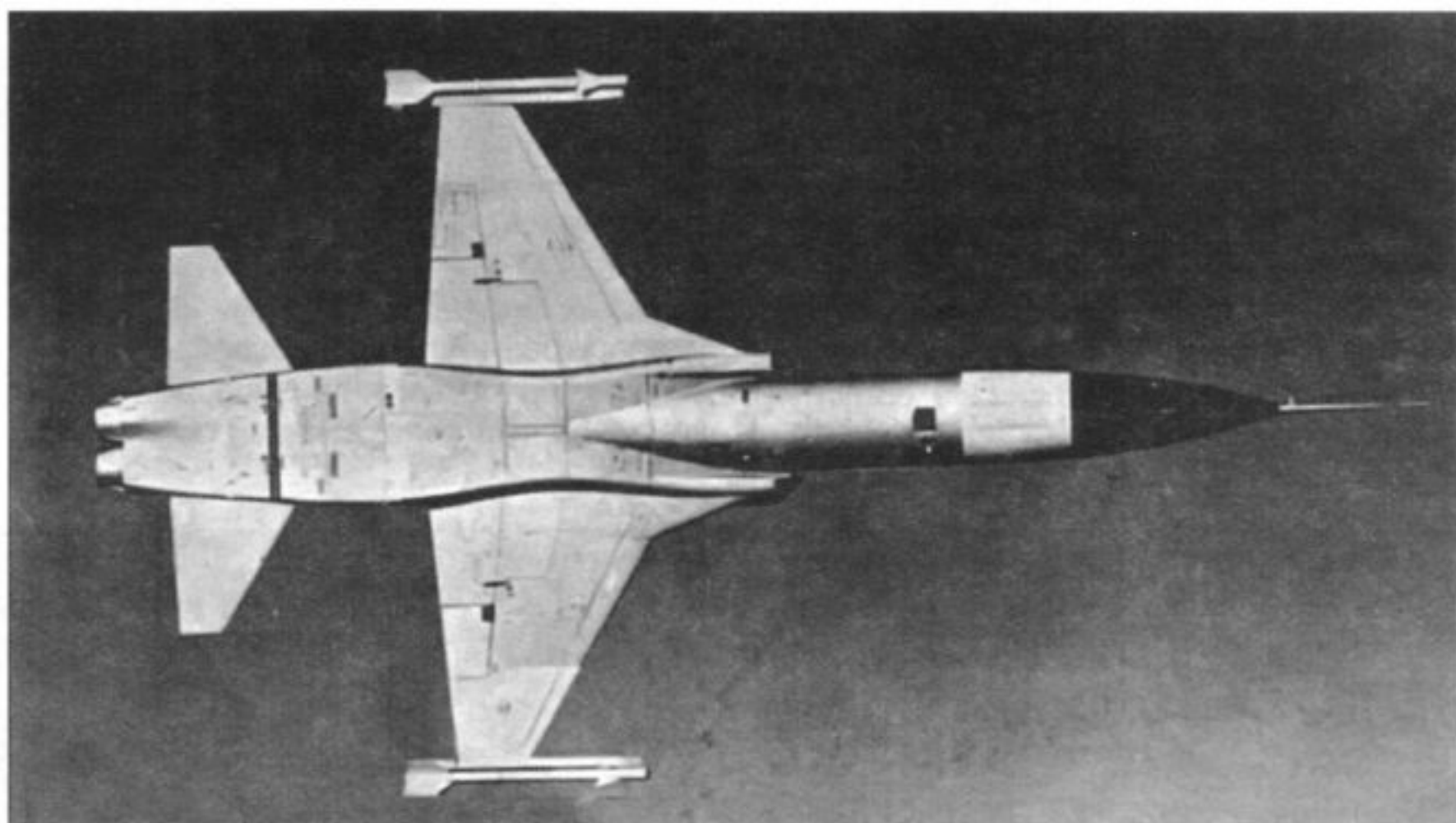
Определённые надежды подавала армия США, проявившая в 1961 г. интерес к самолёту непосредственной поддержки и лёгкому разведчику. В армейской авиации имелись тогда транспортные, связные, разведывательные, санитарные и другие летательные аппараты, но ни одной боевой машины. Тем не менее, командование армии испытывало потребность в собственной авиации непосредственной поддержки, подчинённой своему, а не «чужому» (из ВВС) командиру. При этом в соответствии с духом времени, перспективный армейский штурмовик виделся



Полноразмерный макет N-156F



Полноразмерный макет N-156F в ангаре, март 1957 г.



Первый опытный образец N-156F в полёте

реактивным, а по возможности – сверхзвуковым.

В качестве прототипов «самолёта переднего края» рассматривались учебно-тренировочные машины и лёгкие истребители Цессна T-37, Нортроп N-156F и итальянский ФИАТ G.91. А фирма «Макдоннелл» предложила своё оригинальное

видение армейского штурмовика, выполненного на базе самого скоростного тогда боевого самолёта Запада – тяжёлого палубного истребителя F4H-1 «Фантом» II.

Для изучения армейское командование решило приобрести по одному экземпляру A4D-2N «Скайхок» и N-156F, а также два G.91. Но вскоре лётчики и моряки,

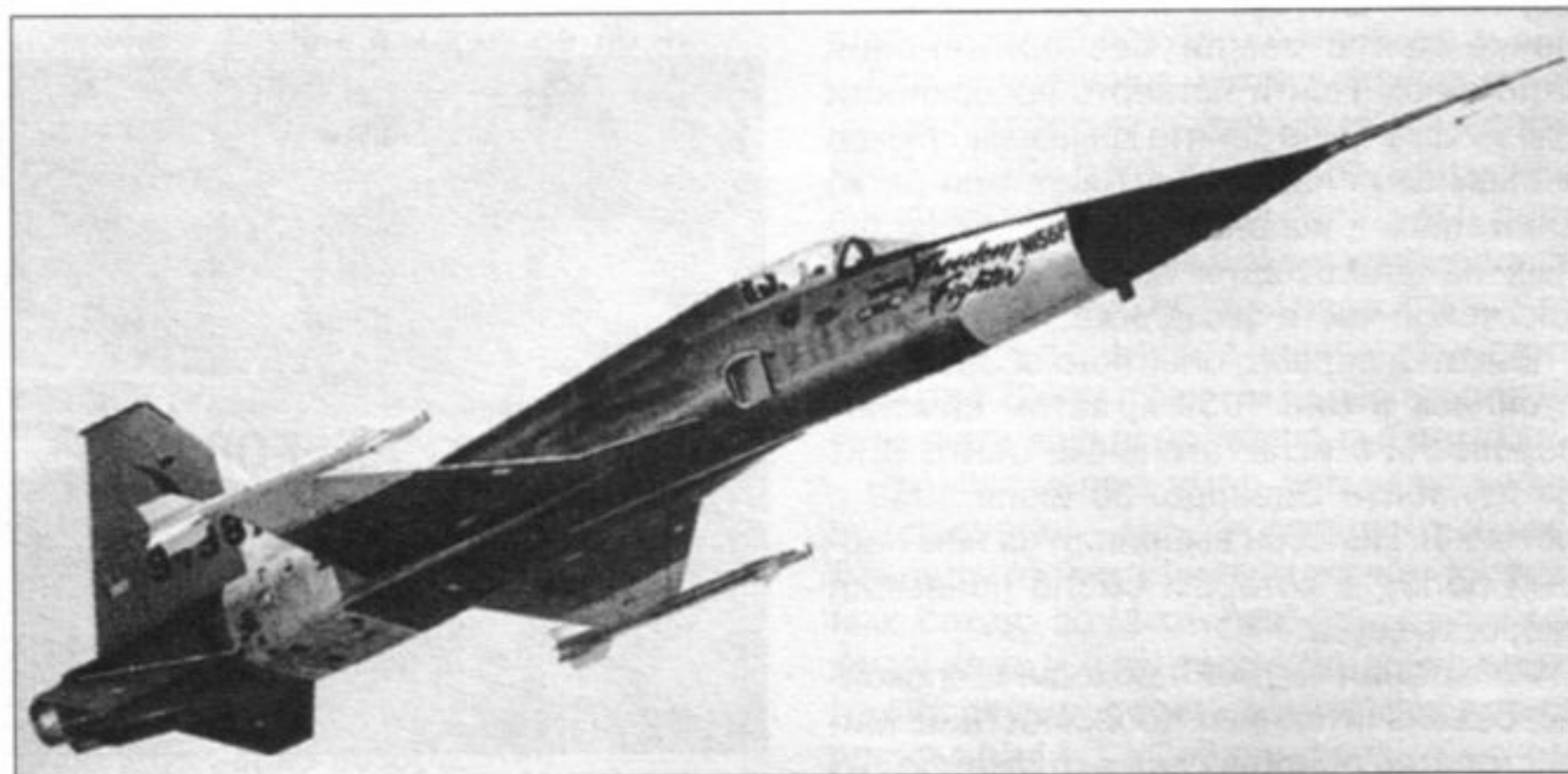
обеспокоенные стремлением армейцев расширить зону своей ответственности и перераспределить бюджетный «пирог», дали понять командованию сухопутных войск, что «рождённый ползать — летать не может». Решением Комитета начальников штабов все работы по армейским штурмовикам прекратили. В дальнейшем армейской авиации США отказали в праве иметь боевые самолёты, полностью передав ВВС функции непосредственной поддержки войск. Надо сказать, что свою ударную авиацию американская армия позже всё же приобрела, но уже в виде боевых вертолётов: на винтокрылые машины ограничение не распространялось.

Казалось, N-156F так и останется интересным, но не нашедшим своё место проектом. Но 20 января 1961 г. вступил в должность президента США Дж. Кеннеди. Внешняя политика при нём характеризовалась стремлением улучшить отношения между США и СССР. В то же время правление Кеннеди было отмечено всплесками напряжённости между сверхдержавами. Увеличилась и помощь США союзникам, «находящимся на передовом фронте борьбы с мировым коммунизмом». Следствием этого стало увеличение объёма поставок военной техники развивающимся странам, ориентированным на «западные ценности». Оказался вновь востребованным и N-156F, наилучшим образом подходивший для стран «третьего мира».

В ходе конкурса, проводившегося в рамках темы F-X и направленного на выбор прототипа «истребителя для бедных», помимо N-156 участвовали также упрощённая модификация F-104 (активно лоббируемая ВВС) и сухопутный вариант палубного истребителя «Крусейдер» (в свою очередь, поддерживаемый флотом). «Союзниками» компании «Нортроп» стали чиновники из госдепартамента, за которыми и осталось последнее слово: «кто платит, тот и музыку заказывает». N-156, бесспорно, превосходил соперников по простоте, дешевизне и эксплуатационной пригодности.



Лётчики-испытатели возле N-156F на авиабазе Эдвардс, лето 1959 г.; рядом стоят два самолёта T-38



N-156F в полёте с двумя ракетами «Сайдуиндер»

В отредактированных требованиях к лёгкому истребителю ставилось условие оснащения его двумя 20-мм пушками с суммарным боекомплектом 285 патронов. Это, учитывая малую массу и стеснённые размеры машины, оказалось весьма непростым делом. В конце концов, пушки удалось разместить в носовой части фюзеляжа, по бокам ниши носовой опоры шасси. При этом оказалась практически

не испорченной аэродинамика самолёта. Однако при стрельбе пороховые газы попадали в воздухозаборники, что могло привести к помпажу двигателей, а также затрудняли обзор лётчику (особенно ночью). Проблему удалось частично решить, установив на стволы дефлекторы.

Официальное объявление о выборе N-156 в качестве прототипа истребителя F-X министерство обороны сделало



Первый опытный образец N-156F с тремя подвесными топливными баками



Тот же самолёт с подвеской бомб

23 апреля 1962 г., а 9 августа оно заключило с компанией «Нортроп» контракт на производство одноместных истребителей F-5A и двухместных учебно-тренировочных истребителей F-5B. Последние отличались от T-38 наличием вооружения и дополнительного прицельно-навигационного оборудования, аналогичного установленному на F-5A. Эти самолёты получили весьма амбициозное и, на

взгляд автора, довольно нелепое имя – «Фридом файтер» («истребитель свободы»), хотя, во избежание двусмысленности, лучше бы звучало «истребитель, несущий свободу»). Первый контракт предусматривал поставку 170 машин.

Для проведения войсковых испытаний достроили третий N-156, которому присвоили обозначение YF-5A. Его выполнили по несколько изменённому проекту –

с двумя дополнительными подкрыльевыми узлами подвески (таким образом, общее количество точек размещения вооружения возросло до семи) и «штатными» двигателями J85-GE-5 (по 1640 кгс) с форсажем. Первый полёт он совершил в мае 1963 г. За короткое время до стандарта YF-5A доработали и два первых образца. Эти машины стали прообразом первой серийной модификации – F-5A.

СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И МОДИФИКАЦИИ

F-5A И F-5B

Первый F-5A ВВС США приняли в январе 1964 г. Он ещё не имел пушечного вооружения и окончательно боеготовым стал только к августу. В дальнейшем эта машина использовалась для подготовки лётчиков на авиабазе Уильямс. А первый F-5A, предназначенный для зарубежного заказчика, поднялся в воздух 19 мая.

Истребитель-бомбардировщик F-5A представлял собой небольшой летательный аппарат с весьма умеренными (для подобного класса) лётными характеристиками, оснащённый простым (если не сказать, примитивным) БРЭО, что было совершенно не свойственно американскому военному самолётостроению. Он сочетал малую сверхзвуковую скорость с относительно неплохой манёвренностью и посредственным (по американским критериям) вооружением, оптимизированным для поражения наземных целей днём, в простых погодных условиях. Обзор из кабины, а также её эргономика (удобство расположения приборов, переключателей, рычагов управления и т.п.), с точки зрения американских пилотов, были весьма совершенны, хотя малорослые вьетнамцы, возможно, и не разделяли бы это мнение (впрочем, у них его никто и не спрашивал). А с точки зрения простоты и

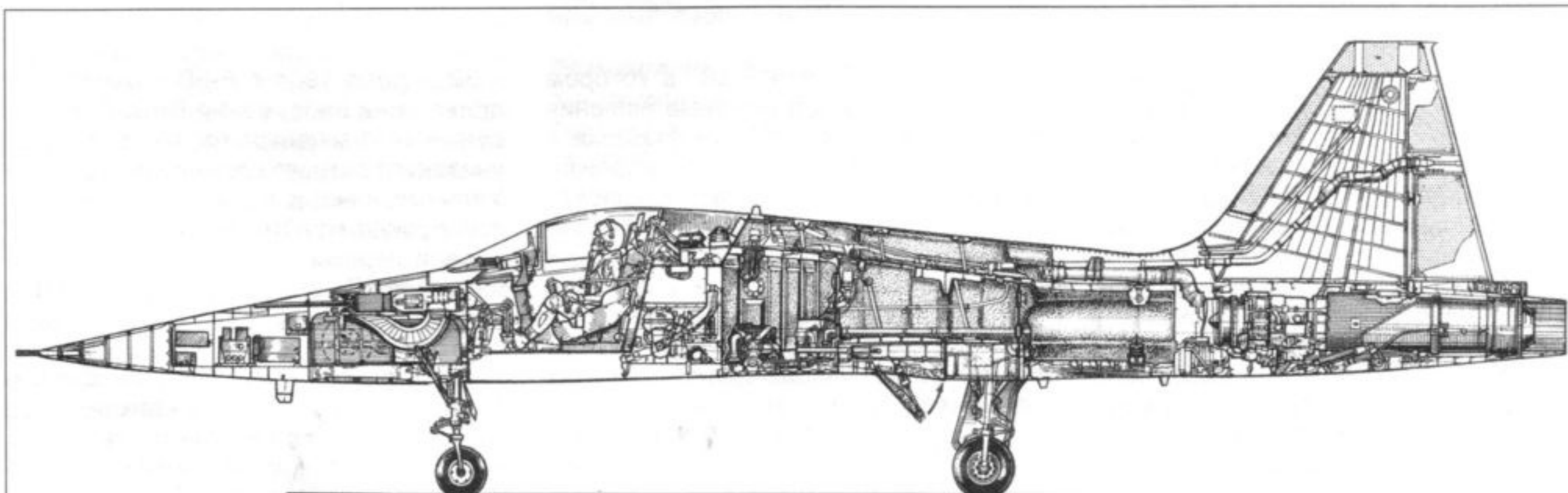
удобства наземного обслуживания, F-5A оказался выше всяческих похвал.

Масса пустого F-5A (без топлива и расходуемого вооружения, но с двигателем, маслом и лётчиком) составляла всего 3175 кг, а максимальная взлётная – 11 214 кг. Он был оснащён двумя дви-

гателями J85-GE-13 с тягой по 1235 кгс (на форсаже – 1850 кгс). Ёмкость внутренних топливных баков составляла 2207 л. Максимальная скорость F-5A на высоте 11 000 м достигала 1489 км/ч (что соответствовало $M=1,4$), а крейсерская скорость – 904 км/ч. Самолёт имел прак-



F-5A в полёте вблизи авиабазы Уильямс

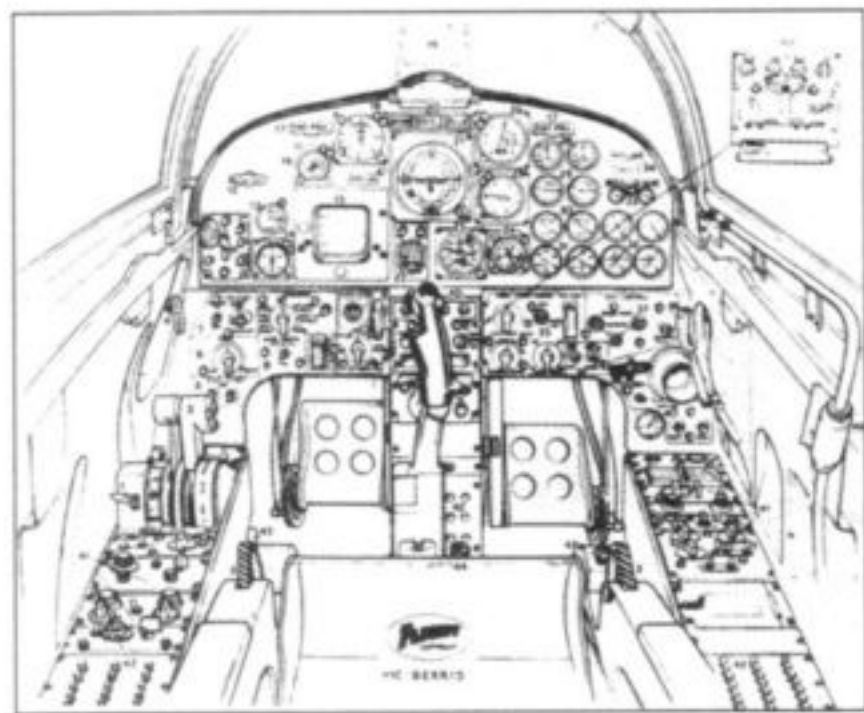


Компоновка истребителя F-5A

тический потолок 15 800 м (при полётной массе 6060 кг). Его перегоночная дальность с тремя ПТБ равнялась 2520 км.

Вооружение размещалось на пяти узлах внешней подвески. Оно включало две ракеты «Сайдуиндер» (к моменту появления на вооружении это были AIM-9B), НАР, свободнопадающие бомбы и зажигательные баки. Максимальная масса сбрасываемого вооружения составляла 2800 кг. Кроме того, самолёт имел две встроенные пушки M39A2 с боекомплектом 280 патронов на ствол.

Нужно сказать, что F-5 был крайне удобной в эксплуатации машиной. Его конструкция отличалась высокой эксплуатационной технологичностью, что выгодно выделяло «Фридом файте́р» в ряду других американских сверхзвуковых истребителей 2-го поколения. Агрегаты и бортовое оборудование истребителя были легкодоступны и практически не требовали использования специального инструмента. В частности, необходимые при предполётной подготовке лючки открывались простым нажатием. Практически все узлы можно было осматривать и обслуживать прямо с земли. Часть люков, открывавшихся вверх, образовывала своеобразные навесы, укрывавшие наземный персонал и аппаратуру от непогоды. Лётчик попадал в кабину по откидным ступенькам, без стремянки. Много внимания конструкторы уделили

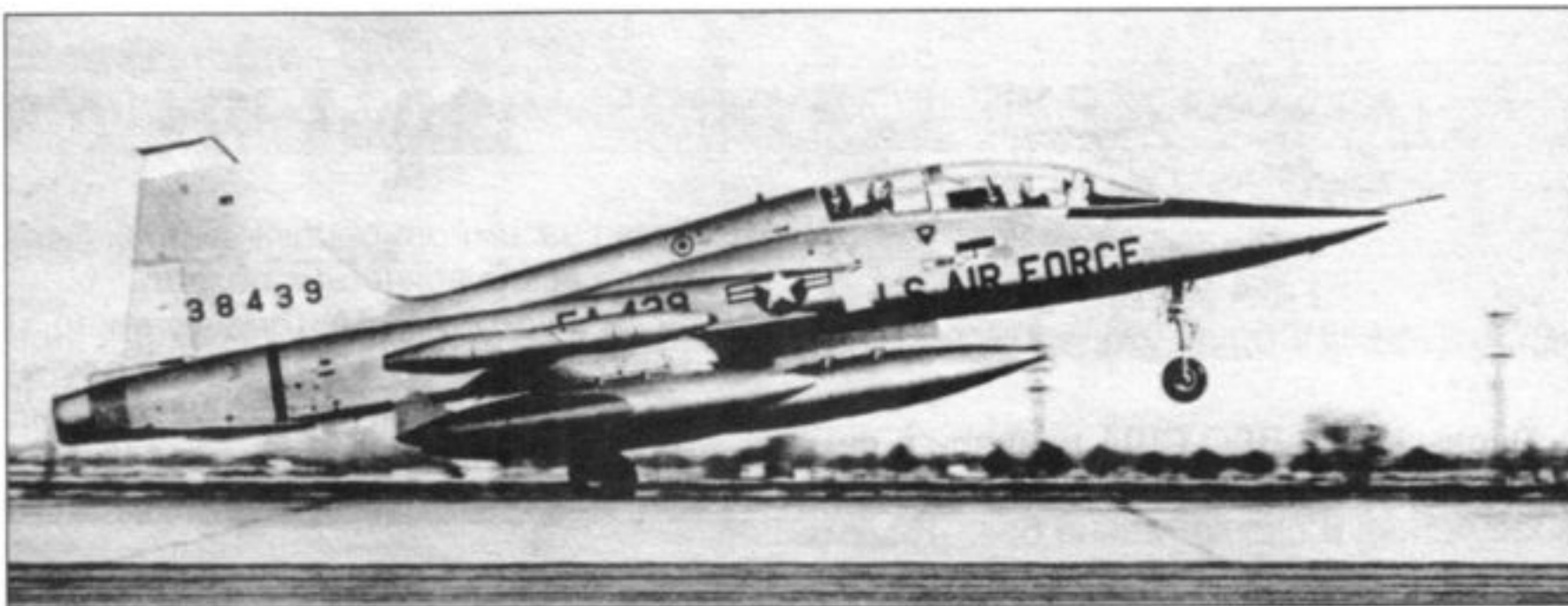
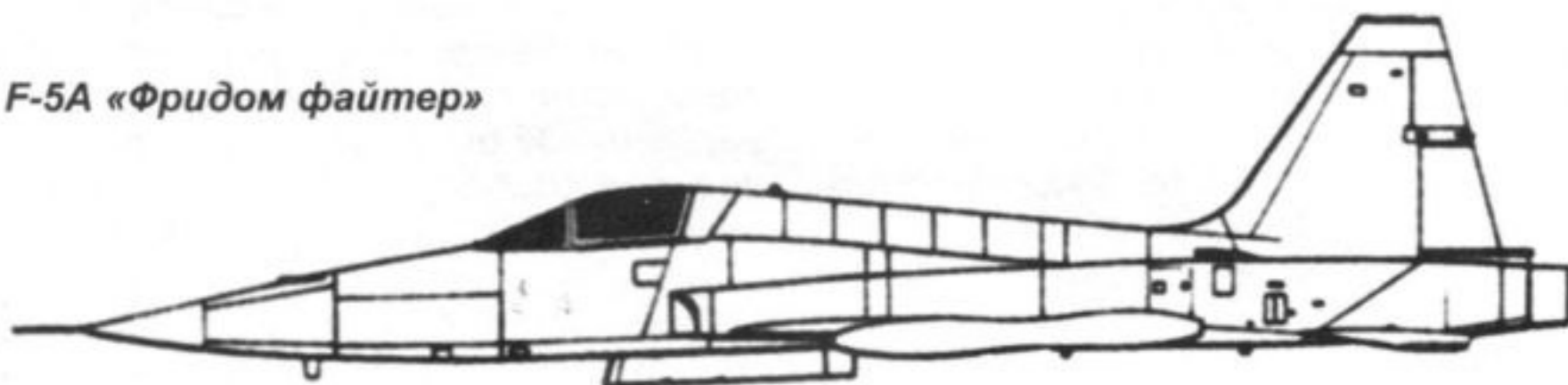


Кабина F-5A

удобству доступа к точкам наземного обслуживания. Так, добраться к заправочным горловинам можно было всего за несколько секунд, а так называемый «коэффициент раскрыва», характеризующий отношение суммарной площади съёмных или откидывающихся панелей к общей площади поверхности фюзеляжа, был у F-5 значительно выше, чем у других реактивных истребителей (как в США, так и за рубежом). Хорошо продуманное крепление двигателей позволяло производить замену обоих ТРДФ всего за полтора – два часа, что было совершенно нереально на сверхзвуковых боевых самолётах других типов.

В феврале 1964 г. состоялся первый полёт двухместного учебно-трениро-

F-5A «Фридом файте́р»



Взлетает опытный образец F-5B



Другой опытный образец F-5B

вочного истребителя F-5B, в котором использовали конструктивные решения (в частности – удлинённый фюзеляж с двухместной кабиной), ранее реализованные на Т-38. В то же время «спарка» имела аналогичную одноместной машине силовую установку, воздухозаборники увеличенного сечения (что было обусловлено повышенным расходом воздуха более мощных двигателей), а также подкрыльевые пилоны для размещения вооружения. Пушки на двухместном варианте отсутствовали. Масса пустого F-5B составляла 3792 кг, максимальная взлётная – 9124 кг, а максимальная скорость соответствовала $M=1,34$ (то есть была несколько меньше, чем у одноместной машины).

30 апреля 1964 г. F-5B официально приняли на вооружение ВВС. В тот же день в 4441-м центре тренировки (переучивания) лётного состава на авиабазе Уильямс начали подготовку лётчиков для «фридом файте́ров». В ней задействовали первые семь серийных F-5A и пять F-5B. В сентябре к переучиванию приступила первая группа иностранцев, состоявшая из шести иранских и четырёх южнокорейских пилотов. Вместе с ними обучались два американца; им предстояло в дальнейшем стать инструкторами по переучиванию иностранных лётчиков непосредственно у них на родине.

Войсковые испытания «Фридом файте́ру» довелось проходить в реальной

боевой обстановке. В начале 1965 г. по заказу ВВС компания «Нортроп» оборудовала 12 серийных F-5A специально для боевых действий во Вьетнаме. Так как машины предназначались для действий против наземных целей, решили поднять боевую живучесть самолёта, пойдя на некоторое его утяжеление. Нижнюю часть кабины лётчика и внутрифюзеляжные топливные баки прикрыли накладной бронёй общей массой 90 кг. Кроме того, с левой стороны фюзеляжа у кабины установили штангу системы дозаправки в воздухе. Усовершенствовали навигационное оборудование, смонтировали новые прицелы. Истребители-бомбардировщики, доработанные «под Вьетнам», получили неофициальное обозначение F-5C.

Вьетнамский дебют, оказавшийся успешным, усилил экспортные позиции «Фридом файтера». К самолёту стали проявлять интерес не только получатели американской военной помощи (то есть не самые богатые государства), но и значительно более состоятельные, «настоящие» покупатели.

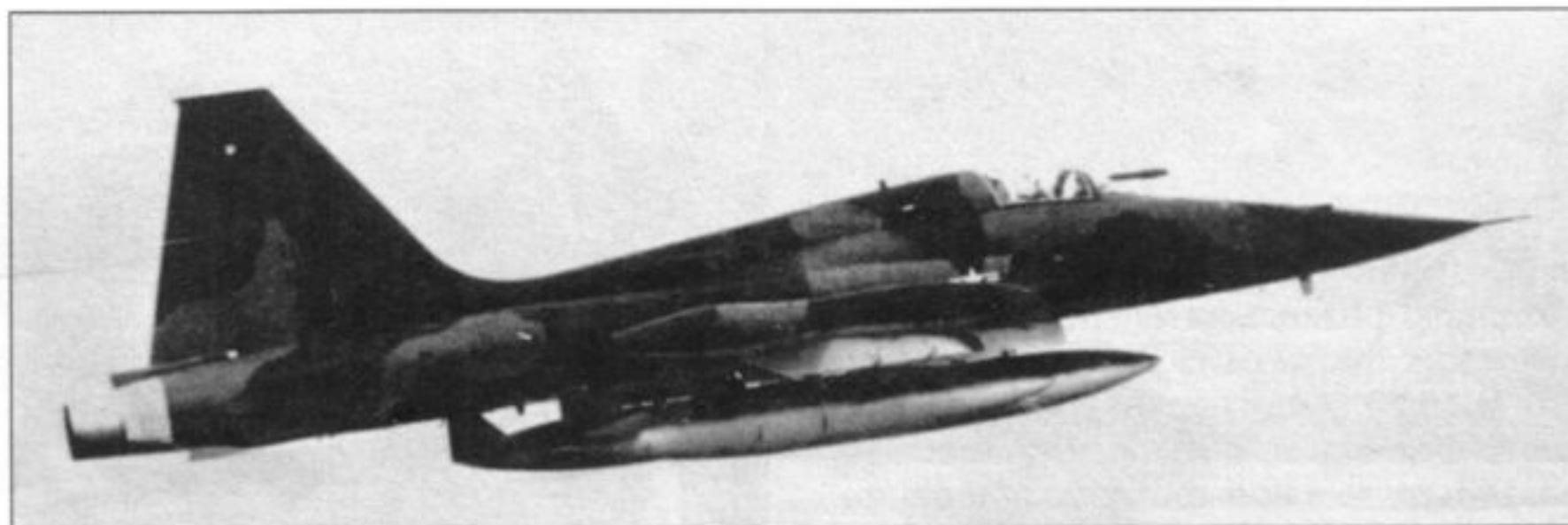
Компания «Нортроп» выпустила, в общей сложности, 879 экземпляров F-5A/Bs, а фирмы «Канадэйр» (Канада) и CASA (Испания) собрали ещё 320 машин. Экспортные варианты истребителя зачастую имели отличия от базового типа.

КАНАДСКИЙ ВАРИАНТ

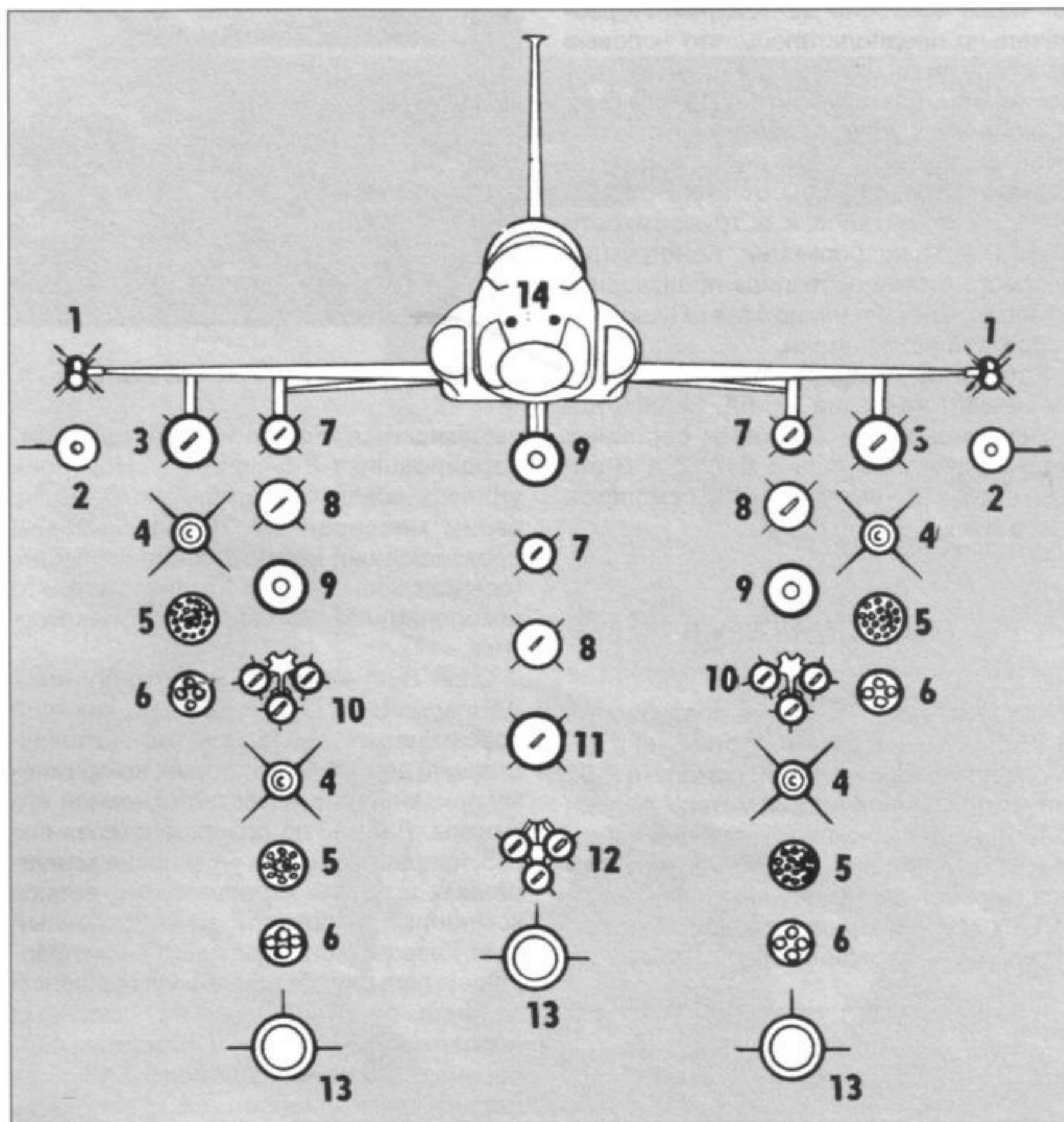
Много таких машин выпустила фирма «Канадэйр». Контракт на лицензионное производство F-5A/B канадское правительство заключило с компанией «Нортроп» в 1965 г.

Канадские истребители CF-5A отличались от исходных F-5A более мощными двигателями J85-Can-15 тягой 1950 кг, выпускавшимися в Канаде по американской лицензии. Они позволяли самолёту развивать сверхзвуковую скорость на малых высотах. Внедрили также топливopриёмник системы дозаправки в воздухе, размещённый с правой стороны фюзеляжа, телескопическую носовую опору шасси, удлинение которой увеличивало взлётный угол на 3°, аварийный тормозной гак и расширили состав подвесного вооружения. Козырёк фонаря кабины усилили и снабдили антиобледенителем. Двухместный CF-5B имел тот же набор изменений, по сравнению с исходным американским вариантом, что и CF-5A.

Благодаря более мощной силовой установке, CF-5A имели взлётную массу на 13% (а CF-5D – на 17%) большую, чем машины американского производства. Всего ВВС Канады поставили 89 одноместных и 46 двухместных машин. В 1974 г. этим самолётам присвоили новые обозначения: CF-5A стал называться CF-116A, а CF-5B – CF-116D.



F-5C в полёте с подвесным баком под фюзеляжем



Размещение вооружения и ПТБ:

1 – ракеты AIM-9 «Сайдуиндер»; 2 – подвесные баки по 185 л; 3 – бомбы M117 (340 кг); 4 – ракеты GAM-83; 5 – кассеты LAU-3A; 6 – кассеты LAU-10A; 7 – бомбы Mk.82 (227 кг); 8 – бомбы Mk.83 (453 кг); 9 – зажигательные баки; 10 – бомбы Mk.81 (113 кг) на строенном адаптере; 11 – 900-кг бомба; 12 – бомбы Mk.81 на шестерённом адаптере; 13 – подвесной бак на 555 л; 14 – 20-мм пушки M39

В 1990-х гг. 36 (из 73 состоявших на вооружении в то время) истребителей CF-116A прошли модернизацию с продлением ресурса. Доработки коснулись БРЭО, СУВ и приборного оборудования.

Канадцы строили самолёты и на экспорт в Нидерланды. Истребители NF-5, помимо двигателей J85-Can-15, имели ряд других важных технических усовершенствований, позже внедрённых на

F-5E. Так, на них ввели промежуточное (боевое) положение предкрылка и закрылка, что существенно улучшило горизонтальную маневренность. Самолёт оснастили доплеровской навигационной системой с движущейся картой местности; картографическая информация помещалась на слайде и проецировалась на экран. На усиленных подкрыльевых узлах стало возможным подвешивать ПТБ ёмкостью по 1040 л.

РАЗВЕДЧИК RF-5A

В октябре 1963 г. фирма «Нортроп» в инициативном порядке начала работы по созданию разведывательного варианта «Фридом файтера». Дневной разведчик N-156C имел удлинённую носовую часть фюзеляжа, в которой разместили разведывательное фотооборудование, заимствованное с самолёта RF-104G. Опытный образец N-156C нёс три 70-мм камеры KS-92, на серийных машинах их число возросло до четырёх. Первоначально предполагалось, что носовые части разведчика и истребителя будут взаимозаменяемыми, что позволит быстро переоборудовать самолёт в тот или иной вариант по мере необходимости. Однако в дальнейшем от этого отказались из-за сложности и трудоёмкости подобной трансформации. Конструкция носового отсека позволяла производить замену плёнок в течение 5 мин. Пушечное вооружение сохранили.

Работы по созданию разведчика, получившего название RF-5A, велись довольно медленно. Поставки серийных машин начались только в 1965 г. В общей сложности выпустили 107 самолётов этого типа.

F-5E/F «ТАЙГЕР» II

История имеет свойство повторяться. В 1942 г., заменив на неплохом, но в целом достаточно заурядном самолёте P-51 «Мустанг» американский мотор Аллисон V-1710 на английский Роллс-Ройс «Мерлин», получили лучший истребитель Второй мировой войны. А на рубеже 1960 – 1970-х гг., усовершенствовав силовую установку и аэродинамику, из ничем не



Разведчик RF-5A; хорошо видно остеклённое окно в носовой части фюзеляжа



F-5A филиппинских ВВС в полёте

выдающегося лёгкого истребителя-бомбардировщика F-5A фирме «Нортроп» удалось создать истребитель F-5E, по своим маневренным характеристикам превзошедший всех своих «ровесников» (сверхзвуковых истребителей 2-го и 3-го поколений) как на Западе, так и на Востоке.

Опыт Вьетнама показал, что ближний маневренный воздушный бой, как ещё совсем недавно казалось, окончательно ставший достоянием истории, по-прежнему сохранился в качестве основной его формы. Работы по совершенствованию F-5, направленные на улучшение маневренных и других характеристик, велись компанией «Нортроп» за собственный счёт. Главный конструктор В. Гашич предпринял попытку объединить усовершенствования, реализованные на различных вариантах F-5A, в одном самолёте, первоначально именовавшемся F-5A-21, а в дальнейшем приобретшем известность как F-5E «Тайгер» II.

Фирма вновь пересмотрела концепцию боевого применения, трансформировав самолёт из истребителя-бомбардировщика в многоцелевой истребитель, главной задачей которого стало завоевание превосходства в воздухе. При этом в качестве

основных противников рассматривались истребители МиГ-17, МиГ-19 и МиГ-21.

Во Вьетнаме и на Ближнем Востоке ближние маневренные воздушные бои велись в основном при скоростях, соответствующих $M=0,5 - 1,4$ и в диапазоне высот 4000 – 9000 м, то есть на тех режимах, где маневренные возможности «Фридом файтера» раскрывались наилучшим образом. Однако F-5A имел большую нагрузку на крыло при нормальной взлётной массе – 416 кг/м^2 . Для сравнения, у МиГ-21ПФМ этот параметр был равен 337 кг/м^2 , у МиГ-21Ф-13 – 309 кг/м^2 , а у МиГ-19С – 302 кг/м^2 . При этом установка РЛС и другого оборудования должна была привести к ещё большему утяжелению самолёта, и следовательно – к ухудшению маневренных характеристик.

Сохранить нагрузку на крыло решили за счёт формирования корневых крыльевых наплывов площадью $0,85 \text{ м}^2$ с переменной стреловидностью по передней кромке. Они также способствовали уменьшению лобового сопротивления. Это, в свою очередь, повышало предельное число M на 0,05 и способствовало улучшению разгонных характеристик.

Однако наиболее революционные изменения в аэродинамике касались не

F-5E «Тайгер» II с подвесным баком



формирования наплывов, а введения так называемой «боевой механизации крыла» — носков и закрылков, не только увеличивающих подъёмную силу при взлёте и посадке, но и улучшающих манёвренные качества самолёта при ведении ближнего боя, а также служащих для уменьшения аэродинамического сопротивления в крейсерском полёте. Подобную схему механизации впервые отработали на NF-5 канадского производства, предназначенных для Нидерландов.

Во Вьетнаме проявила себя недостаточная тяговооружённость F-5A (0,58 — при нормальной взлётной массе, тогда как у МиГ-21Ф-13 — 0,81, а у МиГ-19С — 0,85). При полной боевой нагрузке уменьшался радиус действия, до неприемлемого уровня возрастала и взлётная дистанция. Двигатель J85-Can-15, ставившийся на канадские CF-5, имел тягу на 100 кгс выше, чем у стандартного J85-GE-15, но этот уровень представлялся явно недостаточным.

Командование ВВС США осознавало это и заказало «Дженерал электрик» новый вариант двигателя J85. В 1962 г. этой фирме для работ, связанных с оснащением самолёта новым ТРДФ, получившим обозначение YJ85-GT-21, передали шестой серийный F-5B.

В итоге для F-5E создали J85-GE-21B (тяга 1590 кгс, на форсаже — 2270 кгс), отличавшийся от J85-GE-15 девяти-, а не восьмиступенчатым компрессором. Сухая масса при этом возросла приемлемо — с 265 до 310 кг. А удельный расход топлива на бесфорсажном режиме удалось даже несколько уменьшить. Первый полёт летающей лаборатории YF-5B-21 с новыми двигателями состоялся в марте 1969 г.

Внешне F-5E мало отличался от F-5A. В его конструкции сохранилось около 75% конструктивных элементов исходного самолёта. Одно из существенных отличий состояло в том, что киль выполнялся как единое целое с хвостовой частью фюзеляжа, тогда как на F-5A он мог отстыковываться. Длина фюзеляжа из-за более длинных двигателей увеличилась на 0,38 м. За счёт некоторого удлинения и расширения фюзеляжа, а также изменения формы его верхней (закабинной) части удалось разместить во внутренних баках дополнительно 260 кг топлива. Часть баков получила губчатое заполнение, заметно повысившее боевую живучесть.

Для обеспечения работы более мощных двигателей увеличили диаметры входных каналов воздухозаборника, что привело к увеличению размаха крыла на 0,43 м. В результате (с учётом наплывов) площадь крыла возросла с 15,79 до 17,28 м².

В F-5E суммировали и другие нововведения, уже нашедшие применение на ряде вариантов F-5A. В частности, он мог нести три подвесных бака по 1250 л. Внизу, в хвостовой части фюзеляжа установили аварийный тормозной гак (как на



Опытный образец F-5A-21 (F-5E)



Церемония официального представления F-5E. Это тот же самолёт, что и на предыдущем снимке, но длинная штанга в носовой части демонтирована

канадском, норвежском и голландском вариантах). Увеличили базу и колею шасси, снабдили самолёт телескопической передней опорой. Как и на норвежских NF-5A, на F-5E имелась система обогрева козырька фонаря кабины. На истребитель установили катапультное кресло S-3 фирмы «Мартин-Бейкер», позволявшее покинуть машину при нулевой высоте и скорости.

Существенному изменению подверглась СУВ. Дело в том, что номенклатуру вооружения дополнили ракетами «воз-

дух — поверхность» AGM-65 «Мейверик» и корректируемыми бомбами с лазерной системой наведения. В числе недостатков F-5A называлось его простейшее (если не сказать — примитивное) прицельное оборудование. На F-5E, наряду с гироскопическим прицелом с вычислителем упреждения, установили РЛС AN/APQ-153, обеспечивавшую с вероятностью 85% обнаружение воздушной цели на дальности 18 км.

Нововведения привели к заметному удорожанию истребителя. Стоимость од-

ной машины для ВВС США оценивалась в 1,6 – 1,7 млн долл. А при продаже другим странам сумма возрастала на 15 – 20%. Однако ставший более дорогим самолёт не утратил привлекательности для покупателей. Лётные характеристики F-5E по сравнению с F-5A заметно улучшились. Максимальная скорость возросла на 14%, а начальная скороподъёмность достигла 178 м/с (выше, чем у МиГ-21МФ).

В 1970 г. F-5E по итогам конкурса, в котором участвовали облегчённый одноместный «Фантом» (в дальнейшем ставший прототипом немецкого F-4F) и опытный истребитель Локхид CL-1200 «Лансер» (специально проектировавшийся под требования европейских стран НАТО), был выбран правительством США в качестве лёгкого многоцелевого истребителя, предназначенного для поставок союзникам, став, таким образом, официальным преемником F-5A.

Первый серийный F-5E поднялся в небо 11 августа 1972 г., а унифицированный с ним учебно-боевой двухместный F-5F – 25 сентября 1974 г. В отличие от F-5B, у новой «спарки» слева в носовой части фюзеляжа размещалась 20-мм пушка М-39А3 с боекомплектом из 140 патронов.

F-5E/F серийно выпускались до 1988 г. Всего построили 1162 одноместных истребителя и 242 учебно-боевых самолёта, включая собранные в Швейцарии, а также построенные по лицензии фирмой KAI в Южной Корее и тайваньской AIDC.

РАЗВЕДЧИК RF-5E «ТАЙГЕРАЙ»

На базе F-5E в инициативном порядке фирмой «Нортроп» был создан лёгкий разведчик RF-5E «Тайгерай». Первый полёт его состоялся 29 января 1979 г. Внешне он был подобен RF-5A и отличался от F-5E удлинённой на 1,22 м носовой частью, в которой размещалось разведывательное оборудование. Для фотокамер имелись три прозрачных окна. В отличие от RF-5A, «Тайгерай» нёс одну 20-мм пушку М39В3 с боекомплектом 280 патронов.

Разведывательное оборудование включало постоянно установленный в носовой части фюзеляжа фотоаппарат KS-87D1 для перспективной съёмки, а также поддоны со сменным оборудованием. Первый комплект состоял из камеры КА-56Е – для маловысотной и КА-95В – для средневысотной съёмки, а также инфракрасной станции RS-710Е. В состав второго входили камера КА-56Е и панорамная КА-93В6. Третий комплект включал подфюзеляжный контейнер системы LORAP с камерой КА-174А, предназначенной для высотной съёмки на большую дальность перпендикулярно вбок к направлению полёта.

Самолёт сохранил возможности истребителя-бомбардировщика – на пяти уз-

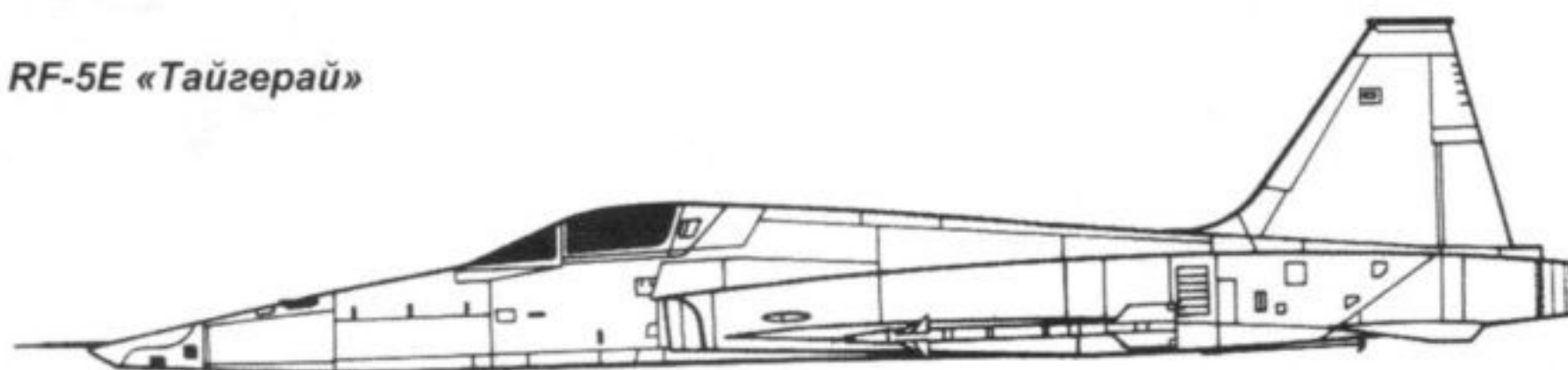


F-5E южнокорейских ВВС



F-5F ВВС Швейцарии

RF-5E «Тайгерай»



лах внешней подвески он мог нести (как и F-5E) до 3200 кг бомб и других средств поражения, а на концевых крыльевых узлах размещались две ракеты «воздух – воздух». Просторная кабина позволяла установить органы управления и индикаторы, требующиеся разведчику, без ущерба для «истребительного» оборудования.

С тремя подвесными топливными баками по 1040 л радиус действия RF-5E составлял 650 км у земли и 1010 км на высоте. Это были весьма высокие ха-

рактеристики для столь лёгкой машины. Но и цена была соответствующая: «Тайгерай» оценивался в 12,7 млн долл. – значительно дороже, чем истребитель F-5E (5,5 млн).

В отличие от более массовых RF-5A, RF-5E строились штучно: десять «тайгераев» приобрела Саудовская Аравия и два – Малайзия. В марте 1990 г. Сингапур силами национальной авиационной промышленности приступил к переоборудованию трёх F-5E в разведчики RF-5E; работы завершили в 1993 г.

F-5N

В 2006 г. США приобрели в Швейцарии 36 снимаемых с вооружения истребителей F-5E местной сборки. Они находились в хорошем состоянии и имели большой остаточный ресурс. Американцы хотели переоборудовать их в вариант F-5N. Ранее подобным образом был доработан один из американских F-5E, совершивший первый полёт в новом облике в марте 2003 г. Эту модификацию создали для имитации действий в ближнем манёвренном бою лёгких истребителей потенциальных противников – в первую очередь, советских МиГ-21 и китайских J-7.

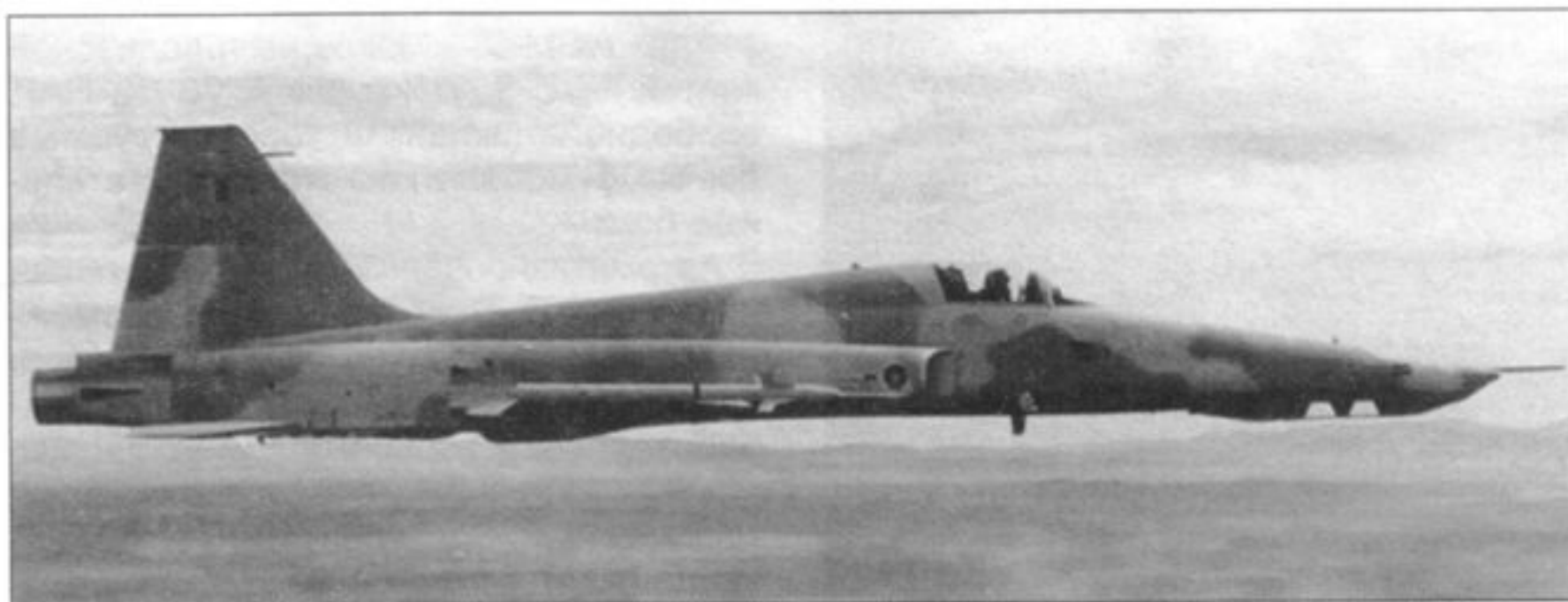
F-5N отличался более простым БРЭО, способным лучше имитировать аппаратуру, установленную на самолётах советского и китайского производства. Зато на нём смонтировали усовершенствованное навигационное оборудование, включавшее приёмник GPS. Имелась система оповещения о радиолокационном облучении AN/ALR-87, а также системы постановки радиолокационных (AN/APQ-159) и тепловых (ALE-40) помех. В ракетное вооружение входили две УР «Сайдуиндер».

В 2007 – 2008 гг. американский флот получил 24 F-5N, а Корпус морской пехоты – ещё 12 машин.

F-20 (F-5G) – НЕСБЫВШИЕСЯ НАДЕЖДЫ

Появление самолётов 4-го поколения, имевших более высокие лётные характеристики, заставило фирму «Нортроп» задуматься о новой «экспортной» машине, способной ужиться в одном небе с МиГ-29 или «Миражом» 2000 и занять на мировом авиационном рынке место, ранее принадлежавшее истребителю «Тайгер» II. Возникла мысль попробовать ещё раз, сравнительно малыми средствами на основе уже проверенных технических решений и имевшегося задела, создать «самолёт для бедных», относящийся к 4-му поколению реактивных истребителей.

Первоначально новой машине, задуманной как дальнейшее развитие F-5E с рядом элементов, заимствованных у перспективного истребителя P-530, присвоили обозначение F-5G, но в конце 1982 г. её переименовали в F-20 «Тайгершарк». Хотя исследования облика будущего F-20 вели ещё в конце 1970-х гг., официально разработка самолёта началась в январе 1980 г. в соответствии с заданием ВВС США на «промежуточный» экспортный истребитель FX. При этом наиболее вероятным покупателем, под которого, собственно, и подстраивались основные параметры машины, считался Тайвань.

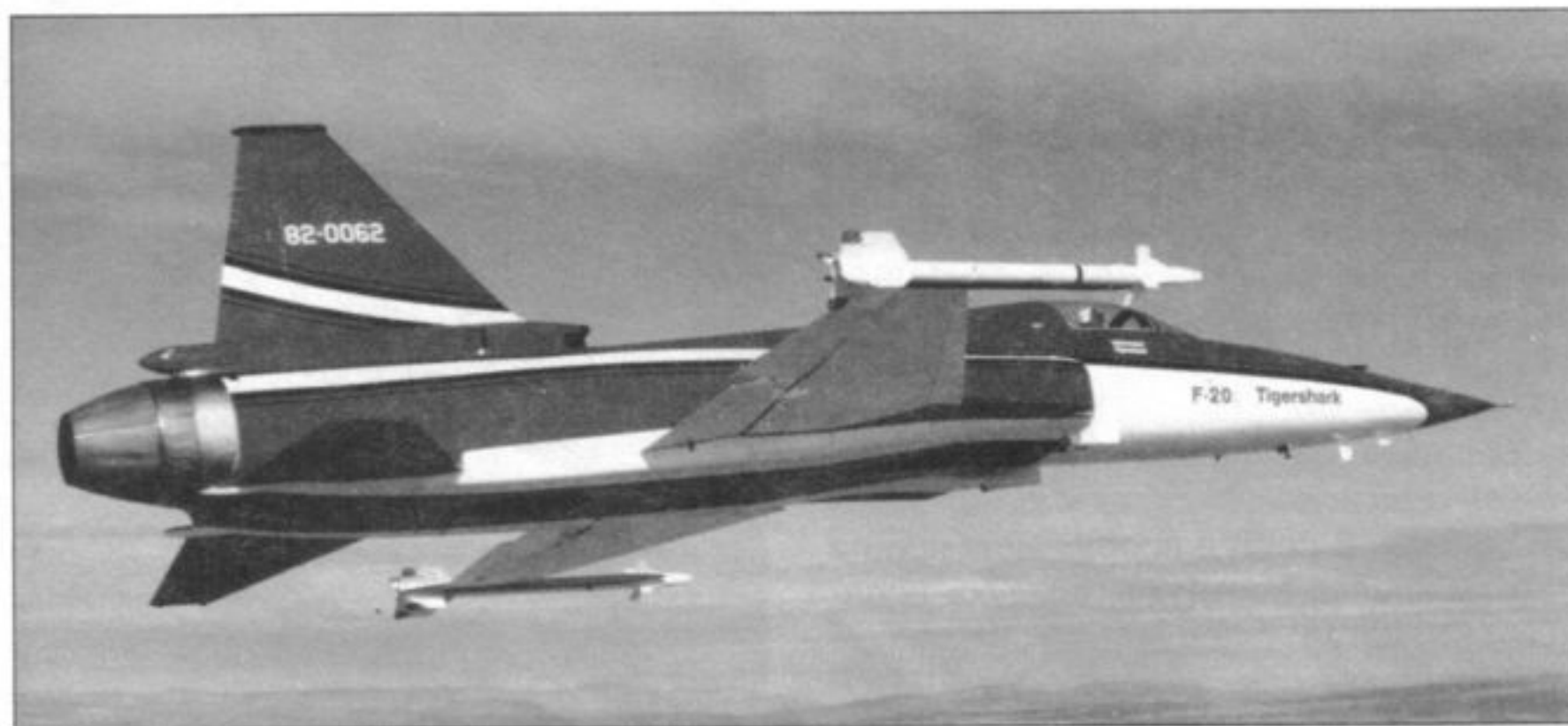
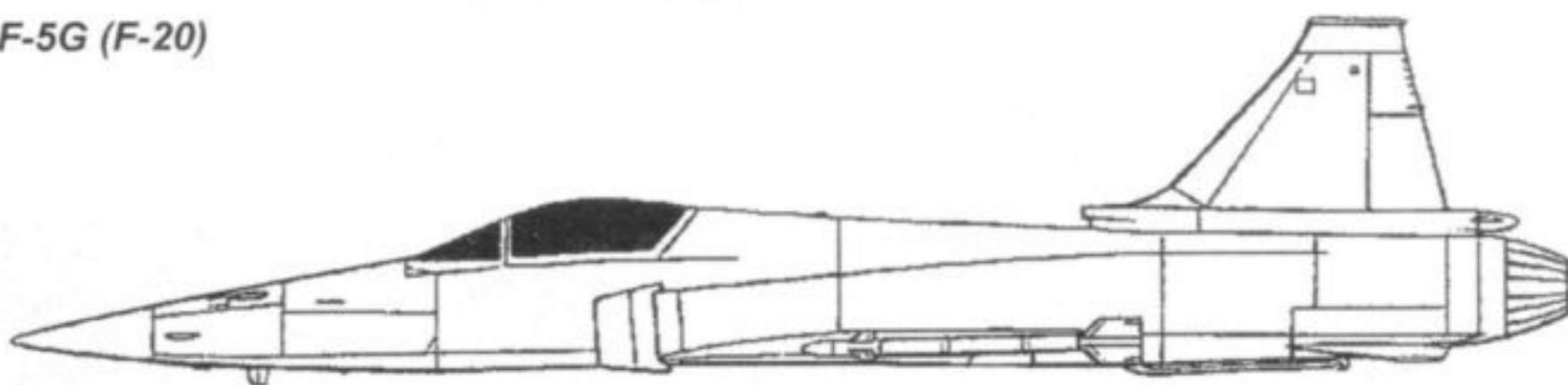


Разведчик RF-5E ВВС Малайзии в полёте



Два F-5N американской морской авиации

F-5G (F-20)



Первый образец F-20 в полёте



Первый F-20 на авиасалоне в Париже, 2003 г.

Решили, что это будет однодвигательный самолёт, оснащённый новейшим ТРДДФ F404-GE-100A (8165 кгс) и способный применять ракеты класса «воздух – воздух» средней дальности (в отличие от F-5E, вооружённого только ракетами малой дальности с ТГС).

Крыло, имевшее угол стреловидности по линии четвертей хорд, равный 25°, по сравнению с F-5E изменилось мало. Зато площадь цельноповоротного горизонтального оперения возросла на 30%. Киль конструкторы уменьшили по высоте на 230 мм и сдвинули вперёд на 380 мм. Другие изменения в конструкции планёра коснулись используемых конструкционных материалов: часть панелей обшивки из алюминиевых сплавов заменили на углепластиковые.

Радикальному обновлению подверглась система управления самолётом. На F-20 снизили запас статической устойчивости и применили ЭДСУ по тангажу. Носки крыла стали устанавливаться автоматически, в зависимости от режима полёта.

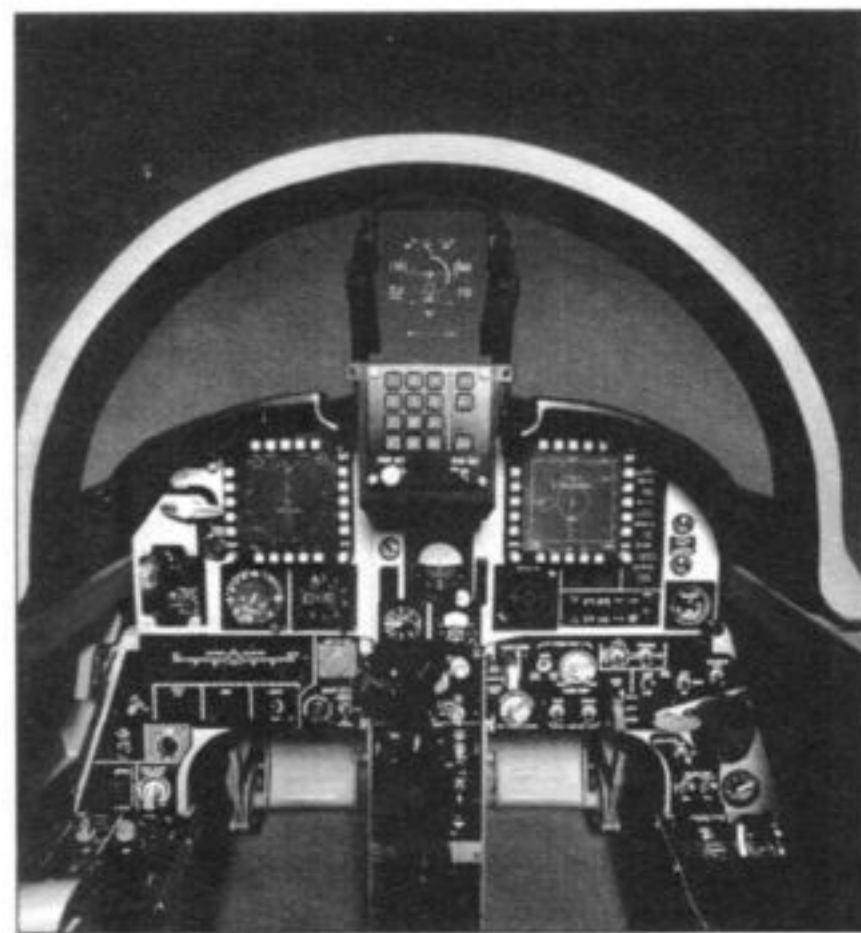
БРЭО существенно обновилось. Истребитель получил новейшую многофункциональную импульсно-доплеровскую РЛС AN/APG-67(V) с дальностью обнаружения воздушных целей класса «истребитель» на фоне свободного пространства до 70 – 75 км; крупные морские цели могли обнаруживаться на дальности до 150 км.

F-20 был задуман как многоцелевой истребитель, способный успешно бороться как с воздушными, так и с наземными целями. В состав вооружения вошли ракеты класса «воздух – воздух» средней дальности с полуактивным радиолокационным самонаведением AIM-7F «Спэрроу», ракеты малой дальности с ТГС AIM-9L «Сайдуиндер», УР «воздух –

земля» AGM-65 «Мэйверик», подвесной контейнер с 30-мм пушкой, 70-мм НАР, свободнопадающие и корректируемые бомбы, бомбовые кассеты и зажигательные баки.

Автоматизированная интегрированная цифровая СУВ обеспечивала возможность использования существующих и перспективных средств поражения, разработанных и зарубежными (в первую очередь – западноевропейскими) фирмами. В частности, допускалось применение ракет «воздух – воздух» «Скайфлэш» (Великобритания) и MATRA R.550 «Мажик» (Франция); 70-мм НАР CRV-7 (Канада), бетонобойных бомб ВАР-100 и «Дюрандаль» (Франция); ПКР «Пингвин» (Норвегия) и «Экзосе» (Франция).

Первый полёт F-5G состоялся 30 августа 1982 г. За первой машиной заложили ещё три опытных образца. Продвигая с помощью госдепартамента и министерства обороны свой новый истребитель союзникам, фирма надеялась повторить коммерческий успех F-5A/B и F-5E.



Кабина F-20

Однако в Вашингтоне сменилась власть. Администрация нового президента Рейгана отдала предпочтение более мощному (и более дорогому) истребителю F-16,



F-20 на аэродроме



F-20 в полёте с ракетами

который направлялся как в собственные ВВС, так и на экспорт.

«Имидж» F-20 подпортили и две катастрофы. Первая произошла в октябре 1984 г. на авиабазе Сувон в Южной Корее, где во время демонстрационного полёта погиб лётчик Д. Корнелл. А в мае 1985 г. на канадской авиабазе Гуз-Бэй разбил-

ся ещё один «Тайгершарк», похоронив под обломками испытателя Д. Барниса. Предположительно обе катастрофы были вызваны потерей пилотами сознания при маневрировании с высокими перегрузками.

Решение о свёртывании программы F-20 было принято ВВС США в ноябре

1986 г. Четвёртый опытный образец так и не достроили. Компания «Нортроп» попыталась продать документацию и технологическую оснастку Тайваню, однако сделку пресёк госдепартамент, не желавший портить отношения с Китаем.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ИСТРЕБИТЕЛЯ F-5E «ТАЙГЕР» II

Самолёт выполнен по нормальной аэродинамической схеме с низкорасположенным трапецевидным крылом и двумя двигателями в хвостовой части фюзеляжа. Планёр изготавливался преимущественно из алюминиевого сплава 75ST, в конструкции поверхностей управления и механизации крыла применялись клеёные слоистые панели с сотовым заполнением.

Крыло площадью 17,3 м² имеет стреловидность по линии четвертей хорд 24°. В корневой его части выполнены небольшие наплывы со стреловидностью по передней кромке 60 – 78°.

Механизация крыла состоит из отклоняемых носков и закрылков. Площадь отклоняемого носка – 1,14 м², закрылка – 1,95 м². Привод носков и закрылков – электрический.

Система механизации крыла работает в четырёх режимах:

- взлёт – посадка (скорость до 400 км/ч, носки отклонены на 2,4°, закрылки – на 20°);
- манёвренный воздушный бой (носки и закрылки отклоняются, соответственно, на 18° и 16° при скорости 370 – 465 км/ч и на 12° и 8° – при скорости 466 – 1020 км/ч);
- крейсерский полёт (носки убраны, закрылки выпущены на 8°);
- сверхзвуковой полёт – носки и закрылки убраны.

Элероны, имеющие гидравлический привод, отодвинуты от концов крыла для уменьшения опасности реверса и сохранения управляемости по крену при концевом срыве. Они занимают 21% размаха.

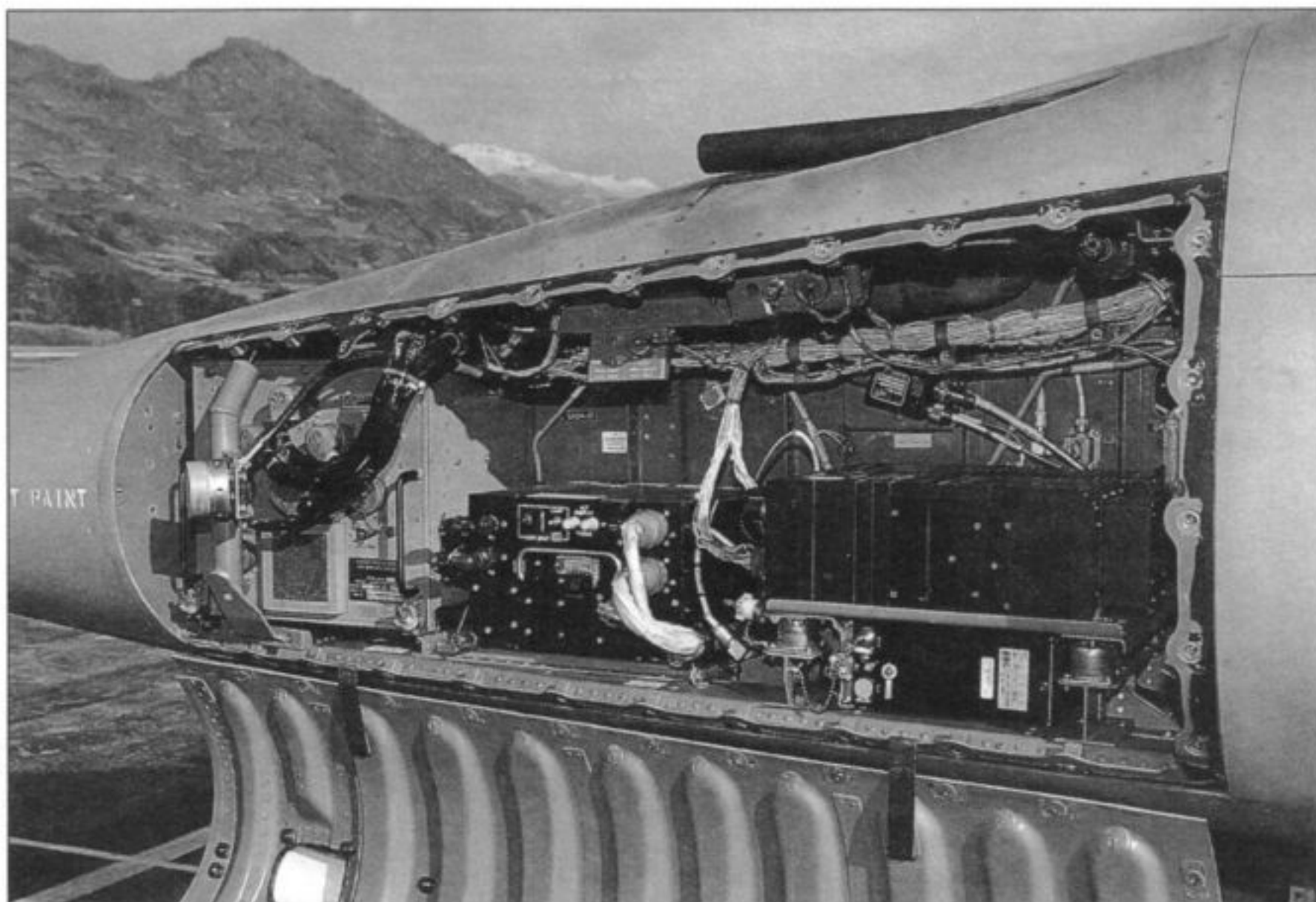
На нижней поверхности крыла, в районе центра масс самолёта, расположены аэродинамические тормоза площадью 0,6 м², которые могут отклоняться на угол до 46°.

Фюзеляж – типа полумонокок, выполнен с учётом правила площадей, в основном из алюминиевых сплавов с применением в некоторых зонах стали, магниевых и титановых сплавов. Конструкция герметических отсеков (кабины и заднего отсека БРЭО) безопасно повреждаемая. Кабина лётчика имеет систему кондиционирования воздуха. Колпак её фонаря откидывается назад – вверх. Наддув осуществляется с использованием воздуха, отбираемого от компрессоров двигателей.

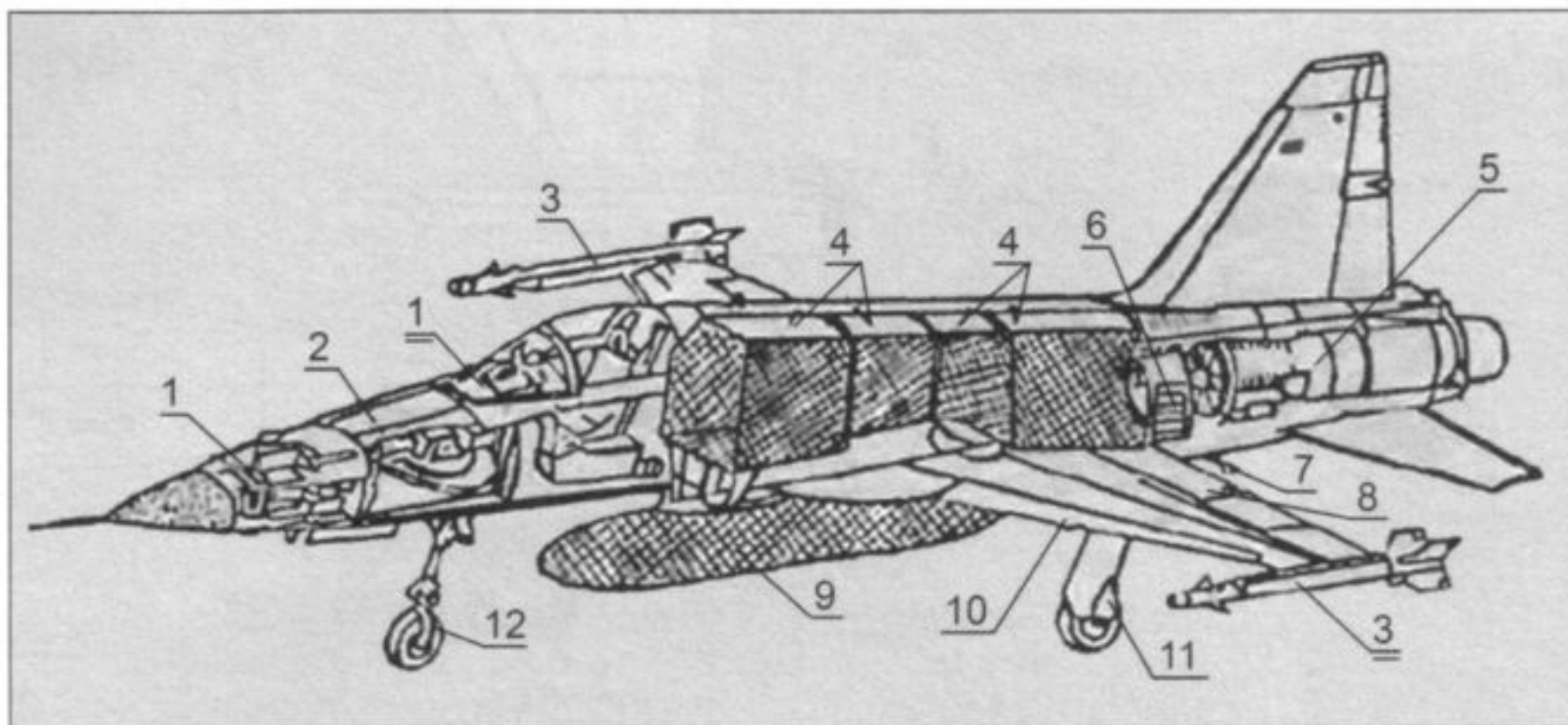
Киль с рулём направления имеет прямую стреловидность по передней кромке и обратную – по задней. Стреловидность цель-

ноповоротного горизонтального оперения по передней кромке – 32°. Отрицательное поперечное V улучшает характеристики демпфирования с точки зрения поперечной неустойчивости. Привод руля направления и стабилизатора – гидравлический.

F-5E оснащён двумя ТРДФ J85-JT-21В тягой по 1590/2270 кгс и сухой массой 310 кг. Воздухозаборники – боковые полукруглые, нерегулируемые, двухскачковые смешанного сжатия. Дополнительные впускные створки управляются

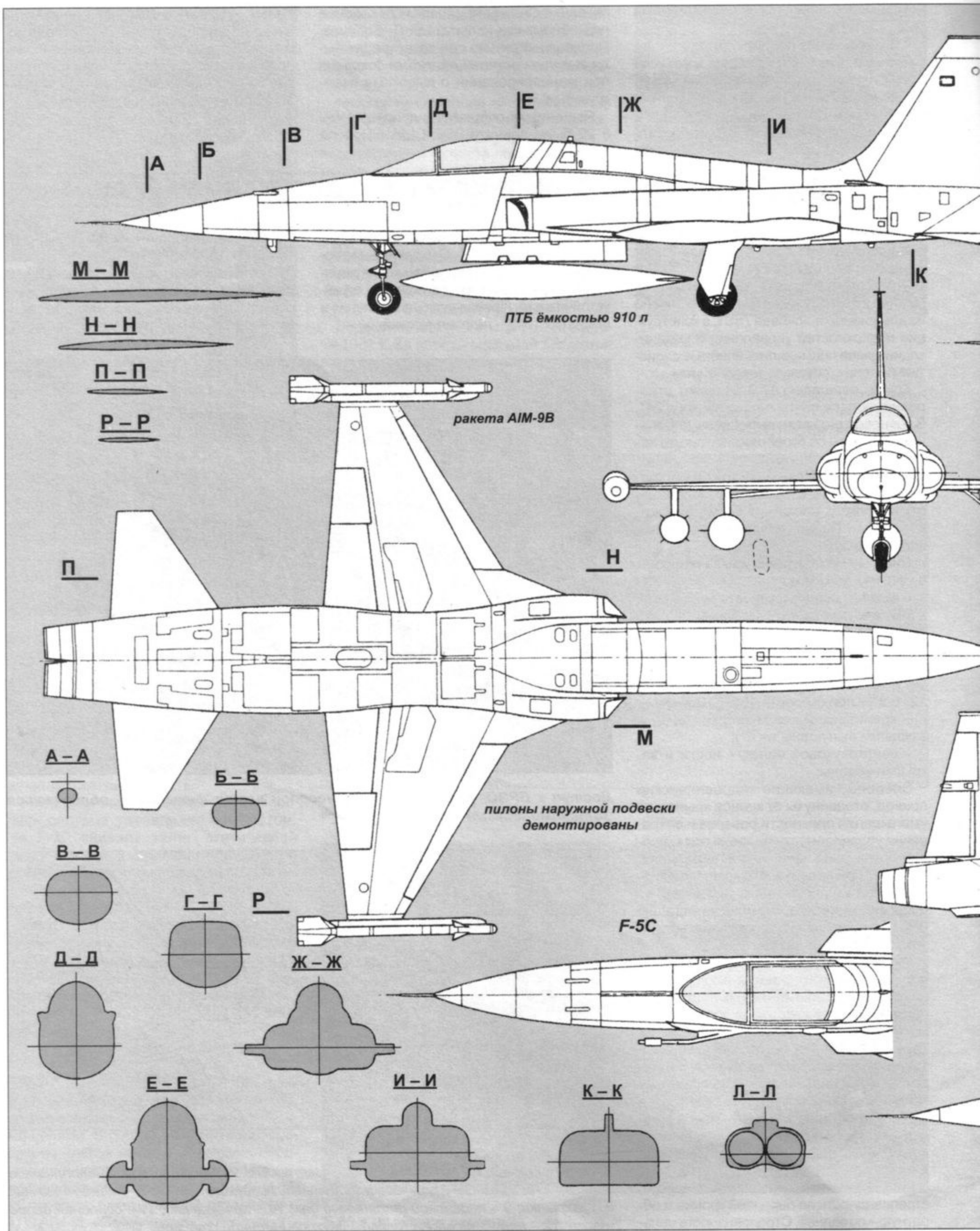


Доступ к БРЭО, размещённому в носовой части фюзеляжа, облегчается большими люками



Компоновочная схема F-5E:

1 – отсеки БРЭО; 2 – пушка M39A3; 3 – ракеты AIM-9 «Сайдуиндер»; 4 – топливные баки; 5 – ТРДФ J85-GE-21; 6 – дополнительный воздухозаборник; 7 – посадочный гак; 8 – закрылки; 9 – подвесной топливный бак; 10 – предкрылки; 11 – основная опора шасси; 12 – передняя опора шасси с двухпозиционной стойкой





ИСТРЕБИТЕЛЬ F-5A

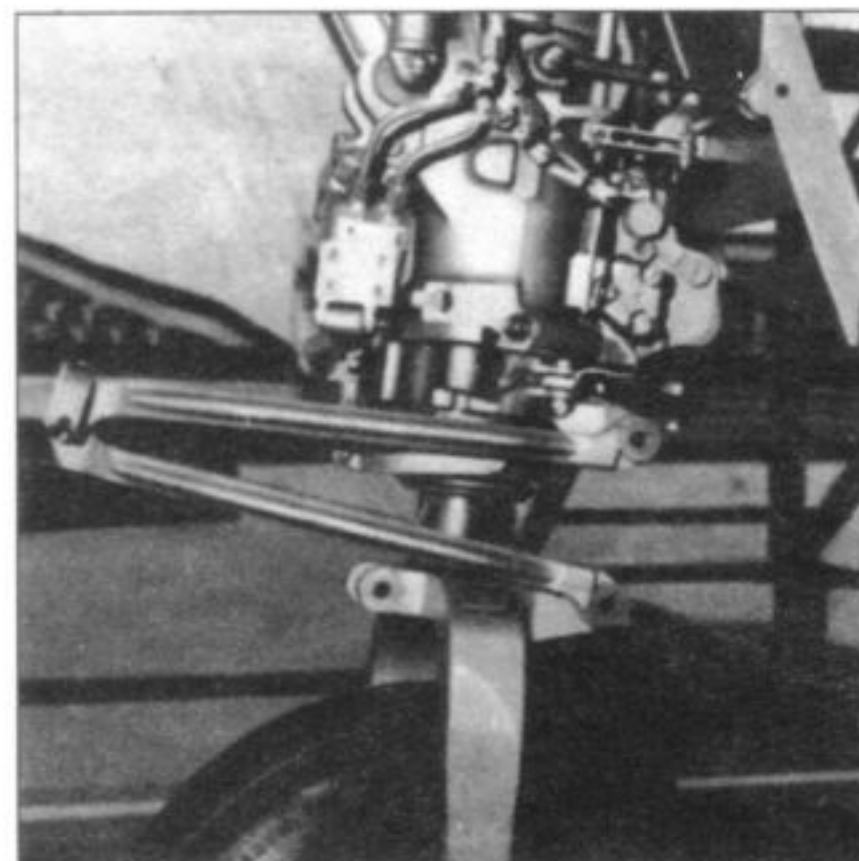


Кабина F-5E

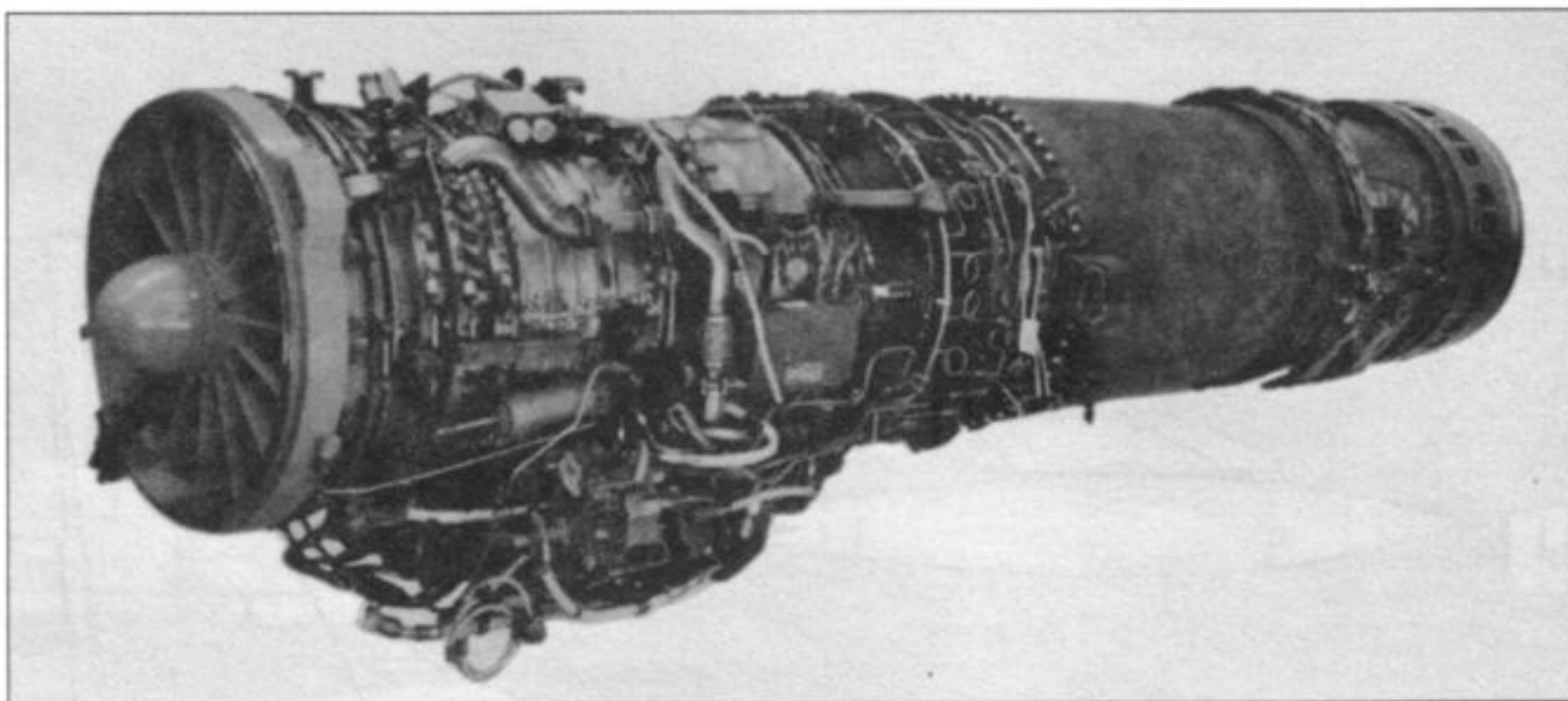
автоматически, в зависимости от числа M , и находятся в открытом состоянии при $M=0,35 - 0,40$.

Ёмкость фюзеляжных топливных баков — 2555 л, в крыле баки отсутствуют. Максимальная масса топлива во внутренних баках — 2100 кг. Системы питания двигателей топливом — автономные, с устройством кольцевания. На центральном подфюзеляжном узле и внутренних подкрыльевых узлах могут быть подвешены ПТБ по 568 или 1041 л. Ещё два ПТБ по 189 л могут устанавливаться на концевых крыльевых узлах. Штуцер централизованной заправки топливом расположен внизу фюзеляжа. Маслосистема каждого двигателя имеет свой бак ёмкостью 45 л.

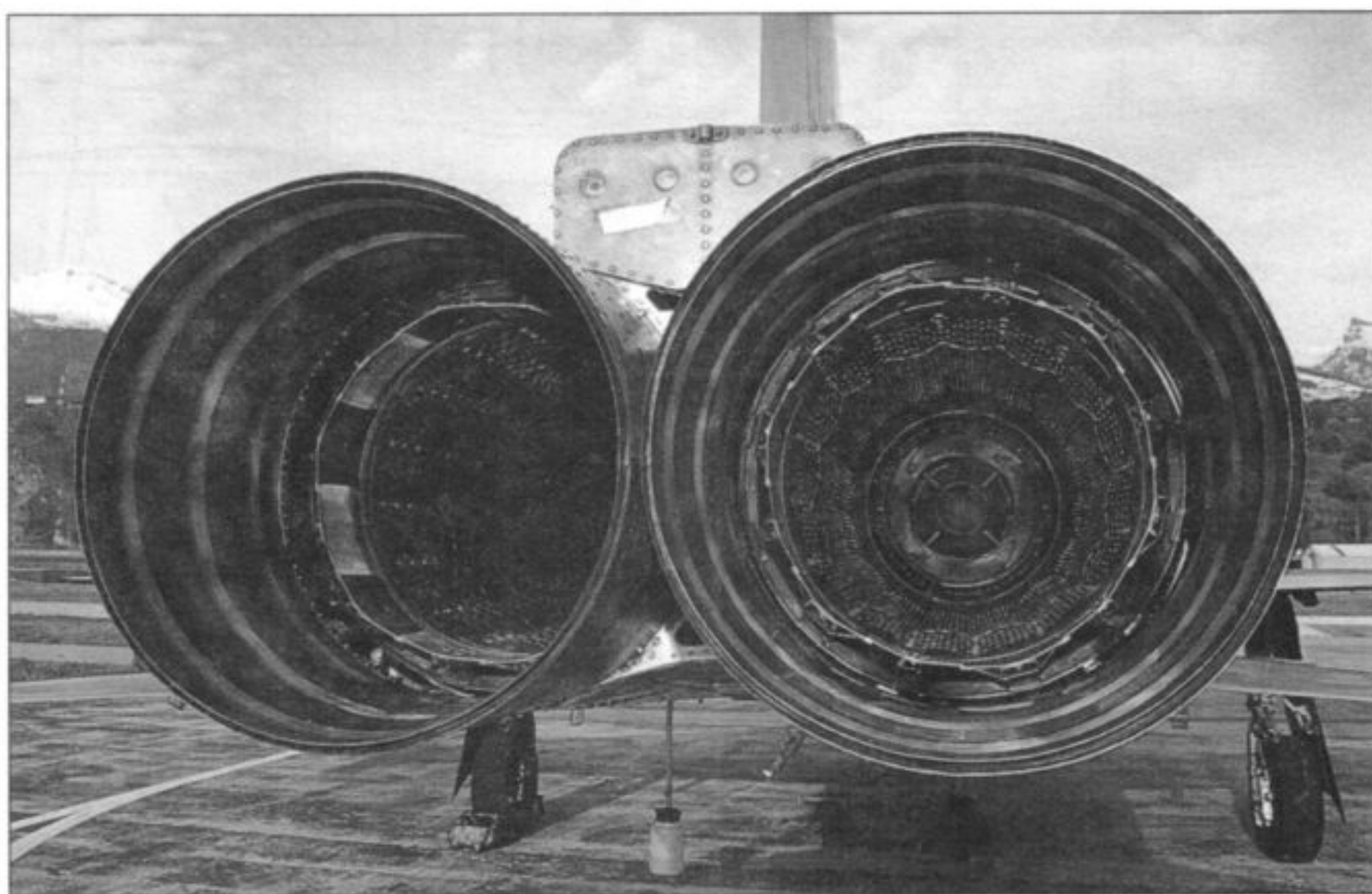
Шасси — трёхопорное, с одноколёсными стойками и масляно-пневматической амортизацией. Основные опоры убираются в корневую часть крыла и фюзеляж, а управляемая на земле передняя стойка — в фюзеляж с поворотом вперёд. Система уборки и выпуска — гидравлическая; в аварийной ситуации шасси может быть выпущено под действием собственного веса и скоростного напора. На истребителе применена двухпозиционная передняя стойка, которая позволяет при взлёте увеличивать угол продольного наклона самолёта для сокращения разбега; при уборке стойка автоматически укорачивается.



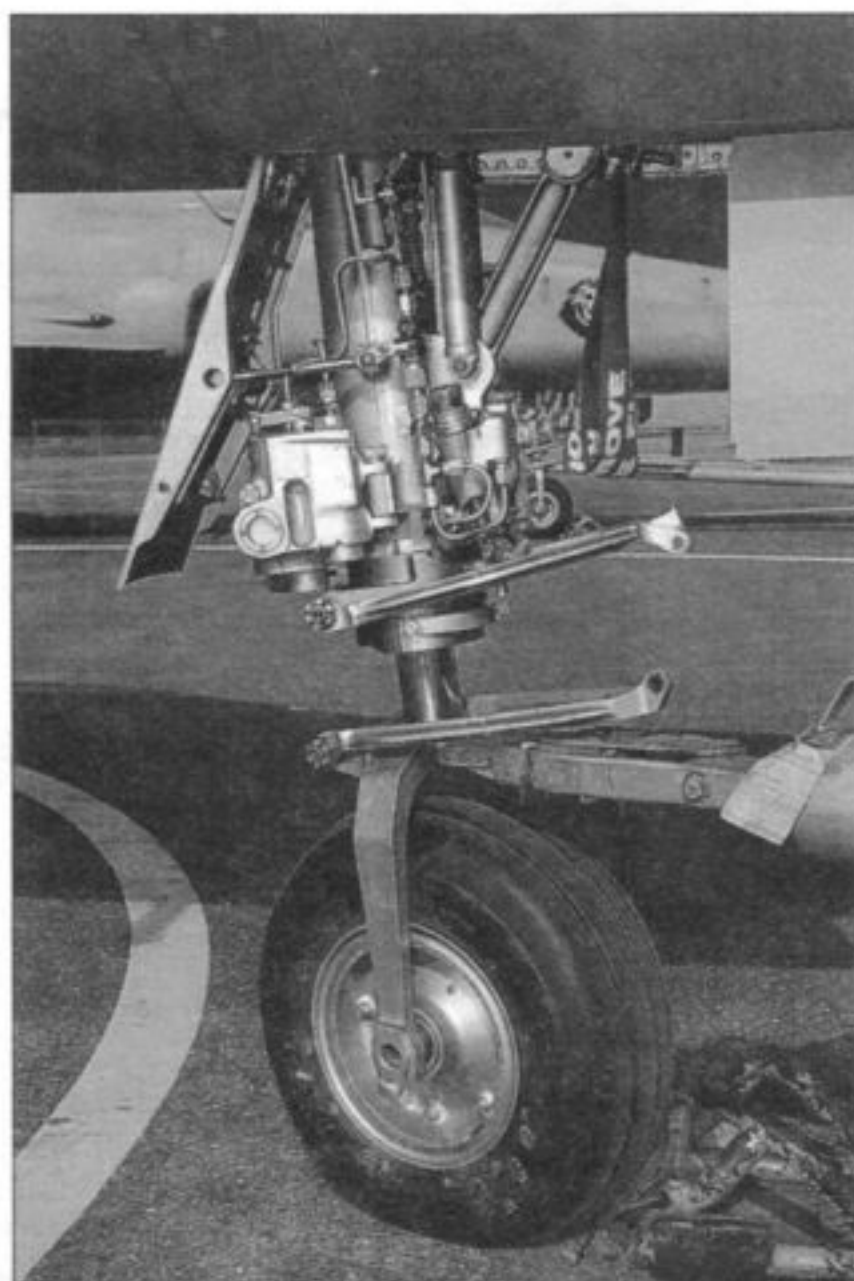
Двухпозиционная передняя стойка шасси



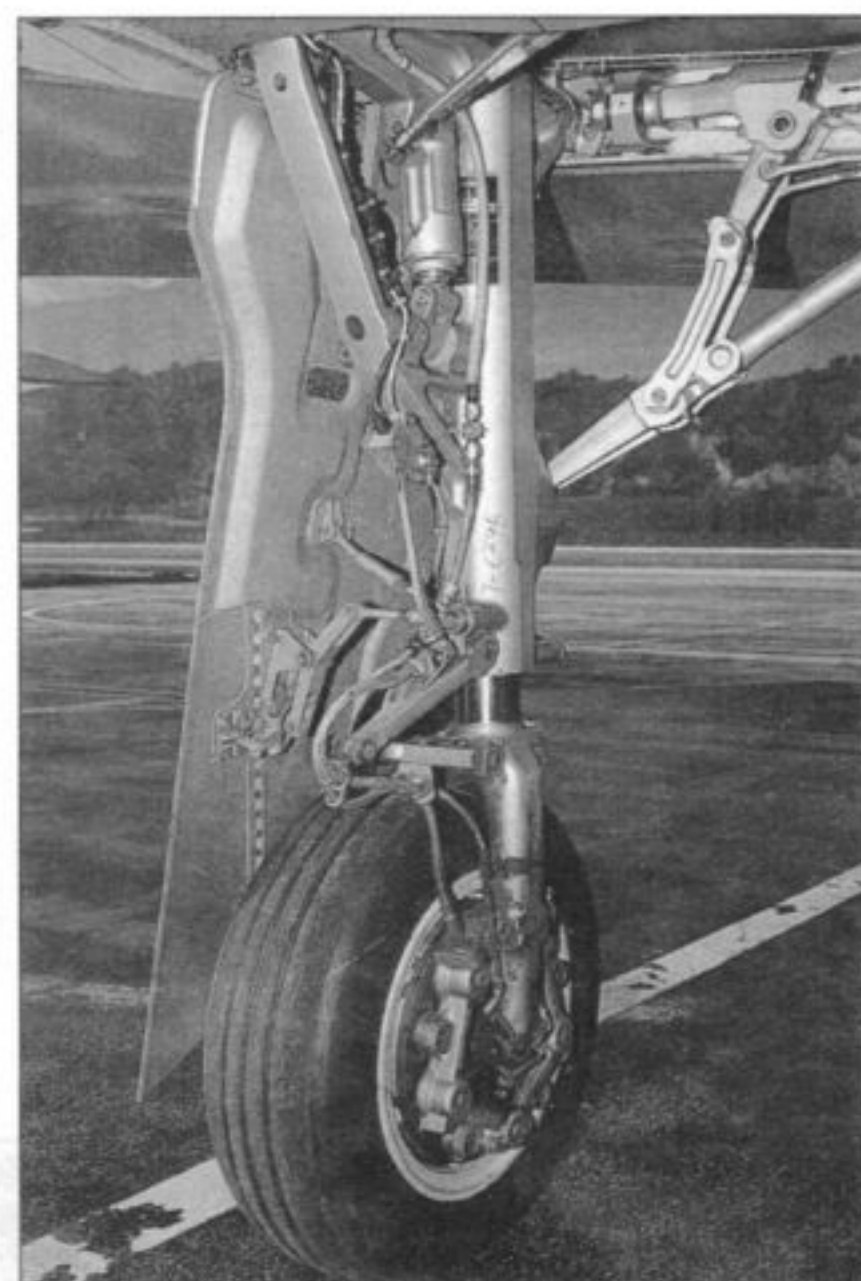
ТРДФ J85-21



Сопла двигателей F-5E



Передняя опора шасси



Левая основная опора шасси

Размеры основных пневматиков – 210x203x330 мм, переднего – 457x165x203 мм. Основные колёса оснащены многодисковыми тормозами. Имеются тормозной парашют диаметром 4,5 м и аварийный тормозной гак.

Система управления самолётом – необратимая бустерная, с дублированными приводами и демпферами рыскания и тангажа. Она состоит из двух подсистем с одним насосом на каждом двигателе. Гидронасос правого питает приводы управления самолётом, левого – приводы органов управления самолётом, шасси, воздушных и колёсных тормозов, механизма поворота передней стойки шасси, системы повышения устойчивости и дефлекторов пороховых газов.

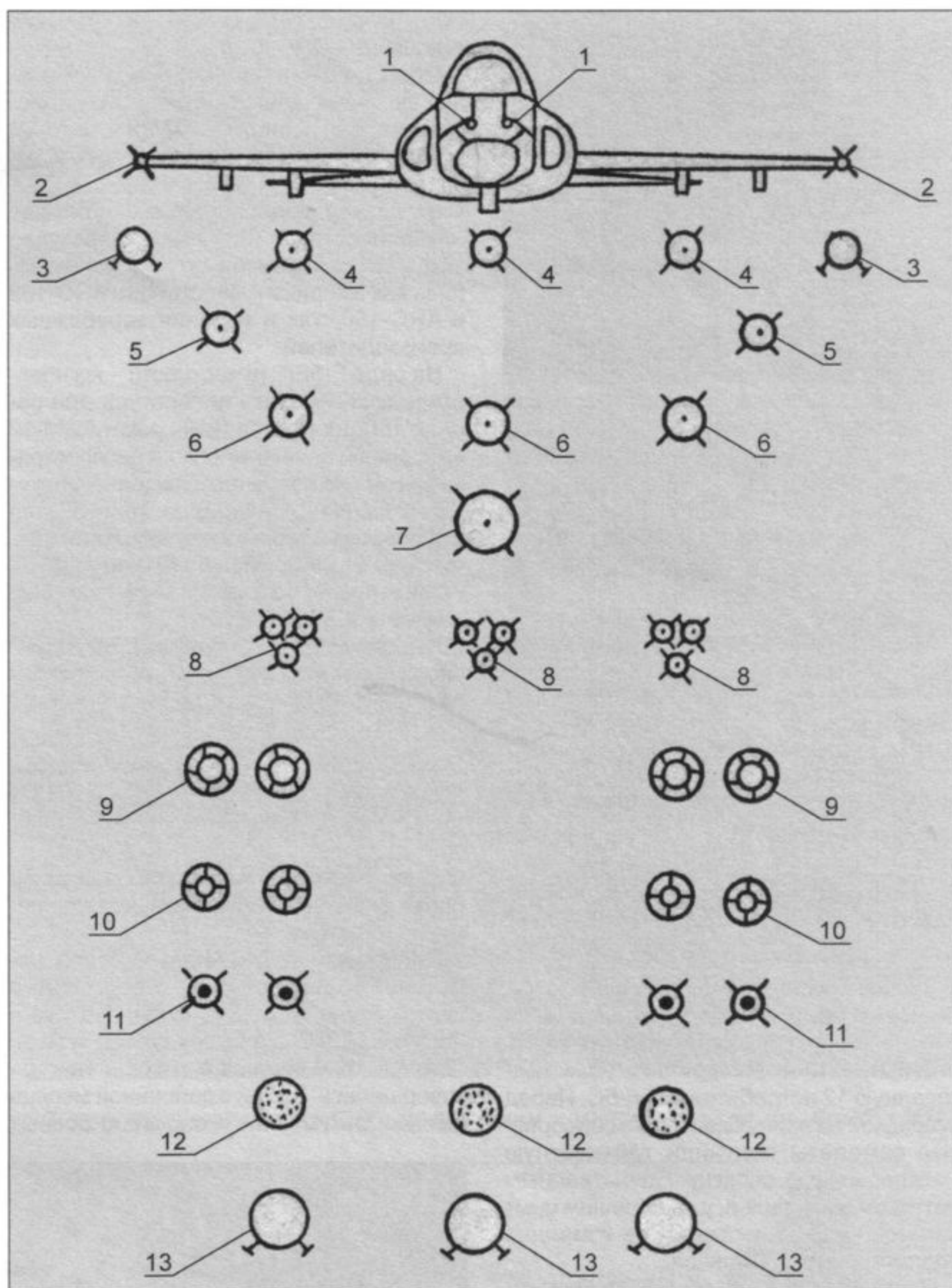
Система электроснабжения трёхфазным переменным током питается от двух генераторов мощностью по 13/15 кВт·А (по одному на каждом двигателе), однофазным – от статического преобразователя на 250 В·А. Источниками постоянного тока являются два трансформатора-выпрямителя и никелево-кадмиевая аккумуляторная батарея.

На самолёте установлена жидкостная кислородная система с баллоном на 5 л.

Основу СУВ составляет малогабаритная РЛС AN/APQ-153 с антенной в форме параболоида. Станция обеспечивает поиск и сопровождение воздушных целей только на фоне свободного пространства. Дальность обнаружения крупной воздушной цели (тяжёлый бомбардировщик или военно-транспортный самолёт) – до 36 км, а дальность взятия её на автосопровождение – до 18 км. Обнаружение лёгкого истребителя возможно примерно за 16 км, а тяжёлого истребителя (вроде F-4) – около 19 км. По видимым наземным целям станция работает в режиме радиодальномера и служит для уточнения расчётной точки попадания. Вывод информации осуществляется на круглый электронно-лучевой индикатор, расположенный в центре приборной доски. Двухместные F-5F оснащены станцией AN/APQ-157, отличающейся наличием второго пульта управления и индикатора во второй кабине.

Часть самолётов (поставлявшихся Саудовской Аравии, Тайваню, Турции) в 1980-х гг. получила РЛС AN/APQ-159. На одноместные машины устанавливалась модификация AN/APQ-159(v)-1, на двухместные – AN/APQ-153(v)-2 с двумя индикаторами. Обе они не обеспечивали работу по целям на фоне земли. Позже монтировалась станция AN/APQ-159(v)-3, у которой круглые индикаторы заменили на прямоугольные, и её аналог с двумя индикаторами – AN/APQ-159(v)-4.

Истребитель оснащён оптическим гироскопическим прицелом AN/ASG-29. Он обеспечивает стрельбу по воздушным целям как после захвата РЛС, так и без него. Подвижная стабилизированная прицельная марка выводится на прозрачный щиток на лобовом стекле; полноценного ИЛС на самолёте нет.



Возможное размещение средств поражения и подвесных баков на узлах подвески самолёта F-5E:

1 – две 20-мм пуши M39A3; 2 – две УР «Сайдуиндер»; 3 – два ПТБ по 190 л; 4 – три бомбы по 241 кг; 5 – две бомбы по 380 кг; 6 – три бомбы по 447 кг; 7 – одна бомба – 895 кг; 8 – девять бомб по 118 кг; 9 – четыре кассеты по 19 НАР калибра 70 мм в каждой; 10 – четыре кассеты с четырьмя НАР калибра 127 мм в каждой; 11 – четыре УР «воздух – поверхность»; 12 – зажигательные баки; 13 – три ПТБ по 570 л или по 1070 л

Станция постановки помех AN/ALQ-101 размещается в конформном подфюзеляжном контейнере. Однако ею оснащались немногие F-5E/F. Станция работает в режиме постановки шумовых заградительных и имитационных помех. В состав станции входят две антенны (перекрывающие заднюю и переднюю полусферы) и два комплекта сменных блоков для двух поддиапазонов. На части машин устанавливалась более совершенная система ALQ-119 с повышенной мощностью излучения и возможностью

одновременной постановки шумовых и имитационных помех в двух разных диапазонах.

На истребителе также устанавливался автомат отстрела ложных целей AN/ALE-40 с двумя кассетами по 15 патронов с ложными тепловыми целями или по 30 – с диполями.

Стандартной станцией предупреждения об облучении AN/ALR-46 оснащались саудовские, турецкие и тайваньские F-5E. Часть машин имела более старые станции AN/APR-36/37. На голландских



Правая пушка M39A2 и патронный ящик

истребителях NF-5 стояли французские станции BF.

Оборудование навигации и опознавания включает запросчик-ответчик радионавигационной системы TACAN, автоматический радиокompас, аппаратуру ILS и систему опознавания Mk.10/12.

В связное оборудование входят две УКВ-радиостанции (одна — с аппаратурой закрытой связи). При этом использовались как американские станции ARC-109 и ARC-150, так и изделия зарубежных производителей.

На ряде F-5E/F (в частности — южновьетнамских) имелась аппаратура для радиокомандного наведения ракет AGM-12 «Буллпап», однако широкого распространения она не получила. Позднее на некоторых машинах (например, на F-5F для Саудовской Аравии) устанавливали оборудование для применения ракет AGM-65 «Мейверик» с телевизионной системой наведения.

В носовой части фюзеляжа F-5E размещены две 20-мм пушки M39A2 с боекомплектom 140 патронов на ствол.

На пусковых устройствах, установленных на концевых частях крыла, могут размещаться две ракеты AIM-9 «Сайдуиндер», ещё две такие же — на подкрыльевых узлах подвески. На четырёх подкрыльевых и одном подфюзеляжном узлах самолёт способен нести до 2810 кг боевой нагрузки, включая свободнопадающие бомбы калибром до 907 кг. Возможные варианты подвески: девять бомб Mk.81, три Mk.82/83, две Mk.117 или одна Mk.84. В ассортимент входят также бетонобойные боеприпасы Матра «Дюрандаль», блоки LAU-68 (на семь 70-мм ракет) и LAU-3 (на 19 ракет), зажигательные (напалмовые) баки BLU-1, BLU-27 или BLU-32, разовые бомбовые кассеты CBU-24, CBU-49, CBU-52 и CBU-68, контейнеры с 12,7-мм пулемётами или 20-мм пушками. Допускается размещение до четырёх УР «воздух — поверхность» AGM-65 «Мейверик» или AGM-12 «Буллпап», а также (после проведения доработки) корректируемых бомб с лазерным полуактивным самонаведением.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

В НЕБЕ ВЬЕТНАМА

Боевое крещение F-5 состоялось в небе Вьетнама. Для войсковых испытаний в июле 1965 г. ВВС США сформировали отдельную 10-ю эскадрилью, укомплектованную 12 истребителями F-5C. Перед отправкой на войну блестящие серебристые самолёты получили трёхцветную маскировочную окраску. Единственным лётчиком эскадрильи, уже имевшим опыт полётов на F-5A, оказался её командир подполковник Э. Джонсон.

Программа испытаний F-5C в Индокитае получила название «Скоши Тайгер» (искаженное японское — «маленький тигр»), благодаря которому неудобопроизносимое и помпезное «Фридом файтер» сменилось в обиходе на короткое и выразительное «Тайгер».

23 октября 1965 г. эскадрилья, стартовав с базы Уильямс в Аризоне, через Тихий океан направилась на юго-запад. Выполнив 16 дозаправок в воздухе от танкеров KC-135 и две промежуточные посадки (на Гавайях и Филиппинах), самолёты на следующий день, 24 октября, приземлились на базе Бьен Хоа в Южном Вьетнаме. А через пять часов после посадки «Фридом файтер» выполнил первый боевой вылет.

На первом этапе войсковых испытаний эскадрилья должна была действовать с хорошо оборудованной базы Бьен Хоа, на втором — с полевого аэродрома, имеющего перфорированное металлическое покрытие. Однако перебазировать новей-

шие истребители-бомбардировщики на плохо охраняемые передовые аэродромы не рискнули.

После окончания первого этапа испытаний в декабре 1965 г. эскадрилью перебросили на базу Да Нанг. Но уже в феврале 1966 г. она вернулась в Бьен Хоа, а вскоре операция «Скоши Тайгер» завершилась. За три с половиной месяца лётчики выполнили около 2700 боевых

вылетов, налетав более 4000 ч. «Тиграми», по рапортам эскадрильи, было уничтожено не менее 2500 различных строений, 120 сампанов (небольших речных судов), около 100 грузовиков и примерно 50 полевых укреплений. Средний налёт F-5C составил 62,5 ч в месяц.

Опыт первого боевого применения новых истребителей-бомбардировщиков в целом оценили как положительный. Это



Дозаправка F-5C от танкера KC-135A на тренировке в США

позволило приступить к более широкому применению F-5 в Юго-Восточной Азии. Потери американцев составил один F-5C, сбитый в декабре 1966 г. из стрелкового оружия. Катапультирование прошло неудачно: лётчика тяжело ранило, и он скончался в госпитале. Ещё два «Фридом файтера» получили попадания ракет ПЗРК «Стрела» (новинки того времени), но сумели вернуться на базу на одном работающем ТРДФ, чем подтвердили достоинства двухдвигательной схемы.

Нужно сказать, что отзывы о боевой работе новых истребителей-бомбардировщиков были противоречивыми. Лётчики отмечали превосходную устойчивость и управляемость при всех вариантах боевой нагрузки. Особо подчеркивалось, что «Фридом файтер» практически невозможно ввести в штопор. Малые размеры и хорошая манёвренность делали его весьма трудной целью для ПВО противника. Помимо первых, ещё несовершенных ПЗРК, «Вьетконг» имел в Южном Вьетнаме зенитные пулемёты калибра 12,7 мм и 14,5 мм, а также 37-мм пушки. Согласно американской статистике, истребитель-бомбардировщик F-100 получал там, в среднем, одно попадание пули, снаряда или осколка через 90 боевых вылетов, а у F-5C оно приходилось на 240 вылетов. Выгодно отличала самолёт простота технического обслуживания, а также высокая эксплуатационная надёжность.

Манёвренные характеристики F-100 и F-5C оказались близки. В то же время боевой радиус действия «Фридом файтера» представлялся недостаточным. По оценке специалистов ВВС США, боевая нагрузка была мала, а взлётная дистанция — слишком большой. На взлёте в двигатели часто засасывало посторонние предметы. Из-за этого к концу 1966 г. пришлось отправить на ремонт 41 двигатель.

Командование американских ВВС оценивало F-5 весьма скептически. Для них он был «чужим» самолётом, не вписывающимся в устоявшуюся систему вооружений. Поэтому, по мнению самих американцев, операция «Скоши Тайгер» преследовала со стороны фирмы «Нортроп» и её сторонников в министерстве обороны сугубо политическую цель — любыми путями «протолкнуть» «Фридом файтер» в американскую авиацию, тем самым существенно улучшив предпосылки для заключения экспортных контрактов. Известно, что самолёты, принятые на вооружение у себя в стране, значительно лучше продаются за рубежом. В то же время ВВС США, как могли, «отпихивались» от самолёта. Они даже не стали всерьёз анализировать результаты вьетнамского «турне» F-5C.

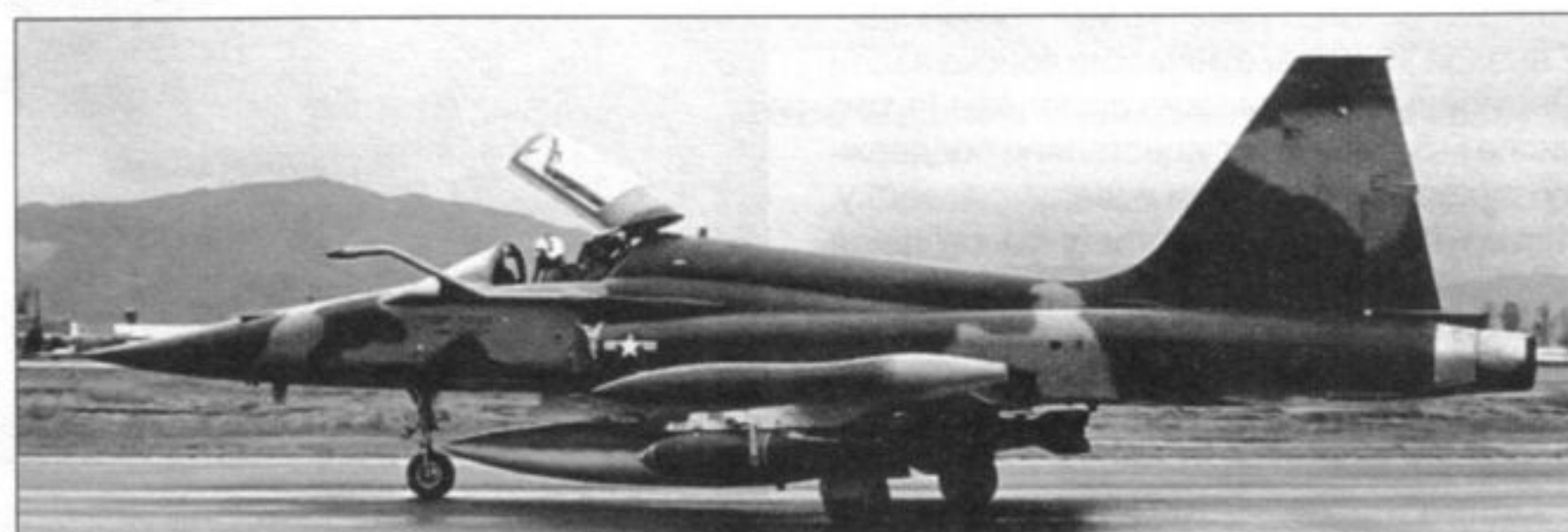
Зато новой машиной очень заинтересовались ВВС Южного Вьетнама. После завершения операции «Скоши Тайгер» американцы передали своим союзникам 11 F-5C оставшиеся в Бьен Хоа. Затем вьетнамцы получили ещё 120 F-5A/B и RF-5A. Часть самолётов поступила во Вьетнам из числа «фридом файтеров»,



F-5C в полёте



Пилот бежит к своему F-5C; под крылом подвешены четыре бомбы M117



F-5C с подвешенными бомбами выруливает на взлёт, Вьетнам, 1966 г.

заказанных Южной Кореей. Корейцам это компенсировали передачей из состава ВВС США истребителей F-4D. Переучивание лётчиков первой южно-вьетнамской эскадрильи, получившей на вооружение F-5A, проходило в США, на базе Уильямс, и завершилось в августе 1966 г. Вместе со строевыми пилотами переучивание на F-5A прошёл и командующий южновьетнамских ВВС маршал Нгуен Као Ки.

Вьетнамцам понравился простой и неприхотливый самолёт, обладавший хорошей боевой живучестью. Однако малый

рост вьетнамцев создавал неудобства при управлении истребителем, спроектированным по американским нормам. Пилотам пришлось подкладывать под себя подушки, поскольку регулировка высоты катапультного кресла не имела необходимого диапазона. На педали приделывали деревянные бруски, удлинляли ручку управления самолётом.

Истребители-бомбардировщики F-5 наносили удары по наземным целям и сопровождали штурмовики, которых прикрывали не от истребителей противника (их на юге Вьетнама просто не было), а

атации в ВВС других государств F-5A/B. В начале 2000-х гг. 50 – 60 турецких «фридом файтеров» прошли модернизацию до стандарта F-5/2000. В настоящее время турки располагают примерно 50 машинами американского и канадского производства, использующимися в учебно-тренировочных целях.

В САХАРЕ

В середине 1966 г. Марокко включили в список стран – получателей американской военной помощи. Вскоре марокканские ВВС пополнились 16 истребителями F-5A и четырьмя «спарками» F-5B, которые и составили основу их самолётного парка. «Фридом файтеры» базировались в Кенитре (40 км к северу от Рабата), обеспечивая ПВО марокканской столицы.

В октябре 1973 г. 1-я эскадрилья с 12 F-5A была переброшена в Египет, перелетев через Алжир, Тунис и Ливию. Самолёты с аэродрома Эль-Танта осуществляли патрулирование в тылах египетской армии; боевых столкновений с противником в период очередной краткой арабо-израильской войны они не имели. Но в январе 1974 г. два F-5A перехватили пару израильских разведчиков «Мираж» III RJ, выпустив по ним ракеты. В ответ марокканцев атаковали четыре «фантома».

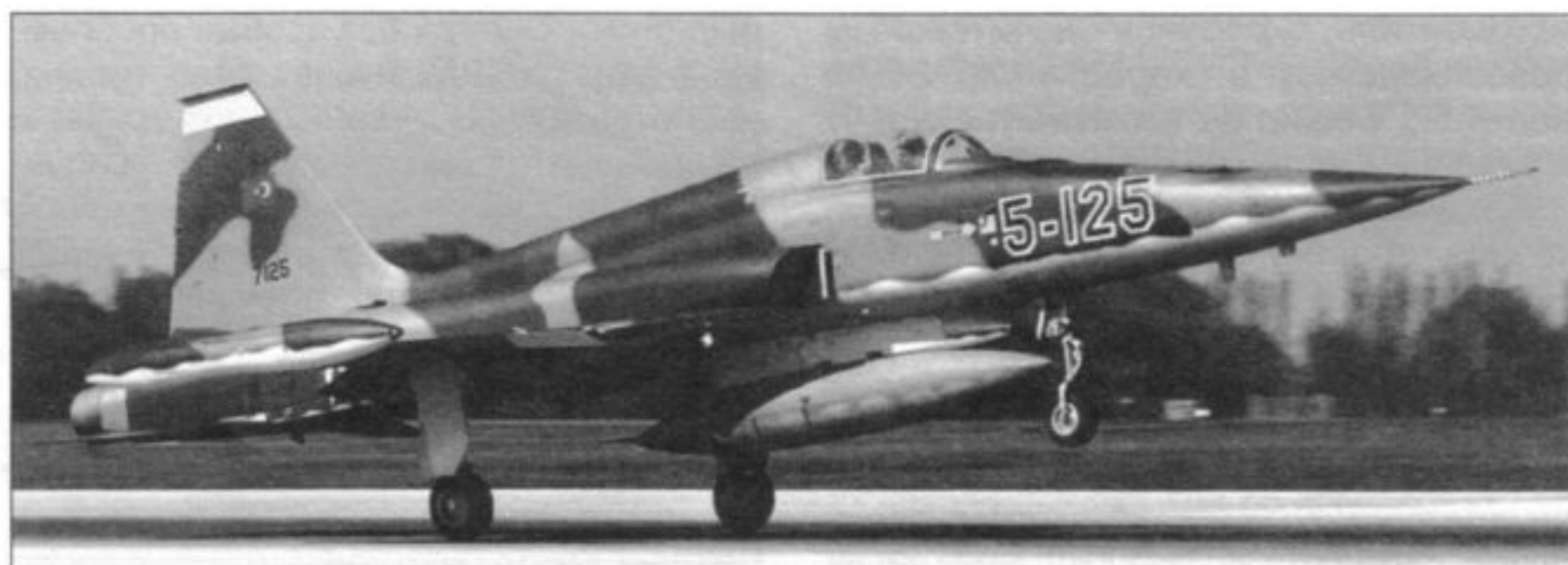
F-5A ВВС Марокко участвовали в операциях против фронта «Полисарио» в Западной Сахаре. Боевые действия там начались в 1976 г. и с перерывами продолжались вплоть до 1990-х гг. Марокканские самолёты применялись исключительно для ударов по наземным целям. Уже в ходе боевых действий их модернизировали для применения ракет AGM-65B «Мейверик» и управляемых бомб «Рокай».

Противник имел на вооружении ПЗРК «Стрела» и довольно современную зенитную артиллерию. В 1976 г. этими средствами бойцы «Полисарио» сбили несколько марокканских F-5A, затем к ним прибавился ещё один «Фридом файтер». Позже фронт «Полисарио» получил мобильные ЗРК «Квадрат», эффективно использовавшиеся против марокканской авиации. В 1985 г. и 1987 г. «квадратами» было уничтожено по одному F-5. Всего в результате затяжного конфликта марокканцы потеряли 14 F-5A/B.

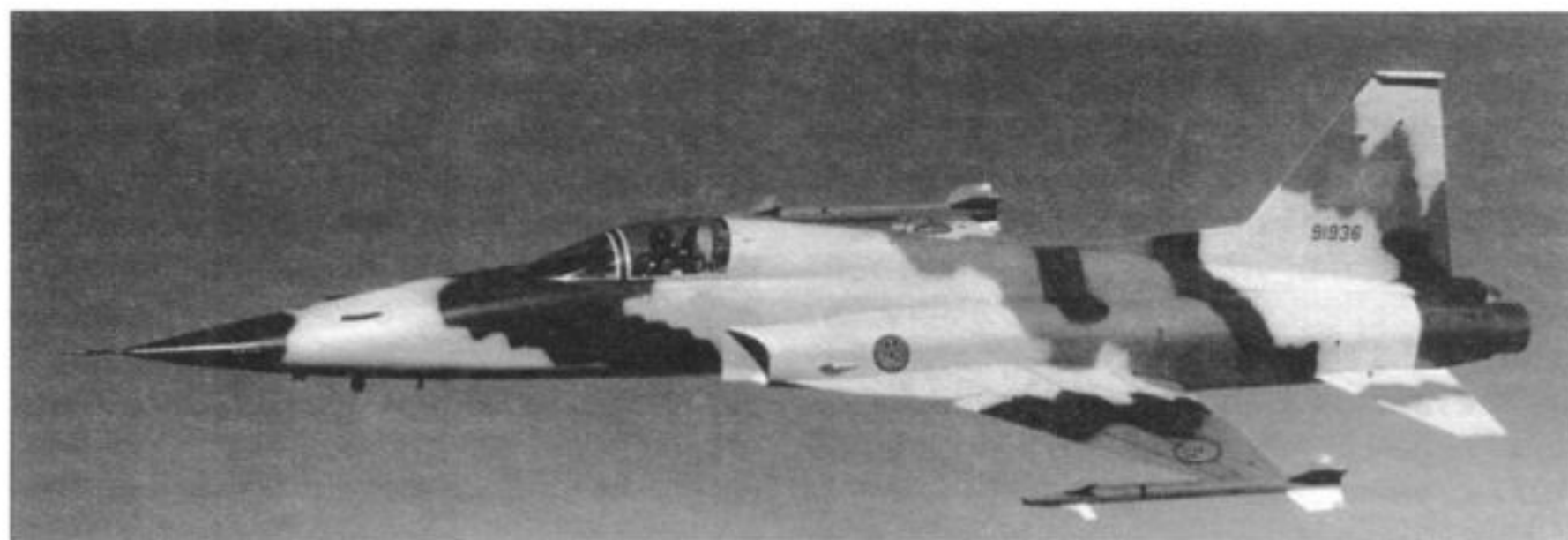
Сегодня ВВС Марокко располагают семью F-5A и двумя F-5B, находящимися, вероятно, в резерве. Кроме того, в конце 2011 г. в них насчитывалось 20 F-5E и три F-5F, приобретённых позже.

ЭФИОПСКО-СОМАЛИЙСКАЯ ВОЙНА

Эфиопско-сомалийская (Огаденская) война 1977 – 1978 гг. стала первым после Вьетнама «настоящим» (с активным



Взлетает F-5A турецких ВВС



Марокканский F-5E в полёте, первая половина 1980-х гг.



Доработанный F-5E-III ВВС Марокко дозаправляется в воздухе

использованием боевой авиации обеими сторонами) вооружённым конфликтом с участием F-5.

До 1974 г. Эфиопия находилась в сфере американского влияния и имела авиационную технику американского и британского производства. В том числе ей поставили 12 F-5A и два F-5B. Однако в 1974 г. императора Хайле Селассие I свергли. Первоначально военные, пришедшие к власти, не стремились разрывать отношения с США, однако в 1977 г. Эфиопия всё же стала из проамериканского просоветским государством. После этого США свернули все поставки вооружений по ранее подписанным контрактам. Так, из заказанных ещё в 1973 г. 14 истребителей F-5E и трёх F-5F в Эфиопию прибыли только восемь F-5E. К середине 1977 г. у Эфиопии имелись всего 35 исправных боевых самолётов, в том числе эти восемь F-5E и восемь F-5A/B. Им противостояли значительно большие по численности ВВС Сомали, оснащённые советской техникой.

Сомалийцы нанесли внезапный удар, призванный радикально решить территориальный спор с Эфиопией. Наступление на эфиопскую провинцию Огаден, на которую претендовали обе стороны, началось 20 июля 1977 г. С первых же дней здесь активно действовала сомалийская авиация.

Эфиопы одержали первую победу над воздушным противником где-то 21 июля. F-5, пилотируемый подполковником Л. Тэфэрра, уничтожил ракетой AIM-9B сомалийский МиГ-21МФ. Однако 26 июля истребитель Тэфэрры сам был сбит ПЗРК «Стрела-2М», лётчик погиб.

24 июля пара сомалийских МиГ-21МФ обнаружила эфиопский военно-транспортный самолёт C-47, который и сбила из пушек. Однако вместо того, чтобы сразу уйти, сомалийские истребители решили продолжить удачно начатую «охоту», за что и поплатились. Взлетевшая по тревоге пара эфиопских F-5E, наводимая с земли, внезапно атаковала сомалийцев снизу-сзади и сбила один самолёт. Второй

истребитель, пользуясь значительным превосходством в скорости МиГ-21МФ над F-5E, решил не испытывать судьбу и удалился за линию фронта.

Утром 26 июля пара «тайгеров» атаковала четвёрку эфиопских МиГ-21МФ. При этом два из последних были сбиты, а ещё два – разбились в результате столкновения при попытке уклониться от выпущенной по ним ракеты.

27 июля эфиопы заявили, что их ВВС с начала боевых действий удалось сбить девять самолётов противника, в том числе восемь МиГ-21. Сомалийцы не остались в долгу и ответили сообщением о том, что их истребители уничтожили шесть F-5 (эфиопская сторона признала потерю трёх).

28 июля эфиопские пилоты на F-5 одержали ещё одну победу, сбив сомалийский МиГ-21МФ. Претендовали они на пять побед, но четыре сомалийцы не подтверждают. Известно, что 1 августа F-5 ракетой AIM-9B повредил МиГ-21МФ, а 3 августа сбил МиГ-17. Последнюю воздушную победу «Тайгер», пилотируемый полковником Гэбре-Цадыком, одержал 20 августа 1977 г., уничтожив МиГ-21МФ.

Нужно сказать, что к столь громким победам сравнительно малочисленной эфиопской авиации приложили руку наши советники. По воспоминаниям одного из них, полковника В.К. Бабича, «... нам приходилось сначала самим осваивать эти «Фридом файтеры», а уже потом объяснять эфиопам, как на них нужно воевать против МиГ-21...» При этом использовались материалы по испытаниям в СССР машины, вывезенной из Вьетнама (об этом будет рассказано ниже).

По воспоминаниям Бабича: «F-5... был невероятно прост и доступен, по-моему, даже курсантам первого года обучения. Летать на нём было одно удовольствие. Правда, по разгонным характеристикам он сильно уступал МиГ-21, но зато столь же значительно превосходил его на боевых разворотах...»

Существенное преимущество МиГ-21 получал только на высоте свыше 5 км, где в разрежённом воздухе начинали сказываться преимущества крыла большей стреловидности, с ростом высоты превосходство принимало лавинообразный характер. Но там воевать эфиопским F-5 не имело смысла, так как они действовали как истребители-бомбардировщики и штурмовики, летавшие на небольшие расстояния на непосредственную поддержку войск или изоляцию района боевых действий. Соответственно строилась и тактика: при появлении сомалийских МиГ-21 они уходили на малые высоты и стремились навязать ближний манёвренный бой.

Очень неприятным сюрпризом оказалось то, что в манёвренном бою «Фридом файтер» превосходил даже МиГ-17. Тот был легче и в боевой конфигурации обладал почти вдвое меньшей нагрузкой на крыло, при этом, правда, несколько уступая F-5 по тяговооружённости. Казалось бы, на виражах МиГ-17 должен

был бить «Тайгер» без особых проблем. Но американский самолёт имел чрезвычайно развитую механизацию крыла и наплывы, которые резко улучшали поведение машины на больших углах атаки. Не последнюю роль играло практически прямое тонкое крыло, обеспечивавшее превосходство при маневрировании в диапазоне малых скоростей, а также очень высокая скорость крена.

Благодаря хорошей работе технических служб, а также уникальной эксплуатационной технологичности машины, считанное количество F-5 выполнило большое число боевых вылетов, пытаясь (порой довольно успешно) остановить продвижение сухопутных войск противника. Основными целями являлись легкобронированная колёсная и гусеничная техника, грузовики, артиллерия и цистерны с горючим.

В роли истребителя-бомбардировщика F-5E оказался на высоте. Обычно самолёт брал 12 227-кг осколочно-фугасных бомб Mk.82 и пару ракет AIM-9B. Хорошо проявили себя и пушки M39A2, хотя отмечалось, что для борьбы с бронированными целями калибр 20 мм был недостаточно эффективен. Поскольку объекты ударов находились на небольшом расстоянии от аэродромов базирования, подвесные топливные баки практически не использовали, а все пять пилонов задействовали для подвески бомб и НАР.

Хотя эфиопские истребители оказались практически безвредными для танков Т-54 и Т-55 с их толстой бронёй, в результате налёта пары F-5E на механизированную колонну выводилось из строя 10 – 15 единиц лёгкой бронетехники и транспортных средств. В результате сомалийские танки часто были вынуждены действовать без поддержки пехоты, что приводило к потерям и замедлению темпов наступления.

Тем не менее, сомалийская армия продолжала наступать, а Эфиопия терпела поражение. 29 сентября сомалийские войска перешли горный проход Марда и приблизились к Хараре; эфиопы потеряли около 90% территории Огадена. После этого наступило некоторое затишье.

Во второй половине декабря 1977 г. в Эфиопию начали прибывать кубинские войска. С ними доставили одну эскадрилью МиГ-17Ф и одну – МиГ-21Бис.

В январе 1978 г. возобновились активные боевые действия. Но к этому времени эфиопская армия прошла перевооружение и резко увеличила свой боевой потенциал. Большое значение имели поставки запчастей для F-5 из Вьетнама. Кроме того, вьетнамцы передали Эфиопии девять истребителей F-5E. Советский Союз до конца войны морским и воздушным путём направил в Эфиопию до 80 самолётов и вертолётных разных типов. Это позволило эфиопам при поддержке кубинцев перейти в контрнаступление.

8 января они нанесли массированные удары с использованием самолётов F-5A/E, МиГ-17Ф и МиГ-21Бис по позициям сомалийских войск, а также по авиабазам

противника. Затем последовало крупномасштабное наступление, которое завершилось полным разгромом сомалийской армии. 15 марта последние деморализованные подразделения сомалийцев были выбиты за пределы Эфиопии.

Оценка побед и поражений у противоборствовавших сторон сильно разнится. По утверждению сомалийцев, в ходе боевых действий они уничтожили «более 50 эфиопских летательных аппаратов». При этом десять F-5 якобы были сбиты сомалийскими МиГ-21 в воздушных боях. Предположительно, четыре из них – на счету пакистанских лётчиков-волонтёров. Всего, с учётом успехов сил ПВО, сомалийцы говорят о восьми F-5A, одном F-5B и трёх F-5E.

Эфиопские религии выглядят скромнее и представляются более объективными. F-5 «достоверно сбили» восемь сомалийских МиГ-21 (в их число вошли два столкнувшихся в воздухе). Ещё пять МиГ-21 числятся «вероятно сбитыми», один МиГ-21МФ – повреждённым. Их дополняет один сбитый МиГ-17. Сообщалось, что все победы были достигнуты при помощи ракет AIM-9B.

Потери эфиопов в воздушных боях составили, якобы, только два F-5E. Но к настоящему времени достоверно известно о пяти сбитых самолётах: двух F-5A (один из которых уничтожили в районе Годе, а второй – после взлёта в Дыре-Дауа) и трёх F-5E. В двух случаях лётчики «тайгеров» катапультировались и попали в плен (где один из них умер), в одном – пилота удалось эвакуировать на вертолёт.

Война 1977 – 1978 гг., безусловно, стала «звёздным часом» F-5E. Истребитель продемонстрировал свои лучшие качества, показав в условиях Эфиопии более высокую боевую эффективность, чем МиГ-21МФ, находившийся на вооружении у сомалийцев. Впрочем, здесь стоит привести оценку, данную полковником В.А. Воловичем, в то время находившимся в Эфиопии: «Мне... удалось выполнить несколько полётов на «Фридом Файтере» (видимо, всё же на «Тайгере» II – Прим. авт.)... F-5 – прекрасная машина, но я всё же считаю, что они равны с «МиГом» по своим возможностям. Всё зависит от сидящего в кабине лётчика, его подготовки, настроенности на победу».

ИРАНО-ИРАКСКАЯ ВОЙНА

Ирано-иракская война 1980 – 1988 гг. стала ещё одной войной, которую с начала до конца прошёл F-5E. Хотя она была крупнее по масштабам, чем Огаденская, подробностей, особенно о борьбе в воздухе, известно немного. Однако, анализируя имеющиеся материалы, можно сделать вывод, что противоборство F-5E и МиГ-21 завершилось там для «Тайгера» менее успешно, чем в Эфиопии.



Иранские F-5A на аэродроме Мехрабад

До революции 1979 г. ВВС Ирана считались наиболее мощными и современными в регионе. Они получили первые 11 F-5A и два F-5B в феврале 1965 г. А в июне того же года первая эскадрилья достигла оперативной готовности. Она была дислоцирована в районе тегеранского аэропорта Мехрабад. В 1972 г., когда поставки завершились, шах располагал парком из 104 F-5A и 23 F-5B. Позже большую часть этих самолётов продали Турции, Греции, Эфиопии и Южному Вьетнаму, а остальные передали в состав учебных подразделений или законсервировали. Взамен приобрели 166 истребителей F-5E/F.

К сентябрю 1980 г. Иран, вопреки всем революционным потрясениям, имел в боеготовом состоянии 250 самолётов F-4E, F-4D и F-14A и приблизительно 120 F-5E/F, которые составляли, пожалуй, наиболее боеготовую часть ВВС. Лётчики отличались высоким уровнем подготовки. Несмотря на увольнение из вооружённых сил «неблагонадёжных» офицеров, иранская авиация в первый период войны имела достаточно высокий боевой потенциал. В первую очередь, это относилось к простым и неприхотливым в обслуживании F-5E/F, все работы на которых самостоятельно выполнялись иранским наземным персоналом ещё с шахских времён.

Ирак располагал чуть большей по численности, но значительно более разнородной (как по типу самолётов, так и по их возрасту) авиационной группировкой, насчитывавшей 315 боевых машин. Иракские лётчики имели несколько меньший налёт, чем их противники, однако обладали реальным боевым опытом; часть из них участвовала в войне с Израилем в октябре 1973 г.

Воспользовавшись ослаблением иранских вооружённых сил после революции, 17 сентября 1980 г. Саддам Хусейн объявил восточный берег реки Шатт-эль-Араб территорией Ирака, что и послужило поводом для начала боевых действий.

В 1980 г. война в воздухе отличалась высокой интенсивностью. Иракские «тайгеры» совместно с «фантомами» использовались как для борьбы с неприятельской авиацией, так и для нанесения ударов по наземным целям. Но если F-4D

и F-4E, имевшие большую дальность и бомбовую нагрузку, действовали в основном в оперативной глубине, то F-5E воевали преимущественно над прифронтовой зоной. Истребители-бомбардировщики применяли небольшими группами, по четыре – восемь самолётов. Обычно в состав группы, помимо ударных машин, входил разведчик RF-5A, задачами которого были разведка целей и контроль результатов ударов. Иранские ВВС больше, чем авиация противника, действовали на малых и предельно малых высотах, где боевые качества «Тайгера» проявлялись наиболее ярко.

Нанесение бомбово-штурмовых ударов выполнялось в основном с высоты 600 м. Атака производилась парами, которые делали до трёх заходов. Общее время нахождения группы в районе цели составляло, в среднем, шесть минут.

Хотя точные данные о числе сбитых иракской ПВО самолётов F-5E отсутствуют, количество «тайгеров», уничтоженных (несмотря на их относительно высокую боевую живучесть) МЗА, ПЗРК и ЗРК, весьма значительно и, по неофициальной информации, превышает число машин, сбитых в воздушных боях.

Помимо того, что иранские F-5E активно использовались как самолёты непосредственной поддержки, они применялись и как маловысотные истребители. Перехват выполнялся, как правило, на дальности до 150 км от охраняемого объекта из положения «дежурство на земле». Первой победы в воздухе «тайгеры» добились 22 сентября 1980 г., сбив на малой высоте иракский истребитель-бомбардировщик Су-20; по нему выпустили ракеты AIM-9J. 23 сентября теми же ракетами был уничтожен ещё один Су-20. По два самолёта этого типа «тайгеры» сбивали 8 и 17 октября (один – ракетой и три – огнём из пушек). А 21 ноября в бою с F-5E погиб первый МиГ-21МФ; пытаясь «переманеврировать» своего противника, иракский лётчик сорвался в штопор.

Следующий МиГ-21МФ был сбит «Тайгером» 24 ноября в ближнем бою пушечным огнём. А 3 декабря снаряды же отправили к земле летевший на малой высоте вертолёт Ми-8. В дальнейшем F-5E стали основными «охотниками» за винтокрылыми машинами.

16 декабря жертвами иранских истребителей стали два МиГ-21МФ: один был сбит из пушек, а второй вновь сорвался в штопор, пытаясь зайти в хвост «тигру». После этого боёв с «тайгерами» на виражах иракские пилоты старались избегать.

В 1981 г. интенсивность воздушных боёв резко упала. Можно было уже говорить о завоевании иракской стороной господства в воздухе. В том году успехи F-5E ограничились уничтожением трёх вертолётов: 14 января ракетой AIM-9P был сбит Ми-25 и два Ми-8 (оба из 20-мм пушек).

В 1982 г. «тайгеры» продолжили охоту на иракские вертолёты. В конце октября пушечным огнём были уничтожены два Ми-8 и один SA.342M. А на 20 ноября пришёлся очередной пик активности F-5E: ракетами AIM-9P сбивали истребитель МиГ-21 и вертолёт Ми-8.

6 января 1983 г., по иранским данным, «тиграм» удалось ракетами уничтожить иракский высотный разведчик МиГ-25РБ. Однако иракцы за всю войну признали лишь одну боевую потерю самолёта этого типа, сбитого 15 февраля 1987 г. зенитной ракетой.

В апреле 1986 г. ракета «Сайдуиндер», выпущенная с F-5E, поразила очередной Су-20, а 31 июля пушечным огнём «Тайгеру» удалось сбить истребитель МиГ-25ПД. Лётчик последнего выполнял полёт на околозвуковой скорости над территорией противника на высоте порядка 10 км и, видимо, просто не заметил двух подкрававшихся машин.

Последней жертвой F-5E в этой войне стал истребитель-бомбардировщик Су-22С4К, уничтоженный ракетой AIM-9P 25 ноября 1987 г.

Таким образом, за восемь лет войны иранские F-5E претендуют на уничтожение, в общей сложности, 23 летательных аппаратов: 15 самолётов (восемь Су-20/22, пяти МиГ-21, одного МиГ-25ПД и одного МиГ-25РБ) и восьми вертолётов (шести Ми-8, одного Ми-25 и одного SA.342M). Впрочем, потеря МиГ-25РБ выглядит весьма сомнительно: иракская сторона её категорически отрицает. При этом 12 неприятельских машин были сбиты из пушек, девять – ракетами, а два МиГ-21 сорвались в штопор в ходе боя.

Как видим, основными целями F-5E в войне 1980 – 1988 гг. стали ударные самолёты (Су-20/22) и вертолёты, выполнявшие полёты на малой и предельно малой высоте. При встречах с манёвренными истребителями противника «тигры» оказывались, скорее, не охотниками, а «дичью», что резко контрастирует с войной в Африке в 1977 – 1978 гг.

Иракские истребители МиГ-21МФ, по данным американских историков Купера и Бишопа, одержали над иранскими «тайгерами» 16 воздушных побед. При этом девять F-5E сбивали ракетами Р-3с (к началу ирано-иракской войны уже устаревшими), три – новыми французскими ракетами R.550 «Мажик» (которые иракцы начали получать уже во время вой-

ны), два — также устаревшими УР AIM-9B «Сайдуиндер», один — огнём пушки ГШ-23Л и один — самолётом «типа МиГ-21» при помощи неуставленного средства поражения. Ещё один F-5E разбился при столкновении с МиГ-21 во время ведения ближнего манёвренного боя.

Две предполагаемые победы над F-5E записаны за перехватчиком МиГ-23МФ. Если первая из них, якобы одержанная 26 сентября 1980 г., выглядит более чем подозрительно (истребители данного типа появились у иракцев позже), то достоверность второй (в декабре 1982 г. при помощи ракеты Р-23) особых сомнений не вызывает.

На один сбитый «Тайгер» претендует и лётчик истребителя МиГ-23СМ (14 ноября 1980 г. при помощи УР Р-3с). Кроме того, иракские исследователи утверждают, что 9 февраля 1986 г. один «Тайгер» был уничтожен ракетой Р-24, выпущенной с недавно появившегося у Ирака перехватчика МиГ-23МЛ.

Иракский «Мираж» F.1EQ одержал первую победу над F-5E 26 февраля 1982 г., сбив «Тайгер» ракетой средней дальности «Супер» 530F. Следующей победы F.1EQ добился над «иранским тигром» 1 апреля 1982 г., поразив противника ракетой класса «воздух — воздух» неизвестного типа. Ещё один F-5E стал жертвой «Миража», вновь применившего УР «Супер», в 1984 г. (более точная дата отсутствует). Последней победы над «Тайгером» «Мираж» (уже усовершенствованный F.1EQ-4, использовавший ракеты R.550 «Мажик») добился 27 марта 1987 г.

Два F-5E были уничтожены иракскими истребителями неуставленного типа 5 декабря 1980 г. и 1 февраля 1987 г. Точку в «тигриной охоте» поставил старый, прошедший модернизацию иранский «Хантер» F.Мк.59, сбивший противника где-то в середине 1988 г. при помощи ракеты R.550.

Таким образом, за всю войну иранцы потеряли в воздушных боях 26 F-5E, сбив более 15 истребителей и истребителей-бомбардировщиков противника. В ходе войны 1980 — 1988 гг. иракские и советские военные специалисты, находившиеся в Ираке, сумели, по всей видимости, выработать тактику, позволившую более полно использовать сильные стороны МиГ-21 и, соответственно, недостатки F-5E для достижения преимущества в воздушных боях.

Сегодня ВВС Ирана имеют в строю чуть более 20 F-5A/B, восстановленных после длительного хранения и, видимо, использующихся как учебно-тренировочные; первый «реставрированный» F-5A Иран получил в 2010 г. Иранская программа модернизации этих машин включает продление ресурса планёра, а также внесение изменений в передний отсек БРЭО, воздухозаборник, штангу ПВД, створки передней опоры шасси, фонарь кабины и т.д. По некоторым данным, предполагалось в дальнейшем переоснастить эти самолёты российской цифровой навига-

ционной системой и также российскими катапультными креслами К-36Д.

Кроме того, в настоящее время Иран имеет приблизительно 60 F-5E/F, большая часть которых, по-видимому, находится на консервации.

ПОСЛЕДНИЕ БОЕВЫЕ ЭПИЗОДЫ

Саудовская Аравия в конце 1960-х гг. приобрела несколько десятков F-5A/B, состоявших на вооружении до 1970-х гг. В начале 2000-х гг. саудовцы ещё располагали примерно 20 F-5B, пять из которых находились на консервации. В настоящее время все саудовские «фридом файтеры» сняты с вооружения. Часть самолётов, возможно, находится в резерве. Саудовская Аравия также располагала 110 истребителями F-5E/F. В 1991 г. эскадрилья этих машин участвовала в боевых действиях против Ирака. При этом потеряли два самолёта; в частности, 13 февраля один F-5E был сбит ПВО иракцев, лётчик погиб. К настоящему времени в строю осталось около десятка F-5F и, вероятно, несколько разведчиков RF-5E.

Венесуэла приобрела, в общей сложности, 26 самолётов VF-5A/D в Канаде,

а также NF-5D (канадского производства) в Нидерландах. Они частично прошли доработку, в частности, получив систему дозаправки в воздухе. 27 ноября 1992 г. венесуэльские «фридом файтеры» приняли участие в подавлении восстания, поднятого бригадным генералом Висконти. Самолётами восставших были уничтожены на стоянке авиабазы Бараквисименто (близ Каракаса) три истребителя VF-5A. В свою очередь, два «фридом файтера» правительственных сил сбивли два участвовавших в налёте на Каракас штурмовика OV-10E; при этом один VF-5A, по всей видимости, получил повреждения.

Сейчас боееспособное состояние сохраняют три VF-5A ВВС Венесуэлы.

ПОД РАЗНЫМИ ФЛАГАМИ

В середине 1960-х гг. началось довольно быстрое поступление «фридом файтеров» в вооружённые силы стран, имевших проамериканскую ориентацию. К началу 1970-х гг. эти самолёты получили широкое распространение в государствах «третьего мира» и более ограниченное — в европейских странах НАТО. Часто уже находившие-



Доработанные VF-5A ВВС Венесуэлы



Норвежский F-5A (G) в полёте

ся в эксплуатации машины продавались (или передавались) другим владельцам, по несколько раз переходя из рук в руки, так что порой отследить биографию того или иного истребителя бывает достаточно сложно. Большая их часть никогда не участвовала в боевых действиях.

В 1963 г. после смены правительства в Канаде приступили к реализации новой программы перевооружения. В числе прочего намеревались заменить устаревающие истребители F-100. Первоначально в качестве наиболее вероятной кандидатуры назывался F-4C. Но с точки зрения экономии выбрали гораздо более дешёвый F-5A и решили производить его в Канаде. Как уже упоминалось, производство развернули с 1965 г.

К началу 2000-х гг. канадские варианты F-5 стали выводить из состава строевых частей BBC. А в июле 2004 г. последние два CF-116A поставили на долговременное хранение. Ранее 16 машин этого типа продали Ботсване.

Одной из первых европейских стран, получившей F-5, стала Норвегия. 28 февраля 1964 г. она в рамках американской программы военной помощи стала обладательницей 64 самолётов этого типа; ещё 44 приобрели на коммерческих условиях. В общей сложности, Норвегия получила 16 RF-5A, 78 F-5A и 14 F-5B. При этом 30 из них (17 F-5A и 13 F-5B) были собраны голландской фирмой «Фоккер». Двухместные F-5B получили приёмник радиолокационного облучения AN/ALR-46, контейнеры с ИК-ловушками и дипольными отражателями AN/ALE-38, новые радиостанции, приёмник радионавигационной системы TACAN и другое оборудование. А на одноместных F-5A установили контейнеры с ИК-ловушками и дипольными отражателями AN/ALE-40.

Скандинавы потребовали от «Нортроп» приспособить F-5 к эксплуатации в условиях Крайнего Севера. Норвежские F-5A(G), RF-5A(G) и F-5B(G) получили обогрев козырька фонаря кабины, а также аварийный тормозной гак, обеспечивающий безопасную эксплуатацию с коротких взлётно-посадочных полос, характерных для гористой Норвегии.

Первая норвежская эскадрилья, оснащённая «фридом файтерами», вступила в строй в феврале 1966 г., а в августе 2000 г. последний F-5A был снят с вооружения королевских BBC.

До 2007 г. несколько F-5B(G) использовались как летающие лаборатории для отработки головок самонаведения для перспективных норвежских противокорабельных крылатых ракет. Остальные самолёты тоже не сдали в металлолом. Часть из них передали по программе военной помощи Греции (где они служили в основном источниками запасных частей) и Турции, а часть — как пособия в учебные центры и в музеи.

Испания выбрала для себя стандартный «простой» F-5A/B, хотя американцы предлагали испанцам более дорогой

всепогодный вариант, оснащённый РЛС. В испанских BBC 18 истребителей F-5A стали именовать C-9, 36 учебно-боевых самолётов F-5B — CE-9, а 18 разведчиков RF-5A — CR-9. Первоначально «фридом файтеры» собирали в Испании из узлов и агрегатов, поставленных «Нортроп». Позже по американской лицензии машины полностью изготавливала местная компания CASA. В настоящее время испанские BBC располагают только 20 CE-9, находящимися, вероятно, в резерве.

В 1967 г. новый истребитель приняли на вооружение в Нидерландах. Для этой страны в Канаде специально строили модификацию NF-5, отличавшуюся по комплектации. Поставки завершили в 1972 г. Всего прибыли 75 NF-5A и 30 NF-5B. Эти машины прослужили, не ввязываясь ни в какие конфликты, до 1991 г. В дальнейшем 70 самолётов бесплатно передали Турции, а ещё 10 (также даром) — «злейшему союзнику» Турции по блоку НАТО — Греции.



Посадка тайваньского F-5E



SF-5B испанских BBC



Южнокорейский F-5E поздней серии с овальным обтекателем РЛС

В сентябре 1965 г. F-5 получили ВВС Южной Кореи. В общей сложности, этой стране поставили 88 F-5A, 30 F-5B и восемь RF-5A, а позже — 126 F-5E и 20 F-5F. В самой Южной Корее собрали 48 KF-5E и 20 KF-5F. Все машины ранних модификаций в настоящее время сняты с вооружения, остались 142 истребителя типа E и 32 — типа F. В ближайшей перспективе предполагается заменить 20 из них на такое же число истребителей-бомбардировщиков национального производства FA-50.

На Тайвань из США первую партию из семи F-5A и двух F-5B по программе военной помощи доставили в 1965 г. А к 1971 г. в распоряжении чанкайшистов имелось уже 72 F-5A и 11 F-5B. В 1972 г., когда война во Вьетнаме достигла своей кульминации, американцы «заняли» у Тайваня 48 истребителей F-5A и передали их Южному Вьетнаму. После краха сайгонского режима в 1975 г. вернуться сумели только 20 «фридом файтеров». В настоящее время все F-5A/B сняты с вооружения ВВС Республики Китай. Однако в составе авиации Тайваня до сих пор числятся 88 F-5E/F (большинство — на хранении).

Филиппины приобрели в США 37 F-5A/B в 1966 г. Помимо строевых эскадрилий, машины этого типа использовались пилотажной группой «Блю даймондз». В конце 1970-х гг. филиппинские F-5A прошли модернизацию и получили РЛС AN/APQ-153, что подняло их боевые возможности до уровня F-5E. В ходе капитального ремонта и модернизации ресурс этих самолётов продлили на 15 лет. Последний «Фридом файтер» сняли с вооружения филиппинских ВВС в 2005 г.

Королевские ливийские ВВС закупили, вероятно, у Турции, в 1969 г. десять F-5A/B. После прихода к власти в 1970 г. М. Каддафи их вскоре вывели из эксплуатации.

Йемен располагал в конце 2011 г. двумя учебно-боевыми самолётами F-5B, по всей видимости, находящимися в непригодном для полётов состоянии, и десятью F-5E.

После появления F-5 2-го поколения «тайгеры» приобрели многие другие страны. В итоге, этот истребитель оказался состоящим на вооружении в 23 государствах.

Чилийские ВВС ещё в 1960-е гг. купили 15 F-5E и три F-5F. С 1993 г. велась их модернизация. В 1995 г. Чили получила ещё 10 F-5E и два F-5F от Гондураса. 16 из них в 2009 г. чилийцы заменили на истребители F-16A. В настоящее время Чили располагает 13 модернизированными F-5E/F «Тигре» III; в марте 2013 г. Уругвай вёл предварительные переговоры на предмет приобретения 12 из них.

В Таиланде в начале 2012 г. насчитывалось в общей сложности 45 истребителей F-5A/E и восемь «спарок» F-5B/F.

В Бахрейне в конце 2011 г. в строю имелось восемь F-5E и четыре F-5F.

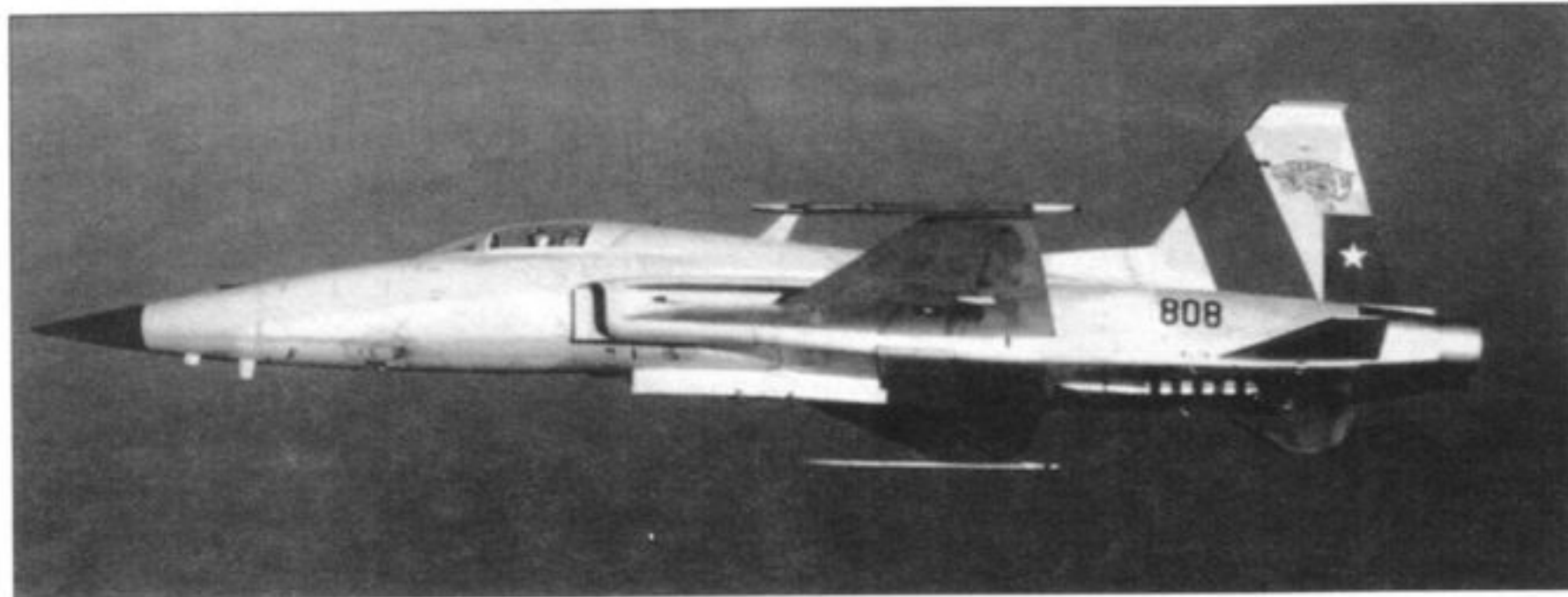
Бразилия в октябре 1974 г. приобрела у фирмы «Нортроп» 36 истребителей F-5E и шесть F-5B. Первые три самолёта прибыли к заказчику 12 марта 1975 г. В 1988 г. бразильские ВВС получили ещё 22 F-5E и четыре F-5F (последние ранее эксплуатировались в ВВС США). В 1990 г. бразильцы сняли с вооружения пять F-5B, которые передали в различные авиационные музеи.

В 2001 г. израильская фирма «Элбит системз» и бразильская «Эмбраер» начали совместную работу по модернизации 46 бразильских F-5E/F. Программа продолжалась восемь лет, но в результате получили самолёты F-5EM и F-5FM с существенно увеличенным боевым потенциалом. Истребители оснастили новой многофункциональной импульсно-доплеровской РЛС «Грифо» F, усовершенствованным комплексом РЭБ, новой инерциально-спутниковой навигационной системой, а также информационно-управляющим полем кабины (кабин) экипажа, сформированным на основе многофункциональных жидкокристаллических индикаторов, наשלемного прицела-индикатора НМД и очков ночного видения. Самолёты имеют неубирающуюся штангу — топливоприёмник для дозаправки в воздухе, а также новую СУВ, позволяющую существенно расширить и обновить комплекс вооружения. Доработана кислородная система. Внедрена линия приёма данных, позволяющая в реальном масштабе времени получать тактическую информацию с борта самолёта ДРЛОиУ, а также наземных станций наведения. Внешне модернизированные бразильские машины отличаются носовой частью с более крупным радиопрозрачным обтекателем. Первый F-5EM был торжественно передан ВВС Бразилии 21 сентября 2005 г.

В июле 2003 г. бразильцы приобрели в Израиле четыре подвесных контейнера с навигационно-прицельным оборудованием «Лайтнинг» III; самолёты с этим комплексом получили обозначение F-5M. В июле 2006 г. для дооснащения этих машин в том же Израиле купили три комплекса РЭБ групповой обороны «Скай шилд».

В 2009 г. бразильские ВВС приобрели в Иордании восемь «бывших в употреблении» F-5E и три F-5F выпуска 1975 — 1980 гг. 14 апреля 2011 г. с компаниями «Эмбраер» и «Элбит» был подписан контракт, предусматривавший их модернизацию. Первый из самолётов «иорданской» партии, прошедший модернизацию, ВВС Бразилии ожидают получить в 2013 г., а эксплуатация модернизированных «тайгеров», как планирует министерство обороны Бразилии, должна продлиться до 2030 г. Сегодня в строю бразильских ВВС имеется 46 самолётов F-5.

Швейцария в настоящее время располагает 42 F-5E и 12 F-5F. После 2015 г. их собираются заменить шведскими истребителями «Грипен». Австрия в 2004 — 2009 гг. временно арендовала у Швейцарии дюжину истребителей до поступления заказанных ей «еврофайтеров». Таиланд имеет 35 машин разных модификаций. Сейчас F-5B/E заменяют «грипенами», а модернизированные учебно-боевые F-5T «Тигрис» и F-5F таиландцы планируют сохранить на вооружении до 2015 — 2020 гг. Сингапур располагает 28 (по другим данным — 32) F-5S



Доработанный F-5E «Тигре» III чилийских ВВС



Первый экземпляр F-5BR (F-5EM) бразильских ВВС, осень 2005 г.



F-5E из 12-й эскадрильи ВВС Малайзии на аэродроме Баттеруорт, 1984 г.

(это F-5E, адаптированные под местные требования), девятью F-5T (это такой же вариант F-5F) и восемью разведчиками RF-5S.

Гондурас в конце 2011 г. имел восемь F-5E, Индонезия – восемь F-5E и четыре F-5F, Иордания – 25 F-5E/F. В последней стране машины прошли модернизацию и получили современную авионику фирмы «Рокуэлл-Коллинз». В ВВС Кении числились 22 истребителя F-5E/F.

В Малайзии находятся в строю четыре учебно-тренировочных F-5F, а 18 истребителей F-5E прошли модернизацию и могут нести контейнеры с разведывательным оборудованием. Однако все они находятся на консервации. Для ВВС Мексики в 1982 г. приобрели 12 самолётов F-5E/F. В конце 2011 г. из них в строю оставались восемь F-5E и два F-5F.

Тунис закупил в 1984 – 1985 гг. восемь F-5E и четыре F-5F, а в 1989 г. – ещё пять

F-5E, ранее эксплуатировавшихся в США. В настоящее время на вооружении там состоят 16 F-5E/F.

Судану в 1978 г. поставили десять F-5E и два F-5F. Позже один из последних суданцы продали Иордании. На сегодня «тайгеры» на вооружении суданских ВВС отсутствуют.

«МиГ-21 ПО-АМЕРИКАНСКИ»

F-5E несли службу в тренировочных подразделениях ВВС США с 1975 по 1990 г.: в 26-й и 527-й эскадрильях «Агрессор», а также в 64-й и 65-й эскадрильях, приписанных к центрам боевого применения. Там эти машины имитировали действия истребителей противника – МиГ-21. В Корпусе морской пехоты «тайгеры», переданные туда из состава ВВС, в 1989 г. заменили самолёты F-21 (американское наименование израильского истребителя «Кфир» С.1). А в ВМС США F-5E эксплуатировались в знаменитой школе воздушного боя «Топ ган», размещённой на базе Мирамар в Калифорнии.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА

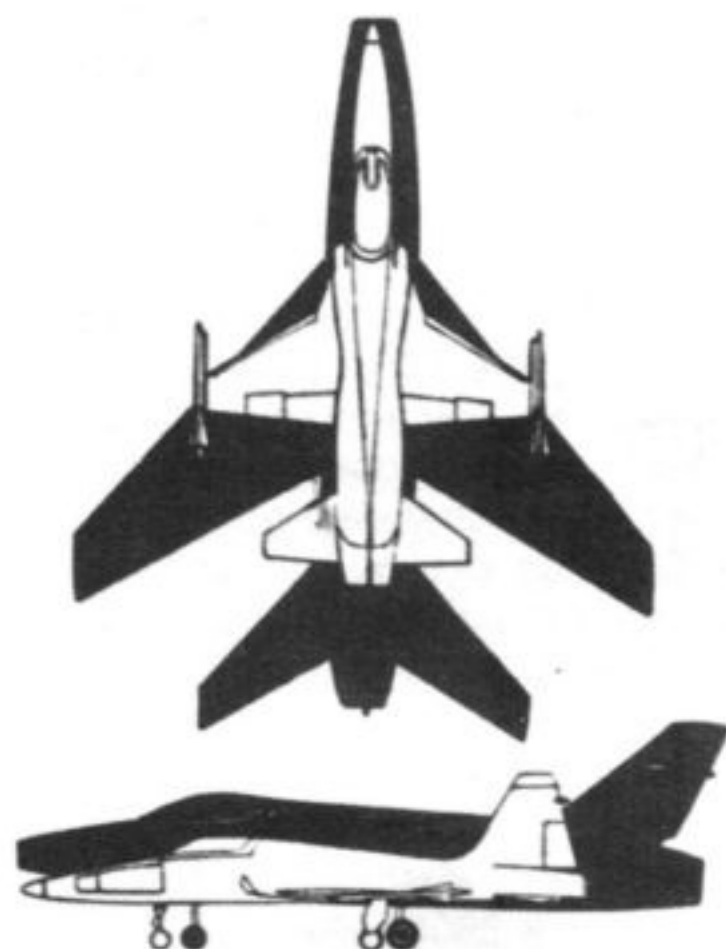
СРАВНЕНИЕ С СОПЕРНИКАМИ

Основной «внутренний» соперник «Фридом файтера», F-100D «Супер Сейбр» (который, собственно, и «не пропустил» F-5A в ВВС США), имел близкие, но всё же немного худшие лётные характеристики (максимальная скорость 1390 км/ч, практический потолок 13 720 м, начальная скороподъёмность 114 м/с). Зато он нёс более мощное вооружение (четыре 20-мм пушки и до 3420 кг бомб). При этом масса пустого F-100D составляла 9515 кг (в три раза больше, чем у F-5A), а макси-

мальная взлётная – 15 800 кг (в 1,4 раза больше).

Другой американский соперник F-5A – палубный штурмовик A-4E «Скайхок», появившийся чуть раньше истребителя «Нортроп», имел массу пустого 4365 кг (в 1,37 раза больше, чем у F-5A) и максимальную

взлётную – 10 410 кг. Он развивал дозвуковую максимальную скорость (1083 км/ч) и обладал практическим потолком 12 200 м. Пушечное вооружение у обоих самолётов было примерно равно (у A-4E – две 20-мм пушки), но вот бомбовое у «Скайхока» было значительно мощнее – 3720 кг.



Сравнение размеров истребителей F-5A и F-100

Характеристики истребителей типа F-5

Модификация	F-5A	F-5E	F-20
Размах крыла, м	7,70	8,13	8,13
Длина самолёта, м	14,38	14,45	14,40
Высота, м	4,06	4,06	4,22
Площадь крыла, м²	15,79	17,30	18,60
Масса пустого, кг	3667	4410	5357
Взлётная масса, кг:			
нормальная	6373	7400	8350
максимальная	9298	11 214	12 474
Масса топлива, кг:			
во внутренних баках	1770	2100	2290
в ПТБ	—	2700	2700
Боевая нагрузка, кг	2812	3175	3765
Максимальная скорость, км/ч:			
у земли	—	1250	—
на высоте	1489	1733	2124
Число М	1,40	1,64	2,0
Практический потолок, м	15 800	16 800	16 500
Практическая дальность полёта, км:			
у земли (без ПТБ)	—	480	—
на высоте (без ПТБ)	—	1400	—
Перегоночная дальность (со сбросом ПТБ в полёте), км	2520	2860	3760

Как видим, F-5A не имел сколько-нибудь заметных преимуществ (кроме удобства эксплуатации) перед уже имевшимися в составе ВВС и ВМС США тактическими ударными самолётами. В этих условиях решение отказаться от закупки F-5A и сосредоточиться на действительно передовых машинах F-105, F-4C и F-111A выглядело вполне обоснованно.

Среди европейских аналогов F-5A следует назвать итальянский истребитель-бомбардировщик G.91Y, созданный в 1966 г. как дальнейшее развитие упоминавшегося ранее G.91, в отличие от которого он имел два двигателя. Обе машины обладали приблизительно равными весовыми характеристиками (масса пустого G.91Y составляла 3900 кг, максимальная взлётная — 8890 кг). Однако итальянская, близкая по своей аэродинамической компоновке к истребителю 1-го поколения F-86, могла развивать только дозвуковую скорость — 1150 км/ч у земли и 1040 км/ч на высоте. Практический потолок и скороподъёмность у «итальянца» были меньше, а дальность — больше. Это объяснялось большим запасом топлива во внутренних баках. Максимальная бомбовая нагрузка у F-5A была немного выше, чем у G.91Y (2800 кг и 2465 кг). Зато по мощности пушечного вооружения (два 30-мм орудия) итальянский истребитель-бомбардировщик определённо превосходил «американца». Оба самолёта могли базироваться на аэродромах с металлическими перфорированными полосами и травяным покрытием. Это выгодно отличало G.91Y и F-5A от других истребителей 2-го поколения стран НАТО.

Приближался к F-5A по своим боевым возможностям и китайский истребитель-бомбардировщик Q-5, созданный на базе советского МиГ-19. Как и F-5A, китайский самолёт имел два ТРДФ, сопоставимую с «Фридом файтером» максимальную взлётную массу (10 200 кг) и максимальную скорость 1210 км/ч. Однако соотношение «дальность — боевая нагрузка» у китайской машины была значительно хуже: практическая дальность без ПТБ у Q-5 составляла 1450 км, а максимальная боевая нагрузка — 2000 кг. Зато «китайца» отличало несколько более мощное пушечное вооружение (две 23-мм пушки).

Таким образом, F-5A занимал своё «законное» место среди истребителей-бомбардировщиков «второго сорта» (предназначенных для не самых состоятельных владельцев), при этом не уступая или превосходя появившиеся несколько позже другие «бюджетные» самолёты аналогичного класса.

«СВОЙ СРЕДИ ЧУЖИХ, ЧУЖОЙ СРЕДИ СВОИХ»

F-5A и F-5E впервые встретились со своими основными противниками — истребителями МиГ-17 и МиГ-21 — не в ре-

альных, а в учебных воздушных боях. Первые из них провели после того, как в США, на авиабазу Грум-Лэйк доставили МиГ-21Ф-13, угнанный иракским дезертиром в Израиль.

Полёты на нём начались в феврале 1968 г. в обстановке повышенной секретности. По программе МиГ-21 выполнил 102 полёта, в том числе участвовал в воздушных боях с различными самолётами ВВС и морской авиации. Единственным противником, который мог на равных вести с ним ближний манёвренный бой, стал F-5A. На малой высоте он имел соизмеримый (хотя и не меньший) радиус виража (около 1000 м) и вполне сравнимую начальную скороподъёмность, хотя и уступал в разгонных характеристиках. На больших высотах и скоростях преимущество переходило к МиГ-21Ф-13.

Ещё одним истребителем «потенциального противника», испытывавшимся в то время в США, стал МиГ-17Ф (две таких машины американцы получили через Израиль). Всего с ними провели 57 воздушных боёв, в том числе два — с F-5A. Выводы оказались неутешительными для американцев: «В горизонтальном маневрировании с большими углами атаки со скоростью порядка 500 км/ч МиГ-17 имеет абсолютное превосходство над F-4, F-105, F-100 и F-5».

С 1972 г. МиГ-17 и МиГ-21 использовались американцами для тренировки лётчиков. Этим занималось 57-е истребительное крыло, известное как «Агрессоры». По воспоминаниям участвовавшего в тренировочных боях капитана П. Гейслера, летавшего тогда на F-5, первый бой с МиГ-17 он полностью проиграл. «Вместо того чтобы уйти на скорости на вертикаль, я стал с ним крутить виражи. Он прилип ко мне, словно жвачка к подошве ботинка. Я не смог его стряхнуть».

Несмотря на почтенный возраст, МиГ-21Ф-13 (а других «двадцать первых» у американцев тогда просто не было) продолжали использовать для тренировок и в конце 1980-х гг. По мнению одного из американских лётчиков, «в воздушном бою МиГ-21 выглядел значительно лучше, чем F-5». Другие «агрессоры» более умерены в своих оценках. По их словам, в боях между F-5E и МиГ-21Ф-13 счёт сохранялся примерно равным, возможно, с небольшим перевесом в пользу «Тайгера», что можно было объяснить десятилетней разницей в возрасте машин.

Однако с такой оценкой, как это ни парадоксально, были не согласны по другую сторону «железного занавеса». В 1975 г. на аэродромах Южного Вьетнама захватили большое количество авиационной техники американского производства, в том числе новейшие для того времени истребители F-5E. Один из них, с серийным номером 73-00807, вьетнамцы подарили Советскому Союзу.

После ознакомления с ним командования вооружённых сил, специалистов военных институтов и представителей

промышленности на аэродроме Чкаловский под Москвой самолёт передали для более детального изучения на ахтубинский полигон НИИ ВВС.

Для испытаний F-5E там сформировали бригаду, которую возглавил В.М. Чумбаров. Ведущим лётчиком-испытателем назначили Н.И. Стогова.

Самолёт получил высокую оценку. Особенно отмечались простота и удобство наземного обслуживания, приспособленность к базированию на передовых аэродромах. Указали на высокий конструктивный уровень и технологическое совершенство силовой установки. Хорошее впечатление произвело БРЭО американского самолёта, а также реализация блочного принципа его компоновки, обеспечивающего определённые преимущества перед практиковавшимся у нас контейнерным. В результате на замену приёмопередатчика РЛС «Сапфир-23» на МиГ-23М требовались 2 ч, тогда как на аналогичную операцию с AN/APQ-153 уходило всего 20 мин. Более совершенной на F-5E была и элементная база БРЭО. Неожиданным для наших специалистов оказалось практически полное отсутствие привычных для нас проволочных контровок, которые заменили лёгкие и удобные фиксаторы разъёмов.

Советским лётчикам понравилась кабина F-5E, в которой конструкторы оставили лишь приборы и переключатели, необходимые в полёте. Тумблеры, используемые при подготовке к вылету, вынесли в носовой и закабинный отсеки. Одобрение вызвал отличный обзор, выгодно отличавший этот самолёт от «всепогодных» модификаций МиГ-21 и новейших на тот момент МиГ-23, имевших, по образному выражению одного из лётчиков, «обзор, как из паровозной будки». Миниатюрный коллиматорный прицел AN/ASQ-29 занимал объём значительно меньший, чем АСП-ПФ-21 на МиГ-21. Высококачественные просветлённые стёкла приборов при любом освещении не создавали проблем со считыванием информации.

По предложению начальника НИИ ВВС генерала И.Д. Гайдаенко, которого поддержал заместитель главкома ВВС по вооружению М.Н. Мишук, провели сравнительные испытания и исследовательские воздушные бои «Тайгера» с истребителями МиГ-21СМ и МиГ-23М (на них летали В.Н. Кондауров и А.С. Бежевец).

На малых и средних (до 5000 м) высотах F-5E показал преимущества перед МиГ-21, выиграв у него практически все бои. Сообщалось со ссылкой на участников полётов, что в 18 воздушных боях МиГ-21СМ (в различных источниках называются также МиГ-21МФ и МиГ-21бис) ни разу не смог зайти «тигру» в хвост. При этом F-5E, в большинстве случаев, имел реальную возможность произвести ракетный пуск или вести огонь из пушки. Это было полной неожиданностью для наших специалистов, ожидавших несколько иных результатов.

Удачно для F-5E сложились и бои с МиГ-23М. Но следует отметить, что последний имел в то время ограничения по перегрузке, затрудняющие маневрирование в ближнем бою, в то время как F-5E мог свободно маневрировать с перегрузкой до 7,33.

Полёты F-5E во Владимировке завершились в ноябре 1976 г. Запасных частей для «Тайгера» оказалось вполне достаточно: надёжность техники была высокой. Возникшую на короткое время проблему с «резиной» быстро устранили после того, как из Вьетнама прибыл самолёт с грузом заказанных через советское посольство покрышек.

В декабре 1976 г. F-5E вернули в Чкаловское, где продемонстрировали тогдашнему главкому ВВС П.С. Кутахову. В дальнейшем «Тайгер» передали в ЦАГИ для статических испытаний. Затем самолёт (точнее, то, что от него осталось) оказался в ОКБ П.О. Сухого. Ряд узлов и агрегатов F-5E попал в другие научные и конструкторские коллективы.

«Тайгер» заставил наших аэродинамиков более пристально взглянуть на роль крыльевых наплывов и вихрегенераторов. Ряд подобных решений реализовали в ходе повышения манёвренности МиГ-23. Поропластовый наполнитель топливных баков, заимствованный у F-5E, внедрили на штурмовике Су-25 и истребителе Су-27. Эксплуатационная пригодность новых советских самолётов также повысилась за счёт внедрения «подсмотренных» на F-5E быстроразъёмных стыков, самоконтрящихся соединений и фиксаторов, а также других важных мелочей, существенно влияющих на техническое обслуживание.

Ещё один вьетнамский «Тайгер» (номер 73-00852) получила в 1977 г. Польша. Польские конструкторы работали над перевооружением самолётов, находившихся на вооружении вьетнамских ВВС, советскими 23-мм пушками НР-23. Однако в дальнейшем от этих планов отказались.

Интересна также оценка F-5E югославским лётчиком С. Хамзичем. В 1980 г. его командировали на фирму «Нортроп» для более близкого знакомства с этой машиной. Югославия тогда рассматривала возможность закупки нескольких разведчиков RF-5E.

По словам Хамзича, «Тайгер» оказался «более простым в пилотировании и более предпочтительным с точки зрения безопасности полётов», чем МиГ-21бис. При этом назначенный ресурс у него составлял 8000 ч, а у двигателя J85-GE-21 – 2400 ч, тогда, как у МиГ-21бис и Р25-300 – только 2400 ч и 500 ч.

Однако в 1980 г. стоимость F-5E составляла 5,5 млн долл., F-5F – 6,2 млн долл., а МиГ-21 – 3,5 – 4,0 млн долл. При этом за F-5E надо было платить валютой, а за советские самолёты Югославия расплачивалась бартером. В итоге американские разведчики покупать не стали.

Сравнение данных истребителей F-5E и МиГ-21бис

	F-5E	МиГ-21бис
Максимальная скорость, км/ч		
у земли	1250	1300
на высоте	1735	2175
Практический потолок, м	16 800	17 800
Начальная скороподъёмность, м/с	178	205
Время разгона от 0,5 М до 0,9 М на высоте 1000 м, с	27	21
Тяговооружённость при нормальной взлётной массе, кгс/кг	0,61	0,9
Нагрузка на крыло, кг/м ²	428	342
Радиус виража на малой высоте, м	730	1150
Дальность полёта без ПТБ, км	1405	1210
Запас топлива, кг	2100	2390

ОСНОВНОЙ ПРОТИВНИК

«Идеология» МиГ-21 и F-5 была в чем-то близка. Разрабатывая МиГ-21, микояновцы стремились создать, с одной стороны, более эффективный, а с другой – значительно более дешёвый, чем МиГ-19, истребитель. Рост эффективности достигался за счёт увеличения максимальной скорости, скороподъёмности, улучшения разгонных характеристик и повышения уровня располагаемых перегрузок. Самолёт задумывался как «классический» перехватчик 2-го поколения, стоящий в одном ряду с F-104A, «Лайтнинг» F.1 или «Миражом» IIIA/C.

В ходе эволюции характеристики МиГ-21, как перехватчика, улучшались путём установки дополнительного БРЭО и вооружения, а также увеличением скороподъёмности и разгонных характеристик (при повышении тяги двигателя). В то же время манёвренные характеристики неуклонно ухудшались по мере постоянного роста массы, и, следовательно, нагрузки на крыло, площадь которого от модификации к модификации оставалась неизменной. Ветераны, летавшие на последних моделях этого истребителя в 1970 – 1980-х гг., с чувством ностальгии вспоминали прекрасные манёвренные характеристики и отличный обзор из кабины МиГ-21Ф или МиГ-21Ф-13 начала 1960-х гг. Тем не менее, манёвренность в горизонтальной плоскости у МиГ-21 (даже у его последних вариантов), всё же оставалась лучше, чем у основных противников (в первую очередь – у F-4 «Фантом» и «Мираж» III). У всех, за исключением F-5E.

Напомню, что «Тайгер» II был создан приблизительно на год позже последней серийной модификации «двадцать первого» – МиГ-21бис (1971 г.) и воплотил в себе опыт применения американских истребителей в Северном Вьетнаме, где воздушные бои велись с 1964 г. А этот опыт свидетельствовал о сохраняющейся ключевой роли ближнего манёвренного

воздушного боя, в конце 1950-х – начале 1960-х гг. признанного было «пережитком прошлого». Ведение таких боёв стало основным способом боевого применения американских истребителей в небе Северного Вьетнама при завоевании превосходства в воздухе и прикрытии своих ударных самолётов. При этом, по американской статистике, «фантомы» в небе ДРВ ни разу не превышали скорость M=2 (хотя возможность летать быстрее всегда считалась одним из важнейших их достоинств), и вообще на «сверхзвуке» во Вьетнаме летали мало.

Именно на ближний манёвренный воздушный бой с дозвуковыми скоростями был ориентирован F-5E. По скоростным и высотным характеристикам он заметно уступал МиГ-21бис. Выше у последнего была и начальная скороподъёмность, а также разгонные характеристики. Учитывая тяговооружённость МиГ-21бис и F-5E и сравнительную нагрузку на крыло, можно было ожидать, что советский истребитель будет заметно превосходить F-5E и по манёвренным характеристикам. Однако в действительности всё обстояло наоборот: у F-5E, по сравнению с МиГ-21бис (а также всеми другими модификациями этого самолёта, за исключением, возможно, старых МиГ-21Ф-13 и китайских J-7), манёвренность была выше.

Если на высотах порядка 1000 – 1500 м угловые скорости установившегося разворота у обеих машин были приблизительно равны и составляли 13,3 град./с, то на 9000 м F-5E имел угловую скорость 5,8 град./с по сравнению с 4,6 град./с у МиГ-21бис на 11 000 м. Это объяснялось как аэродинамикой американского самолёта, так и наличием уникальной для своего времени механизации крыла. Впрочем, при M=0,9 последняя переставала работать – и «Тайгер» начинал быстро терять свои преимущества, а при M>1,2 превосходство МиГ-21 становилось полным.

F-5E выигрывал также в дальности полёта, в чём сказывалась большая экономичность силовой установки.

ИТОГ

В целом судьба F-5 уникальна: будучи (в отличие от T-38) фактически не признанным у себя на родине, он сде-

лал блестящую карьеру в зарубежных странах и заслужил высокую оценку у основного потенциального противника – Советского Союза. Вместе с МиГ-21, F-5 можно считать предтечей целого класса современных самолётов – лёгких истребителей, к которому относятся JAS 39

«Грипен» (Швеция), FC-1 (Китай), «Цзин Го» (Тайвань), LCA «Теджас» (Индия) и другие. Фактически прямым развитием его конструкции являются иранские истребители «Азарахш» и «Саега».

ОКРАСКА И ОБОЗНАЧЕНИЯ

Опытный N-156F оставался в цвете натурального металла, только носок фюзеляжа спереди и сверху покрывался матовой чёрной эмалью, не дававшей бликов. Опытно-эксплуатационных знаков он сначала не нес, зато на киле была нарисована эмблема фирмы, а на носовой части – надпись «Фридом файтер». Машины, которые испытывали военные, уже имели полный комплект опознавательных знаков и номеров ВВС США. Они также не красились, а покрывались бесцветным лаком.

Такой вид сохраняли поначалу почти все серийные F-5A и F-5B, эксплуатировавшиеся как в Америке, так и за её пределами – норвежские, южнокорейские, тайваньские, иранские, испанские и прочие. Менялись только опознавательные знаки и номера – у кого цифрами, у кого – буквами, у кого – и теми, и другими.

Исключение составляли F-5C, отправленные во Вьетнам. Они несли трёхцветный камуфляж в виде крупных пятен неправильной формы.

Позже деформирующая окраска стала применяться повсеместно. Встречались варианты с двумя цветами (серый и зелёный – в Бразилии и Канаде), но чаще использовалась трёхцветная схема. Выбор цветов зависел от преобладающего фона местности в данной стране. Греки сочетали жёлтый, зелёный и чёрный; тайваньцы – жёлтый, тёмно-оливковый и зелёный; марокканцы – светло-песчаный, светло-коричневый и тёмно-коричневый. Оригинально выбрали пастельные колера в Таиланде: серый, светло-бежевый и светлый зеленовато-голубой. Трёхцветный камуфляж использовали в Иордании, Саудовской Аравии, Турции. Из общей тенденции выпадали Швейцария и Чили, где истребители красили со всех сторон светло-серой эмалью.

Американские «Агрессоры» в соответствии с заданной ролью пытались копировать советский камуфляж того времени, сначала зелёно-коричневый, затем сочетание серого и серо-голубого цветов. Но колера совпадали редко: голубой у них переходил скорее в синий, а коричневый нередко был слишком тёмным.

В XXI веке многие страны перешли на схемы окраски, обеспечивающие малую заметность в небе. Камуфляж образовывали пятна двух оттенков серого; он сочетался с малозаметными опознавательными знаками, которые рисовались только контуром теми же серыми тонами. Сейчас так выглядят «тайгеры» в Испании, Малайзии, Сингапуре, на Тайване.



F-5A тайваньских ВВС в типичной для первых лет эксплуатации «Фридом файтера» окраске: серебристый с матово-чёрной полосой перед козырьком кабины



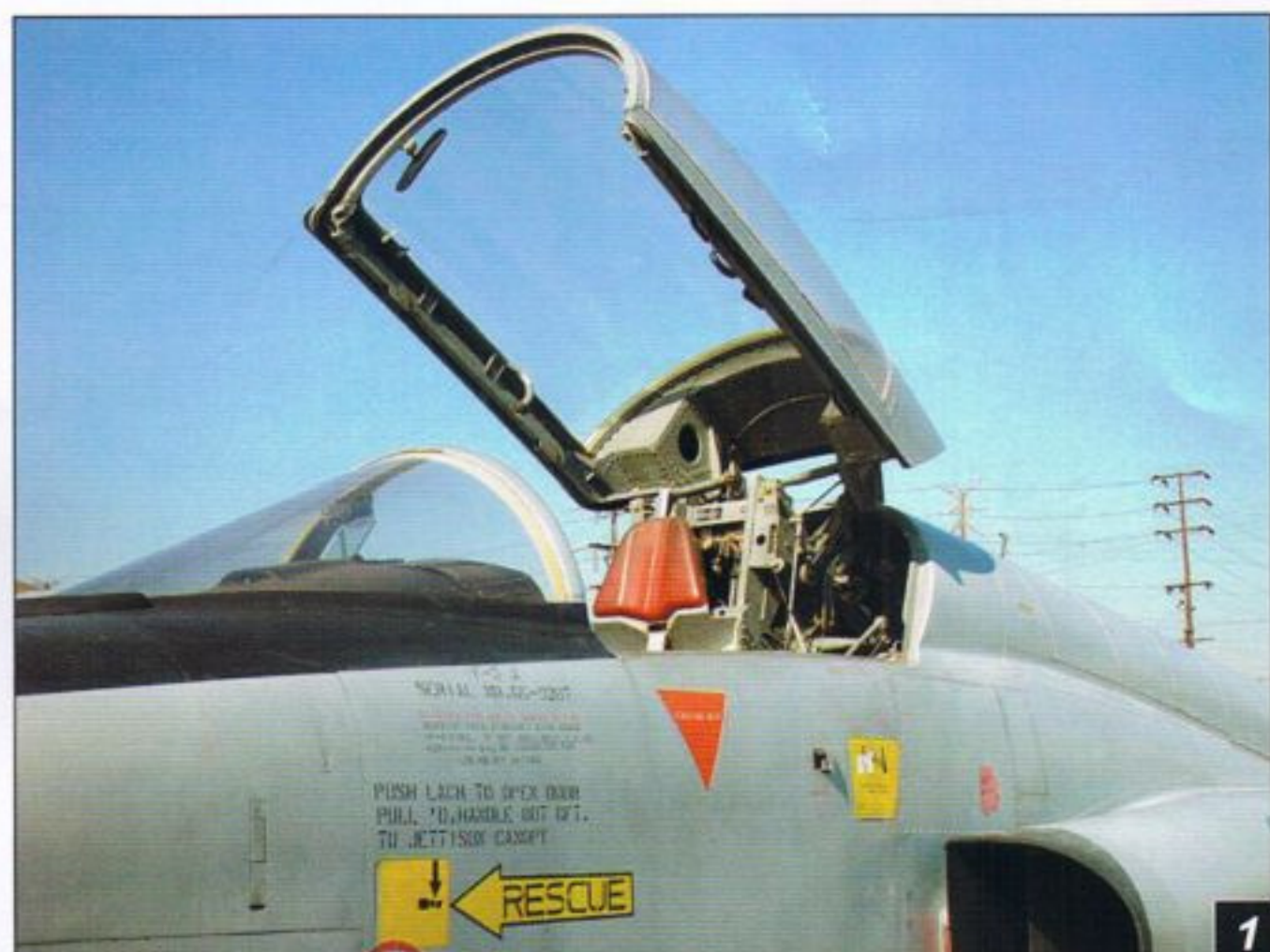
F-5E иорданских ВВС в ярком трёхцветном камуфляже



F-5S Сингапура в современном камуфляже из двух тонов серого цвета и малозаметными (тоже серыми) опознавательными знаками, эмблемами и номерами

Разоружённые F-5E и F-5F используют NASA. Они белые, с красно-бело-синей лентой вдоль фюзеляжа, на которую в

задней части накладывается эмблема этого ведомства.



1. Фонарь пилотской кабины в открытом положении
2. Пилотская кабина
3. Посадочный щиток в выпущенном положении
4. Хвостовая часть фюзеляжа с соплами двигателей
5. Правая основная опора шасси
6. Передняя опора шасси



F-5E из 1-го учебно-тренировочного крыла тайваньских ВВС,
Тайвань, 1982 г.



F-5E тунисских ВВС, Сиди-Ахмед, 1989 г.



F-5E из 9-й эскадрильи ВВС Иордании, начало 2000-х гг.

