

NDK 629.735.33:624.7.16.3 (73)

ПРОГРАММА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ТАКТИЧЕСКОГО ИСТРЕБИТЕЛЯ ATF ДЛЯ ВВС США

Исследования усовершенствованного тактического истребителя ATF (Advanced Tactical Fighter) ведутся в США с середины 1970-х годов. В 1976—1978 гг. в соответствии с планами создания самолета ATF изучался проект ударного самолета 1990-х годов по программе оценки и интеграции техники системы оружия воздух—земля Air-to-Surface (ATS) Technology Evaluation and Integration*. В начале 1978 г. штаб ВВС пришел к выводу, что ориентация только на 1990-е годы может быть ошибочной и потребности в новой системе оружия может возникнуть раньше. Поэтому было решено разделить исследования на две программы. Одна из них, получившая обозначение ETF (Enhanced Tactical Fighter — улучшенный тактический истребитель), была направлена на изучение тактического истребителя, который при использовании существующего самолета и усовершенствованного бортового оборудования мог поступить на вооружение в конце 1980-х годов. Он предназначался для нанесения ударов по наземным целям в любое время суток и в любых метеословиях. В качестве основы для истребителя ETF рассматривались следующие самолеты: Панавия «Торнадо», Фэрчайлд-Риваблук А-10, Грумман F-14 и А-6, Дженерал Дайнэмикс F-16 и F-111, Макдоннелл-Дуглас F-15, F-4 и F/A-18, Боуг А-7. К концу 1983 г. были изучены самолеты F-15E и F-16E. Самолет F-15E должен будет производиться серийно.

По другой, более долгосрочной, программе под обозначением ATAMS (Advanced Tactical Attack Manned System) предполагалось изучить возможные воздушные и наземные системы оружия для обеспечения ударных операций в 1990-х и последующих годах. Рассматривались самолеты В/КВП, запускаемые с наземных установок крылатые ракеты и т. д. Однако, главным образом, исследовались пилотируемые самолеты с обычными короткими взлетом и посадкой.

На протяжении последних лет широко обсуждались требования к истребителю ATF и его основные особенности. По заявлению одного из пред-

ставителей ВВС, сделанному в конце августа 1982 г., самолет ATF должен удовлетворять следующим требованиям:

- сверхзвуковая крейсерская скорость полета на бесфорсажном режиме работы двигателя;
- малая заметность благодаря использованию технических решений, полученных в ходе разработки бомбардировщика «Стелс»;
- возможность эксплуатации с ВПП длиной 455—610 м.

Кроме того, по сравнению с существующими истребителями новый самолет должен обладать увеличенным боевым радиусом и перегоночной дальностью, большей боевой нагрузкой, лучшими надежностью и ремонтопригодностью, меньшей стоимостью эксплуатации и материально-технического обеспечения. ВВС стремятся к «революционному изменению» облика истребителя.

Основные требования к новому двигателю для самолета ATF состоят в существенном (на 50%) уменьшении числа деталей по сравнению с двигателями современных истребителей, снижении ИК излучения и обеспечении сверхзвукового крейсерского полета самолета на бесфорсажном режиме.

По планам ВВС, программа постройки и оценки истребителя ATF не будет конкурсной, чтобы избежать увеличения стоимости и удлинения сроков его разработки. Конкурсная оценка по программе будет ограничена этапом инженерного анализа, наземных испытаний и оценки (включая испытания в аэродинамической трубе, испытания РЛС, прочностные испытания некоторых компонентов конструкции и оценку макетов некоторых компонентов радиоэлектронного оборудования). В целом программа создания нового истребителя будет организована таким же образом, как и программа разработки самолета F-15 [1].

Одним из наиболее содержательных было выступление в конце сентября 1982 г. Л. Скапте, заместителя начальника штаба ВВС по ЦИОКР и закупкам вооружения. Он заявил, что при создании истребителя ATF главное внимание будет уделяться обеспечению КВП; уменьшению радиолокационной, ИК и визуальной заметности самолета.

* См. «ТИ» № 19, 1980 г.

та; улучшению его маневренности, диапазона скоростей и высот, характеристики дальность — боевая нагрузка; интеграции вооружения и повышенной надежности систем. Скакше выделил четыре ведущих направления разработки самолета АТГ.

1. *Конструкция и система управления полетом.* Будут применены новые материалы и аэродинамические поверхности малой относительной толщины. Использование углеродных материалов обеспечит требуемые прочность и малый вес крыла и поверхностей управления, возможность их целенаправленной аэроупругой деформации. Ряд преимуществ будет получен благодаря применению материалов на основе металлических матриц, углеродистого пластика, порошковых материалов и деталей из алюминиевых сплавов, изготовленных с использованием сверхпластического формования. Будет обеспечена высокая несущая способность крыла, уменьшено сверхзвуковое сопротивление самолета и увеличена эффективность управления. Рассматривается возможность применения близкорасположенного переднего горизонтального оперения, средств создания вихревой подъемной силы и активной системы управления кривизной профиля. Эти усовершенствования приведут к уменьшению взлетной и посадочной скоростей, улучшению маневренности самолета и повышению эффективности сверхзвукового полета. Многорежимная цифровая система управления полетом обеспечит объединение систем управления самолетом, силовой установкой и огнем. Это даст возможность оптимизировать режимы управления самолетом на каждом этапе полета, улучшить маневренность самолета и автоматизировать применение оружия. С целью обеспечения КВП предполагается разработать и испытать в полете плоские сопла двигателей с регулируемым вектором и реверсом тяги, объединенную систему управления полетом и силовой установкой, средства механизации крыла, шасси для эксплуатации с элементарно подготовленными и грунтовыми ВПП. Для уменьшения рабочей загрузки летчика при заходе на посадку с коротким пробегом предполагается использовать усовершенствованные дисплеи и командные органы управления.

2. *Силовая установка.* Предполагается применение новых жаропрочных суперсплавов и композиционных материалов. Использование цифровой электронной системы управления увеличит надежность управления и позволит устранить ограничения на скорость перемещения РУД. Уменьшение на 50% числа деталей двигателей, на 40% удельного расхода топлива, увеличение на 25% отношения тяги двигателя к его весу в совокупности снизят стоимость жизненного цикла двигателя на 20—30%.

3. *Объединение вооружения с самолетом.* Ожидается, что улучшение объединения вооружения с самолетом АТГ позволит увеличить дальность действия и расширить диапазон условий применения оружия. К числу возможных технических решений относятся конформная подвеска вооружения, использование кассетного оружия, расположенного в контейнерах с малым лобовым сопротивлением, и адаптивных систем сброса оружия. Разрабатывается оружие, запускаемое вне зоны ПВО противника и способное уничтожить несколь-

ко целей за один заход самолета при полете самолета на различных режимах, в том числе при сверхзвуковых скоростях на больших и малых высотах.

4. *Радиоэлектронное оборудование.* Предполагается провести существенную автоматизацию и интеграцию приборного оборудования благодаря применению усовершенствованной ЭВМ, использующей язык высокого уровня, больших интегральных схем, интегральных схем высокого быстродействия, большого числа датчиков, многофункциональных дисплеев и коллиматорных широкоугольных индикаторов. Считается перспективным речевое управление [2].

Представитель управления оперативных требований штаба ВВС Д. Джекобе с целью выявить главные отличия нового истребителя от существующих самолетов обобщил в середине 1982 г. основные особенности и характеристики современных и перспективных тактических боевых самолетов (табл. 1 и 2). Характеристики в таблицах перечислены в последовательности, отражающей, по мнению Джекобе, убывание их значимости, которая придавалась этим характеристикам в процессе разработки самолетов, и определяющей облик самолетов. Курсивом в таблицах отмечены ключевые характеристики, улучшение которых не придавалось большого значения при создании предыдущих самолетов.

Автором выделены две тенденции в проектировании тактических боевых самолетов: создание специализированных самолетов, оптимизированных для выполнения одной задачи, и разработка самолетов, обладающих гибкостью применения благодаря высокой маневренности, большому дальности и боевой нагрузке, совершенным радиоэлектронному оборудованию и вооружению, для выполнения операций как против воздушных, так и против наземных целей в зависимости от боевой обстановки. Целесообразно, чтобы по меньшей мере половину парка тактических боевых самолетов составляли самолеты гибкого применения.

Джекобе указывает, что с начала 1980-х годов работы по совершенствованию истребителей были сконцентрированы на доработке их конструкции с целью улучшения характеристики дальность полета — боевая нагрузка и на увеличение ресурса двигателей. Основная задача — круглосуточное применение истребителей благодаря, прежде всего, усовершенствованным тепловизионным системам переднего обзора. Улучшение характеристик РЛС, тепловизионных систем, новые дисплеи и более совершенное управляемое оружие позволят обнаруживать наземные цели при полете вне зоны ПВО противника и поражать их с первого захода. Дальнейшее увеличение эффективности истребителей возможно благодаря усовершенствованию бортовых ЭВМ, помехоустойчивым системам связи, использованию самолетов дальнего радиолокационного обнаружения и управления, самолетов-поселителей системы точного наведения на цель PLSS.

При разработке усовершенствованного тактического истребителя, по словам Джекобе, будет впервые поставлена цель обеспечить малую заметность самолета, эффективный полет со сверхзвуковой крейсерской скоростью, короткий взлет и

Особенности и характеристики многоцелевых истребителей гибкого применения

Макдоннелл-Дуглас F-15	Дженерал Дайнемик F-16	Макдоннелл-Дуглас Нортроп F-18	F-15 A/C/D и F-16XL	Усовершенствованный тактический истребитель ATF (1)
Высокая маневренность	Высокая маневренность	Высокая маневренность	Большая боевая нагрузка	<i>Малая заметность</i>
Усовершенствованное радиоэлектронное оборудование	<i>Использование при разработке самолета концепции проектирования в соответствии с заданной стоимостью</i>	Усовершенствованное радиоэлектронное оборудование	Большая дальность	<i>Короткие взлет и посадка</i>
Усовершенствованное оборудование кабины	Гибкость применения	Усовершенствованное оборудование кабины	<i>Возможность крылового точного применения</i>	<i>Сверхзвуковая крейсерская скорость</i>
Вооружение из УР воздушного боя	Усовершенствованное оборудование кабины	<i>Высокая надежность и малые трудозатраты на техобслуживание</i>	<i>Усовершенствованное оборудование двухместной кабины</i>	Усовершенствованное радиоэлектронное оборудование
<i>Гибкость применения</i>	Большая дальность	Хорошие ВПХ	Усовершенствованное радиоэлектронное оборудование	Усовершенствованное оборудование кабины
Наличие средств РЭБ	Большая боевая нагрузка	Большая боевая нагрузка	Гибкость применения	Большая боевая нагрузка
Хорошие ВПХ	Усовершенствованное радиоэлектронное оборудование	Гибкость применения	Высокая маневренность	Большая дальность
	Высокая надежность и малые трудозатраты на техобслуживание	Большая дальность	Высокая надежность и малые трудозатраты на техобслуживание	Высокая маневренность
			Хорошие ВПХ	Высокая надежность, рассредоточенное базирование и малые трудозатраты на техобслуживание

Таблица 2

Особенности и характеристики специализированных тактических боевых самолетов

Дженерал Дайнемик F-111	Феррайлд-Рипаблик A-10	Макдоннелл-Дуглас AV-8	Грумман F-14	Усовершенствованный тактический истребитель ATF (2)
<i>Проникновение к цели на малой высоте с большой скоростью</i>	<i>Использование при разработке самолета концепции проектирования в соответствии с заданной стоимостью</i>	<i>Вертикальные или короткие взлет и посадка</i>	Большая дальность и продолжительность полета	Малая заметность Большая дальность
<i>Возможность осуществления всепогодных ударных операций</i>	<i>Встроенная скорострельная пушка калибром 30 мм</i>	Рассредоточенное базирование	<i>Вооружение из УР воздушного боя</i>	Боевая нагрузка во внутренних отсеках
<i>Автономность при выполнении ударных операций</i>	<i>Высокая частота вылетов</i>	Большая боевая нагрузка	Усовершенствованное радиоэлектронное оборудование	Способность осуществлять прорыв зоны ПВО
	Рассредоточенное базирование	Хорошая маневренность	Высокая маневренность	
	Высокая живучесть		Хорошие ВПХ	
	Хорошая маневренность		Усовершенствованное оборудование двухместной кабины	
	Высокая надежность и малые трудозатраты на техобслуживание			

посадку. Задача состоит в том, чтобы достичь этой цели при сохранении на существующем уровне маневренности, дальности полета, боевой нагрузки и гибкости применения самолета. Повышение уязвимости аэродромов может потребовать рассредоточения усовершенствованных истребителей в течение продолжительного времени. Возрастает роль средств радиоэлектронной борьбы, так как вероятность поражения самолетов в бою может увеличиться на порядок (например, с 0,05 до 0,5). В 1990-х годах может быть создано семейство новых тактических боевых самолетов, в том числе: специализированный истребитель воздушного боя; малозаметный самолет для замены самолета F-111; самолет с коротким взлетом и вертикальной посадкой, предназначенный для замены самолета A-10 [3].

Самолет ATF предназначается для выполнения ударных операций и завоевания превосходства в воздухе. ВВС США ожидают, что на протяжении 1980-х и начала 1990-х годов противостоять потенциальному противнику будет возможно с помощью модифицированных самолетов существующих типов, таких как F-15E, вооруженных УР класса воздух—воздух типа AMRAAM. ATF придет на смену самолетам F-15E.

При разработке самолета ATF особое внимание будет уделено атакам наземных целей, находящихся далеко позади боевой зоны, таких, например, как тыловые склады и пополнения, продвигающиеся в боевую зону. Другое существенное требование к самолету ATF — полный учет особенностей внеевропейских театров военных действий (главное, на Ближнем Востоке), где для самолетов важное значение имеют увеличенные боевые радиус действия (1100—1500 км) и перегоночная дальность (без дозаправки топливом в полете 5500—6500 км). Такие требования ранее предъявлялись лишь к ударным самолетам, предназначенным для изоляции поля боя.

Сверхзвуковая крейсерская скорость делает возможным полет самолета ATF с большими скоростями на больших высотах. В то время как большинство ударных самолетов, разработанных в последние годы, предназначены для действий на малых высотах ниже зоны действия РЛС, истребитель ATF, как предполагается, будет осуществлять полеты выше зоны поражения ЗУР малой дальности действия и иметь меньше время пребывания в зоне действия других систем ПВО. Самолет ATF будет способен также интенсивно маневрировать на сверхзвуковых скоростях, что создаст условия для успешного противозенитного маневра на больших высотах, где ЗУР теряет энергию и эффективность управления.

Снижение заметности самолета ATF обсуждается не так широко, как возможности КВП или сверхзвуковой крейсерской скорости, и это связано не только с секретностью техники «Стелс». Существует ряд причин, не позволяющих отдать исполнению техники «Стелс» на тактическом истребителе — ударном самолете приоритет. Компромиссное снижение требований к уровню заметности самолета обусловлено необходимостью создания воздухозаборников, обеспечивающих эффективную работу двигателей на сверхзвуковых скоростях, и нагревом конструкции самолета при по-

лете с большой скоростью. Кроме того, возникает проблема интеграции вооружения с конструкцией самолета с низким уровнем демаскирующих признаков. Все же уменьшению ЭПР самолета ATF будет уделено большее внимание, чем ранее при создании предшествующих самолетов. Например, снижение величины ЭПР на два порядка, что считается осуществимым, может настолько уменьшить дальность обнаружения самолета радиолокатором наведения ЗУР противника, что самолет приблизится на расстояние, равное минимальной дальности действия ЗУР, через несколько секунд после его обнаружения.

К февралю 1983 г. ВВС провели предварительные исследования по оценке оптимального веса истребителя ATF. При этом учитывалось, что самолет с меньшим весом может иметь ограниченные дальность полета и величину боевой нагрузки. В результате потребуются подвесные топливные баки, что затруднит обеспечение сверхзвуковой крейсерской скорости полета и существенно увеличит ЭПР самолета. С другой стороны, если тяжелый самолет окажется слишком дорогим, то парк таких самолетов не сможет поразить минимально необходимое число целей.

Согласно мнению специалистов ВВС, самолеты, оптимизированные для ведения воздушного боя и для выполнения ударных операций по наземным целям, должны иметь взлетный вес соответственно 27 200 и 36 300 кгс. Предполагается, что у самолета ATF компромиссной конструкции взлетный вес примерно такой же, как у многоцелевого истребителя F-14 «Томкэт»; он будет тяжелее, чем самолеты «Торнадо» и F-15 «Игл». По вопросу о приоритете выполняемых самолетом задач мнения расходятся: некоторые специалисты считают, что истребитель воздушного боя может быть легко приспособлен для выполнения ударных операций, другие — что ударный самолет будет при уменьшенной боевой нагрузке обладать лучшими характеристиками и сможет стать истребителем завоевания превосходства в воздухе [4].

К середине ноября 1983 г. ВВС определили детальные требования к некоторым летным характеристикам самолета ATF. Нормальная нагрузка истребителя ATF должна состоять из четырех УР класса воздух—воздух и запаса топлива, составляющего 67% максимального запаса топлива во внутренних баках. Для истребителя необходима перегрузка свыше 5 при скорости, соответствующей числу $M \approx 1$ на высоте 9140 м, и свыше 6 при скорости, соответствующей числу $M > 2,5$ на той же высоте. При $M = 0,9$ на высоте 3050 м самолет должен развивать перегрузку до 9, и при $M = 1,5$ на высоте 15 240 м — более 2. Разгон от скорости, соответствующей числу $M = 0,8$, до скорости, соответствующей $M > 1,8$, на высоте 9140 м необходимо достигнуть за 50 с, на уровне моря разгон от $M = 0,6$ до $M > 1$ — за 20 с.

Угловая скорость неустановившегося разворота нового истребителя должна превышать 12 град/с при различных числах M и на различных высотах, от $M > 1$ на высоте 12 190 м до $M = 0,4$ на высоте 6090 м. Угловая скорость неустановившегося раз-

* Самолет F-14 имеет максимальный взлетный вес 33 720 кгс, нормальный 26 550 кгс. *Прим. ред.*

ворота для перспективного истребителя будет соответствовать перегрузке 9 в течение 0,5 мин. Самолет должен выдерживать перегрузки 9 и -3 с 80%-ным запасом топлива во внутренних баках.

ВВС считают возможным обеспечение полета на бесфорсажном режиме со сверхзвуковой скоростью, превышающей соответствующую числам $M=1,5-2,0$ на высотах свыше 12 190 м, и увеличение, таким образом, дальности для проникновения за пределы передней границы зоны боевых действий.

Доля композиционных материалов в планере самолета может достигнуть 60%, что позволит на ~30% снизить вес конструкции [5].

Высказывались сомнения относительно целесообразности создания истребителя ATF. Так, президент фирмы Грумман Дж. Гевин заявил в середине марта 1983 г., что, по его мнению, задания, которые такой самолет сможет выполнять, после 2000 г. могут не оправдать его стоимость, целесообразнее и дешевле применение беспилотных аппаратов.

М. Пелехач, президент отделения, ведающего продажей на экспорт продукции фирмы Грумман, высказал мнение, что современные истребители Дассо-Брегэ «Мираж» 2000, Джнеерал Дайнэмике F-16 и др. обладают высоким уровнем характеристик, который не требует улучшения, и что ВВС следует прежде всего выделить средства на совершенствование вооружения, в частности на разработку ракет с большей дальностью действия [6].

Однако ВВС признают необходимость создания и перспективность использования в ближайшем будущем усовершенствованного истребителя ATF. По заявлению некоторых официальных представителей ВВС, самолет ATF может стать последним обычным истребителем. В дальнейшем возможен переход к воздушно-космическому самолету [7].

В США проводились исследования, посвященные отдельным вопросам создания нового боевого самолета и усовершенствованиям, которые могут быть на нем применены. В частности, уделялось внимание проблемам обеспечения сверхзвуковой крейсерской скорости полета (см. «ТИ» № 4, 1979 г.; № 19, 24, 1980 г.; № 14, 1981 г.), выбора аэродинамической компоновки крыла самолета (см. «ТИ» № 18, 1983 г.), разработки двигателей и воздухозаборников (см. «ТИ» № 10, 18, 1983 г.), исследованию закритического режима полета (см. «ТИ» № 18, 1983 г.). Выполнен ряд общих работ по вопросам технического совершенствования и боевой эффективности истребителей (см. «ТИ» № 5, 6, 1979 г.; № 2, 1983 г.; № 1, 1984 г.).

На протяжении последних лет опубликовано большое количество рисунков и схем перспективных истребителей, исследуемых авиационными фирмами США и предлагаемых по программе самолета ATF. (Краткий обзор проектов, предложенных к весне 1979 г., приведен в «ТИ» № 10, 1979 г.; в дальнейшем в зарубежной печати неоднократно публиковались рисунки самолетов по некоторым из проектов, рассмотренных в этом обзоре. Кроме того, были опубликованы рисунки и схемы самолетов по другим проектам).

В 1981 г. сообщалось, что фирма Боинг изучает проекты истребителей со сверхзвуковой крейсерской скоростью, в том числе самолета, рассчитан-



Рис. 1. Рисунок истребителя схемы «бесхвостка» фирмы Боинг со сверхзвуковой крейсерской скоростью полета

ного на дальность 2410 км, включая 800 км полета со сверхзвуковой скоростью (рис. 1) [8], и тактического истребителя, выполненного по схеме «утка» с двигателями, имеющими плоские сопла (рис. 2) [9], проект дозвукового ударного самолета с изменяемой стреловидностью крыла (рис. 3).

В 1981—начале 1982 г. был опубликован ряд рисунков по проектам фирмы Грумман. На рис. 4 показан тактический истребитель с взлетным весом 24,5 тс, с крылом изменяемой стреловидности и расположенными сверху воздухозаборниками двигателя с коротким трактом [10], на рис. 5 истребитель схемы «утка» с взлетным весом 23,4 тс, со сверхзвуковой крейсерской скоростью полета, на рис. 6 — низковысотный истребитель-бомбардировщик с взлетным весом ~30 тс [11].

Фирма Джнеерал Дайнэмике исследовала в 1981 г. проект самолета, способного нести мощное вооружение (рис. 7). Пусковая установка с управляемыми ракетами должна быть смонтирована под фюзеляжем [10].

Фирма Рокуэлл работала над проектом истребителя (рис. 8) с взлетным весом 8—11,3 тс, в котором предполагалось использовать технику экспериментального ДПЛА Нимат с передним горизонтальным оперением (НГО) и концевыми поверхностями на крыле [12]; фирма Макдоннелл-Дуглас рассматривала проект истребителя, способного совершать «бросок» со сверхзвуковой крейсерской скоростью ($M=1,8$) на расстоянии 550 км (рис. 9). Предполагалось, что самолет будет иметь прямое крыло, тяговооруженность 1,03 и вес 17,4 тс [11].

В июне 1981 г. ВВС опубликовали запрос информации по программе истребителя ATF. К августу 1982 г. были получены предложения от фирм, исследовавших ряд проектов самолетов, которые существенно отличаются друг от друга по весовым характеристикам, конфигурации и составу оборудования и вооружения. Так, фирма Нортроп предложила проект самолета с взлетным весом, несколько превышающим 11 тс, фирма Локхид — проект самолета с взлетным весом более 50 тс (рис. 10), имеющего число полета $M>3$ и близкого по конфигурации к самолету SR-71 [4]. Самолет фирмы Локхид оптимизирован для выполнения задачи перехвата сверхзвуковых бомбардировщиков в системе континентальной ПВО, но сможет также наносить удары по наземным целям в глубоком тылу противника. Большую часть конструкции истребителя с целью упрощения производства предполагается выполнить из усовершенствованных алюминиевых сплавов [13].

По существу, единственной общей особенностью конфигураций самолетов, предложенных различ-

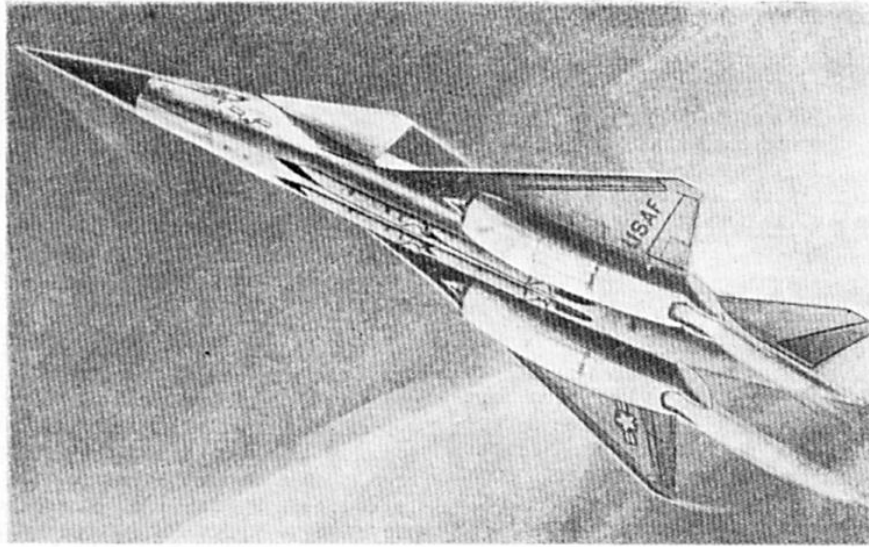


Рис. 2. Рисунок истребителя схемы «утка» фирмы Боинг со сверхзвуковой крейсерской скоростью полета

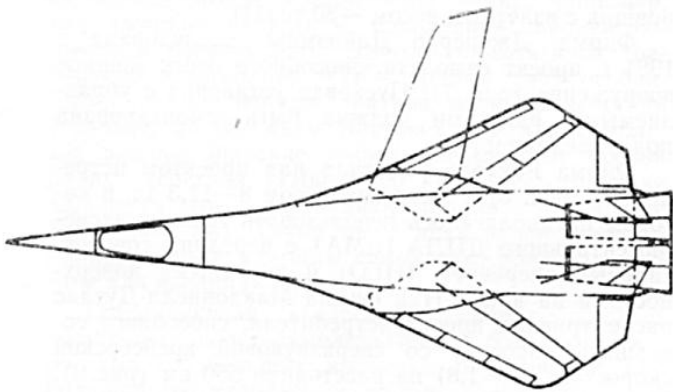


Рис. 3. Рисунок ударного самолета по проекту фирмы Боинг

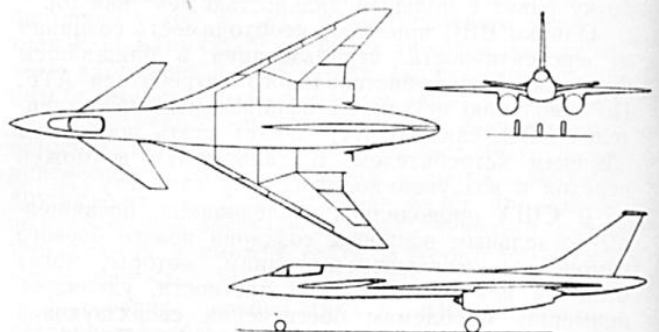


Рис. 5. Схема истребителя схемы «утка» по проекту фирмы Грумман

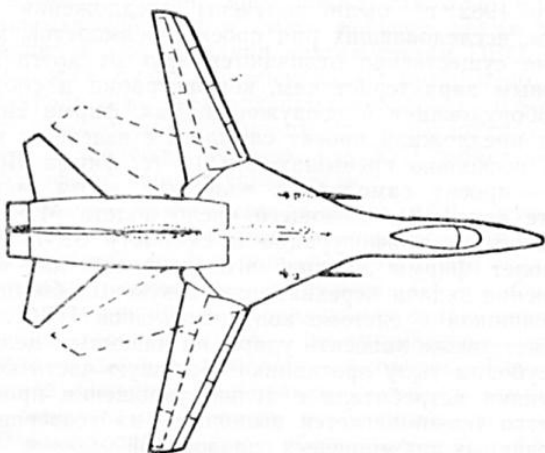


Рис. 4. Схема тактического истребителя по проекту фирмы Грумман

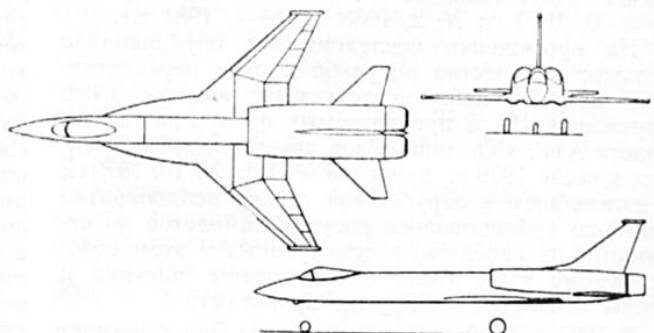


Рис. 6. Схема низковысотного истребителя-бомбардировщика по проекту фирмы Грумман

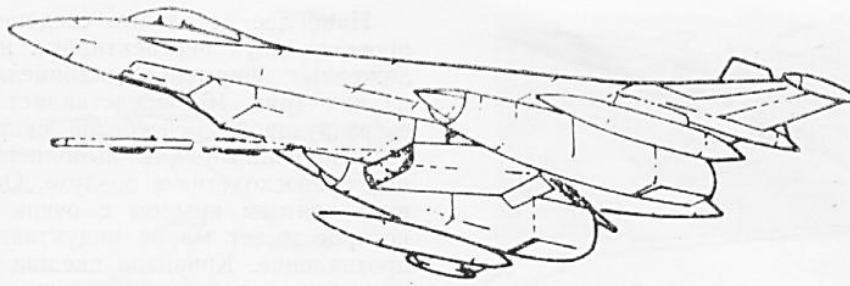


Рис. 7. Рисунок боевого самолета по проекту фирмы Дженерал Дайнэмик

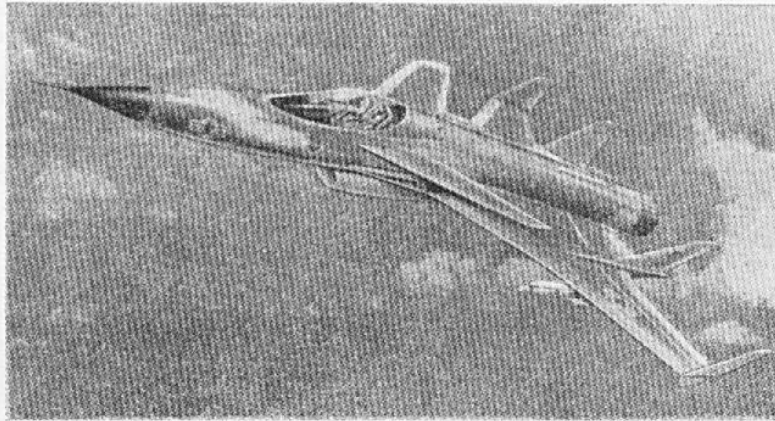


Рис. 8. Рисунок перспективного истребителя схемы «утка» по проекту фирмы Рокуэлл

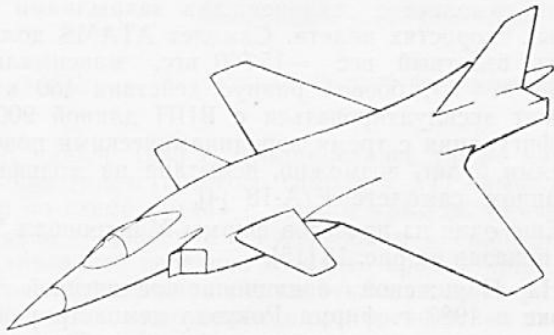


Рис. 9. Рисунок перспективного истребителя схемы «утка» по проекту фирмы Макдоннелл-Дуглас

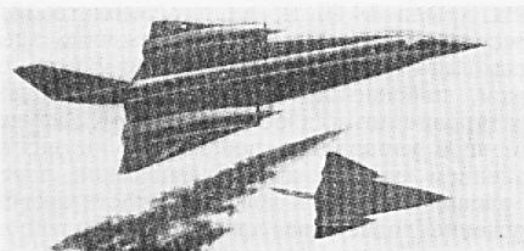


Рис. 10. Рисунок истребителя по проекту фирмы Локхид

Схема «утка»
с крылом большой
стреловидности

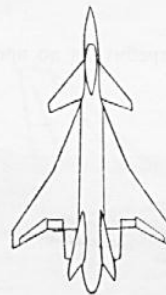
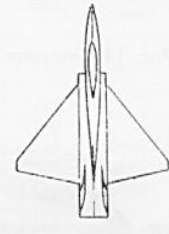


Схема
«бесхвостка»



Классическая
схема



Схема «утка»

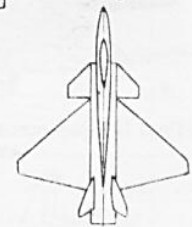


Схема «летаю-
щее крыло»

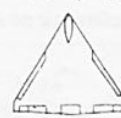


Рис. 11. Схемы самолетов, соответствующие предложенным некоторыми фирмами концепциям истребителя ATF

ными фирмами, является большое разнесение аэродинамических поверхностей по продольной оси самолета с целью улучшения балансировки при сверхзвуковых скоростях полета и при отклонении поворотных сопел двигателей. Во многих проектах

предусматривается использование ПГО. По крайней мере, в одном из проектов предполагается применить крыло изменяемой стреловидности [4]. Некоторые из предложенных схем аналогичны показанным на рис. 11 [7]. Ряд рисунков истребителей, которые изучаются фирмами США, был опубликован в начале 1984 г. (рис. 12—15) [14].

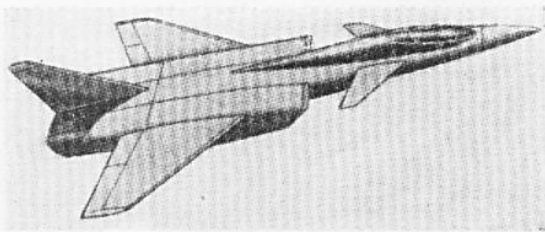


Рис. 12. Рисунок перспективного истребителя по проекту фирмы Грумман

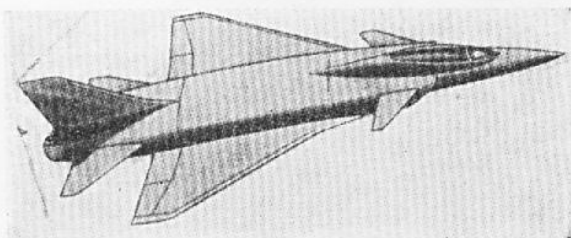


Рис. 13. Рисунок перспективного истребителя по проекту фирмы Макдоннелл-Дуглас

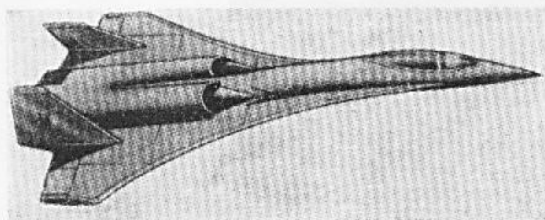


Рис. 14. Рисунок перспективного истребителя по проекту фирмы Боинг

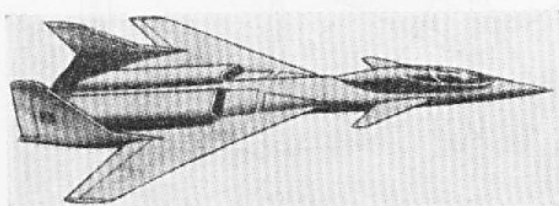


Рис. 15. Рисунок перспективного истребителя по проекту фирмы Рокуэлл

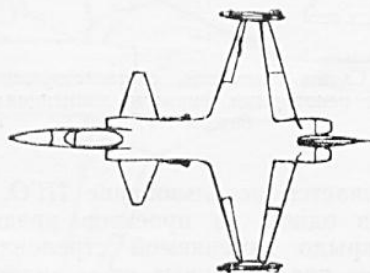


Рис. 16. Схема истребителя завоевания превосходства в воздухе по проекту Макдоннелл-Дуглас

Наиболее детальные сведения опубликованы о проектах двух перспективных истребителей, предложенных фирмой Макдоннелл-Дуглас. Первый из них (рис. 16) представляет собой самолет со сверхзвуковой крейсерской скоростью полета, оптимизированный для выполнения задач завоевания превосходства в воздухе. Он отличается большим прямым крылом с очень тонким профилем, которое имеет малое индуктивное и волновое сопротивление. Кривизна внешних частей крыла изменяется в полете с помощью активной системы уменьшения маневренных нагрузок. Предполагается обеспечить возможность выполнения установившихся маневров на высоте 9150 м с перегрузкой 5 при числе $M=0,9$ и с перегрузкой 6 при числе $M=1,6$, разгона в течение 50 с от числа $M=0,8$ до $M=1,6$, взлета с ВПП длиной 300 м. Силовая установка должна состоять из двух ТРДДФ со смещением потоков внутреннего и внешнего контуров. Планируется использовать ковшовые воздухозаборники и осесимметричные сверхзвуковые реверсные сопла. Взлетный вес самолета ~ 18000 кгс.

Второй истребитель, исследуемый фирмой Макдоннелл-Дуглас и получивший название АТАМС, выполнен по схеме с тремя горизонтальными аэродинамическими поверхностями (рис. 17). Размеры и расположение ПГО оптимизированы из условий эффективного крейсерского полета и высоких характеристик маневрирования при большой скорости полета. Заднее горизонтальное оперение обеспечивает дополнительные моменты для балансировки самолета с отклоненными закрылками при малых скоростях полета. Самолет АТАМС должен иметь взлетный вес ~ 15700 кгс, максимальное число $M \approx 1,7$, боевой радиус действия 460 км и сможет эксплуатироваться с ВПП длиной 900 м. Конфигурация с тремя аэродинамическими поверхностями будет, возможно, испытана на модифицированном самолете F/A-18 [4].

Еще один из проектов фирмы Макдоннелл-Дуглас показан на рис. 18 [15].

На Парижской авиационно-космической выставке в 1983 г. фирма Рокуэлл продемонстрировала рисунок и модель перспективного истребителя, исследуемого по программе ATF (рис. 19, 20). Самолет должен быть выполнен по схеме «бесхвостка» и по весу близок к истребителю F-15 «Игл». Размах крыла 14,46 м, длина самолета 18,34 м. Большое внимание уделяется снижению заметности самолета (плавное сопряжение крыла с фюзеляжем, плоские поворотные сопла двигателей, спроектированные для ослабления ИК излучения). Продольное управление необходимо осуществлять отклонением сопел и аэродинамических поверхностей, расположенных в хвостовой части фюзеляжа. Вооружение подвешивается в полуотопленном положении или вблизи от нижней поверхности крыла и фюзеляжа. Фонарь кабины с хорошим обзором, кресло летчика имеет значительный наклон [16]. По конфигурации этот самолет близок к истребителю, рисунок которого был опубликован в 1978 г. (рис. 21). Фирма Рокуэлл предполагала изготовить титановую секцию фюзеляжа самолета с применением сверхпластического формования и диффузионной сварки [17].

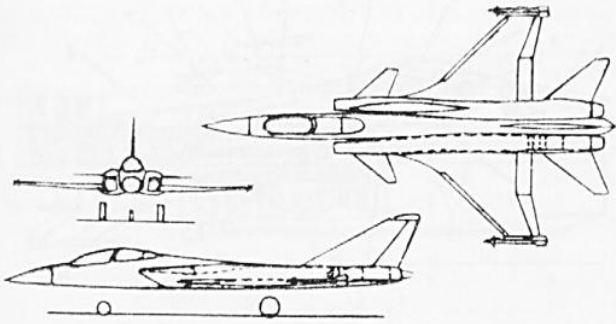


Рис. 17. Схема ударного самолета по проекту фирмы Макдоннелл-Дуглас

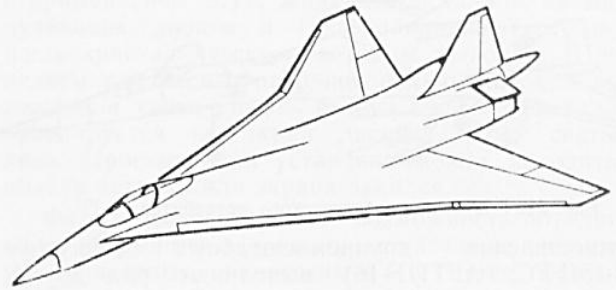


Рис. 18. Рисунок истребителя схемы «бесхвостка» по проекту фирмы Макдоннелл-Дуглас

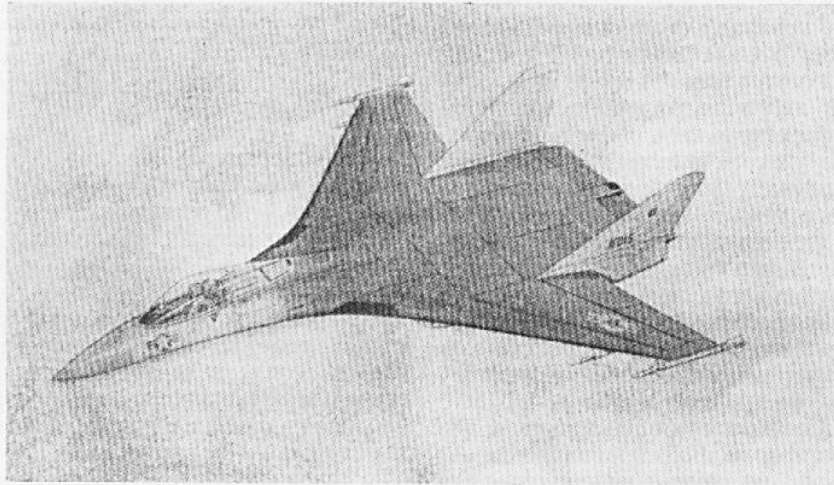


Рис. 19. Рисунок перспективного истребителя схемы «бесхвостка» по проекту фирмы Рокуэлл

В начале 1983 г. публиковалась также конфигурация гипотетического самолета АТФ, выполненного по схеме «утка» с тонким крылом, имеющим плавное сопряжение с фюзеляжем и снабженным механизацией передней и задней кромок (рис. 22). Носок крыла может слегка отклоняться вверх для уменьшения сопротивления при крейсерских числах $M=1,8-2,2$. Уменьшение заметности не является основным требованием, но оно, по возможности, учитывалось, например: использование двухклевового вертикального оперения обеспечивает экранирование выхлопных газов двигателей. На самолете установлены ТРДДФ с очень малой степенью двухконтурности и плоскими соплами (на рисунке показаны в положении реверса). Под гондолой двигателей устанавливаются контейнеры с управляемыми суббоеприпасами общим весом по 700 кг в одном контейнере. Благодаря обтекаемой форме контейнеров и конформной подвеске при их установке сохраняется возможность сверхзвукового полета. Шасси рассчитано на эксплуатацию с грунтовых ВПП. Взлетный вес самолета с полной нагрузкой составляет ~32 000 кг, форсажная тяга одного двигателя — 11 000 кг [4]. Другая конфигурация гипотетического перспективного истребителя, опубликованная в начале 1984 г., показана на рис. 23 [35].

С целью подготовки для участия в программе истребителя АТФ американские фирмы помимо

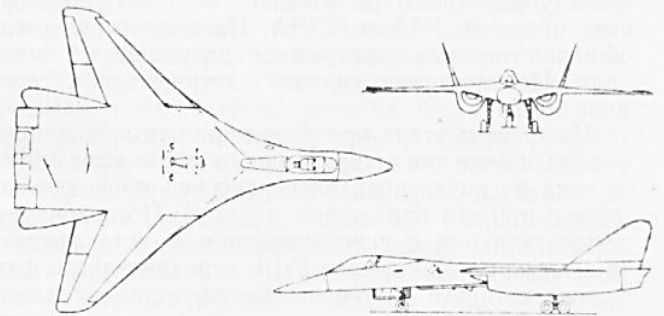


Рис. 20. Схема истребителя по проекту фирмы Рокуэлл

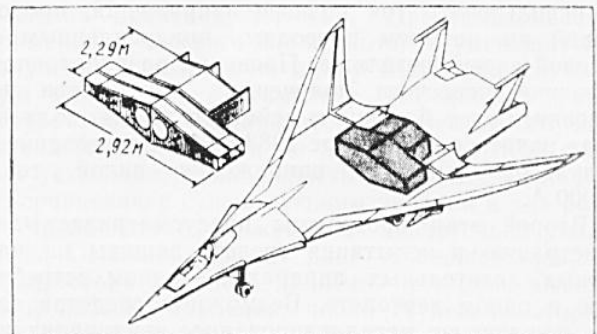


Рис. 21. Рисунок истребителя с титановой секцией фюзеляжа по проекту фирмы Рокуэлл

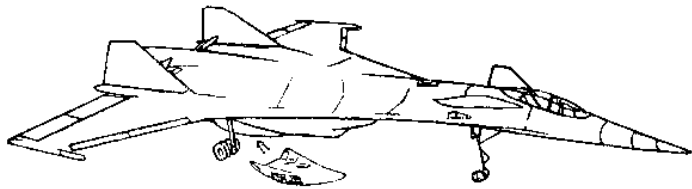


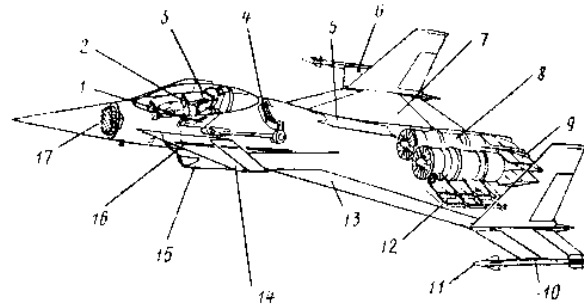
Рис. 22. Рисунок гипотетического истребителя ATF

осуществления крупномасштабных программ (F-15IFFC, АНТИ/F-16) выполняют ряд других экспериментальных исследований. Так, фирма Боинг изучает стойкость конструкций из композиционных материалов к повреждениям, на живучесть в условиях потери устойчивости [18]. Авиационная лаборатория ВВС им. братьев Райт выдала фирме Боинг в июле 1983 г. контракт стоимостью 2,8 млн. долл. на исследование в области радиопоглощающих композиционных материалов. Целью четырехлетних исследований является разработка и проверка методики проектирования перспективных военных самолетов с учетом применения этих материалов. Исследования будут проводиться с использованием предварительно выбранной конфигурации самолета. Предполагается, что фирма изготовит из композиционных радиопоглощающих материалов и испытает отдельные компоненты конструкции самолета. Будет исследована проблема объединения композиционных радиопоглощающих материалов с элементами силовой конструкции [19].

В апреле 1982 г. лаборатория динамики полета ВВС США выдала фирме Боинг контракт стоимостью 5,5 млн. долл. на исследования средств противомолниевой защиты радиоэлектронного оборудования самолетов, выполненных с применением композиционных материалов. Финансирование программы будет осуществляться также ВМС, армией, управлением по атомной энергии министерства обороны, FAA и NASA. Предполагается, что общая стоимость программы достигнет 11 млн. долл. Исследования должны завершиться к середине 1987 г.

На первом этапе программы должны быть проведены измерения напряжения и силы наведенного тока во внутренней электрической проводке самолета при его поражении молнией. Исследования осуществляются с использованием макета самолета Джерард Дайпэмике F-16, передняя часть фюзеляжа которого выполнена из графитоэпоксидного материала, задняя — из алюминиевых сплавов. Для моделирования ударов молнии предполагается использовать ток низкого напряжения, проходящий по четырем проводам, прикрепленным к носовой части фюзеляжа. Проверка разработанной методики пересчета полученных результатов на условия, более близкие к действительным, должна была начаться в сентябре 1983 г. с использованием импульсов высокого напряжения силой тока 20 000 А.

Второй этап программы предусматривает демонстрацию и испытания средств защиты на натурных летательных аппаратах — одном истребителе и одном вертолете. Возможные средства защиты включают металлизированное экранирование всего самолета, экранирование наиболее важных электропроводящих систем и отсеков оборудова-



1 — створчатое назад кресло; 2 — дисплей с большими размерами экрана; 3 — наплывный дисплей; 4 — лупка с безгильзовыми приборами; 5 — воздушный тормоз; 6 — крыло с поломом на передней кромке; 7 — обшивка из композиционного материала; 8 — усовершенствованные двигатели; 9 — сопло с отклонением вектора тяги; 10 — УР; 11 — теплозащитный ЛСД; 12 — донжоны из композиционного материала; 13 — вихреобразующий поток; 14 — переднее горизонтальное оперение; 15 — радиопоглощающее покрытие; 16 — информативная визия; 17 — РЛС с фазированной антенной решеткой

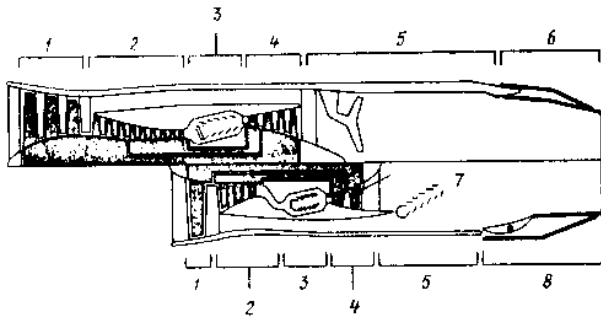
Рис. 23. Возможная конфигурация перспективного истребителя

ния, фильтрацию сигналов, которые могут поступать на вход высокочувствительного оборудования, или отвод этих сигналов по другим каналам, замену электрической проводки волоконно-оптической [20].

На основе испытаний моделей самолетов, слабых имитаторами работы двигателей, фирмой Боинг исследуется также влияние воздухозаборников и сопел двигателя, отличающихся высокой степенью объединения с конструкцией самолета, на характеристики самолета, его маневренность и заметность. Предполагается провести работы по объединению систем управления полетом, двигателем, средствами РЭБ и навигации для обеспечения полета в автоматическом режиме следования рельефу местности и обхода опасных зон ПВО противника. Фирмой изучается возможность объединения с этой же целью ряда датчиков, в том числе РЛС, работающей в миллиметровом диапазоне радиоволн, лазерного дальномера и ПК системы переднего обзора, а также целесообразность использования хранимой в памяти ЭВМ цифровой карты местности.

Фирма Боинг ведет также работы по созданию распределенной системы микропроцессоров для управления силовыми приводами. Микропроцессоры будут располагаться в зоне размещения основных приводов и должны быть соединены цифровыми шинами. Предполагается, что такая система должна иметь меньший вес по сравнению с традиционными системами и позволит программировать каждый процессор для перехода к аварийному режиму управления, обеспечивающему возможность возвращения самолета на базу при отказе всей системы управления полетом [18].

В начале декабря 1983 г. отделение авиационных систем ВВС выдало фирме Боинг контракт на проведение в течение 16 месяцев исследований с целью определения облика так называемых «экспертных» радиоэлектронных систем, которые могут найти применение на усовершенствованном тактическом истребителе ATF. «Экспертные» системы занимают промежуточное положение между современными автоматическими системами и гипотетическими системами с искусственным интеллектом. В них предполагается использовать



1—вентилятор; 2—компрессор; 3—камера сгорания; 4—турбина; 5—форсажная камера; 6—сопло; 7—монокристаллические линзочки; 8—сопло с отклоняемым вектором тяги.
Рис. 24. Сравнение двигателей существующего (вверху) и перспективного (внизу) истребителей

усовершенствованные программы для ЭВМ и базы данных для решения проблем в отдельных ограниченных областях, например для обнаружения целей и управления оборонительными системами [21].

Фирме Боинг выдан также контракт на исследование замкнутых систем кондиционирования. Ожидается, что такая система будет впервые применена на усовершенствованном тактическом истребителе ATF [22].

По заявлению фирмы Грумман, большая часть усовершенствований истребителя ATF будет исследована на экспериментальных самолетах X-29 с крылом обратной стреловидности. Фирма считает, что истребитель ATF, созданный с использованием обычной техники, может иметь взлетный вес ~19 тс, а при использовании технических усовершенствований, отработанных на самолете X-29, ~13,6 тс.

Считается, что фирма Рокуэлл также обладает большими потенциальными возможностями для разработки и производства истребителя ATF. Фирма имеет опыт постройки и испытаний экспериментального высокоманевренного ДПЛА HiMAT, выполненного с широким использованием композиционных материалов, занимает ведущее положение в применении технологических процессов сверхпластического формования и диффузионной сварки титановых сплавов, имеет совершенное производственное оборудование, использование которого может снизить стоимость производства самолета ATF [18].

Одновременно проводятся работы и по созданию приборного оборудования для нового самолета. К октябрю 1983 г. ВВС выдали фирме Макдоннелл-Дуглас контракт стоимостью 273 тыс. долл. на исследования усовершенствованной системы отображения информации, предназначенной для установки в кабине летчика перспективного истребителя. Фирма должна определить состав оборудования, необходимого для демонстрации работы системы, и способы ее комплексирования с другими системами самолета. Цель программы состоит в создании единого пульта отображения информации и управления вместо используемых в настоящее время на самолетах многочисленных дисплеев и пультов управления. Вся требуемая информация сможет выводиться на дисплей в соответствии с выбранным летчиком форматом изображения.

Исучается возможность изготовления дисплея

с применением ЭЛТ, жидких кристаллов, светоналучающих диодов и светоклапанной системы с жидкокристаллическим световым затвором. В последнем случае изображение, получаемое при прохождении света сквозь возбужденные кристаллы, проецируется на экран дисплея через систему линз. Проекционная установка может находиться позади летчика или экрана дисплея.

Фирма исследует также возможность объединения информации от различных датчиков, например РЛС, лазерных, оптических и ИК систем. Возможно использование нащлемных прицелов и системы распознавания речи. Карта местности будет отображаться на дисплее с помощью проекционной системы. Возможно также отображение картинных форматов и буквенно-цифровой информации для обеспечения полета в режиме следования и облета рельефа местности, обнаружения средств ПВО противника и уклонения от них, слежения и захвата целей [23].

Проблема создания двигателя для истребителя ATF усложняется тем, что при проектировании перспективного истребителя ставится задача обеспечить возможность его маневрирования с высокими перегрузками при числах $M=1,2-1,6$, сверхзвуковую крейсерскую скорость полета, малую заметность, высокие эксплуатационные характеристики. Эта задача обуславливает ряд новых требований к двигателю. В частности, считается целесообразным уменьшить степень двухконтурности ТРДД, увеличить бесфорсажную тягу по меньшей мере на 50% при числе $M=1,6$, уменьшить размеры воздухозаборников, повысить надежность и ресурс двигателя, уменьшить стоимость жизненного цикла. Сохранение форсажного режима определяется необходимостью достаточной избыточной тяги для получения высоких разгонных характеристик в трансзвуковом диапазоне и хороших взлетных характеристик. Основным способом увеличения бесфорсажной тяги является повышение рабочих температур горячих компонентов двигателя. В исследовательских демонстрационных программах к постоянному времени была достигнута температура, превышающая кратковременно 1500°C , ставится задача довести ее до 2000°C .

Фирмы Пратт-Уитни и Дженерал Электрик на протяжении последнего времени разрабатывали для перспективного двигателя новые компрессоры с использованием усовершенствованных материалов и автоматической системы регулирования. Предполагается, что двигатель будет иметь степень двухконтурности $0,1-0,25$ и полную степень повышения давления $20,7-22$. Предусматривается применение плоского сопла, которое уменьшит ИК излучение и потребную длину ВПП, повысит боевую маневренность самолета. По мнению фирм, ресурс горячих компонентов перспективного двигателя можно довести до 50% ресурса всей силовой установки, а надежность двигателя увеличить по сравнению с существующим уровнем в два раза.

Число деталей может быть значительно уменьшено. Основной эффект даст усовершенствование компрессора высокого давления и турбин высокого и низкого давления, число ступеней которых, как ожидается, будет значительно снижено. В результате двигатель будет иметь меньшие размеры (рис. 24) и вес и на 20% меньшую стоимость.

Предполагается применение полностью электронной цифровой системы регулирования двигателя [24, 25, 35].

Интенсивные работы по программе истребителя ATF развернулись начиная с 1983 г. В сентябре 1983 г. ВВС выдали фирмам Боинг, Джeneral Дайнэмикс, Грумман, Локхид, Макдоннелл-Дуглас, Нортроп и Рокуэлл контракты стоимостью 1 млн. долл. каждый для концептуальных исследований по программе истребителя ATF [26]. Фирмы-контрактанты, участвующие в их проведении, должны были представить концепции самолетов к маю 1984 г. К концу 1984 г. будут выбраны две-три фирмы для проведения предварительного проектирования [5].

Для отработки технических усовершенствований, которые могут быть применены на истребителе ATF, было решено выполнить две демонстрационные программы. Полагают, что при разработке планера самолета ATF наиболее сложное требование — обеспечить одновременно КВП и сверхзвуковую скорость крейсерского полета. Короткие взлет и посадка необходимы для эксплуатации самолета с поврежденных или частично отремонтированных ВПП или не имеющих улучшенного покрытия. Полагают, что если эксплуатировать самолет со сбалансированной ВПП длиной 600 м, то при проведении противником длительных атак частота босвых вылетов самолетов может уменьшиться только на 20% даже при условии, что каждый час будет устраняться не более двух-трех повреждений ВПП. С целью еще большего увеличения количества ВПП, пригодных для эксплуатации самолета ATF, он будет оборудован шасси с высокой проходимостью по грунту [4].

ВВС предлагают построить и провести испытания маневренного демонстрационного истребителя КВП. Лаборатория динамики полета отделения авиационных систем ВВС опубликовала в октябре 1983 г. запрос предложений на его разработку, а контракт намечалось выдать в начале 1984 г. Предполагается, что первый полет самолета состоится в 1987 г., работы по нему завершатся в 1988 ф. г. [27]. Согласно требованиям ВВС, демонстрационный самолет должен при нормальном боевом весе эксплуатироваться с мокрых ВПП длиной 460 м и шириной 15 м ночью при скорости бокового ветра 56 км/ч, высоте облачности 60 м и видимости 0,9 км. Самолету требуются двигатели с плоскими соплами, способными отклонять вектор тяги на 20° при работе двигателей на максимальном форсажном режиме на уровне моря. Величина отрицательной тяги при реверсе должна достигать 50% боевой (бесфорсажной) тяги двигателей во всем нормальном диапазоне режимов

полета самолета. Реверсирование тяги будет осуществляться менее чем за 1 с и уменьшит длину разбега самолета на 25—30% [28].

На самолете будет применена объединенная система управления полетом и двигательной установкой, она свяжет систему отклонения вектора тяги и реверса с системой управления полетом. Режим наведения для КВП позволит летчику с помощью индикаторов в кабине выбрать для взлета и посадки наилучший участок ВПП, который может располагаться под углом к ее осевой линии.

В рамках программы демонстрационного самолета будут проводиться работы по созданию системы автоматической посадки с большой точностью в условиях плохой видимости и шасси для действия с разрушенных, отремонтированных и неподготовленных ВПП [29]. Шасси должно обеспечить посадку на ВПП с неровностью 0,23 м на участке длиной 24 м [4]. Впоследствии планируется разработать систему управления торможением, которая объединит управление носовой стойкой шасси и торможением с органами управления полетом и реверсом тяги, что увеличит надежность управления при посадке на мокрую ВПП при боковом ветре. Целью всей программы является применение техники КВП без снижения боевой эффективности самолета [29].

Предполагается, что усовершенствования, отработанные по программе демонстрационного самолета, могут быть использованы и на существующих самолетах ВВС США для их эксплуатации с некоторых европейских ВПП с укороченной длиной.

В ответ на запрос предложений по программе демонстрационного истребителя КВП фирмы Макдоннелл-Дуглас и Джeneral Дайнэмикс предложили варианты КВП самолетов F/A-18, F-15 и F-16 (рис. 25) [28].

В середине ноября 1983 г. ВВС выдали фирмам Боинг, Джeneral Дайнэмикс, Макдоннелл-Дуглас, Нортроп и Рокуэлл контракты стоимостью по 250—300 тыс. долл. на предварительные исследования другого экспериментального самолета, получившего обозначение STD (Critical Technology Demonstrator) и предназначенного для демонстрации наиболее важных технических усовершенствований, которые могут найти применение на перспективном тактическом истребителе ATF. Исследования должны быть завершены в начале 1985 г.

По заявлению представителей фирмы Боинг, рассматриваются возможности продолжительного сверхзвукового полета без ухудшения характеристик самолета при малых скоростях, полностью конформной подвески оружия; применения усовер-

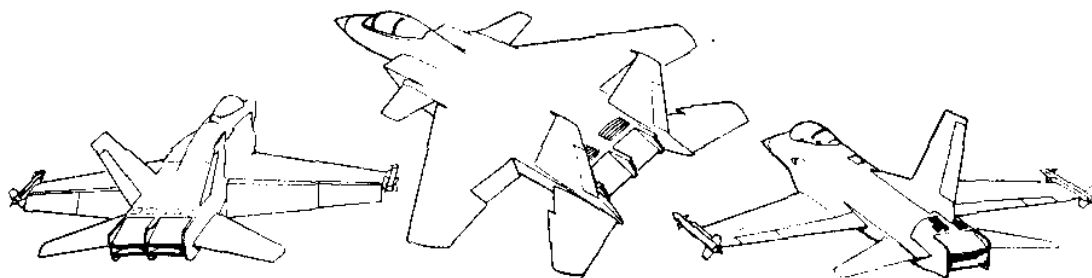


Рис. 25. Рисунки вариантов самолетов Макдоннелл-Дуглас F/A-18 и F-15 и Джeneral Дайнэмикс F-16, предлагаемых по программе демонстрационного самолета КВП

шенствованных систем покидания самолета и автономных бортовых систем кондиционирования для полета с большими скоростями и на больших высотах; объединения радиоэлектронных систем самолета с системой управления огнем.

Самолет STD должен не только эффективно выполнять полет со сверхзвуковой скоростью, но и быть малозаметным. В то же время предполагается, что его конструкция будет совместима с усовершенствованиями, разрабатываемыми по программе демонстрационного истребителя КВП. На самолете намечается использовать один из предшествующих типов двигателей, в частности проявляется интерес к ТРДД Пратт-Уитни PW1120 с очень малой степенью двухконтурности. Требования к характеристикам самолета не являются жесткими, но по меньшей мере одна из перечисленных выше фирм исследует возможность выполнения самолетом броска со скоростью, соответствующей числу $M=2,8$ [30].

30 сентября 1983 г. фирмам Пратт-Уитни и Дженерал Электрик были выданы контракты стоимостью по 203 млн. долл. на разработку усовершенствованного двигателя JFE, предназначенного, главным образом, для использования на усовершенствованном тактическом истребителе ATF. Программа разработки финансируется лабораторией авиационных систем ВВС совместно с ВМС и рассчитана на 50 месяцев [31]. Фирмы Пратт-Уитни и Дженерал Электрик должны построить демонстрационные двигатели (PW5000 и GE37 соответственно) к 1985 г. Предполагается, что при проведении демонстрационной программы будут исследованы возможности использования компонентов, изготовленных из композиционных материалов или методами порошковой металлургии, и улучшения аэродинамики проточной части с целью уменьшения числа ступеней компрессора и турбины.

По заявлению представителей ВВС, новый двигатель будет, вероятно, иметь примерно такую же тягу, как и ТРДД Пратт-Уитни F100 [32].

Ожидается, что у демонстрационных двигателей будет существенно большее отношение тяги к весу по сравнению с двигателем Пратт-Уитни F100, на 60% меньшее число деталей и на 25% меньшая стоимость. Снизится стоимость жизненного цикла двигателей и повысится их долговечность. Потребность в форсажном режиме будет значительно меньше благодаря увеличению эффективности газогенератора вследствие более высокой степени повышения давления и температуры на входе в турбину. Предполагается использовать систему автоматизированного проектирования и производства двигателя.

Полномасштабная разработка двигателя одной из фирм, который будет выбран по окончании демонстрационной программы, начнется в конце 1987 г., а его испытания — в 1991 г. [23].

Применение усовершенствованных систем управления считается одним из наиболее перспективных методов повышения эффективности будущих истребителей. На основании анализа, выполненного летом 1981 г., национальный научно-исследовательский совет рекомендовал ВВС направить усилия на повышение уровня автоматизации управления потребителями 1990-х годов и приступить к реализации программы, в которой уделялось бы внимание автоматизации управления траекторией полета и

положением самолета в пространстве, силовой установкой и энергооборудованием, наведения оружия и управления огнем, обеспечения самолетовождения и связи. Подчеркивается необходимость системного подхода, позволяющего избежать автоматизации по частям, которая может оказаться дорогостоящей и привести к достижению недостаточно высоких результатов, не имеющих резервов дальнейшего улучшения.

Указывалось, что проводимые программы самолетов IFFC/«Файрфлай» III F-15B и AFTI/F-16 не преследуют цели создания базовой системы для будущих разработок. В связи с этим рекомендовалось, чтобы ВВС предприняли попытку разработать базовую систему управления траекторией полета и ориентацией самолета, установить соответствующие стандарты и изготовить опытный образец для проведения оценочных испытаний системы. При этом первостепенное значение имеют автоматическое изменение структуры системы, надежность всех ее элементов и контроль за ее работой.

Отмечалась необходимость определения целесообразного варианта распределения функций между автоматизированными системами и летчиком, изучения процесса выполнения летчиками боевых заданий. Составной частью долгосрочной программы ВВС должна являться задача полной или частичной автоматизации операций высокого уровня, таких как оценка боевой обстановки, выбор стратегии или наиболее безопасной траектории полета.

Высказывалось мнение, что комплексная автоматизация изменит мышление конструкторов. «Вряд ли сохранится классическое, узкое представление о самолете, как о простой совокупности разнородных компонентов. При построении информационной модели самолет уже нельзя будет рассматривать состоящим из отдельных компонентов (силовая установка, планер, датчики), каждый из которых имеет свои органы управления, причем интеграция компонентов и управление ими осуществляется экипажем. Взаимосвязь между всеми системами будет настолько тесной и обмен информацией настолько интенсивным, что при высоком уровне автоматизации будет правильным только системный взгляд на самолет» [33].

В 1982 г. ВВС выдали фирмам Грумман, Макдоннелл-Дуглас, Нортроп, Боинг и Дженерал Дайнемик контракты стоимостью соответственно 0,74; 1,89; 1,46; 0,96 и 1,28 млн. долл. на проведение в 1982—1984 ф. гг. концептуальных исследований по программе «Пейв Пиллар», направленной на разработку комплекса бортового электронного оборудования для истребителей и прежде всего для усовершенствованного тактического истребителя ATF. Исследуется возможность применения сверхбыстродействующих интегральных схем (СБИС), усовершенствованных систем и датчиков, речевого управления, цветных дисплеев для отображения графической информации, новых алгоритмов. Параллельно с проведением программы «Пейв Пиллар» предполагается изучить шины с большой скоростью передачи данных, систему определения рельефа местности, инерциальную навигационную систему фирмы Сандиа с коррекцией по карте рельефа местности, язык высокого уровня «Ада». Цель проводимых работ состоит в повышении боеготовности самолетов, уменьшении их стоимости, улучшении боевой

эффективности и ремонтпригодности. Планируется провести конкурсную оценку двух комплексных систем и выбрать одну фирму для изготовления и испытания наилучшей системы. Испытания будут выполнены на пилотажном стенде и в полете на демонстрационном истребителе STD.

Предусмотрен следующий график работ: исследования в 1983—1986 ф. г. системы определения рельефа местности, инерциальной навигационной системы с коррекцией по карте рельефа местности и шины с большой скоростью передачи данных; проектирование и разработка в 1985—1990 ф. г. комплексной системы «Пейв Пиллар». К февралю 1984 г. ВВС всего израсходовали по программе ~20 млн. долл. Изучается возможность использования усовершенствований на истребителях Дженерал Дайнемикс F-16 парти, которую планируется закупить в 1988—1989 ф. г. При этом могут быть получены следующие преимущества:

уменьшение на 90% количества кабелей и соединений благодаря использованию мультиплексных шин и СВИС. На существующем самолете F-16 и ЭВМ системы управления огнем имеется 2696 внутренних и 143 внешних соединений;

уменьшение за счет сменных модулей трудоемкости (с 17 до 5% общей трудоемкости обслуживания самолета) и стоимости (на 45%) техобслуживания электронного оборудования. Среднее время наработки на отказ увеличится с 7,3 до 35 ч, частота вылетов самолета — с 3,1 до 4,5 вылетов в день. Будет устранена необходимость в использовании мастерских по промежуточному ремонту электронного оборудования, численность технического персонала в авиационном крыле на стоянке уменьшится с 142 до 71 чел. Стоимость эксплуатации в течение 20 лет 1000 самолетов F-16 при налете каждого самолета 300 ч в год снизится на ~686 млн. долл. (по курсу 1982 г.), т. е. на 53% стоимости обслуживания существующего электронного оборудования.

Анализ боевого применения трех тактических авиакрыльев самолетов F-16 в течение пяти дней показал, что при системе «Пейв Пиллар» может быть увеличено на 67% общее число вылетов, уменьшены в 2 раза (с 4 до 2%) потери самолетов, снижено число отмененных вылетов с 6,5 до 0,5% [34].

К середине ноября 1983 г. ВВС преобразовали группу по разработке концепции самолета ATF в управление в составе отделения авиационных систем. В число сотрудников управления включены новые крупные специалисты, руководителем назначен А. Пичирлло, по словам которого, основными задачами управления являются: участие в программе самолета STD; контроль за работами фирм, создающих демонстрационные двигатели JFE; обеспечение совместности планера и двигателя; оценка предложенных фирмами-разработчиками концепций самолета ATF и выбор наиболее перспективной для осуществления следующего этапа (демонстрация и проверка); координация работ по всем важным техническим усовершенствованиям, которые найдут применение на самолете ATF; подготовка к рассмотрению программы ATF комиссией DSARC министерства обороны по оценке закупаемых систем оружия [30].

В 1984 ф. г. на программу истребителя ATF выделяется 35 млн. долл. В течение следующих пяти

лет ВВС планируют выделить следующие ассигнования: 1985 ф. г. — 99,6 млн. долл.; 1986 ф. г. — 250 млн. долл.; 1987 ф. г. — 275 млн. долл.; 1988 ф. г. — 351,7 млн. долл. и 1989 ф. г. — 650 млн. долл.*. Начальная боевая готовность будет достигнута в 1995 г. В приведенных цифрах учтены затраты на создание нового двигателя и демонстрацию технических усовершенствований. Так, из 99,6 млн. долл., запланированных на 1985 ф. г., выделяется 15,2 млн. долл. на разработку и проверку концепции самолета, 75 млн. долл. на разработку усовершенствованного двигателя и 9,4 млн. долл. на программу демонстрации техники, имеющей особо важное значение. Руководство программой создания демонстрационного самолета со сверхзвуковой крейсерской скоростью полета осуществляется в настоящее время лаборатория динамики полета. План министерства обороны предусматривает объединение программ самолетов STD и ATF [5].

* В данной статье приводится также общая сумма ассигнований за эти годы, не соответствующая перечисленным цифрам. Указывается, что к концу 1989 ф. г., когда планируется принять решение о полномасштабной разработке истребителя ATF, стоимость программы с учетом затрат на разработку демонстрационных двигателей JFE составит 4 млрд. долл. *Прим. ред.*

1. Aerospace Daily, 1982, v. 117, 3/IX, N 3, p. 17.
2. Aerospace Daily, 1982, v. 117, 27/IX, N 18, p. 139.
3. AIAA Student Journal, 1982, v. 20, N 3, p. 2.
4. Future fighters for the US Air Force. International Defense Review, 1983, v. 16, N 2, p. 165—174.
5. Aviation Week and Space Technology, 1983, v. 119, 28/XI, N 22, p. 44.
6. Aerospace Daily, 1983, v. 120, 17/III, N 13, p. 97.
7. Aviation Week and Space Technology, 1983, v. 119, 7/XI, N 19, p. 44.
8. Interavia Aerospace Review, 1981, v. 36, I, N 1, p. 19.
9. Flug Revue-Flugwelt, 1981, N 4, p. 4.
10. Aviation Week and Space Technology, 1981, v. 114, 30/III, N 13, p. 16.
11. Flight International, 1982, v. 121, 6/II, N 3796, p. 291.
12. Aviation Week and Space Technology, 1981, v. 114, 15/VI, N 24, p. 87.
13. Flight International, 1982, v. 122, 17/VII, N 3819, p. 123.
14. Koku—Fan, 1984, I, N 1, p. 67—69.
15. Interavia Aerospace Review, 1983, v. 38, VI, N 6, p. 583.
16. Paris Air Daily, 1983, 30/V, p. 27.
17. Aviation Week and Space Technology, 1978, v. 108, 10/IV, N 15, p. 46.
18. Flight International, 1983, v. 123, 11/VI, N 3866, p. 1732.
19. Aerospace Daily, 1983, v. 122, 28/VII, N 19, p. 152.
20. Aviation Week and Space Technology, 1983, v. 119, 12/IX, N 11, p. 52.
21. Interavia Air Letter, 1983, 14/XII, N 10404, p. 5.
22. Interavia Air Letter, 1983, 21/XII, N 10408, p. 4.
23. Flight International, 1983, v. 124, 15/X, N 3884, p. 992—993.
24. Flight International, 1983, v. 123, 15/I, N 3845, p. 141.
25. Jane's Defense Weekly, 1984, v. 1, 11/II, N 6, p. 192.
26. Interavia Air Letter, 1983, 19/IX, N 10342, p. 1—2.
27. Aviation Week and Space Technology, 1983, v. 119, 10/X, N 15, p. 30.
28. Flight International, 1983, v. 124, 10/XII, N 3892, p. 1516.
29. Interavia Air Letter, 1983, 22/VI, N 10281, p. 4.
30. Interavia Air Letter, 1983, 21/XI, N 10387, p. 4.
31. Aerospace Daily, 1983, v. 123, 3/X, N 22, p. 172.
32. Aviation Week and Space Technology, 1983, v. 119, 10/X, N 15, p. 28.
33. Aerospace Daily, 1982, v. 114, 29/III, N 21, p. 164.
34. Aviation Week and Space Technology, 1984, v. 120, 13/II, N 7, p. 160.
35. Kinncan P. Superfighters. High Technology, 1984, v. 4, IV, N 4, p. 36—48.

Референт М. А. Левин